



SaludParaTodos: Transformando el Acceso y la Calidad de los Servicios de Salud en Colombia a través de Telemedicina y Análisis de Big Data

Yeisson Javier Varela Bustos

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

octubre de 2024

SaludParaTodos-Calidad, Servicio y BigData

SaludParaTodos: Transformando el Acceso y la Calidad de los Servicios de Salud en Colombia a través de Telemedicina y Análisis de Big Data

Yeisson Javier Varela Bustos

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

Asesor(a)
Sergio Andrés Zabala Vargas
Doctor en Tecnología Educativa

Corporación Universitaria Minuto de Dios
Rectoría Virtual
Programa Especialización en Gerencia de Proyectos
octubre 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.....	13
1.2 La pregunta de investigación.....	15
1.3 Los objetivos de investigación	15
1.3.1 Objetivo general.....	15
1.3.2 Objetivos específicos.....	15
1.3.3 Justificación de los Objetivos	15
1.4 Justificación de la investigación.....	16
2 MARCO DE REFERENCIA.....	19
2.1 Marco Teórico.....	19
2.1.1 Telemedicina y las disparidades del sistema de Salud Colombiano	19
2.2 Estado del Arte	21
2.1 Marco normativo	25
3 METODOLOGÍA	27
3.1 Enfoque y alcance de la investigación	28
3.2 Población y muestra	29
3.2.1 Definición de la población.....	29
3.2.2 Definición de la muestra	29
3.3 Instrumento(s).....	30
3.4 Descripción de procedimientos.....	33
3.5 Análisis de información	36
3.5.1 Instrumentos de aceptación y autorización.....	36

3.5.2	Análisis Cuantitativo.....	36
3.5.3	Análisis Cualitativo	36
3.6	Consideraciones Éticas.....	37
3.6.1	Análisis de Consideraciones Éticas.....	37
4	HIPÓTESIS.....	37
4.1	Las Variables	37
4.2	Variable Independiente	38
4.3	Variable Dependiente.....	38
4.4	Planteamiento de Hipótesis	38
5	RESULTADOS	39
5.1	Presentación de resultados	39
5.2	Manejo de datos.....	44
5.3	Propuesta al sector	46
	Discusión	47
6	CONCLUSIONES.....	49
6.	Referencias.....	51

Lista de tablas

Tabla 1. Actividades económicas asociadas	39
Tabla 2. Canales de venta integrados.....	43
Tabla 3. Uso de tecnologías Móviles	44
Tabla 4. Almacenamiento de datos.....	44
Tabla 5. Software desde la nube	45
Tabla 6. Evaluación de datos	45

Lista de figuras

Ilustración 1. Transformación Digital	40
Ilustración 2. Uso de Tecnologías Emergentes	41
Ilustración 3. Implementación de sistemas de información	42
Ilustración 4. Intercambio de información entre clientes y proveedores	43

Lista de anexos

Anexos 1. Caracterización	54
Anexos 2. Modelo de Negocios y Producto.....	55
Anexos 3. Clientes y proveedores.....	56
Anexos 4. Nivel táctico y Operativo.....	56
Anexos 5. Infraestructura y seguridad	57
Anexos 6. Estrategia y Experiencia	57

Resumen

El presente estudio examina el impacto de la telemedicina en el acceso a los servicios de salud en zonas rurales y de difícil acceso en Colombia, donde la infraestructura de salud enfrenta retos significativos para cubrir a toda la población de manera equitativa. La falta de recursos y la distribución desigual de los servicios limitan la capacidad del sistema para brindar atención médica de calidad en áreas remotas, lo que genera una brecha considerable entre la atención disponible en zonas urbanas y rurales.

Mediante un enfoque metodológico mixto, que combina una revisión exhaustiva de la literatura y un estudio de caso en una comunidad rural, se evalúan tanto los beneficios como las barreras en la adopción de esta tecnología. La investigación revela mejoras en el acceso a consultas médicas especializadas, la reducción de costos relacionados con desplazamientos y tiempos de espera, así como un aumento en la equidad en el acceso a la salud. Aun así, el estudio identifica obstáculos críticos, tales como la infraestructura tecnológica insuficiente y la resistencia al cambio por parte del personal médico.

Los hallazgos sugieren que, si se implementa adecuadamente, la telemedicina tiene el potencial de transformar el sistema de salud en regiones remotas, promoviendo un acceso más equitativo y mejorando la calidad de vida de las poblaciones más vulnerables. En conclusión, superar los desafíos estructurales podría consolidar la telemedicina como una solución efectiva para reducir las brechas de acceso en el sistema de salud colombiano.

Palabras clave: Telemedicina, Salud digital, Acceso a la salud, Zonas rurales, Tecnología médica, Equidad en salud, BigData, Ciencia de Datos, Nube computacional

Abstract

This study examines the impact of telemedicine on access to healthcare services in rural and hard-to-reach areas in Colombia, where limitations in healthcare infrastructure hinder equitable population coverage. Through a mixed-methods approach, including an extensive literature review and a case study in a rural community, both the benefits and challenges of adopting telemedicine are assessed. The research highlights improvements in access to specialized medical consultations, reductions in costs related to travel and wait times, and increased equity in healthcare access. However, critical obstacles remain, such as insufficient technological infrastructure and resistance to change among medical personnel.

Findings suggest that, if implemented effectively, telemedicine has the potential to transform the healthcare system in remote regions, promoting more equitable access and improving the quality of life for vulnerable populations. In conclusion, addressing structural challenges could establish telemedicine as an effective solution to bridge healthcare access gaps in the Colombian system.

Keywords: Telemedicine, Digital health, Healthcare access, Rural areas, Medical technology, Health equity

Introducción

En el corazón de cualquier sociedad próspera y justa yace un sistema de salud eficiente y accesible, capaz de brindar atención médica de calidad a todos sus ciudadanos. Sin embargo, en Colombia, como en muchos otros países, este ideal se ve enfrentado a una serie de desafíos estructurales que obstaculizan su realización plena. Desde limitaciones en el acceso a servicios médicos hasta problemas de coordinación y eficiencia en la gestión de recursos, el sistema de salud colombiano ha sido objeto de críticas recurrentes a lo largo de su historia. Según (Cordoba, 2011), la demanda de servicios de salud en el país ha superado en muchas ocasiones la capacidad de oferta, lo que contribuye a un sistema sobrecargado y fragmentado. (Franco-Giraldo, 2022a) también señala que, a pesar de los esfuerzos realizados en las últimas décadas, persisten problemas en la promoción de la salud y la prevención de enfermedades, áreas que deben ser fortalecidas para lograr una mejora integral en el bienestar de la población.

A lo largo de este proyecto, se examinan detalladamente los desafíos que enfrenta el sistema de salud colombiano, identificando las causas subyacentes de estos problemas mediante herramientas de análisis como el árbol del problema y el diagrama de Ishikawa. Asimismo, se propone una estrategia integral para implementar la telemedicina, respaldada por estrategias de marketing sólidas y un enfoque centrado en la educación y promoción de la salud. Como lo indican (iebschool.com & Ferrer, 2021), un análisis detallado de mercado y la identificación de oportunidades es clave para asegurar que las soluciones tecnológicas, como la telemedicina, tengan un impacto real y sostenible.

Al concluir el estudio, se espera no solo ofrecer una visión clara de los problemas y desafíos del sistema de salud en Colombia, sino también presentar una hoja de ruta concreta hacia una transformación integral y positiva, basada en la innovación, la equidad y el compromiso con el bienestar de todos los colombianos. Además, el uso de herramientas como la matriz DOFA, tal como explica (Univ. de los Andes, 2023) permitirá evaluar de manera estratégica las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que enfrenta el sistema de salud colombiano, con el fin de maximizar los resultados positivos y mitigar los riesgos.

Este documento se organiza en seis capítulos que abordan los diversos aspectos del proyecto.

En el Capítulo 1, se presenta el planteamiento del problema, en el cual se describen los desafíos actuales del sistema de salud en Colombia, especialmente en las zonas rurales, y se plantea la necesidad de soluciones innovadoras como la telemedicina. El Capítulo 2 aborda el marco de referencia, explorando antecedentes, teorías y normativas que contextualizan la telemedicina en

el país y su potencial para mejorar el acceso a la salud. El Capítulo 3 describe la metodología utilizada en el estudio, incluyendo el enfoque mixto de recolección y análisis de datos que permitió evaluar tanto los beneficios como las barreras en la implementación de la telemedicina.

En el Capítulo 4, se presentan las hipótesis que guían el análisis de los datos, enfocadas en evaluar el impacto de la telemedicina en la accesibilidad y calidad de los servicios de salud en Colombia. El Capítulo 5 detalla los resultados del estudio, exponiendo hallazgos clave que respaldan la viabilidad de la telemedicina como una solución efectiva para cerrar las brechas de acceso en el sistema de salud. Finalmente, en el Capítulo 6, se presentan las conclusiones, que resumen los principales aportes del proyecto y ofrecen recomendaciones para futuros desarrollos en el uso de la telemedicina en Colombia.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Desde los fundamentos constitucionales y tomando como referencia la mencionado por (Castro & Barrera, 2007) en la Constitución política de Colombia en su artículo 49, donde se menciona:

“La atención de la salud y el saneamiento ambiental son servicios públicos a cargo del Estado. Se garantiza a todas las personas el acceso a los servicios de promoción, protección y recuperación de la salud. Corresponde al Estado organizar, dirigir y reglamentar la prestación de servicios de salud a los habitantes y de saneamiento ambiental conforme a los principios de eficiencia, universalidad y solidaridad. También, establecer las políticas para la prestación de servicios de salud por entidades privadas, y ejercer su vigilancia y control. Así mismo, establecer las competencias de la Nación, las entidades territoriales y los particulares y determinar los aportes a su cargo en los términos y condiciones señalados en la ley.”

El sistema de salud colombiano ha sido objeto de críticas recurrentes a lo largo de su historia, principalmente debido a las limitaciones en el acceso a servicios de calidad, especialmente en áreas rurales y de difícil acceso. Estas limitaciones están estrechamente relacionadas con problemas de financiamiento y distribución equitativa de los recursos dentro del sistema de salud. Además, la falta de coordinación y eficiencia en la gestión de estos recursos por parte de los diversos actores involucrados ha exacerbado la situación. A lo largo del tiempo, se ha observado una falta de continuidad en las políticas gubernamentales, lo que ha dificultado la implementación de cambios significativos en el sistema de salud. Esto se debe, en parte, a una variedad de intereses en juego que han impedido la adopción de medidas efectivas para abordar estas deficiencias estructurales.

(Franco-Giraldo, 2022a) señala que los modelos actuales de salud propuestos por el gobierno nacional no son eficaces y carecen de enfoques preventivos, los cuales son fundamentales para garantizar una atención integral. Esta carencia en la prevención de enfermedades es especialmente notoria en las regiones remotas de Colombia, donde los mecanismos para ofrecer una atención completa y accesible aún no han sido implementados de manera eficiente. Como resultado, el sistema de salud en estas zonas alejadas sigue siendo insuficiente y no logra proporcionar la atención adecuada que las comunidades necesitan.

Por otro lado, la interoperabilidad entre las plataformas médicas es clave para mejorar la atención en estas áreas marginadas. (Evstigneev & Gekht, 1977a) proponen una arquitectura que

facilita la interacción entre plataformas clínicas basadas en software de código abierto. Este modelo permitiría la implementación de la interoperabilidad en áreas rurales o centros de salud con recursos financieros limitados, mejorando significativamente la coordinación entre instituciones y optimizando la calidad de la atención. Así, se crearían soluciones tecnológicas sostenibles y accesibles que beneficiarían a las regiones más vulnerables del país.

1.1 Descripción del problema

El acceso equitativo y la calidad de los servicios de salud son pilares fundamentales en el desarrollo de cualquier sociedad, como lo subraya la Organización Mundial de la Salud (OMS). A nivel internacional, la creciente demanda de atención médica y los retos asociados a la distribución de recursos han resaltado la importancia de la innovación tecnológica y la integración de sistemas en el sector salud. En muchos países, la telemedicina y la interoperabilidad de plataformas clínicas han surgido como soluciones viables para mejorar la eficiencia, permitiendo a las instituciones de salud compartir información de manera segura y eficiente, optimizando los servicios y reduciendo costos (Evstigneev & Gekht, 1977a) Este avance ha sido clave en países desarrollados, pero su implementación en naciones en desarrollo aún enfrenta obstáculos importantes, tanto por la infraestructura tecnológica limitada como por la falta de regulaciones claras.

En Colombia, estos problemas adquieren una mayor relevancia. El sistema de salud del país ha sido criticado por su ineficacia en el acceso a servicios médicos de calidad, particularmente en las zonas rurales y de difícil acceso. De acuerdo con la ley colombiana, la prestación de servicios de salud debe estar garantizada a todos los ciudadanos, bajo los principios de eficiencia, universalidad y solidaridad (Castro & Barrera, 2007). Sin embargo, la realidad dista mucho de este ideal. Según (Cordoba, 2011), la demanda de servicios de salud en el país ha superado repetidamente la capacidad de oferta, generando un sistema fragmentado y sobrecargado, con insuficiente coordinación entre las instituciones de salud, lo que afecta la calidad de la atención y la continuidad del cuidado, especialmente en regiones remotas.

(Franco-Giraldo, 2022a) refuerza esta visión, destacando que las políticas de salud pública no han logrado implementar un enfoque preventivo adecuado, lo que resulta en un aumento de la prevalencia de enfermedades que podrían evitarse mediante programas preventivos y de promoción de la salud. En estas áreas marginadas, los esfuerzos por mejorar la

atención se han visto obstaculizados por la falta de infraestructura y recursos humanos, agravando la brecha en la atención sanitaria entre las zonas urbanas y rurales. Este escenario se complica aún más por la fragmentación en el intercambio de datos entre instituciones de salud, lo que impide un seguimiento adecuado de los pacientes y limita la efectividad de las intervenciones médicas.

Las causas subyacentes de este problema son diversas. En primer lugar, el déficit de financiación y la mala distribución de los recursos dentro del sistema de salud colombiano son factores críticos que impiden que el servicio llegue a todos los ciudadanos por igual. Esto se refleja en la escasez de personal médico y de tecnologías adecuadas en las regiones más vulnerables. En segundo lugar, la falta de interoperabilidad entre las plataformas médicas existentes agrava la situación. Según (Evstigneev & Gekht, 1977a), una arquitectura de interoperabilidad entre plataformas clínicas basada en software de código abierto permitiría a las instituciones de salud coordinarse mejor, optimizando la gestión de datos y permitiendo una mayor eficiencia en la atención, especialmente en zonas rurales. Esta solución tecnológica no solo mejoraría la calidad de la atención médica, sino que también ayudaría a reducir costos y facilitaría el acceso a los servicios médicos.

Las consecuencias de no abordar adecuadamente estos desafíos son significativas. Las poblaciones en las regiones más apartadas de Colombia siguen estando desatendidas, lo que resulta en un aumento de la morbilidad y mortalidad debido a enfermedades prevenibles. La falta de acceso a servicios médicos especializados y el seguimiento inadecuado de los tratamientos incrementan los costos a largo plazo, tanto para los pacientes como para el sistema de salud en su conjunto. Además, la falta de interoperabilidad entre las instituciones de salud impide una gestión eficiente de los recursos y dificulta la implementación de programas preventivos de gran escala. En consecuencia, las desigualdades en la atención médica persisten, y el sistema de salud sigue fragmentado, lo que impide la consecución de los objetivos de universalidad y equidad que se plantean en las políticas públicas (Franco-Giraldo, 2022a)

Es imperativo que Colombia avance hacia la implementación de tecnologías como la telemedicina y la interoperabilidad de plataformas clínicas, no solo para mejorar el acceso a los servicios de salud, sino también para garantizar una atención de calidad y eficiente. Las experiencias internacionales han demostrado que estas tecnologías pueden transformar los sistemas de salud y hacerlos más resilientes, incluso en contextos de limitados recursos financieros. Sin embargo, para que este cambio sea efectivo, será necesario un esfuerzo coordinado entre el gobierno, el sector privado y las comunidades, con un enfoque en la sostenibilidad y la equidad.

1.2 La pregunta de investigación

¿Cómo puede el uso de big data contribuir a mejorar el acceso equitativo a servicios de salud de calidad en Colombia, garantizando una distribución eficiente de los recursos y reduciendo las inequidades en el acceso a tratamientos y medicamentos?

1.3 Los objetivos de investigación

1.3.1 Objetivo general

Optimizar el acceso equitativo a servicios de salud de calidad en Colombia a través de la implementación de un sistema integral de Big Data, que facilite la distribución eficiente de recursos, mejore la gestión de la ADRES y minimice las inequidades en el acceso a tratamientos y medicamentos.

1.3.2 Objetivos específicos

Evaluar el impacto de una plataforma de telemedicina en la mejora del acceso a servicios de salud para las comunidades rurales y vulnerables.

Identificar los principales obstáculos que limitan una distribución equitativa de los recursos en el sistema de salud colombiano y proponer estrategias basadas en big data para superarlos.

Analizar las actuales prácticas de gestión y coordinación de recursos por parte de la ADRES y diseñar medidas que promuevan una mayor eficiencia, transparencia y rendición de cuentas.

Determinar las causas de las inequidades en el acceso a tratamientos y medicamentos en Colombia, y desarrollar soluciones basadas en el uso de tecnologías de interoperabilidad para reducir dichas desigualdades.

1.3.3 Justificación de los Objetivos

Estos objetivos se plantean con el fin de abordar los problemas identificados en el contexto de manera integral y sostenible. Al mejorar el acceso a servicios de salud, garantizar una distribución equitativa de los recursos y fortalecer la gestión por parte de la ADRES, se busca mejorar la calidad de vida de los colombianos y reducir las disparidades en el sistema de salud actual.

Con base en la información ya plasmada en el planteamiento del problema y los fundamentos expuestos en el contenido, vamos a plasmar análisis con diversas fuentes para lograr un entendimiento y una definida formulación del proyecto el cual estará encaminado a una propuesta innovadora para hacer la implementación de un sistema de telemedicina avanzado y accesible para todos los ciudadanos de los sectores más lejanos de las ciudades capitales. La telemedicina es una forma de atención médica remota que utiliza tecnología de la información y la comunicación para conectar a pacientes y profesionales de la salud a distancia.

1.4 Justificación de la investigación

La investigación sobre la implementación de un sistema integral de telemedicina en Colombia es crucial en el contexto actual de transformación digital y necesidad de mejorar el acceso a servicios de salud de calidad. La pandemia del COVID-19 reveló serias deficiencias en la infraestructura sanitaria del país, destacando la urgencia de encontrar soluciones innovadoras que permitan una atención médica más equitativa y eficiente. En este sentido, el presente proyecto se justifica no solo por la importancia de la salud como un derecho fundamental, sino también por la necesidad de abordar las inequidades y obstáculos que enfrentan las poblaciones más vulnerables al intentar acceder a servicios de salud

La telemedicina ha emergido como una herramienta valiosa para superar barreras geográficas, económicas y sociales que limitan el acceso a servicios de salud. Según (Correa-Díaz, 2017a), aunque Colombia ha avanzado en la implementación de tecnologías de telemedicina, aún persisten importantes barreras relacionadas con la conectividad, la formación de personal médico y la integración del sistema. Este estudio busca profundizar en estos desafíos y proponer soluciones que mejoren la infraestructura tecnológica y la distribución equitativa de los servicios médicos en áreas remotas y rurales, alineándose con los avances señalados por (Castaño, 2016), quienes destacan el potencial de la telemedicina para reducir desigualdades en salud.

¿Por qué investigar este problema?

El problema de la inequidad en el acceso a la salud en Colombia sigue siendo una preocupación crítica, especialmente para las comunidades rurales y las personas de bajos ingresos. La falta de atención oportuna y de calidad afecta directamente la calidad de vida de estas personas, perpetuando ciclos de pobreza y marginación social. La telemedicina, como alternativa, ofrece la posibilidad de democratizar el acceso a los servicios de salud al permitir la consulta remota, el

monitoreo de pacientes crónicos y la distribución de medicamentos en áreas de difícil acceso. Sin embargo, la implementación de esta tecnología debe ir acompañada de una infraestructura robusta y políticas que aseguren su sostenibilidad y efectividad, lo que hace necesario investigar sus posibles impactos y soluciones a las barreras actuales.

Además, desde la perspectiva legal y ética, (Cuéllar, 2006a) subraya la importancia de abordar los problemas derivados de la implementación de la telemedicina, como la protección de datos y la responsabilidad médica, lo que agrega una dimensión más a la justificación de esta investigación. Resolver estos problemas no solo beneficiaría a los pacientes, sino que fortalecería el marco institucional del sistema de salud colombiano.

¿Para qué se plantea esta investigación?

Esta investigación tiene como objetivo desarrollar un marco integral que permita la implementación efectiva de la telemedicina en Colombia, mejorando la equidad y eficiencia en el acceso a los servicios de salud. Los resultados esperados contribuirán al diseño de políticas públicas que fortalezcan la gestión de recursos sanitarios, optimicen la distribución equitativa de tratamientos y garanticen un acceso justo y transparente a los servicios de salud en todo el país. Además, este estudio ofrecerá un modelo replicable para otros países de América Latina que enfrentan desafíos similares en la prestación de servicios de salud.

Beneficios para la comunidad científica y educativa

La investigación ofrece beneficios significativos para la comunidad científica y académica. Primero, contribuye al cuerpo de conocimiento sobre la telemedicina con el uso del BigData, un campo que sigue en expansión en Colombia y América Latina. Los investigadores y estudiantes involucrados en este proyecto adquirirán experiencia valiosa en el análisis de sistemas de salud digitales, lo que los posicionará como expertos en una de las áreas más dinámicas de la tecnología médica. Para UNIMINUTO Virtual y la especialización en gerencia de proyectos, este estudio refuerza su compromiso con la investigación aplicada y su capacidad para generar conocimiento que responda a problemas actuales de la sociedad colombiana.

Beneficios para la Institución y la Comunidad

Para la ADRES y las entidades promotoras de salud (EPS), la implementación de un sistema de telemedicina mejorado generaría un ahorro significativo de recursos y una mayor eficiencia en la prestación de servicios. Además, facilitaría la coordinación y la transparencia en la distribución

de medicamentos, un problema destacado en el sistema de salud colombiano. Las comunidades más vulnerables, como aquellas en zonas rurales o con dificultades de movilidad, serían las principales beneficiarias, ya que podrían acceder a servicios médicos de calidad sin necesidad de largos desplazamientos o esperas prolongadas.

2 MARCO DE REFERENCIA

La investigación sobre la telemedicina en Colombia es un tema de creciente relevancia, dado el contexto actual de transformación digital y la búsqueda de soluciones innovadoras en el sistema de salud. A continuación, se presentan cinco marcos de referencia que abordan distintas dimensiones de la telemedicina, integrando literatura reciente y relevante que contextualiza el problema y establece las variables a tratar en el proyecto.

2.1 Marco Teórico

La telemedicina en Colombia ha ganado importancia en la última década, especialmente en el contexto de la mejora del acceso a servicios de salud. Este marco teórico explora conceptos clave relacionados con la telemedicina, abordando sus aspectos jurídicos, tecnológicos y de interoperabilidad, así como el papel crucial que el big data desempeña en la optimización de la distribución de recursos y la reducción de inequidades en el acceso a tratamientos. A través de esta revisión, se busca establecer una base sólida para entender cómo la telemedicina, apoyada por big data, puede transformar el sistema de salud colombiano.

2.1.1 Telemedicina y las disparidades del sistema de Salud Colombiano

La telemedicina se refiere al uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para brindar servicios de salud a distancia, facilitando la consulta médica y el monitoreo de pacientes sin necesidad de que estos se desplacen a un centro de salud. Según (Correa-Díaz, 2017a), la telemedicina ha evolucionado en Colombia como una respuesta a las necesidades de atención médica en regiones de difícil acceso, aunque aún enfrenta barreras que limitan su implementación efectiva, como la infraestructura tecnológica y la capacitación del personal.

La implementación de la telemedicina plantea desafíos jurídicos significativos, especialmente en lo que respecta a la protección de datos y la responsabilidad médica. (Cuéllar, 2006a) señala que es fundamental establecer un marco regulatorio que garantice la confidencialidad de la información de los pacientes y que clarifique las responsabilidades de los profesionales de la salud en un entorno de atención a distancia. Esto asegura que la telemedicina se desarrolle de manera ética y conforme a la normativa vigente.

Las desigualdades en el acceso a la salud son un problema persistente en Colombia. Según (Ayala, 2014a), a pesar de los avances en la cobertura de servicios de salud, persisten barreras que dificultan el acceso efectivo, especialmente para poblaciones rurales y vulnerables. La

telemedicina tiene el potencial de reducir estas desigualdades, permitiendo que más personas accedan a servicios médicos de calidad. Sin embargo, (Evstigneev & Gekht, 1977a) advierten que su implementación debe ser cuidadosa para evitar exacerbar las disparidades existentes.

2.1.1.1 Innovaciones Tecnológicas en Salud

Las innovaciones tecnológicas, como las plataformas digitales y las aplicaciones móviles, son fundamentales para el desarrollo de la telemedicina. (Cadavid, 2018a) enfatiza que E-Health y M-Health están transformando el sistema de salud en Colombia al permitir la gestión de citas, el seguimiento de pacientes y la consulta médica a distancia. Estas herramientas son clave para optimizar la atención y la gestión de recursos en un sistema de salud que enfrenta retos significativos.

La interoperabilidad entre diferentes instituciones prestadoras de salud es crucial para el éxito de la telemedicina. (Castrillón, 2012) sugieren que es necesario establecer un modelo arquitectónico que facilite el intercambio seguro y eficiente de información entre entidades de salud. Esto no solo mejora la coordinación de la atención, sino que también permite una atención integral y continua a los pacientes, contribuyendo a una mejor calidad de los servicios de salud.

Se centra en la relevancia de la telemedicina, los desafíos que enfrenta y cómo la integración de tecnologías como el big data puede potenciar su efectividad. Según (Pulido Cañabate, 2016), el uso de big data en la salud permite analizar grandes volúmenes de información para optimizar la atención médica, identificar patrones de enfermedades y mejorar la toma de decisiones. A través de este marco, se pretende abordar cómo estos conceptos interrelacionados pueden contribuir a una mejor distribución de los recursos y a la reducción de inequidades en el acceso a tratamientos en Colombia.

La telemedicina es un campo que puede beneficiarse enormemente del análisis de grandes volúmenes de datos. Como indica (Pulido Cañabate, 2016), “lo que no se puede medir, no se puede mejorar”, destacando así la relevancia de la recopilación y el análisis de datos en la optimización de servicios de salud. En este contexto, el Big Data ha comenzado a ofrecer ventajas significativas en el sector de la salud, ya que permite analizar, visualizar, comprender y optimizar la gestión de servicios médicos, particularmente en áreas rurales y de difícil acceso (Salazar Argoza, 2016)

El Big Data desempeña un papel fundamental en el fortalecimiento de la telemedicina, ya que permite consolidar grandes volúmenes de información, facilitando la toma de decisiones y el seguimiento preciso de los indicadores de salud de los pacientes. Además, tiene la capacidad de

anticipar tendencias y necesidades futuras en la atención médica. Estos beneficios, según (Ortiz Clavijo, 2018), son cruciales para mejorar la calidad y el acceso a los servicios de salud, promoviendo un sistema más equitativo y eficiente en la distribución de recursos en Colombia.

De manera similar, el Big Data puede ser una herramienta poderosa para fortalecer las instituciones educativas, ya que permite identificar fortalezas y debilidades a través de la recolección y análisis exhaustivo de datos. Según (Matas Terrón, 2020), este enfoque facilita una visión más clara sobre las áreas que requieren atención, mejorando la calidad educativa y optimizando los recursos en el ámbito académico.

2.2 Estado del Arte

Esta investigación se centra en explorar diversos aspectos de la telemedicina, mediante una revisión detallada de la literatura académica y técnica disponible en los últimos diez años, sin embargo, se abordaran algunos autores los cuales nos muestran aspectos importantes de años anteriores los cuales nos permiten una mayor comprensión de la historia de la medicina en Colombia. Para ello, se emplearon términos clave como "telemedicina", "salud digital", "Big Data", "ética médica", "marco jurídico", "salud pública" y "transformación digital en salud". El objetivo es identificar las tendencias y avances más relevantes en la integración de Big Data en los sistemas de telemedicina, analizando sus desafíos éticos y jurídicos, así como su impacto en la salud pública. Este enfoque permite entender cómo ha evolucionado la telemedicina y cómo las nuevas tecnologías están transformando la calidad y eficiencia de la atención médica, contribuyendo a un modelo de salud más accesible y equitativo.

1. Telemedicina y Desigualdades en Salud

Las desigualdades en el acceso a la salud son una preocupación persistente en Colombia. La telemedicina tiene el potencial de reducir estas desigualdades al facilitar el acceso a servicios médicos en áreas rurales y a poblaciones desfavorecidas. Sin embargo, (Evstigneev & Gekht, 1977) advierten sobre el riesgo de que la telemedicina también pueda exacerbar estas desigualdades si no se implementa adecuadamente. Este marco sugiere que es esencial desarrollar estrategias específicas que garanticen que los grupos vulnerables se beneficien plenamente de la telemedicina.

2. Aspectos Jurídicos y Éticos de la Telemedicina

La implementación de la telemedicina en Colombia también plantea desafíos jurídicos y éticos significativos. (Cuéllar, 2006) identifica varios problemas relacionados con la protección de

datos, la responsabilidad médica y el consentimiento informado en el contexto de la atención a distancia. Estos aspectos son esenciales para garantizar que la telemedicina no solo sea accesible, sino que también se realice de manera ética y conforme a las normativas legales vigentes. Este marco enfatiza la necesidad de desarrollar un marco regulatorio que proteja a los pacientes y a los profesionales de la salud.

3. Modelo de Interoperabilidad en Telemedicina

La interoperabilidad entre instituciones prestadoras de salud es fundamental para la eficacia de la telemedicina. Según (H. Y. González, 2012), un modelo arquitectónico que facilite la interoperabilidad es crucial para garantizar el intercambio seguro y eficiente de información entre diferentes entidades de salud en Colombia. Esto es esencial para ofrecer una atención integral y coordinada a los pacientes. Este marco subraya la necesidad de establecer estándares y protocolos que promuevan la colaboración entre diferentes prestadores de servicios, mejorando así la atención médica a distancia.

4. Cobertura vs. Acceso a la Salud

En su análisis, (Ayala, 2014) argumenta que, aunque Colombia ha logrado un aumento significativo en la cobertura de servicios de salud, este crecimiento no se ha traducido en un acceso efectivo para toda la población. La falta de infraestructura adecuada, la desigualdad en la distribución de recursos y la dificultad para acceder a servicios especializados en áreas rurales son algunos de los obstáculos que impiden que las personas utilicen los servicios disponibles. Este marco subraya la necesidad de no solo medir la cobertura en términos cuantitativos, sino también de considerar la calidad y la accesibilidad real de los servicios de salud.

5. Big Data y sus desafíos

Para (Joyanes, 2015), el término "Big Data" se refiere a grandes volúmenes de datos que presentan estructuras complejas y amplias, lo que plantea desafíos significativos en términos de almacenamiento, análisis y visualización. Las herramientas tradicionales de bases de datos resultan insuficientes para procesar esta magnitud de información, lo que exige el uso de tecnologías avanzadas capaces de gestionar y extraer valor de estos datos. En el ámbito de la telemedicina, esta complejidad se manifiesta en el análisis de datos generados por dispositivos médicos, historiales clínicos y otras fuentes, lo que requiere soluciones innovadoras para optimizar la atención y la toma de decisiones en tiempo real.

6. Innovaciones Tecnológicas y su Aplicación en Telemedicina

Las innovaciones tecnológicas son fundamentales para el desarrollo de la telemedicina. Según la literatura revisada, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) juegan un papel crucial en la implementación de servicios de telemedicina. Estudios recientes indican que el uso de aplicaciones móviles y plataformas digitales ha mejorado la accesibilidad y la calidad de la atención médica a distancia (Correa-Díaz, 2017; Franco-Giraldo, 2022). Este marco enfatiza la necesidad de fomentar la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías que respalden la telemedicina y mejoren la atención al paciente.

7. De soluciones tradicionales a almacenamientos avanzados-Uso de BigData

Según (Santoso, 2017), las tecnologías actuales de almacenamiento de datos no son adecuadas para manejar de manera eficiente la creciente carga y complejidad de la información en áreas como la telemedicina, un sector que enfrenta entornos cada vez más dinámicos y competitivos. Aunque las instituciones de salud y las plataformas de telemedicina invierten considerablemente en tecnología, las soluciones tradicionales de almacenamiento ya no son suficientes para cumplir con las nuevas exigencias, como la transmisión de datos en tiempo real y el manejo de grandes volúmenes de datos no estructurados generados por los dispositivos médicos y los sistemas de salud. Por lo tanto, resulta esencial adoptar almacenes de datos avanzados que apoyen la toma de decisiones en tiempo real, mejorando la gestión y el análisis de la información en el ámbito de la telemedicina. La integración de Big Data en estos sistemas puede superar las limitaciones de los enfoques tradicionales, optimizando los procesos de diagnóstico y tratamiento, y facilitando decisiones más precisas y eficientes en el sector de la salud.

8. Antecedentes de E-Health y M-Health en Colombia

Según (Cadavid, 2018), la implementación de E-Health y M-Health en Colombia ha evolucionado en los últimos años, impulsada por la necesidad de mejorar el acceso a servicios de salud y optimizar la gestión de recursos. Las plataformas digitales han permitido la creación de registros médicos electrónicos, telemedicina y aplicaciones móviles que facilitan el seguimiento de pacientes, la gestión de citas y la consulta médica a distancia. Este marco destaca la importancia de estos desarrollos tecnológicos para la transformación del sistema de salud colombiano.

9. Evolución de la Telemedicina en Colombia

La telemedicina ha evolucionado significativamente en Colombia en la última década, impulsada por la necesidad de mejorar el acceso a servicios de salud en regiones rurales y de difícil acceso. Según (Richard Diaz-Chuquipiondo, 2021), aunque la telemedicina ha mostrado avances importantes, persisten barreras que limitan su implementación efectiva. Entre estas, se destacan la infraestructura tecnológica inadecuada y la falta de formación del personal médico. Este marco teórico sugiere que para que la telemedicina cumpla su potencial, es crucial abordar estas limitaciones y establecer políticas que fomenten su expansión.

10. Impacto de la Telemedicina en la Salud Pública

El impacto de la telemedicina en la salud pública es un área crítica de estudio. (Franco-Giraldo, 2022) destaca que la promoción de la salud y la prevención de enfermedades son fundamentales para mejorar los resultados en salud en Colombia. La telemedicina puede jugar un papel vital en la vigilancia epidemiológica y el manejo de enfermedades crónicas, facilitando el acceso a información y recursos médicos en tiempo real. Este marco subraya la importancia de integrar la telemedicina en las estrategias de salud pública, especialmente en la atención preventiva.

11. Educación, Salud y Big Data

(Beerrens, 2022) resalta cómo el Big Data se ha convertido en un recurso crucial para lograr una ventaja competitiva y un crecimiento sostenible a largo plazo. En el ámbito de la telemedicina, esta tecnología transforma la forma en que se gestionan y analizan los datos de salud, lo que permite una toma de decisiones más ágil y precisa. El uso de Big Data en telemedicina no solo mejora la eficiencia de los procesos médicos, sino que también facilita la implementación de prácticas avanzadas de garantía de calidad. De manera similar a cómo se aplica en la educación superior, el Big Data en el sector salud ofrece un gran potencial para optimizar la atención al paciente, personalizar los tratamientos y asegurar una gestión más efectiva de los recursos médicos.

12. Mejorando la atención-Optimización de procesos

Según (Filatro, 2024), la ciencia de datos es una disciplina que aplica principios, métodos y enfoques para transformar, validar, analizar e interpretar grandes volúmenes de información. En el contexto de la telemedicina, esta disciplina juega un papel crucial al permitir una comprensión más profunda de los datos de salud, facilitando el análisis detallado de la información de los pacientes y los procesos médicos. A través de este análisis, la ciencia de datos contribuye a

optimizar la calidad de la atención médica, mejorar la toma de decisiones en tiempo real y anticipar necesidades de salud, lo que, en última instancia, promueve un sistema de salud más eficiente y personalizado.

Estos marcos de referencia ofrecen una comprensión integral de los diferentes aspectos de la telemedicina en Colombia. A medida que se avanza en la investigación, será fundamental considerar estas dimensiones para desarrollar un enfoque holístico que promueva el acceso equitativo y la calidad de los servicios de salud a través de la telemedicina. La combinación de aspectos técnicos, jurídicos, éticos y de salud pública proporcionará un marco sólido para abordar los desafíos actuales y futuros en este campo.

2.1 Marco normativo

El marco normativo que rige la telemedicina en Colombia es esencial para garantizar la calidad y la seguridad en la prestación de servicios de salud a distancia. A continuación, se detallan algunas de las leyes y resoluciones más relevantes en este ámbito:

1. El (Congreso de la República, 1993) creó la denominada ley 100 donde contempla que sea la base del Sistema de Seguridad Social en Salud en Colombia. Si bien no se centra exclusivamente en la telemedicina, establece principios fundamentales que rigen la prestación de servicios de salud en el país, incluyendo la garantía de acceso, la calidad en la atención y la protección de los derechos de los usuarios.
2. La Resolución 2654 de 2019 establece las condiciones y requisitos mínimos que deben cumplir los servicios de telemedicina en Colombia. Se busca regular la prestación de estos servicios, garantizando su calidad y seguridad para los usuarios. La resolución promueve la implementación de protocolos que aseguren una atención médica adecuada, alineada con los estándares de calidad del sistema de salud.
3. La resolución 3100 de 2019 complementa la anterior normativa, enfocándose en los criterios para la habilitación de servicios de salud en el ámbito de la telemedicina. Se establecen las condiciones necesarias para que las instituciones prestadoras de salud (IPS)

puedan ofrecer atención médica a distancia, garantizando así el cumplimiento de las normativas vigentes.

4. La Resolución 2654 de 2019 – Inspección, Vigilancia y Control: En esta resolución se abordan los mecanismos de inspección, vigilancia y control que las autoridades deben ejercer sobre los servicios de telemedicina. Se establece la obligación de las IPS de cumplir con los estándares requeridos y se delinear las acciones que se llevarán a cabo en caso de incumplimiento.

5. El (Decreto 058, 2015) establece los modelos de auditoría para evaluar la calidad de los servicios de salud, incluyendo la telemedicina. Los modelos propuestos buscan mejorar la supervisión y el control de la calidad en la atención a distancia, asegurando que se cumplan los estándares de atención establecidos por el Ministerio de Salud y protección social y donde su fundamento principal es preservar los derechos fundamentales de la Vida y l Salud.

3 METODOLOGÍA

La metodología empleada en este proyecto de investigación se basa en un enfoque mixto que combina la revisión documental y el análisis de datos, con el fin de abordar la pregunta de investigación sobre cómo mejorar el acceso equitativo a servicios de salud de calidad en Colombia mediante el uso de telemedicina y big data. La implementación de este enfoque se lleva a cabo a través de las siguientes etapas:

1. Revisión Documental

Se realiza una exhaustiva revisión de la literatura existente sobre telemedicina en Colombia, centrándose en las leyes y resoluciones que regulan su práctica, así como en estudios previos que abordan el acceso a servicios de salud. Esta revisión incluye:

Normativa: Se analiza la Resolución 2654 de 2019 y la Resolución 3100 de noviembre de 2019, las cuales establecen los requisitos y condiciones necesarias para la prestación de servicios de telemedicina en Colombia. Se examinan los mecanismos de inspección, vigilancia y control establecidos en la normativa, así como los modelos de auditoría propuestos en el Decreto 058, que permiten evaluar la calidad de los servicios.

Estudios Previos: Se integran estudios de autores como (Correa-Díaz, 2017a)(Cuéllar, 2006a) y (Franco-Giraldo, 2022a) que abordan la evolución de la telemedicina, los aspectos éticos y jurídicos, y el impacto en la salud pública. Esto proporcionará un contexto teórico sólido para entender los desafíos y oportunidades en el uso de la telemedicina.

2. Análisis de Datos

Para identificar los principales obstáculos que limitan el acceso equitativo a los servicios de salud en Colombia, se llevará a cabo un análisis de datos secundarios a partir de fuentes confiables, como informes del Ministerio de Salud, datos de la ADRES y encuestas sobre acceso a servicios de salud. Este análisis incluirá:

Identificación de Desigualdades: Se analizarán los datos demográficos y geográficos para determinar las áreas más afectadas por desigualdades en el acceso a servicios de salud, utilizando herramientas de big data para visualizar patrones y tendencias.

Evaluación de Recursos: Se evaluará la distribución de recursos en el sistema de salud colombiano, identificando las brechas existentes en la atención médica en áreas rurales y poblaciones desfavorecidas.

3. Propuesta de Estrategias

Basado en los hallazgos de la revisión documental y el análisis de datos, se elaborarán propuestas de estrategias para mejorar el acceso equitativo a servicios de salud a través de la telemedicina. Estas estrategias incluirán:

Desarrollo de Proyectos Piloto: Se propondrán proyectos piloto que integren la telemedicina en las comunidades rurales, buscando optimizar la distribución de recursos y mejorar la capacitación del personal de salud.

Formulación de Políticas Públicas: Se plantearán recomendaciones para la formulación de políticas públicas que promuevan el uso de big data en la gestión de servicios de salud, asegurando la equidad en la atención.

3.1 Enfoque y alcance de la investigación

El presente proyecto de investigación adopta un enfoque mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos. Este enfoque es particularmente adecuado para abordar la complejidad del acceso equitativo a servicios de salud en Colombia. Permite medir la efectividad de los servicios de telemedicina y big data en la distribución de recursos, así como profundizar en las percepciones y experiencias de los usuarios en diferentes contextos geográficos y demográficos. La utilización de ambos enfoques ofrece una perspectiva integral que es crucial para comprender las dinámicas en el sistema de salud.

Desde la perspectiva cuantitativa, se emplearán herramientas como encuestas estructuradas que permitan recopilar datos sobre el acceso y la calidad de los servicios de salud. Estos datos facilitarán la identificación de desigualdades y la evaluación del impacto de las políticas de telemedicina implementadas. Por otro lado, la dimensión cualitativa se explorará a través de entrevistas semiestructuradas y grupos focales, lo que permitirá recoger información más profunda sobre las barreras y facilitadores que enfrentan los individuos en el acceso a los servicios de salud. Esta combinación de métodos enriquecerá la interpretación de los resultados y ayudará a identificar áreas de mejora.

En consonancia con lo señalado por (Hernández, Fernández y Baptista 2016), el enfoque mixto facilita una comprensión más holística del fenómeno investigado. Al integrar datos cuantitativos y cualitativos, se podrán generar recomendaciones más efectivas y contextualizadas para mejorar la calidad y el acceso a los servicios de salud en Colombia. Este enfoque es fundamental para desarrollar un análisis robusto que guíe futuras intervenciones y políticas en el ámbito de la telemedicina y la salud pública.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Definición de la población

La población para este estudio está constituida por todos los actores involucrados en el ámbito de la telemedicina, especialmente aquellos que utilizan plataformas y servicios de telemedicina en su día a día. Esto incluye tanto a profesionales de la salud (médicos, enfermeros, técnicos de salud) como a pacientes que reciben atención médica a través de estos servicios. De acuerdo con lo que se busca investigar, la población objetivo podría dividirse en:

- Profesionales de la salud: Médicos, especialistas y personal de enfermería que brindan atención médica mediante plataformas de telemedicina.
- Pacientes: Personas que han utilizado servicios de telemedicina para recibir atención médica.

3.2.2 Definición de la muestra

La muestra será una selección representativa de la población, de acuerdo con ciertos criterios de inclusión. Dado que no todos los miembros de la población tienen el mismo acceso a la telemedicina, se tomará en cuenta lo siguiente para la selección de la muestra:

Criterios de Inclusión:

Profesionales de la salud: Serán seleccionados médicos y otros profesionales que utilicen tecnologías de telemedicina en su práctica profesional. Los criterios de inclusión incluyen la experiencia en la atención de pacientes mediante plataformas de telemedicina (al menos 6 meses de práctica) y la disponibilidad para participar en entrevistas.

Pacientes: Pacientes que hayan utilizado servicios de telemedicina al menos en una ocasión durante los últimos seis meses. Se dará preferencia a aquellos que hayan usado estos servicios para recibir atención médica específica, como consultas de seguimiento o diagnósticos a distancia.

Tamaño de la Muestra:

El tamaño de la muestra se determinará en función del método de muestreo seleccionado (probabilístico o no probabilístico), el objetivo de la investigación y las limitaciones del estudio. Se buscará obtener una muestra que sea representativa de la población objetivo, asegurando diversidad en términos de edad, género, condición de salud y nivel de experiencia con la telemedicina.

Método de Selección:

Para los profesionales de la salud, se utilizará un muestreo por criterios o conveniencia, eligiendo aquellos que cumplan con los requisitos previos y que estén dispuestos a participar en el estudio.

Para los pacientes, se empleará un muestreo aleatorio estratificado para garantizar que los grupos de pacientes con diferentes niveles de experiencia con la telemedicina estén representados en la muestra.

3.3 Instrumento(s)

Para la recolección de datos en esta investigación se utilizarán dos instrumentos principales: encuestas estructuradas y entrevistas semi-estructuradas. A continuación, se describen cada uno de ellos, incluyendo su objetivo, estructura, categorías, variables y formato.

1. Encuestas Estructuradas

Objetivo: Evaluar la percepción de los usuarios sobre el acceso y la calidad de los servicios de salud ofrecidos a través de la telemedicina en Colombia, así como su relación con el uso de big data en la optimización de recursos.

Estructura: La encuesta constará de 15 preguntas cerradas, organizadas en secciones que abordan:

- Demografía (edad, género, nivel educativo, ubicación geográfica).
- Percepción sobre el acceso a servicios de salud.
- Satisfacción con la calidad de atención recibida a través de telemedicina.
- Opiniones sobre la efectividad de la gestión de recursos mediante big data.

Categorías y Variables:

- Acceso a Servicios de Salud: Percepción de disponibilidad y facilidad de uso.
- Calidad de Atención: Satisfacción con la atención recibida.
- Optimización de Recursos: Opiniones sobre el uso de big data en la gestión de servicios.

La encuesta, diseñada en formato Likert, se administrará a través de Google Forms, una plataforma web que facilita tanto la recolección como el análisis de datos. Este formato permite estructurar la recolección de información de manera ágil y accesible, alineándose con los objetivos del proyecto de investigación. Además, se fundamenta en la información provista por el equipo de investigación de la Universidad Uniminuto en el marco del “Proyecto Nodo”, en el cual el investigador principal propone establecer un estado del arte en un estudio titulado “Inteligencia Artificial, Big Data y Ciencia de Datos para la Optimización de la Gestión de Proyectos en Colombia”. Este estudio constituye la base para las investigaciones derivadas del proyecto Nodo, brindando un contexto integral y especializado.

Otro aspecto fundamental es la sólida bibliografía desarrollada en el “Proyecto Nodo” con la colaboración de varios investigadores, lo cual facilita el análisis de criterios y contextos relevantes para la investigación. Gracias a esta referencia bibliográfica robusta, los investigadores cuentan con un marco conceptual y metodológico bien fundamentado que les permite trazar de forma clara y objetiva los caminos necesarios en sus estudios específicos. Así, el proyecto ofrece un andamiaje teórico que enriquece el desarrollo de proyectos derivados y asegura un enfoque coherente en las investigaciones sobre el uso de inteligencia artificial y big data en la gestión de proyectos en Colombia.

El formato Likert, además, aporta un valor significativo a las investigaciones, ya que permite a los estudiantes seleccionar, de acuerdo con sus objetivos, los aspectos relevantes del “Proyecto Nodo” como fuente para sus propios estudios. Este tipo de instrumento no solo facilita la recopilación de datos cuantitativos, sino que también ofrece una estructura versátil y adaptativa, permitiendo un análisis profundo que optimiza el uso de la información generada, beneficiando a cada investigación que se nutre de este proyecto base.

Además de la encuesta en formato Likert, se emplearán otros instrumentos de recolección de datos esenciales para realizar un análisis más detallado y alineado con las necesidades específicas del proyecto. Estos instrumentos permitirán capturar una visión integral de los diferentes actores involucrados, así como los significados y perspectivas que cada uno aporta al estudio. Al diversificar las fuentes de información, el proyecto puede comprender de manera más precisa los factores que afectan la implementación y aceptación de la telemedicina en Colombia,

incluyendo el rol fundamental de la inteligencia artificial y el big data en la optimización de los servicios de salud.

La integración de estos instrumentos facilitará una exploración exhaustiva de los diferentes tipos de actores y sus interacciones, lo que permitirá identificar patrones, desafíos y oportunidades en el contexto de la telemedicina. Esta metodología detallada fortalece el análisis y contribuye a generar conclusiones más sólidas y fundamentadas, ofreciendo recomendaciones específicas para la mejora de los servicios de telemedicina a nivel nacional.

2. Entrevistas Semi-Estructuradas

Objetivo: Profundizar en las experiencias y percepciones de los usuarios y profesionales de la salud respecto a los obstáculos y oportunidades en la implementación de la telemedicina y el uso de big data en Colombia.

Estructura: Las entrevistas tendrán una duración aproximada de 30-45 minutos y estarán compuestas por 10 preguntas abiertas que permitirán a los entrevistados expresar sus opiniones y experiencias. Las preguntas abordarán:

- Experiencias con servicios de telemedicina.
- Barreras enfrentadas en el acceso a la atención.
- Sugerencias para mejorar la implementación de la telemedicina y el uso de big data.

Categorías y Variables:

- Experiencia con Telemedicina: Opiniones sobre la eficacia y la calidad del servicio.
- Barreras de Acceso: Identificación de limitaciones y desafíos.
- Sugerencias para Mejora: Propuestas para optimizar el sistema de salud.

Formato: Las entrevistas se llevarán a cabo de forma presencial o virtual (a través de plataformas como Zoom o Microsoft Teams) y serán grabadas con el consentimiento de los participantes para su posterior análisis.

Validación de los Instrumentos

Los instrumentos propios serán validados mediante juicio de expertos, incluyendo al asesor disciplinar y otros dos profesionales en el área de salud pública y telemedicina. Se utilizará un formato de evaluación que permitirá recopilar sus observaciones y recomendaciones para asegurar que los instrumentos cumplan con los criterios de validez y pertinencia.

Además, se realizará una prueba piloto con una muestra de 20 participantes de la población real, diferente a la muestra que se utilizará en la recolección de datos. Esta prueba permitirá evaluar la confiabilidad de los datos y ajustar los instrumentos según los resultados obtenidos.

Los formatos de evaluación de expertos y el cuestionario de la encuesta se adjuntarán como anexos al proyecto para su revisión.

Como parte de la aplicación de los instrumentos, en este capítulo se incluirán dos preguntas representativas que se aplicaron durante el procedimiento. El resto de las preguntas se encuentran detalladas en el Anexo X.

¿Considera que hay diferencias significativas en el acceso a la telemedicina dependiendo de su ubicación geográfica?

¿Ha experimentado alguna barrera para acceder a los servicios de telemedicina (por ejemplo, falta de acceso a internet, falta de equipos adecuados, barreras tecnológicas)?

3.4 Descripción de procedimientos

La recolección de información se llevará a cabo en varias fases, cada una de las cuales se compone de actividades específicas. A continuación, se presenta el paso a paso del proceso, incluyendo los tiempos estimados, lugares de aplicación, y otros aspectos necesarios para el levantamiento de la información.

Fase 1: Preparación

- Actividad 1.1: Diseño y Validación de Instrumentos

Descripción: Se realizará la revisión y validación de los instrumentos de recolección de datos (encuestas y entrevistas) con el apoyo de expertos en salud pública y telemedicina.

Tiempo estimado: 2 semanas.

Lugar: Virtual, mediante plataformas de comunicación (Zoom, Google Meet).

Requerimientos: Reuniones programadas con los expertos y la preparación de los formatos de evaluación.

- **Actividad 1.2: Capacitación del Equipo de Recolección**

Descripción: Capacitar a los miembros del equipo que llevarán a cabo las entrevistas y encuestas, asegurando que comprendan los objetivos de la investigación y el manejo adecuado de los instrumentos.

Tiempo estimado: 1 semana.

Lugar: Presencial o virtual, según la disponibilidad del equipo.

Requerimientos: Presentaciones sobre el uso de los instrumentos y simulaciones de las entrevistas.

Fase 2: Recolección de Datos

- **Actividad 2.1: Aplicación de Encuestas**

Descripción: Distribución de la encuesta a través de una plataforma web a un grupo seleccionado de participantes. Se buscará un muestreo aleatorio estratificado para garantizar representatividad.

Tiempo estimado: 3 semanas.

Lugar: Virtual, con acceso a internet.

Requerimientos: Consentimiento informado de los participantes, asegurando que comprenden el propósito de la investigación y su derecho a la confidencialidad. Se enviará un correo electrónico explicativo junto con el enlace a la encuesta.

- **Actividad 2.2: Realización de Entrevistas**

Descripción: Llevar a cabo entrevistas semi-estructuradas con usuarios y profesionales de la salud. Las entrevistas se grabarán con el consentimiento de los participantes para facilitar el análisis posterior.

Tiempo estimado: 4 semanas.

Lugar: Presencial o virtual, según la preferencia del entrevistado.

Requerimientos: Consentimiento informado, así como un espacio tranquilo para asegurar la calidad de las grabaciones.

Fase 3: Análisis de Datos

- Actividad 3.1: Codificación y Análisis de Resultados

Descripción: Analizar los datos obtenidos de las encuestas y entrevistas, utilizando software especializado (por ejemplo, SPSS o NVivo) para realizar un análisis cuantitativo y cualitativo.

Tiempo estimado: 3 semanas.

Lugar: Oficina del equipo de investigación o de manera remota.

Requerimientos: Formación previa en el uso del software elegido, así como acceso a la base de datos.

- Actividad 3.2: Presentación de Resultados

Descripción: Elaborar un informe detallado con los resultados de la investigación, que incluya análisis estadísticos, gráficos y citas textuales de las entrevistas.

Tiempo estimado: 2 semanas.

Lugar: Virtual y/o presencial para compartir el informe con las partes interesadas.

Requerimientos: Preparación de una presentación para compartir los hallazgos con el equipo y otros interesados.

Es fundamental asegurar la adherencia a los procedimientos éticos y normativos a lo largo de todas las fases de la investigación, incluyendo la obtención de permisos necesarios y el respeto a la privacidad de los participantes. Con este enfoque, se busca garantizar la calidad y la validez de los datos recolectados.

3.5 Análisis de información

3.5.1 Instrumentos de aceptación y autorización

Una vez completada la recolección de datos, se procederá al análisis utilizando herramientas informáticas y software especializados que faciliten tanto el análisis cuantitativo como cualitativo, de acuerdo con los objetivos planteados en la investigación.

3.5.2 Análisis Cuantitativo

El análisis de los datos cuantitativos se realizará utilizando software estadístico como SPSS o R. Primero, se procederá a la limpieza de datos, que incluye la verificación de valores atípicos y la imputación de datos faltantes. Posteriormente, se llevarán a cabo análisis descriptivos para resumir las características de la muestra (por ejemplo, medias, desviaciones estándar, frecuencias).

Además, se aplicarán medidas estadísticas inferenciales, como pruebas t y ANOVA, para evaluar las diferencias significativas entre grupos en relación con el acceso y la calidad de los servicios de salud. Estos procedimientos se documentarán meticulosamente para asegurar la reproducibilidad de los resultados.

3.5.3 Análisis Cualitativo

El análisis de los datos cualitativos se llevará a cabo utilizando NVivo, un software diseñado para manejar y analizar datos textuales. El procedimiento incluirá la codificación de las transcripciones de las entrevistas, identificando temas y patrones relevantes relacionados con la telemedicina y el acceso a servicios de salud.

Se seguirán las pautas de análisis temático, permitiendo la creación de categorías que reflejen las percepciones de los participantes sobre los obstáculos y oportunidades en la implementación de la telemedicina. Este enfoque asegura que los resultados sean representativos de las voces de los participantes, proporcionando un análisis profundo y reflexivo de los datos.

3.6 Consideraciones Éticas

En el desarrollo del proyecto, se aplicarán rigurosamente las consideraciones éticas definidas por la universidad Uniminuto y la comunidad científica, con el objetivo de proteger a los participantes y asegurar la integridad del estudio.

3.6.1 Análisis de Consideraciones Éticas

Se garantizará que todos los participantes otorguen consentimiento informado antes de su inclusión en el estudio, explicando claramente los objetivos de la investigación, los procedimientos, y el manejo de su información personal. Se asegurarán medidas de confidencialidad y anonimato al almacenar y presentar los datos, eliminando cualquier identificador que pudiera vincular a los participantes con sus respuestas.

Además, se obtendrán las autorizaciones necesarias de las instituciones involucradas y se seguirán las directrices éticas para la investigación en salud, promoviendo el respeto y la dignidad de todos los participantes. Se establecerá un comité de ética que revise el proyecto para garantizar que cumpla con los estándares éticos y legales pertinentes, favoreciendo así la confianza y la seguridad de los participantes en el proceso de investigación.

4 HIPÓTESIS

El presente proyecto de investigación se estructura en torno a un enfoque mixto, lo que implica la utilización tanto de métodos cualitativos como cuantitativos. Debido a esta naturaleza híbrida, se plantean hipótesis que integran variables que se relacionan en el contexto de la telemedicina en Colombia, específicamente en lo que respecta al acceso y la calidad de los servicios de salud. Esta combinación permite explorar a fondo las dinámicas subyacentes mientras se valida empíricamente la relación entre variables a través de datos cuantitativos.

4.1 Las Variables

Las variables en este estudio son fundamentales para comprender la relación entre la implementación de la telemedicina y el acceso equitativo a los servicios de salud en Colombia. A continuación, se presentan las variables independiente y dependiente que guiarán el análisis.

4.2 Variable Independiente

Implementación de la Telemedicina: Esta variable se refiere a los diversos aspectos de la telemedicina que se están aplicando en el sistema de salud colombiano, incluyendo la disponibilidad de tecnologías, el uso de plataformas digitales, y la capacitación del personal médico. Se espera que la adecuada implementación de la telemedicina tenga un impacto positivo en la mejora del acceso a los servicios de salud, especialmente en áreas rurales y desfavorecidas. Esta variable se medirá a través de indicadores como el número de consultas realizadas a distancia, la satisfacción del paciente y la disponibilidad de infraestructura tecnológica.

4.3 Variable Dependiente

Acceso a Servicios de Salud: Esta variable se centra en la capacidad de los individuos para obtener atención médica adecuada y oportuna. Incluye dimensiones como la disponibilidad, accesibilidad y calidad de los servicios de salud. Se evaluará a través de indicadores como el tiempo promedio para acceder a un servicio, la tasa de utilización de servicios médicos, y las barreras percibidas por los pacientes para acceder a la atención.

4.4 Planteamiento de Hipótesis

Las hipótesis del estudio se formulan en función de las variables identificadas y se expresan como proposiciones que pueden ser evaluadas empíricamente. A continuación, se presentan las hipótesis principales:

- Hipótesis 1 (H1): La implementación efectiva de la telemedicina en Colombia incrementa el acceso a servicios de salud en áreas rurales.
- Hipótesis 2 (H2): Existen diferencias significativas en el acceso a servicios de salud entre las poblaciones urbanas y rurales en el contexto de la telemedicina.

Estas hipótesis surgen del análisis del problema de investigación, la revisión de la literatura existente, y la experiencia del investigador en el campo de la telemedicina y la salud pública. A lo largo de la investigación, se evaluará cada hipótesis mediante la recolección y análisis de datos, permitiendo validar o invalidar las proposiciones planteadas. La aceptación o rechazo de estas hipótesis no afectará la validez del estudio, sino que proporcionará información valiosa sobre la efectividad de la telemedicina en la mejora del acceso a servicios de salud en Colombia.

5 RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a partir de la aplicación de los instrumentos de investigación, los cuales permitieron recopilar y analizar datos relevantes. Esta sección resume los hallazgos clave relacionados con la accesibilidad, la calidad de los servicios de salud, y la optimización de recursos mediante big data, elementos que han sido fundamentales para evaluar el impacto de estas tecnologías en el sistema de salud. Los resultados se organizaron en categorías para facilitar una interpretación coherente y comparativa, proporcionando una visión integral de los desafíos y oportunidades que enfrenta la telemedicina en el contexto colombiano. Estos hallazgos servirán como base para la discusión y para el desarrollo de propuestas orientadas a mejorar la implementación y eficacia de los servicios de telemedicina en el país.

Para la formulación de las conclusiones en este modelo, se tomó como referencia el estado del arte desarrollado por investigadores de la Universidad Uniminuto, específicamente en el marco del modelo de investigación denominado “Proyecto Nodo”. Este análisis sirvió como base para sustentar los objetivos y problemas planteados, así como para contextualizar los hallazgos y resultados obtenidos en el trabajo de campo. A partir de esta sólida fundamentación teórica y metodológica, se logró integrar perspectivas clave que enriquecen las conclusiones del proyecto, proporcionando una visión clara y fundamentada sobre los avances y desafíos identificados en la implementación de la telemedicina y el uso de big data en el ámbito de la salud en Colombia.

5.1 Presentación de resultados

Para la formulación de las conclusiones en este modelo, se tomó como referencia el estado del arte desarrollado por investigadores de la Universidad Uniminuto, específicamente en el marco del modelo de investigación denominado “Proyecto Nodo”. Este análisis sirvió como base para sustentar los objetivos y problemas planteados, así como para contextualizar los hallazgos y resultados obtenidos en el trabajo de campo. A partir de esta sólida fundamentación teórica y metodológica, se logró integrar perspectivas clave que enriquecen las conclusiones del proyecto, proporcionando una visión clara y fundamentada sobre los avances y desafíos identificados en la implementación de la telemedicina y el uso de big data en el ámbito de la salud en Colombia.

Tabla 1. Actividades económicas asociadas

Actividad Económica	Participación
Consultoría	2,17%
Telecomunicaciones	2,17%
Actividades Ejecutivas De La Administración Pública	2,17%
Actividades Jurídicas	2,17%

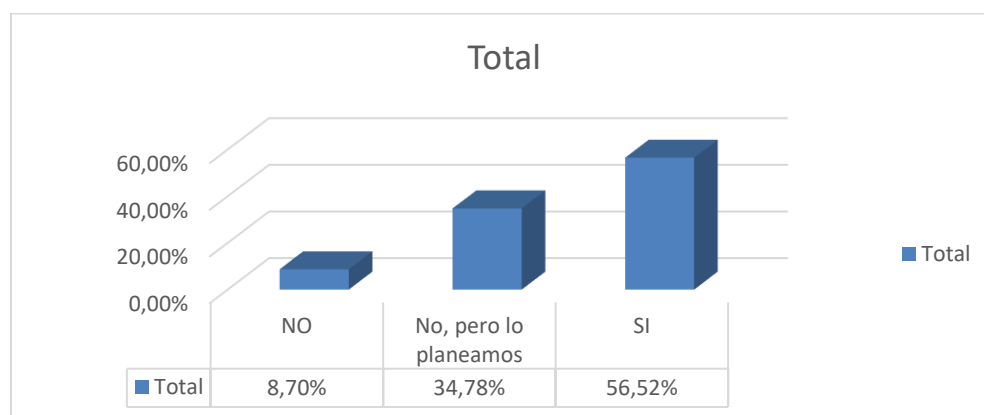
Entidad Publica Esquema Asociativo	2,17%
Comercio Al Por Mayor De Productos Farmacéuticos	2,17%
Gobierno	2,17%
Comercial	2,17%
Industria Farmacéutica	2,17%
Servicios	2,17%
Salud Mental En Ciencias Humanas-Sociales	2,17%
Actividades De Servicios Administrativos Y De Apoyo.	4,35%
Educación.	10,87%
Tecnologías De La Información Y Comunicación - Tic.	15,22%
Actividades Profesionales, Científicas Y Técnicas.	17,39%
Salud Humana Y Servicios Sociales.	28,26%
Total general	100,00%

Elaboración propia, Fuente: Encuesta nivel de madurez tecnológica (apropiación) en la gestión de proyectos (2024)

Con base en la información de la tabla 1. El sector de "Salud Humana y Servicios Sociales" destaca con una participación del 28,26%, lo que refleja la gran importancia de este sector en la economía y resalta la necesidad de optimizar el acceso a los servicios de salud. El uso de Big Data en este contexto puede ser clave para mejorar la distribución de recursos, garantizando un acceso equitativo y eficiente, especialmente en las zonas más vulnerables.

Además, el sector de "Tecnologías de la Información y Comunicación - TIC" (15,22%) es fundamental para implementar soluciones basadas en Big Data. Las TIC facilitan la telemedicina, el análisis de grandes volúmenes de datos y la optimización de tratamientos, lo que refuerza la capacidad del sistema de salud para atender las inequidades y mejorar la calidad de los servicios en Colombia.

Ilustración 1. Transformación Digital



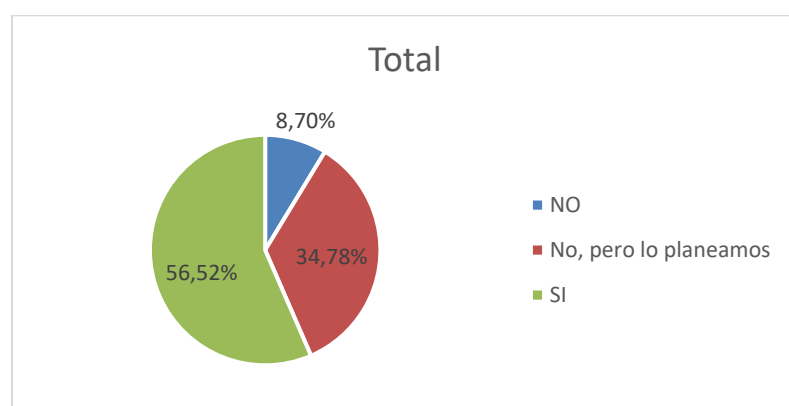
Elaboración propia, Fuente: Encuesta nivel de madurez tecnológica (apropiación) en la gestión de proyectos (2024)

En la ilustración 1. Se muestra la clasificación de las actividades económicas dentro del sector de "Salud Humana y Servicios Sociales" y el reconocimiento de la importancia que tiene el uso y

análisis de información, se observa que la mayoría de las iniciativas están "En acción" (4 respuestas), lo que indica que ya se están llevando a cabo esfuerzos concretos para mejorar la eficiencia y el acceso a los servicios de salud. Sin embargo, también es relevante que un número significativo de proyectos se encuentran "En desarrollo" y "Existe la iniciativa" (6 respuestas) o "En implementación" (2 respuestas), lo que sugiere que el proceso de transformación digital y la optimización de recursos aún están en marcha.

El hecho de que haya una clasificación "Nulo" (1 respuesta) destaca la necesidad de superar obstáculos en la adopción de tecnologías dentro del sector.

Ilustración 2. Uso de Tecnologías Emergentes



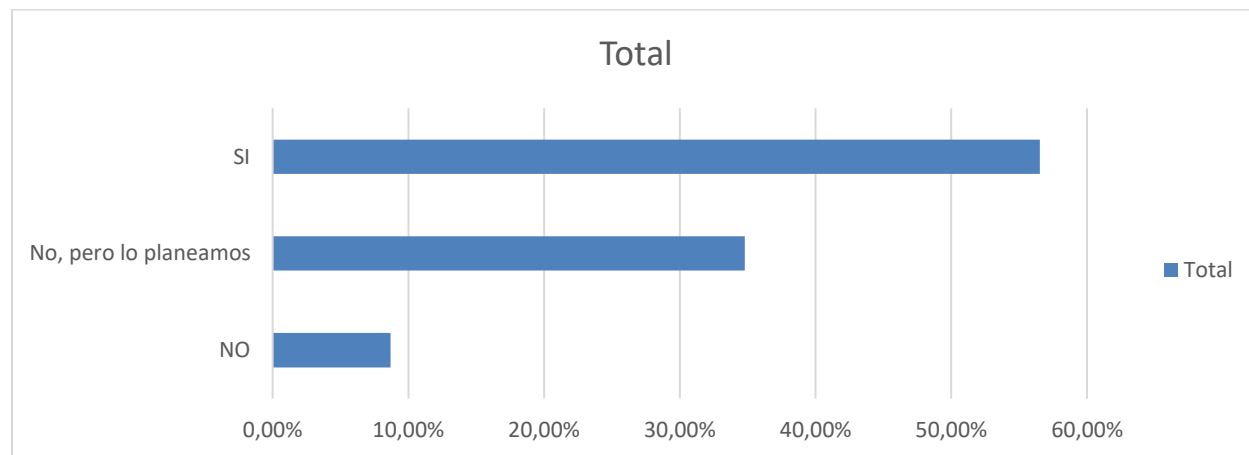
Elaboración propia, Fuente: Encuesta nivel de madurez tecnológica (apropiación) en la gestión de proyectos (2024)

En la ilustración 2. con relación a las tecnologías emergentes, se observa que un total de 21 respuestas indican que las iniciativas están "En acción". Este dato refleja un compromiso significativo con la adopción de tecnologías emergentes para mejorar los procesos y servicios de salud, lo que es un indicativo positivo para la optimización y modernización del sector. Además, el hecho de que 9 iniciativas estén en fase de "Existe la iniciativa" y 8 "En implementación" resalta la creciente tendencia hacia la integración de tecnologías innovadoras, aunque aún se encuentran en fases iniciales o de transición.

Por otro lado, el hecho de que 5 iniciativas estén "En desarrollo" y 3 hayan sido clasificadas como "Nulo" sugiere que existen barreras o retos en el camino hacia la plena integración de tecnologías emergentes. Estos obstáculos podrían estar relacionados con la falta de recursos, resistencia al cambio o dificultades en la capacitación del personal. En general, aunque el sector muestra una disposición significativa hacia la adopción de tecnologías emergentes, aún queda

trabajo por hacer para superar las barreras y asegurar la efectividad de las iniciativas tecnológicas en el sector salud.

Ilustración 3. Implementación de sistemas de información



Elaboración propia, Fuente: Encuesta nivel de madurez tecnológica (apropiación) en la gestión de proyectos (2024)

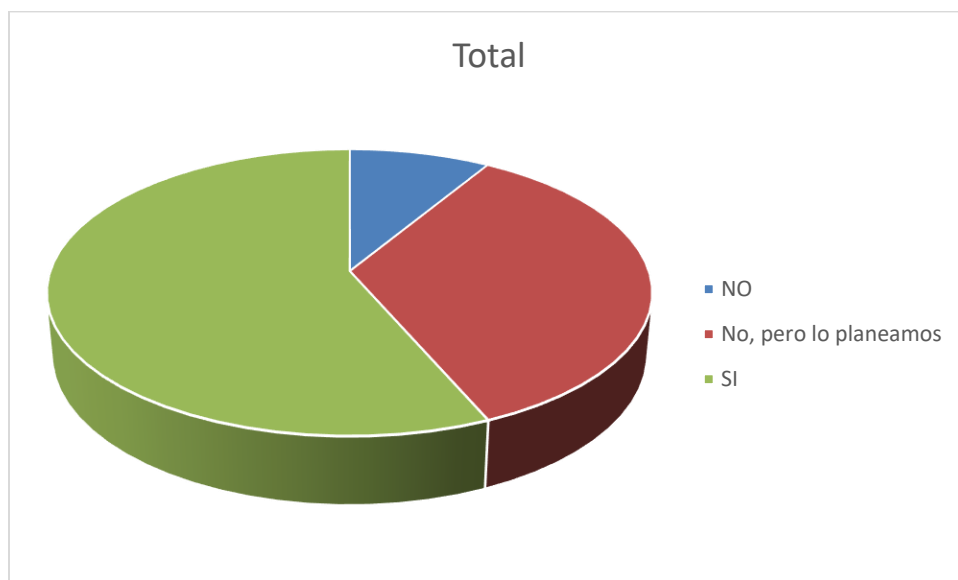
A partir de los resultados obtenidos, se observa que la mayoría de las organizaciones encuestadas implementan sistemas de información de manera continua, ya que 15 de 46 participantes señalaron que esta implementación es permanente. Este dato resalta una tendencia positiva hacia la digitalización y modernización en la gestión de información, lo que podría tener un impacto directo en la eficiencia operativa y la toma de decisiones estratégicas dentro de las empresas. No obstante, el hecho de que 14 encuestados mencionen que se realiza de manera constante en lugar de permanente sugiere que, aunque se hacen esfuerzos por mantener estos sistemas, la integración completa podría no estar consolidada en todos los aspectos operativos.

Por otro lado, 10 de los encuestados indicaron que la implementación de sistemas de información se realiza solo en algunos casos, lo que sugiere que existen áreas de oportunidad para una mayor estandarización de estas herramientas dentro de la organización. Finalmente, el dato de que 7 participantes afirman que no se realiza la implementación en absoluto, pone de manifiesto posibles obstáculos como falta de recursos, resistencia al cambio o carencias tecnológicas, lo cual requiere una atención especial. En general, estos resultados reflejan una adopción creciente pero aún desigual de los sistemas de información, lo que plantea un desafío para asegurar su implementación integral en todas las áreas clave de la organización.

Los resultados obtenidos en esta investigación muestran un progreso notable en la implementación de sistemas de información y la adopción de tecnologías emergentes en el sector salud en Colombia. Estos avances reflejan una creciente integración de soluciones digitales en

diversos procesos dentro del sector, lo que subraya el esfuerzo continuo por mejorar la eficiencia, la calidad de los servicios y el acceso a la salud a través de la innovación tecnológica.

Ilustración 4. Intercambio de información entre clientes y proveedores



Elaboración propia, Fuente: Encuesta nivel de madurez tecnológica (apropiación) en la gestión de proyectos (2024)

Los resultados sobre el intercambio de información con clientes muestran que el 30,43% de los encuestados considera que este proceso se realiza a un nivel *alto*, seguido por un 26,09% que lo clasifica como *medio* y un 21,74% que lo evalúa como *muy alto*. Sin embargo, un 15,22% lo califica como *muy bajo* y un 6,52% como *bajo*, lo que indica que aún existen áreas de mejora en la comunicación con los clientes en algunas organizaciones. Esto es de vital importancia en la aplicación de cualquier proyecto, pues acá es debe existir la interoperabilidad entre instituciones.

Tabla 2. Canales de venta integrados

Resultado	Cantidad
Alto	36,96%
Bajo	17,39%
Medio	17,39%
Muy alto	17,39%
Muy bajo	10,87%
Total general	100,00%

Elaboración propia, Fuente: Encuesta nivel de madurez tecnológica (apropiación) en la gestión de proyectos (2024)

En relación con la pregunta sobre los canales de venta integrados, los resultados indican que la mayoría de las organizaciones perciben un nivel considerable de integración de sus canales de venta, con una destacada respuesta positiva en términos de su eficacia. Sin embargo, también se observa que un grupo significativo de encuestados señala que los canales aún presentan

limitaciones en su integración, lo cual sugiere que, a pesar de los avances, existen desafíos para alcanzar una integración total que permita maximizar la eficiencia en las ventas. Las respuestas que reflejan una percepción de baja integración destacan la necesidad de optimizar y unificar los canales de venta para mejorar la experiencia del cliente y los procesos comerciales en general.

Tabla 3. Uso de tecnologías Móviles

Resultado	Cantidad
Dispositivos móviles	15,22%
Sensores; Dispositivos móviles; Sistemas de tecnologías de la información integrados	4,35%
Sensores; Dispositivos móviles	4,35%

Elaboración propia, Fuente: Encuesta nivel de madurez tecnológica (apropiación) en la gestión de proyectos (2024)

En relación con la pregunta "¿Cuál de las siguientes tecnologías utiliza en su organización?", los resultados muestran que una proporción significativa de las organizaciones utiliza *dispositivos móviles* como tecnología clave. Además, algunas organizaciones emplean combinaciones más complejas de tecnologías, como *sensores*, *sistemas de tecnologías de la información integrados* y *Big Data* para el almacenamiento de grandes volúmenes de datos, aunque estas combinaciones son menos frecuentes. Esto indica que, aunque existe una adopción creciente de tecnologías específicas, la implementación de soluciones más integradas y avanzadas es aún incipiente y varía según las necesidades y capacidades de cada organización.

5.2 Manejo de datos

Tabla 4. Almacenamiento de datos

Para almacenamiento de datos	Cantidad
SI	69,57%
No, pero lo planeamos	26,09%
NO	4,35%

Elaboración propia, Fuente: Encuesta nivel de madurez tecnológica (apropiación) en la gestión de proyectos (2024)

En relación con la pregunta "¿Utiliza su organización almacenamiento de datos?", los resultados indican que la mayoría de las organizaciones ya están utilizando soluciones de almacenamiento de datos, con un 69,57% de respuestas afirmativas. Además, un 26,09% de los encuestados planea implementar soluciones de almacenamiento en el futuro, lo que refleja una intención clara de adaptarse a estas necesidades. Solo un pequeño porcentaje, el 4,35%, no utiliza almacenamiento de datos, lo que podría señalar la existencia de barreras o necesidades no atendidas en este aspecto dentro de algunas organizaciones.

Tabla 5. Software desde la nube

Software desde la nube	Cantidad
NO	10,87%
No, pero lo planeamos	26,09%
SI	63,04%

Elaboración propia, Fuente: Encuesta nivel de madurez tecnológica (apropiación) en la gestión de proyectos (2024)

En relación con la pregunta "¿Utiliza su organización software desde la nube?", la mayoría de las organizaciones ya emplean soluciones basadas en la nube. Un grupo significativo de encuestados señaló que, aunque no utilizan estas herramientas actualmente, tienen la intención de implementarlas en el futuro. Solo una pequeña parte de las organizaciones no utiliza software en la nube ni planea adoptarlo, lo que refleja una tendencia generalizada hacia la adopción de tecnologías basadas en la nube en el ámbito organizacional.

Tabla 6. Evaluación de datos

Para evaluación de datos	Cantidad
NO	8,70%
No, pero lo planeamos	34,78%
SI	56,52%

Elaboración propia, Fuente: Encuesta nivel de madurez tecnológica (apropiación) en la gestión de proyectos (2024)

En relación con la pregunta "¿Utiliza su organización herramientas para evaluación de datos?", la mayoría de las organizaciones ya están utilizando estas herramientas, lo que refleja una adopción significativa de tecnologías orientadas a la evaluación y análisis de datos.

Con los resultados obtenidos en relación con el uso de tecnologías en las organizaciones muestran una tendencia clara hacia la adopción de herramientas digitales avanzadas. La mayoría de las organizaciones ya están utilizando soluciones basadas en la nube y herramientas para la evaluación de datos, lo que evidencia un compromiso con la modernización de sus procesos. Además, existe un interés significativo en la adopción futura de tecnologías, como el almacenamiento de datos y el software en la nube, por parte de las organizaciones que aún no las han implementado. Aunque una pequeña proporción de las organizaciones no utiliza estas tecnologías ni tiene planes de adoptarlo, la tendencia general sugiere que la transformación digital está en marcha, con un enfoque particular en la optimización del análisis de datos y el uso de la nube para mejorar la eficiencia operativa.

5.3 Propuesta al sector

Optimización del acceso y calidad de los servicios de salud mediante Big Data y Telemedicina

El sector salud en Colombia enfrenta desafíos significativos relacionados con la inequidad en el acceso a servicios de salud y la distribución eficiente de recursos. Para abordar estos retos, proponemos la implementación de una estrategia integral basada en Big Data y Telemedicina que optimice el acceso equitativo a servicios de salud de calidad, especialmente en comunidades rurales y vulnerables.

Gestión de Proyectos para la Implementación del Sistema Integral de Big Data:

1. **Plataforma de Telemedicina y su Impacto:** El uso de plataformas de telemedicina como herramienta principal permitirá mejorar el acceso a servicios médicos para las comunidades más alejadas y desatendidas. Estas plataformas deben integrar tecnologías de videoconferencia, monitoreo remoto y registros electrónicos de salud, lo que facilitará consultas médicas a distancia y reducirá la necesidad de desplazamiento de pacientes, mejorando así la cobertura de atención y disminuyendo las barreras geográficas.
2. **Distribución Eficiente de Recursos mediante Big Data:** Big Data puede jugar un papel clave en la gestión eficiente de recursos en el sistema de salud colombiano. Utilizando herramientas analíticas avanzadas, se podrá identificar las áreas con mayor necesidad de recursos médicos y farmacológicos, predecir patrones de demanda y optimizar la distribución de medicamentos y equipos médicos. Además, el análisis de grandes volúmenes de datos permitirá una mejor planificación y asignación de personal médico, mejorando la respuesta ante emergencias y situaciones de crisis.
3. **Mejorando la Gestión de la ADRES:** La ADRES (Administradora de los Recursos del Sistema General de Seguridad Social en Salud) juega un rol fundamental en la distribución de recursos en el sistema de salud colombiano. A través de la integración de Big Data, se podrá mejorar la coordinación y el control de los recursos, realizando un seguimiento en tiempo real del uso de fondos y de la asignación de servicios. Esto permitirá identificar y

corregir ineficiencias en la gestión de los recursos y asegurar una mayor transparencia y rendición de cuentas.

4. Reducción de Inequidades en el Acceso a Tratamientos y Medicamentos: La propuesta también contempla el uso de Big Data para detectar y analizar las inequidades existentes en el acceso a tratamientos y medicamentos. Al utilizar tecnologías de interoperabilidad, se podrá crear un sistema integrado que permita compartir información entre diferentes actores del sistema de salud, reduciendo las brechas entre regiones y grupos sociales. Además, el análisis de datos permitirá identificar patrones de exclusión y diseñar políticas públicas y medidas correctivas para garantizar un acceso más equitativo.
5. Estrategias y Medidas para Superar Obstáculos: En relación con los obstáculos que actualmente limitan una distribución equitativa de los recursos, proponemos la implementación de soluciones basadas en Big Data que permitan la identificación precisa de áreas críticas y el diseño de estrategias de intervención focalizadas. Esto incluye la creación de modelos predictivos que anticipen las necesidades de recursos y la mejora en los procesos de toma de decisiones en la asignación de fondos y servicios.

Discusión

En comparación con los resultados obtenidos en la revisión teórica, se observa que los avances en la implementación de la telemedicina en Colombia coinciden con las tendencias identificadas en la literatura. La telemedicina ha demostrado ser una herramienta efectiva para reducir desigualdades en el acceso a la salud, especialmente en zonas rurales, tal como lo mencionan (Evstigneev & Gekht, 1977b) Sin embargo, persisten desafíos en términos de infraestructura y capacitación del personal, lo que limita su implementación efectiva, un aspecto que también se destaca en la literatura (Richard Diaz-Chuquipiondo, 2021)

Respecto a los aspectos jurídicos y éticos, la literatura resalta la importancia de establecer marcos regulatorios claros para la protección de datos y la responsabilidad médica (Cuéllar, 2006b), lo cual coincide con los hallazgos de la investigación. Las normativas colombianas, como (La Resolución 2654, 2019), buscan regular los servicios de telemedicina, pero aún se observan brechas en su aplicación práctica, particularmente en la supervisión y el cumplimiento de los estándares por parte de las IPS.

En cuanto a la integración de Big Data, los desafíos técnicos descritos por (Joyanes, 2015) sobre el manejo de grandes volúmenes de datos y la necesidad de tecnologías avanzadas también se reflejan en la realidad actual de la telemedicina en Colombia. A pesar de los esfuerzos por

implementar soluciones tecnológicas innovadoras, la infraestructura de datos aún enfrenta limitaciones que dificultan la optimización de los procesos médicos en tiempo real, como se evidencia en la implementación de plataformas digitales y registros médicos electrónicos en el país (Cadavid, 2018b).

En conclusión, los avances en la implementación de la telemedicina en Colombia reflejan tanto las oportunidades como los desafíos identificados en la literatura. Autores como (Evstigneev & Gekht, 1977b) y (Richard Diaz-Chuquipiondo, 2021) resaltan su potencial para mejorar el acceso a la salud en áreas rurales, aunque persisten barreras en infraestructura y capacitación. Por otro lado, (Cuéllar, 2006b) y (Joyanes, 2015) subrayan la necesidad de marcos regulatorios claros y el manejo adecuado de Big Data para garantizar la seguridad y eficiencia de los servicios de telemedicina. En cuanto a la normativa, se observa que, aunque la (Resolución 2654 de 2019 , n.d.) intenta cubrir estos aspectos, la implementación sigue siendo imperfecta (Cadavid, 2018b). Así, los esfuerzos por optimizar la telemedicina requieren una colaboración estrecha entre el gobierno, las instituciones de salud y los desarrolladores tecnológicos para superar las limitaciones estructurales y tecnológicas actuales, avanzando hacia un sistema más inclusivo y eficiente.

6 CONCLUSIONES

El análisis detallado realizado en este proyecto revela una realidad innegable: el sistema de salud en Colombia enfrenta desafíos significativos que afectan la calidad y el acceso a la atención médica para todos los ciudadanos, especialmente aquellos en áreas rurales y remotas de las ciudades capitales. Desde sus fundamentos constitucionales hasta las críticas recurrentes y la falta de eficacia en los modelos actuales de salud propuestos, hemos identificado una serie de problemas estructurales que requieren una intervención urgente. Esta situación se agrava por la desigualdad en la distribución de recursos y la falta de infraestructura adecuada, lo que limita la capacidad del sistema para responder a las necesidades de la población.

Partiendo del reconocimiento de estas deficiencias, hemos propuesto una solución innovadora y transformadora: la implementación de un Sistema Integral de Telemedicina. Esta propuesta busca no solo abordar las limitaciones actuales en el acceso a servicios de calidad, sino también revolucionar la forma en que los colombianos acceden y reciben atención médica. La telemedicina, al aprovechar la tecnología digital, tiene el potencial de superar barreras geográficas, facilitar la atención oportuna y mejorar la coordinación entre diferentes niveles de atención, ofreciendo así una respuesta más eficaz a las necesidades de salud.

El desarrollo de este sistema integral se fundamenta en un enfoque basado en la evidencia, respaldado por investigaciones recientes que destacan la eficacia de la telemedicina en contextos similares. La combinación de herramientas de análisis de datos y big data nos permitirá no solo optimizar la atención médica, sino también realizar un seguimiento continuo de los resultados, garantizando una mejora constante en la calidad del servicio. Además, se establecerán protocolos claros y estándares de atención para asegurar que todos los usuarios reciban la misma calidad de atención, independientemente de su ubicación.

Definir y seguir estos grupos de procesos garantizará que el proyecto de implementación del sistema integral de telemedicina en Colombia se gestione de manera efectiva y eficiente, cumpliendo con los objetivos del proyecto y satisfaciendo las expectativas de todos los interesados. Estos procesos, basados en la sexta edición de la Guía PMBOK del PMI, proporcionan una estructura robusta para abordar todas las áreas críticas del proyecto, incluyendo la planificación, ejecución, monitoreo y cierre. Este enfoque permitirá una administración más precisa de los recursos y un control más riguroso sobre el avance del proyecto.

En resumen, este proyecto no solo identifica problemas y propone soluciones, sino que también establece el camino hacia una transformación integral del sistema de salud en Colombia. Con un enfoque en la innovación, la equidad y la calidad, buscamos construir un sistema de salud más justo, eficiente y centrado en las necesidades de todos los colombianos, independientemente de su ubicación geográfica o situación socioeconómica. La implementación de la telemedicina no es simplemente una mejora en la atención, sino un cambio paradigmático que puede redefinir la relación entre los ciudadanos y el sistema de salud, fomentando un modelo más accesible y participativo.

Finalmente, el éxito de esta iniciativa dependerá de la colaboración entre los diferentes actores involucrados, incluyendo el gobierno, las instituciones de salud, y la comunidad. La creación de un ecosistema de salud digital requiere no solo inversión en tecnología, sino también en capacitación y sensibilización, asegurando que todos los usuarios y profesionales de la salud estén preparados para aprovechar al máximo las oportunidades que ofrece la telemedicina. Con un compromiso conjunto, es posible transformar el sistema de salud en Colombia y garantizar que cada ciudadano tenga acceso a la atención médica que merece.

6. Referencias

- Ayala, J. (2014). La salud en Colombia: Más cobertura pero menos acceso. *Banco de La Republica economia Regional*, 45.
- Beerens, M. (2022). An evolution of performance data in higher education governance: a path towards a 'big data' era? *Quality in Higher Education Open Access*, 29–49.
- Cadavid, H. F. (2018a). E-Health y M-Health en Colombia: Antecedentes, Restricciones y Consideraciones. *Desarrollo de Nuevas Tecnologías*.
- Cadavid, H. F. (2018b). E-Health y M-Health en Colombia: Antecedentes, Restricciones y Consideraciones. *Desarrollo de Nuevas Tecnologías*.
- Castaño, E. Y. P. , C. L. C. , G. J. J. B. , & R. Y. S. P. (2016). Estado actual de la telemedicina: una revisión de literatura. *Ingeniare*, (20), 105–120.
- Castrillón, H. Y. , G. C. , & L. D. M. (2012). Modelo Arquitectónico para interoperabilidad entre Instituciones Prestadoras de Salud en Colombia. *Revista Ingeniería Biomédica*.
- Castro, J., & Barrera, S. (2007). *Constitución Política de Colombia* (Univ. del Rosario).
https://www.google.com.co/books/edition/Constituci%C3%B3n_pol%C3%ADtica_de_Colombia/OE9i6M0-V4AC?hl=es&gbpv=1&dq=constitucion+politica+de+colombia+1991+salud+DOI&printsec=frontcover.
- Congreso de la Republica. (1993). Ley 100 de 1993. *Ley 100 de Salud*.
- Cordoba, M. (2011). La demanda. In *Formulación y Evaluación de Proyectos* (Ecoe Ediciones, pp. 84–84). <https://elibro.net/es/ereader/uniminuto/69169?page=84>.
- Correa-Díaz, A. M. (2017a). Avances y barreras de la telemedicina en Colombia. *Revista de La Facultad de Derecho y Ciencias Políticas*, 361–382.
- Correa-Díaz, A. M. (2017b). Avances y barreras de la telemedicina en Colombia. *Revista de La Facultad de Derecho y Ciencias Políticas*, 361–382.
- Cuéllar, N. M. (2006a). Algunos Problemas Jurídicos derivados de la implementación de la telemedicina en Colombia como modalidad alternativa de prestación del servicio público de salud. *Revista Facultad de Derecho y Ciencias Políticas*, 137–158.
- Cuéllar, N. M. (2006b). Algunos Problemas Jurídicos derivados de la implementación de la telemedicina en Colombia como modalidad alternativa de prestación del servicio público de salud. *Revista Facultad de Derecho y Ciencias Políticas*, 137–158.

- Decreto 058, Normativa para modelos de auditoria (2015).
- Estrella Pulido Cañabate. (2016). BIG DATA: ¿SOLUCIÓN O PROBLEMA? *Universidad Autónoma de Madrid*.
- Evstigneev, V. N., & Gekht, I. A. (1977a). [Scientific organization of work in a central district hospital]. *Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii*, 7, 22–24.
- Evstigneev, V. N., & Gekht, I. A. (1977b). [Scientific organization of work in a central district hospital]. *Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii*, 7, 22–24.
- Filatro, A. (2024). *Ciencia de datos en educación. España: Lettera*. .
<https://books.google.com.ec/books?id=1GywDAAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>.
- Franco-Giraldo, Á. (2022a). La salud pública en Colombia (1991-2021). Promoción de la salud y prevención: una revisión. *Revista de Salud Pública*, 24(1), 1–10.
<https://doi.org/10.15446/rsap.v24n1.103378>
- Franco-Giraldo, Á. (2022b). La salud pública en Colombia (1991-2021). Promoción de la salud y prevención: una revisión. *Revista de Salud Pública*, 24(1), 1–10.
<https://doi.org/10.15446/rsap.v24n1.103378>
- H. Y. González, C. & L. D. M. C. (2012). Modelo Arquitectónico para interoperabilidad entre Instituciones Prestadoras de Salud en Colombia. *Revista Ingeniería Biomédica*.
- Hernández, F. y B. (2016). *Metodología de la Investigación*.
- iebschool.com, & Ferrer, vincent. (2021, February 15). *¿Qué es y cómo hacer un estudio de mercado?* <https://www.iebschool.com/blog/que-es-y-como-hacer-un-estudio-de-mercado-marketing-digital/>.
- Joyanes, L. (2015). Big Data Análisis De Grandes Volúmenes De Datos En Organizaciones. . . *México: ALFAOMEGA*.
- La Resolución 2654 de 2019, Regula, moderniza y orienta las actividades de telesalud (2019).
- Matas Terrón, A. , L. O. J. , & F. C. P. (2020). Big Data Irruption in Education. *Píxel-BIT Revista de Medios y Educación*, 59–90.
- Ortiz Clavijo, L. , & G. G. L. (2018). Ámbitos del Big Data en la educación. *En F. M. Carrera, EDUCACIÓN Con TECnología: Un Compromiso Social. Aproximaciones Desde La Investigación y La Innovación* , 93–97.
- Pulido Cañabate, E. (2016). *Big data: ¿Solución o problema? Encuentros Multidisciplinares*, . 1–12.
- Resolución 2654 de 2019 , establece disposiciones para la telesalud y la telemedicina en el país.

RESOLUCION 3100 DE 2019, Habilitacion (2019).

Richard Diaz-Chuquipiondo. (2021). Teoría de la Comunicación Corporativa. *Polo Del Conocimiento*, 6(No 3).

Salazar Argoza, J. (2016). BIG DATA EN LA EDUCACIÓN. *Revista Digital Universitaria*, 2–16.

Santoso, L. y Yulia. (2017). Data Warehouse with Big Data Technology for Higher Education. *Procedia Computer Science*, 93–99.

Univ. de los Andes. (2023, September 21). *¿Qué es una matriz DOFA? Descubre cómo usar esta importante herramienta*. <https://Programas.Uniandes.Edu.Co/Blog/Que-Es-Una-Matriz-Dofa-Descubre-Como-Usar-Esta-Herramienta-Para-Potenciar-Tus-Fortalezas#:~:Text=La%20DOFA%20es%20una%20herramienta,Positivos%20y%20minimicen%20los%20riesgos>.

Anexos

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

Anexos 1. Caracterización

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. *

asd

3. NIT o identificación equivalente. *

465

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.

Anexos 2. Modelo de Negocios y Producto

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 checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cuenta con indicadores para medir nivel del transformación digital.	<input checked="" 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 checked="" 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 checked="" 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 checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Identifica que el desarrollo y la innovación tecnológica juega un papel importante.	<input checked="" 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	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Anexos 3. Clientes y proveedores

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 checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Implementa sistemas de información (herramientas software) para la gestión de clientes.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Analiza información de sus clientes para generar o mejorar productos o servicios.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integra múltiples canales de comunicación en las interacciones con sus clientes.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integra múltiples canales de comunicación en las interacciones con sus proveedores.	<input checked="" 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 checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Anexos 4. Nivel táctico y Operativo

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
------	--------------	--------------

Anexos 5. Infraestructura y seguridad

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 checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Producción de productos o servicios.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Procesos administrativos internos (contabilidad, talento humano, etc).	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Logística, recepción y distribución.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comercial y ventas.	<input type="radio"/>	<input checked="" 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
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>


Anexos 6. Estrategia y Experiencia

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.