



**ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS SOFTWARES CLÍNICOS MÁS USADOS EN
COLOMBIA**

Presentado por:

Ana Catalina Beltran Gongora

UNIVERSIDAD ECCI

FACULTAD DE INGENIERIA

DIRECCIÓN DE INGENIERIA BIOMEDICA

TECNOLOGIA EN MANTENIMIENTO DE EQUIPOS BIOMEDICOS

BOGOTA D.C

2024



**ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS SOFTWARES CLÍNICOS MÁS USADOS EN
COLOMBIA**

Presentado por:

Ana Catalina Beltran Gongora

Asesor / docente:

Ingrid Mercedes Cruz

UNIVERSIDAD ECCI

FACULTAD DE INGENIERIA

DIRECCIÓN DE INGENIERIA BIOMEDICA

TECNOLOGIA EN MANTENIMIENTO DE EQUIPOS BIOMEDICOS

BOGOTA D.C

2024

Resumen

Este documento de investigación se enfocó en el análisis comparativo de los softwares clínicos más utilizados en Colombia desde una perspectiva comparativa tuvo como objetivo caracterizar sus funcionalidades, ventajas y desventajas desde la perspectiva del grado de cumplimiento con las normativas vigentes en el país, esta es la implementación de softwares clínicos que ha ganado terreno en el sector de salud colombiano proporcionando una gestión más eficiente de la información médica y mejorando la toma de decisiones médicas. La justificación de este estudio radica en la relevancia creciente de los softwares clínicos en el sistema de salud y su análisis comparativo permitirá identificar las mejores prácticas para mejorar la calidad del sistema de información en salud en Colombia. De acuerdo con la metodología empleada se garantiza una investigación sólida y fundamentada asegurando la validez interna y externa de los resultados. Después de un análisis detallado, se concluye que HiMed Solutions es el mejor software clínico en Colombia, con base en su accesibilidad, control eficiente de datos clínicos y gestión económica integral. A pesar de que sugiere mejorar la función de resultados en línea para ofrecer una solución más completa, HiMed Solutions tiene el potencial de liderar el mercado de software clínico y contribuir a la seguridad y protección de la información médica en el país.

Palabras clave: Software clínico, salud, sistema, información y salud.

Abstract

This research document focused on the comparative analysis of the most used clinical software in Colombia from a comparative perspective had as an objective to characterize its functionalities, advantages and disadvantages from the perspective of the degree of compliance with the regulations in force in the country, this is the implementation of clinical software that has gained ground in the Colombian health sector providing a more efficient management of medical information and improving medical decision-making. The justification for this study lies in the growing relevance of clinical software in the health system and its comparative analysis will identify best practices to improve the quality of the health information system in Colombia. According to the methodology used, a solid and substantiated investigation is guaranteed, ensuring the internal and external validity of the results. After a detailed analysis, it is concluded that HiMed Solutions is the best clinical software in Colombia, based on its accessibility, efficient control of clinical data and comprehensive economic management. Although it suggests improving the online results function to offer a more complete solution, HiMed Solutions has the potential to lead the clinical software market and contribute to the security and protection of medical information in the country.

Keywords: Clinical software, health, system, information and health.

Tabla de contenido

1.	Introducción.....	7
2.	Planteamiento del problema	11
3.	Formulación del problema.....	13
4.	Objetivos	14
4.1.	Objetivo general	14
4.2.	Objetivos específicos.....	14
5.	Justificación.....	15
6.	Marco Referencial	18
6.1.	Antecedentes teóricos de investigación.....	18
7.	Marco teórico y conceptual	23
7.1.	Ingeniería biomédica	23
7.2.	Softwares clínicos en el ámbito de la salud.....	23
7.4.	Gestión de inventario:.....	33
8.	Metodología	35
8.1.	Enfoque de investigación	35
8.2.	Tipo de estudio	36
8.3.	Instrumentos de recolección.....	37

8.4.	Organización y procesamiento de la información	38
9.	Desarrollo del trabajo	40
9.1.	Clasificación de los tipos de software clínicos más utilizados en Colombia.....	40
10.	Conclusiones.....	64
11.	Referencias bibliográficas	66

Tablas

Tabla 1. Conceptualización de los Softwares Clínicos	42
Tabla 2. Diferencias Comparativas de los softwares clínicos en Colombia	57
Tabla 3. Fortalezas y debilidades de los softwares clínicos en Colombia	58

1. Introducción

Actualmente la sociedad tiende a hacer uso de la tecnología como herramienta en diferentes aspectos de la vida tanto así que el ser humano se encuentra en la era digital donde los elementos tecnológicos han penetrado prácticamente todas las áreas de la vida humana y el campo de la salud no es la excepción, de acuerdo con ello el avance de la informática se basa en la gestión de datos que han sido transformados de manera en que se administra y brinda la atención médica a nivel mundial particularmente en los software clínicos se han convertido en un sistema esencial para la mejora de la eficiencia, precisión y calidad de la atención médica.

Colombia es un país rico en avances en el sector de salud siendo el uso de software uno de los aspectos que más ha ganado terreno en los últimos años, estos sistemas se fundamentan en la gestión de información médica que se ha vuelto imprescindible para la optimización de la atención a los pacientes permitiendo la mejora en la toma de decisiones médicas que permite agilizar los procesos administrativos en instituciones de salud de todo tipo (Rojas, 2021).

En el contexto colombiano, el Ministerio de Salud y Protección Social en conjunto con el Instituto Nacional de Medicamentos INVIMA han establecido políticas y directrices para regular los dispositivos médicos y biomédicos, que se basan en la constante presentación de nuevos diseños de estos dispositivos en el mercado los cuales deben garantizar su uso seguro debido a que se debe tener en cuenta las actualizaciones y mejoras de los dispositivos existentes para evitar poner en riesgo la salud tanto de los pacientes como del personal médico en las instituciones de atención médica.

La tecnología biomédica desempeña un papel de suma importancia en las instituciones de atención médica dentro de esta área se engloban dispositivos, equipamientos y softwares que se

aplican y utilizan en diversas prácticas médicas, son elementos que brindan apoyo esencial para la prevención, diagnóstico, rehabilitación y tratamiento de diversas patologías permitiendo a los profesionales de la salud evaluar de manera segura u oportuna el estado de los pacientes en cuanto al proporcionar diagnósticos precisos (Salazar et al., 2015).

La implementación adecuada de tecnologías biomédicas en el sistema de salud colombiano no solo representa una oportunidad para mejorar la atención médica, sino que también implica un reto significativo en términos de seguridad y eficiencia, siendo esto lo esencial para asegurar que estos dispositivos y softwares cumplan con los más altos estándares de calidad y seguridad por medio de la garantía en cuanto a la protección de la salud de los pacientes y la tranquilidad del personal asistencial.

Por ello, este documento de investigación está enfocado al análisis documental de los diferentes softwares clínicos más utilizados en Colombia, proporcionando una visión central e integral de las actualizaciones que han tenido las diferentes soluciones tecnológicas empleadas en el ámbito de la salud a nivel nacional, en cuanto a su alcance, funcionalidades, contribuciones y mejoras en el sistema de salud.

El sector de la salud en Colombia ha experimentado diferentes cambios significativos en los últimos años que han tenido un impulso por las necesidades de la optimización en cuanto a la prestación de servicios médicos y la gestión de datos de los pacientes, es por esto que los softwares clínicos han sido adaptados como una solución para abordar los desafíos mejorando la calidad de atención en los hospitales, clínicas y centros médicos, estos sistemas permiten unificar, organizar y almacenar la información proporcionada por los prestadores de servicio de salud facilitando el acceso a los funcionarios de la salud de acuerdo con información relevante en

tiempo real permitiendo la mejora en la toma de decisiones medicas reduciendo los posibles errores clínicos por falta de información en el historial médico de los pacientes.

Para el desarrollo de esta investigación se aplica un análisis documental comparativo entre los diferentes tipos de software que se utilizan en Colombia utilizando una amplia gama de fuentes bibliográficas incluyendo revistas científicas, informes gubernamentales, estudios de investigación, bases de datos especializadas y documentos técnicos de los fabricantes de estos softwares, esta revisión se centra en los aspectos fundamentales como la funcionalidad, interoperabilidad, seguridad, calidad, usabilidad, gestión de datos, procesamiento de información, entre otros.

Por otra parte, se pondrá especial atención en los desafíos y las oportunidades de mejoras que enfrentan las instituciones de salud al adoptar el uso de estas tecnologías, con base en la implementación de los softwares clínico que resulta interesante no solo en sus aspectos técnicos, sino en los cambios de los procesos organizaciones de acuerdo con la cultura de la empresa como la capacitación del personal clínico y administrativo. Este documento de investigación tiene como finalidad buscar la identificación de las mejores prácticas aprendidas en la búsqueda de soluciones con el propósito de proporcionar recomendaciones lógicas que puedan ser útiles para aquellas empresas o personas que esté considerando la implementación de un software clínico para mejorar su sistema de información en el sector de la salud.

El análisis comparativo de los softwares clínicos más utilizados en Colombia debe contemplar la conformidad con estas regulaciones y la capacidad de los sistemas para cumplir con los más altos estándares de seguridad de esta manera, se busca asegurar que los profesionales de la salud tengan a su disposición en las herramientas tecnológicas que no solo mejoren la

eficiencia y precisión de sus diagnósticos, sino que también estén respaldadas por la garantía de seguridad necesaria para brindar una atención de calidad a los pacientes.

Cabe destacar que, se llevara a cabo un análisis normativo que tiene como fin el desarrollo contextual desde la perspectiva del aspecto legal en Colombia para examinar cuales son las regulaciones o los parámetros que tienen que cumplir las empresas de tecnologías que son las encargas de la creación de los softwares que se utilizan en el sector de la salud para contar con la información personal de los pacientes cuando necesitan de la prestación del servicio ya sea para citas médica, urgencias, especialistas, entre otros (Lopez, 2023).

A lo largo de este análisis, se destacarán las fortalezas y debilidades de cada software clínico basados en las diferencias que tienen estos entre ellos en términos de características, adaptabilidad a distintos entornos de atención médica o sistemas de computación y la capacidad para el mayor cumplimiento de los requisitos normativos en cuanto a la seguridad de la información de los paciente, con este apartado se espera brindar a los profesionales de salud la confianza para la toma de decisiones de manera precisa contando con la responsabilidad de los datos según lo establecido en la política pública para utilizar estos sistemas.

Por lo tanto, este estudio comparativo tiene un aporte valioso para comprender la situación actual de la tecnología en el sector de la salud a nivel nacional, debido a que la implementación exitosa de estos sistemas clínicos tienen su marca en la diferencia de la calidad de atención medica mejorando las falencias en la toma de decisiones de los profesionales de la salud contribuyendo al avance del sistema de salud colombiano que fomenta la adopción de tecnologías innovadores que benefician tanto a los funcionarios como a los pacientes.

2. Planteamiento del problema

La relevancia de la gestión tecnológica ha sido ampliamente reconocida como un componente esencial en el sistema médico impulsando la mejora del rendimiento humano mediante la automatización de procesos para reducir errores, esta necesidad de gestionar la tecnología biomédica con estándares de calidad orientados al mejoramiento continuo se traduce en la obtención de información segura en la planificación adecuada para la toma de decisiones relacionadas con los dispositivos médicos (Buchelly, 2015).

Actualmente, existen métodos de evaluación de tecnología que recopilan datos técnicos, clínicos e incluso económicos para respaldar decisiones informadas sobre la adopción de tecnologías a pesar del creciente panorama de inclusión de nuevas tecnologías en el diverso mercado que plantean una problemática cada vez mayor. En Colombia, por su parte la falta de guías, protocolos o procedimientos de evaluación aprobados se hace evidente, lo que destaca la necesidad apremiante de estandarizar la evaluación tecnológica para garantizar un beneficio homogéneo en todas las instituciones clínicas y hospitalarias.

El uso de softwares clínicos se ha convertido en una práctica esencial en las instituciones prestadoras de servicios de salud, ya que estos sistemas permiten una mejor gestión de la información médica facilitando el acceso y análisis de datos relevantes para los profesionales de la salud, estas herramientas tecnológicas juegan un papel fundamental en la prevención, diagnóstico, rehabilitación y tratamiento de diversas patologías permitiendo una evaluación más segura y oportuna del estado de los pacientes con respecto a la toma de decisiones médicas más precisa.

En Colombia, el avance de la informática y la gestión de datos ha impulsado la adopción creciente de softwares clínicos en el sector de la salud con el objetivo de mejorar la eficiencia, la precisión y la calidad de la atención médica. A pesar de los avances tecnológicos se lleva a cabo la adopción creciente de softwares clínicos en Colombia, existen desafíos y problemáticas que deben ser abordados en el desarrollo de esta investigación para asegurar una implementación efectiva y segura de estas soluciones en el sistema de salud del país tomando en consideración el análisis de diferentes softwares clínicos. Es por este motivo que las aplicaciones desarrolladas para el sector salud deben cumplir con características específicas que no solo cumplan los requisitos establecidos por la Resolución 839 de 2017, la Ley 2101 de 2020 y la Resolución 3100 del 2019 sino con las necesidades de cada cliente en particular.

En primer lugar, uno de los principales problemas es la falta de una regulación de acuerdo con las normativas claras que garanticen la seguridad y calidad de los softwares clínicos utilizados en el país, aunque el Ministerio de Salud y Protección Social y el Instituto Nacional de Medicamentos (INVIMA) han establecido políticas o directrices para regular los dispositivos médicos y biomédicos que no se ha desarrollado mediante una normativa específica que aborde de manera integral los aspectos relacionados con los softwares clínicos en cuanto a su impacto en la gestión de datos médicos.

Esta falta de regulación puede dar lugar a la presencia de softwares clínicos que no cumplen con los más altos estándares de seguridad y eficiencia, lo que podría poner en riesgo la salud de los pacientes y la integridad de la información para los profesionales de salud, de acuerdo con la ausencia de normativas claras dificulta la evaluación objetiva y comparativa de los diferentes softwares disponibles en el mercado dificultando el funcionamiento de las

instituciones de salud para tomar decisiones informadas al seleccionar la solución tecnológica más adecuada para sus necesidades.

Otro problema que surge en la implementación de softwares clínicos es la resistencia al cambio por parte del personal médico y administrativo que tienen como fin la búsqueda de la adopción de nuevas tecnologías que conlleva cambios en los procesos y la cultura organizacional como la necesidad de capacitar al personal para utilizar eficientemente estas herramientas que corresponden a la falta de una adecuada capacitación y la resistencia al cambio que pueden obstaculizar la integración exitosa de los softwares clínicos en las instituciones de salud reduciendo su eficacia y el potencial impacto positivo en la atención médica.

Por otro lado, el mercado de softwares clínicos en Colombia presenta una diversidad de opciones con diferentes características, funcionalidades y precios que tienen estrecha relación con la falta de una guía comparativa de forma objetiva que dificulta la selección del software más adecuado para las necesidades específicas de cada institución de salud. Por ello, la falta de información detallada que se analiza sobre las fortalezas y debilidades de cada sistema tomando en consideración los elementos que intervienen en la dificultad de la toma de decisiones informadas lo que puede llevar a la selección de un software que no se ajuste completamente a los requerimientos del sector de salud.

3. Formulación del problema

¿Cuál es el software clínico más utilizados en Colombia desde un análisis comparativo, considerando aspectos como funcionalidad, interoperabilidad, seguridad, calidad, usabilidad y gestión de datos?

4. Objetivos

4.1. Objetivo general

Realizar un análisis comparativo de los softwares clínicos más utilizados en Colombia para caracterizar las funcionalidad, ventajas y desventajas como su grado de cumplimiento en las normativas vigentes.

4.2. Objetivos específicos

- ❖ Realizar un análisis comparativo de los softwares clínicos más utilizados en Colombia a partir de una revisión documental exhaustiva de fuentes bibliográficas como revistas científicas, documentos políticos, estudios de investigación, artículos e informes técnicos de los fabricantes.
- ❖ Determinar funcionalidad, interoperabilidad, seguridad, calidad, usabilidad y gestión de datos clínicos de los softwares estableciendo las ventajas y desventajas
- ❖ Analizar los softwares clínicos con relación a las normativas y regulaciones establecidas en Colombia para garantizar la seguridad y protección de la información médica de los pacientes.

5. Justificación

La gestión tecnológica en el ámbito médico ha demostrado ser un elemento esencial para mejorar el desempeño humano mediante la automatización de procesos y la reducción de errores centrándose en la necesidad de gestionar la tecnología biomédica bajo estándares de calidad orientados al mejoramiento continuo lo que resulta fundamental para obtener información segura y planificar adecuadamente la toma de decisiones relacionadas con dispositivos médicos.

En la actualidad, existen métodos de evaluación de tecnología que recopilan datos técnicos, clínicos e incluso económicos para respaldar decisiones informadas sobre la adopción de tecnologías. En Colombia, específicamente se evidencia la falta de guías, protocolos o procedimientos de evaluación aprobados lo que resalta la necesidad apremiante de estandarizar la evaluación tecnológica para garantizar un beneficio homogéneo en todas las instituciones clínicas y hospitalarias.

El avance de la informática en la gestión de datos ha impulsado la creciente adopción de softwares clínicos en el sector de la salud con el claro propósito de mejorar la eficiencia, precisión y calidad de la atención médica, aunque existen notables avances tecnológicos en la utilización de estos softwares en el país, aún se presentan desafíos que deben ser abordados para asegurar una implementación efectiva y segura de estas soluciones en el sistema de salud colombiano.

Dentro de este contexto, el uso de softwares clínicos se ha convertido en una práctica esencial en las instituciones prestadoras de servicios de salud ya que, estos sistemas permiten una mejor gestión de la información médica facilitando el acceso y análisis de datos relevantes para los profesionales de la salud, jugando un papel fundamental en la prevención, diagnóstico,

rehabilitación y tratamiento de diversas patologías lo que permite una evaluación más segura y oportuna del estado de los pacientes favoreciendo directamente una mejor toma de decisiones médicas más precisa.

Dado el aumento de la relevancia de los softwares clínicos en el sector de la salud en Colombia, es esencial llevar a cabo un análisis documental desde una perspectiva comparativa de los softwares clínicos más utilizados en el país este estudio permitirá identificar en detalle sus características, funcionalidades, ventajas y desventajas, así como su grado de cumplimiento con las regulaciones y normativas vigentes, mediante esta investigación se busca proporcionar recomendaciones fundamentadas que contribuyan a mejorar la calidad del sistema de información de salud en Colombia.

Una de las principales problemáticas que se enfrenta en la adopción de softwares clínicos en Colombia es la falta de una regulación específica que garantice la seguridad y calidad de estas tecnologías, a pesar que el Ministerio de Salud y Protección Social conjunto con el INVIMA han establecido políticas para regular los dispositivos biomédicos aun no se ha desarrollado una normativa que aborde de manera integral los aspectos relacionados con los softwares clínicos y su impacto en la gestión de datos médicos, esta falta de regulación puede dar lugar a la presencia de softwares clínicos que no cumplan con los estándares de seguridad y eficiencia necesarios colocando en riesgo la salud de los pacientes y la integridad de la información médica. Por lo tanto, es crucial comprender la situación actual de la regulación en este campo con el fin de proponer recomendaciones que contribuyan a mejorar la evaluación y adopción de softwares clínicos en el país.

La adopción de softwares clínicos implica cambios en los procesos y la cultura organizacional como la necesidad de capacitar adecuadamente al personal para utilizar eficientemente estas herramientas, la falta de una adecuada capacitación y la resistencia al cambio pueden obstaculizar la integración exitosa de los softwares clínicos en las instituciones de salud lo que reduciría su impacto positivo en la atención médica, es esencial identificar estrategias para promover una adopción efectiva y una transición fluida hacia el uso de softwares clínicos en el sistema de salud.

La falta de una guía comparativa objetiva que evalúe detalladamente las características, funcionalidades y estrategias de cada software, la cual dificulta la toma de decisiones informadas para realizar un análisis comparativo exhaustivo que identifique las fortalezas y debilidades de cada software clínico con el propósito de proporcionar información valiosa para las instituciones de salud al momento de seleccionar la herramienta más adecuada para sus necesidades específicas. En vista de estas problemáticas, este documento de investigación tiene como finalidad aplicar un análisis documental comparativo de los softwares clínicos más utilizados en Colombia con el objetivo de brindar recomendaciones lógicas que contribuyan a mejorar la particularidad del sistema de información de salud en el país.

Por lo que, la finalidad de este documento radica en la necesidad de brindar una visión central e integral de los softwares clínicos más utilizados en Colombia con el propósito de apoyar a profesionales de la salud que laboran en instituciones clínicas y hospitalarias en la toma de decisiones informadas respecto a la adopción de estas tecnologías, se busca contribuir a la mejora continua del sistema de salud colombiano promoviendo la implementación efectiva de softwares clínicos que optimicen la gestión de información médica y beneficien tanto a los funcionarios de salud como a los pacientes.

6. Marco Referencial

6.1. Antecedentes teóricos de investigación

Como primer antecedente se toma en consideración lo estudiado por (Minota et al., 2016), que se enfoca en analizar el impacto de la implementación de software para digitalizar las historias clínicas en las instituciones de salud en Colombia, se describen los cambios que estas instituciones han experimentado y se resalta la importancia de adaptarse al proceso para mantenerse competitivas y eficientes.

Inicialmente, se examina la adopción de software para mejorar la operación en las instituciones de salud era escasa, pero la ley 1438 del año 2011 aceleró este proceso. A corto plazo, la digitalización implicó exigencias, cambios y recursos invertidos en nuevas tecnologías, incluido el software para centralizar y controlar la información. A pesar de ello, a mediano y largo plazo, se obtuvieron múltiples beneficios, como el control interno de la información, rapidez y calidad en la atención médica generación de indicadores y unificación de conceptos médicos, entre otros.

Como segundo antecedente se analiza (Cobo et al., 2016), el sector salud en Colombia que enfrenta diversos problemas que abarcan temas como la cobertura de servicios de salud, dificultades económicas en las Entidades Prestadoras de Salud (EPS) y deficiencias administrativas en el sistema de salud.

En 2014, COLCIENCIAS lanzó la Convocatoria 675 para fortalecer la innovación en Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el ámbito de la salud en instituciones estatales se dio respuesta a esta convocatoria, se presentó un proyecto que buscaba resolver el

principal problema: acceder de forma centralizada y unificada a la información en la historia clínica de los colombianos, con un rápido acceso.

En este artículo se presenta una solución a este problema a través de un aplicativo web y móvil, que permite consultar la anamnesis médica de una persona utilizando su cédula de ciudadanía, facilitando una organización óptima para que se exponga las ventajas de esta solución y sus perspectivas futuras.

Por otra parte, como tercer antecedente se estudia lo analizado por (Vargas et al., 2017), el objetivo de este proyecto es diseñar un software de historias clínicas para una entidad hospitalaria en el sur de la ciudad que surgió tras la fusión con otras entidades prestadoras de salud en 2016, la implementación de este software tiene como finalidad resolver el problema de duplicidad de historias clínicas durante el periodo de transición que atraviesa la entidad.

El Software de historias clínicas contará con diversos módulos que permitirán capturar datos de manera distribuida mejorando la organización y disponibilidad de la información para su consulta, se espera que este proyecto mejore el flujo de atención de los pacientes al facilitar la labor de los doctores.

Para la ejecución del proyecto, se ha establecido un presupuesto de \$103.750.000, el desarrollo e implementación del software se realizará en colaboración con el personal del hospital, bajo la supervisión de la secretaría de salud y con el apoyo de talento humano calificado para llevar a cabo las funciones encomendadas.

Por otro lado, como cuarto antecedente se examina lo estudiado por (Chavarría, 2018), el propósito de esta investigación consiste en validar una herramienta de auditoría destinada a la

validación de cuentas médicas y la gestión de glosas en los procesos de auditoría con el objetivo de evaluar, controlar y mejorar los estándares de calidad en instituciones de salud.

Para llevar a cabo este estudio, se empleó una metodología de corte exploratorio mixto, realizándose en tres fases. En primer lugar, se identificaron las principales causas por las que las Entidades Promotoras de Salud (EPS) objetan las facturas a las Instituciones Prestadoras de Salud (IPS), se diseñó una herramienta que permitiera la auditoría interna de las facturas, previo a su envío a las EPS y la gestión de las glosas recibidas, se sometió la herramienta a validación mediante un panel de expertos.

El resultado obtenido fue una herramienta que incorporó criterios de validación de facturas para los conceptos de tarifas y soportes compuesta por seis módulos que facilitan la parametrización de contratos entre EPS e IPS, el registro de facturas, la auditoría de la carga masiva de facturas, la gestión de glosas, la generación de indicadores y soportes del proceso de gestión. La herramienta fue validada por un panel de expertos conformado por cinco miembros, quienes evaluaron su usabilidad, claridad, facilidad y viabilidad de aplicación en el sector de la salud.

Las conclusiones obtenidas resaltan que esta herramienta proporciona diversos módulos adaptados al proceso, incorporando criterios de claridad, cumplimiento normativo y viabilidad de aplicación en las IPS del país, el panel de expertos coincidió en la relevancia de desarrollar estas herramientas, ya que brindan información sobre el cumplimiento normativo y la gestión hospitalaria, facilitando la toma de decisiones acertadas u oportunas en la gestión de glosas y los procesos de recuperación de cartera en las IPS.

Como quinto antecedente se estudia se explora (Gonzalez, 2019), la historia clínica electrónica es un concepto que va más allá de la incorporación de tecnologías de información y comunicación en el registro de datos médicos y atención al paciente, su denominación varía según el grado de informatización aplicado a su gestión. El objetivo de este estudio fue describir la producción científica latinoamericana sobre historia clínica digital en revistas indexadas en la base de datos Scopus.

Por lo que, se llevó a cabo un estudio bibliométrico descriptivo que analizó 518 artículos publicados en revistas científicas indexadas en Scopus. Los resultados mostraron un aumento significativo en la producción científica a partir de 2001, con un promedio de 41 artículos por año. El incremento exponencial en 2014 podría estar relacionado con el Primer encuentro de la Red para el Desarrollo de la Historia Clínica Electrónica para América Latina y el Caribe. Brasil destacó como el país con mayor productividad en este campo.

En conclusión, la producción científica sobre historias clínicas digitales en América Latina, en revistas indexadas en Scopus, ha crecido de manera exponencial a lo largo del tiempo. La colaboración internacional también ha sido relevante, especialmente con países como Estados Unidos, Reino Unido y Alemania, estos resultados reflejan el interés de los países en mejorar la calidad de los servicios de salud mediante investigaciones en el ámbito de la historia clínica electrónica.

Como quinto antecedente se estudia lo analizado por (Contreras, 2020), en los últimos años, se ha previsto que los beneficios del uso de sistemas de información se reflejen en el sector de la prestación de servicios de salud, tanto a nivel personal como social. En línea con esta idea,

en Colombia se promulgó la Ley 215 de 2020 que establece la creación de la historia clínica electrónica interoperable.

Esta regulación tiene como objetivo facilitar, agilizar y garantizar el acceso y los derechos a la salud y la información de las personas a través de un diseño de interoperabilidad que sistematiza los datos clínicos y asistenciales de los pacientes permite entre otras cosas, asegurar la trazabilidad, confidencialidad e integridad de la información, protegiendo la privacidad e intimidad de los pacientes.

Como sexto antecedente se analiza lo examinado por (Ágredo et al., 2020), la gestión de tecnología biomédica se enfoca en asegurar la seguridad de los pacientes durante los procesos de atención médica y en extender la vida útil de los equipos biomédicos, a pesar esta tarea es compleja debido al amplio marco normativo colombiano, la falta de programas estandarizados para el ciclo de vida de la tecnología y la escasez de mecanismos de valoración en los sistemas hospitalarios.

Por lo tanto, se plantea la necesidad de diseñar una metodología basada en estándares nacionales y de la asociación para el avance de la instrumentación médica. El objetivo principal es evaluar el ciclo del por mercado en las etapas de uso clínico y mantenimiento de la tecnología, utilizando criterios de ponderación para el nivel de cumplimiento (fundamental, progresivo y avanzado).

Se desarrollará una herramienta software utilizando Matlab que integre componentes normativos, estratégicos y operativos, esta metodología será aplicada y validada en el Hospital Susana López de Valencia E.S.E para fortalecer la gestión de tecnologías sanitarias y mejorar la seguridad del paciente en las instituciones de salud.

7. Marco teórico y conceptual

En el campo de la ingeniería biomédica se ha dado lugar a la creación de soluciones tecnológicas innovadoras que mejoran la calidad de la atención médica y la vida de los pacientes siendo este un aspecto crucial en este ámbito, este avance tecnológico se lleva a cabo desde la perspectiva del uso de softwares clínicos que son aplicaciones informáticas diseñadas para gestionar y registrar datos médicos facilitando la toma de decisiones clínicas y optimización de los procesos en instituciones de salud.

En este contexto, en el presente apartado se realiza una revisión documental de los conceptos clave desde la perspectiva comparativa de los softwares clínicos más utilizados en Colombia con el objetivo de comprender sus características, funcionalidades y contribuciones al ámbito de la atención médica en el país.

7.1. Ingeniería biomédica

La Ingeniería Biomédica es una disciplina interdisciplinaria que combina principios de la ingeniería, la ciencia y la medicina para diseñar, desarrollar y mantener soluciones tecnológicas aplicadas al campo de la salud. Por lo que, esta área se enfoca en la creación de dispositivos médicos, equipos de diagnóstico, sistemas de monitoreo u otros avances tecnológicos que contribuyen a mejorar la atención médica en cuanto a la calidad de vida de los pacientes (Enderle et al., 2005).

7.2. Softwares clínicos en el ámbito de la salud

Los softwares clínicos son aplicaciones informáticas diseñadas para la gestión y el registro de datos médicos, facilitando tanto la toma de decisiones clínicas, la planificación de

tratamientos y la optimización de los procesos en instituciones de salud. Por lo que, estos sistemas permiten unificar información médica relevante proporcionando a los profesionales de la salud acceso a datos precisos y actualizados para mejorar la atención al paciente (Cresswell et al., 2015).

7.2.1. HiMed Solutions S.A.S.

Se basa en su compromiso de proporcionar herramientas tecnológicas innovadoras y eficientes que contribuyan a mejorar la calidad de atención médica para optimizar los procesos administrativos y garantizar la seguridad de la información clínica, su enfoque principal es utilizar la tecnología como una herramienta poderosa para mejorar la eficiencia de los servicios de salud y proporcionar soluciones adaptadas a las necesidades específicas de cada institución (Rackspace, 2023).

Entre los productos y servicios que ofrece HiMed Solutions se encuentran sistemas de gestión de información clínica, software de expediente electrónico del paciente (EHR), sistemas de administración de citas médicas, plataformas de telemedicina y otros productos y soluciones tecnológicas destinadas a mejorar la experiencia de pacientes y profesionales de la salud.

Características principales de HiMed Solutions:

Desarrollo de software clínico: Se especializa en el desarrollo de software clínico y sistemas de información médica diseñados específicamente para satisfacer las necesidades del sector de la salud en Colombia, sus soluciones tecnológicas están enfocadas en mejorar la eficiencia, precisión y calidad de la atención médica.

Soluciones personalizadas: La empresa ofrece soluciones personalizadas para cada institución de salud, teniendo en cuenta sus requisitos específicos y demandas particulares, permite que las herramientas tecnológicas proporcionadas por HiMed Solutions se adapten de manera óptima a los procesos y flujos de trabajo de cada cliente.

Seguridad y confidencialidad: Se compromete a garantizar la seguridad y confidencialidad de la información clínica de sus clientes, sus sistemas están diseñados para cumplir con los más altos estándares de seguridad en el manejo de datos de pacientes, protegiendo la privacidad y la integridad de la información médica.

Enfoque en la mejora continua: La empresa tiene un enfoque constante en la mejora continua de sus soluciones tecnológicas trabajan en estrecha colaboración con sus clientes para recibir retroalimentación, identificar áreas de mejora y actualizar sus productos de acuerdo con las últimas tendencias y avances en el campo de la salud y la tecnología.

Soporte y capacitación: Brinda soporte técnico y capacitación a sus clientes para asegurarse de que puedan aprovechar al máximo las funcionalidades de sus sistemas y optimizar su uso en el día a día.

7.2.2. TenmaLab:

Es un completo sistema de software clínico diseñado para la gestión integral de laboratorios clínicos, su objetivo principal es optimizar los procesos de atención médica y proporcionar herramientas para la toma de decisiones clínicas fundamentadas en información actualizada y confiable (Aroca et al., 2022).

Características principales de TenmaLab:

Administración de pacientes: Permite registrar y gestionar información detallada de los pacientes, incluyendo datos demográficos, antecedentes médicos y resultados de pruebas previas.

Planificación y gestión de citas: Facilita la programación de citas médicas, permitiendo una mejor organización de la agenda del laboratorio y reduciendo tiempos de espera para los pacientes.

Interfaz amigable: Su interfaz es intuitiva y fácil de usar, lo que facilita su adopción por parte del personal médico y administrativo del laboratorio.

Resultados online: Proporciona la opción de brindar a los pacientes acceso en línea a sus resultados de pruebas médicas, mejorando la comunicación y la accesibilidad a la información.

Integración con instrumentos: Permite la integración con equipos y dispositivos médicos para una captura automatizada de datos y resultados de pruebas, reduciendo posibles errores manuales.

7.2.3. Baxlab Lis:

Es un software clínico enfocado en la gestión de laboratorios clínicos, ofreciendo soluciones para optimizar la eficiencia y la calidad en la realización de pruebas y análisis médicos, su enfoque cliente-servidor le brinda estabilidad y confiabilidad en su funcionamiento (Barreto, 2023).

Características principales de Baxlab Lis:

Automatización de flujos de trabajo: Facilita la optimización de procesos internos del laboratorio, desde la recepción de muestras hasta la emisión de resultados, mejorando la productividad y disminuyendo tiempos de espera.

Control de calidad: Ofrece herramientas para la evaluación y control de calidad de los resultados obtenidos en las pruebas, asegurando la precisión y confiabilidad de los mismos.

Interoperabilidad: Permite la integración con sistemas de información de salud existentes en la institución, facilitando el intercambio de datos y la colaboración entre diferentes áreas clínicas.

Personalización: Brinda la posibilidad de personalizar la interfaz y los flujos de trabajo según las necesidades específicas del laboratorio, adaptándose a las particularidades de cada institución.

7.2.4. NubeLab:

Es un moderno software clínico basado en la web, que se destaca por su diseño atractivo y su enfoque práctico proporciona una plataforma versátil y accesible desde cualquier dispositivo con conexión a internet, lo que facilita el acceso y la gestión de la información médica en cualquier momento y lugar (Huidobro, 2021).

Características principales de NubeLab:

Interfaz visualmente atractiva: Su diseño gráfico moderno y amigable facilita la navegación y el uso del software, mejorando la experiencia del usuario.

Integración con sistemas de información: Permite la integración con otros sistemas y dispositivos médicos para una captura automática de datos y resultados, evitando duplicación de información y posibles errores.

Actualizaciones y mejoras constantes: Al ser un software basado en la nube, las actualizaciones y mejoras son implementadas de forma centralizada, asegurando que los usuarios siempre tengan acceso a la última versión del software.

Respaldo de datos: La información médica es almacenada de manera segura en la nube, garantizando la disponibilidad y la protección de los datos ante cualquier eventualidad.

7.2.5. CrelioHealth:

Es un completo software de gestión de laboratorios clínicos, ampliamente reconocido y utilizado en el ámbito internacional. Su enfoque web permite el acceso remoto y seguro a la información médica desde cualquier lugar y dispositivo con conexión a internet (CrelioHealth, 2021).

Características principales de CrelioHealth:

Gestión integral de laboratorios: Ofrece módulos para la administración de pacientes, programación de citas, gestión de inventario, facturación y generación de reportes, abarcando todos los aspectos necesarios para el funcionamiento de un laboratorio clínico.

Personalización: Permite personalizar la interfaz y los flujos de trabajo de acuerdo con las necesidades específicas de cada institución de salud.

Seguridad de datos: Garantiza la seguridad y confidencialidad de los datos médicos de los pacientes, cumpliendo con los estándares de protección de datos y regulaciones aplicables.

Acceso desde cualquier lugar: Al ser una plataforma basada en la web, el personal médico y administrativo puede acceder a la información y herramientas del software desde cualquier lugar y dispositivo con conexión a internet.

7.2.6. Lab Collector:

Es un software de gestión de laboratorios clínicos basado en la web, diseñado para facilitar la gestión de datos, muestras y pruebas en laboratorios de investigación y clínicos (Agilebio, 2022).

Características principales de Lab Collector:

Gestión de datos: Permite el almacenamiento y gestión de datos de manera organizada y segura, facilitando la búsqueda y el análisis de información relevante para las investigaciones y pruebas médicas.

Colaboración y compartición de datos: Facilita la colaboración entre diferentes investigadores o profesionales médicos, permitiendo compartir datos e información de manera segura y controlada.

Seguimiento de muestras y resultados: Permite realizar un seguimiento detallado de las muestras y los resultados de pruebas médicas, asegurando la trazabilidad y la precisión de datos.

Integración con otros sistemas: Ofrece la posibilidad de integrarse con otros sistemas o equipos médicos, facilitando la captura automatizada de datos y la eliminación de duplicaciones.

7.2.7. SoftClinic:

Es un completo software clínico diseñado para la gestión integral de hospitales y clínicas médicas, este sistema ofrece una amplia gama de módulos que abarcan desde la administración de pacientes hasta la facturación y gestión financiera (JVSGroup, 2022).

Características principales de SoftClinic:

Administración de pacientes: Permite registrar y gestionar información detallada de los pacientes, incluyendo datos personales, historial médico y citas programadas.

Agenda y citas médicas: Facilita la programación de citas para los pacientes y la gestión de la agenda médica, mejorando la organización y la eficiencia en la atención.

Facturación y gestión financiera: Proporciona herramientas para la facturación de servicios médicos y la gestión de ingresos y gastos optimizando el manejo financiero del centro médico.

Integración con equipos médicos: Permite la integración con equipos y dispositivos médicos para la captura automática de datos, reduciendo la posibilidad de errores y duplicación de información.

7.2.8. Cerner Millennium:

Es un software clínico utilizado en instituciones de salud a nivel mundial. Se caracteriza por su enfoque en la gestión de registros médicos electrónicos (EMR), su capacidad para proporcionar una visión completa y actualizada de la información médica de los pacientes (Cerner, 2022).

Características principales de Cerner Millennium:

Registros médicos electrónicos (EMR): Permite el almacenamiento y acceso seguro a los registros médicos electrónicos de los pacientes, facilitando la consulta de información clínica relevante.

Gestión de órdenes médicas: Facilita la generación y seguimiento de órdenes médicas, mejorando la comunicación entre los diferentes profesionales de salud involucrados en la atención del paciente.

Interoperabilidad: Ofrece la posibilidad de integrarse con otros sistemas de información de salud y dispositivos médicos, permitiendo el intercambio seguro de datos y resultados.

Análisis de datos clínicos: Proporciona herramientas para el análisis y la interpretación de datos clínicos, ayudando en la toma de decisiones médicas basadas en evidencia.

7.2.9. Epic EHR:

Es un sistema de registro médico electrónico (EHR) utilizado en hospitales y sistemas de salud a nivel internacional, su enfoque se centra en mejorar la coordinación de la atención médica y proporcionar una experiencia de usuario optimizada (Veenstra et al., 2023).

Características principales de Epic EHR:

Historial clínico completo: Ofrece un historial clínico completo y actualizado de cada paciente, incluyendo diagnósticos, tratamientos, medicamentos y resultados de pruebas.

Portal del paciente: Permite a los pacientes acceder a su información médica a través de un portal seguro en línea, fomentando la participación activa en su atención médica.

Flujos de trabajo personalizados: Permite personalizar los flujos de trabajo para adaptarse a las necesidades específicas de cada especialidad médica y unidad de atención.

Análisis y reportes clínicos: Proporciona herramientas para el análisis y generación de reportes clínicos, facilitando la revisión de indicadores de rendimiento y calidad de la atención.

7.2.10. Meditech Expand:

Es un sistema de información de salud integral que cubre desde la atención clínica hasta la administración hospitalaria, esta plataforma está diseñada para mejorar la coordinación de la atención médica y optimizar la eficiencia en los procesos hospitalarios (Cerecore, 2023).

Características principales de Meditech Expand:

Registros médicos electrónicos (EMR): Permite la gestión de registros médicos electrónicos de pacientes, facilitando el acceso a información relevante para la toma de decisiones clínicas.

Módulos especializados: Ofrece módulos especializados para diferentes áreas clínicas, como laboratorio, radiología y farmacia, facilitando la colaboración entre departamentos.

Gestión de recursos: Proporciona herramientas para la gestión de recursos hospitalarios, como camas, equipos médicos y personal, optimizando el uso de estos.

7.3. Plataforma:

La mayoría de los softwares clínicos de la tabla utilizan una plataforma basada en una página web indicando que esta es una tendencia hacia la accesibilidad en línea y la posibilidad de acceder a la información desde diferentes dispositivos con conexión a Internet, a pesar que se observan algunos sistemas que también ofrecen la opción de una plataforma local basada en Windows, lo que tiende a indicar que estos softwares buscan adaptarse a las necesidades específicas de las instituciones de salud que prefieren una implementación local y privada de sus datos.

7.4. Gestión de inventario:

La gestión de inventario es una característica presente en la mayoría de los softwares clínicos que se plasmaron en la tabla lo que permite examinar y detallar que el control en cuanto al seguimiento de los insumos médicos y medicamentos son aspectos cruciales para las instituciones de salud, estos softwares ofrecen funcionalidades para facilitar esta tarea, a pesar que se observa que Baxlab Lis y NubeLab no cuentan con esta función lo que no funciona como beneficio a algunas instrucciones que tienden a tener implicaciones que requieren una gestión de inventario más automatizada y eficiente.

7.5. Gestión económica:

La gestión económica es otra característica destacada en la tabla se analiza que con la presencia de esta funcionalidad en la mayoría de los softwares clínicos tienen la capacidad de gestionar aspectos financieros y administrativos es fundamental para las instituciones de salud que estos softwares brinden herramientas para agilizar y optimizar estos procesos, a pesar que el

software Lab Collector es el único que no ofrece esta funcionalidad, lo que podría limitar su utilidad en términos de administración financiera.

7.6. Resultados en línea:

La disponibilidad de resultados en línea es una característica importante en todos los softwares clínicos con base en que destaca la importancia de la accesibilidad y la rapidez en la obtención de resultados clínicos para los profesionales de la salud y los pacientes. Por ello, la presencia de esta función en todos los softwares indica una respuesta a la necesidad de acceder a la información de manera oportuna y segura.

Cabe destacar que, la mayoría de los softwares clínicos en Colombia ofrecen una plataforma basada en una página web contando con las capacidades de gestión de inventario y gestión económica que son las encargadas de permitir el acceso a resultados en línea, a pesar que, cada uno de estos softwares cuentan con diferencias significativas en la presencia de ciertas funcionalidades influyendo en la elección de una solución adecuada para las necesidades específicas de las instituciones de salud en Colombia para considerar estas diferencias al seleccionar el software clínico más apropiado para garantizar una implementación exitosa y eficiente en el sistema de salud del país.

8. Metodología

8.1. Enfoque de investigación

La temática del proyecto se abordará utilizando una metodología cualitativa se llevará a cabo mediante la validación bibliográfica utilizando variables analizadas de documentos de bases de datos como publicaciones científicas, artículos de revistas, libros, ensayos y estudios para obtener una visión integral y actualizada de los softwares clínicos más utilizados en el país.

Según (Bautista, 2021, pág. 26), la investigación cualitativa debe ser sistemática y rigurosa, asegurándose de que los resultados reflejen los hechos reales que se investigan (validez interna) y que puedan aplicarse a otras situaciones (validez externa). Por lo que, la metodología utilizada en este documento se ajusta a estos criterios, garantizando una investigación sólida y fundamentada.

El enfoque de revisión documental permitirá identificar y analizar experiencias relevantes relacionadas con los softwares clínicos más utilizados en Colombia, se examinarán diversas fuentes bibliográficas para obtener información sobre la funcionalidad, interoperabilidad, seguridad, calidad, usabilidad y gestión de datos de cada software clínico.

Por ello, esta metodología facilitará la comparación de diferentes softwares clínicos en términos de sus características, ventajas y desventajas, al realizar un análisis comparativo se podrán identificar las soluciones tecnológicas más adecuadas para mejorar la eficiencia y calidad de la atención médica en el contexto colombiano.

El análisis documental comparativo de los softwares clínicos en este estudio es esencial para proporcionar una visión integral de las actualizaciones tecnológicas y mejoras en el sistema

de salud colombiano. Por ello, el documento de investigación también ofrecerá recomendaciones lógicas basadas en las mejores prácticas aprendidas durante el análisis lo que puede ser de gran utilidad para aquellas empresas o personas que estén considerando la implementación de un software clínico en sus instituciones de salud.

8.2. Tipo de estudio

El tipo de estudio utilizado en esta investigación es un enfoque exploratorio que se basa en el análisis documental y revisiones bibliográficas para identificar comparando los softwares clínicos más utilizados en Colombia. Por lo que, la metodología de investigación se enfoca en recolectar información relevante sobre los diferentes sistemas clínicos a través de fuentes bibliográficas, como revistas científicas, informes gubernamentales, estudios de investigación y documentos técnicos de los fabricantes de los softwares.

El enfoque comparativo de esta investigación implica analizar y evaluar los softwares clínicos en función de sus características, funcionalidades, interoperabilidad, seguridad, calidad, usabilidad y gestión de datos al utilizar una metodología exploratoria se busca obtener una visión central e integral de las diferentes soluciones tecnológicas empleadas en el ámbito de la salud en Colombia, esto permitirá identificar las fortalezas y debilidades de cada software proporcionando recomendaciones lógicas para aquellos que estén considerando la implementación de un software clínico para mejorar su sistema de información en el sector de la salud.

Cabe destacar que, esta investigación busca realizar un análisis documental desde una perspectiva comparativa de los softwares clínicos más utilizados en Colombia, utilizando una metodología exploratoria que involucra el análisis de revisiones bibliográficas y la consideración

de recursos digitales para obtener una visión completa y actualizada de la situación de los softwares clínicos en el país (Bautista, 2021, pág. 56).

8.3. Instrumentos de recolección

El análisis documental desde una perspectiva comparativa de los softwares clínicos más usados en Colombia se realizará mediante la recopilación de información de diversas fuentes bibliográficas y bases de datos relevantes en el campo de la tecnología médica y la gestión de datos clínicos. Para ello, se utilizarán herramientas de búsqueda que permitan identificar y caracterizar aspectos clave de cada software clínico con el objetivo de realizar una comparativa exhaustiva entre ellos.

Las herramientas de recopilación de información incluirán descripciones de tareas en español, que se utilizarán después de la obtención de información preliminar, se emplearán bases de datos como PubMed, Scopus, Proquest, Google Scholar, Medline y revistas electrónicas especializadas en el campo de la salud y la tecnología médica, para llevar a cabo el análisis comparativo, se considerarán las siguientes categorías:

- Identificar los aspectos importantes en la aplicación de los softwares clínicos más utilizados en Colombia.
- Caracterizar la participación y adopción de estos softwares en instituciones clínicas y hospitalarias en el país.
- Analizar el nivel de concurrencia y aceptación que tienen estos softwares en el mercado colombiano de la salud.

- Detallar la contribución y beneficios que ofrecen estos softwares clínicos en la mejora de la calidad de atención médica.
- Clasificar las entidades u organizaciones de salud que han implementado estos softwares y su responsabilidad social en el ámbito de la tecnología médica.
- Explorar la literatura que abarca los aspectos técnicos y funcionales de estos softwares clínicos desde una perspectiva comparativa.
- Determinar el nivel de inversión y aspecto económico asociado a la adquisición e implementación de estos softwares en instituciones de salud en Colombia.
- Establecer cómo estos softwares clínicos contribuyen a la gestión de datos clínicos y la optimización de los procesos de atención médica en diferentes entornos de atención.

Mediante el uso de estas herramientas y categorías de análisis se busca obtener una visión integral de los softwares clínicos más utilizados en Colombia tomando en cuenta aspectos como su funcionalidad, interoperabilidad, seguridad, calidad, usabilidad, gestión de datos y aspecto económico, con esta investigación se pretende proporcionar una guía objetiva y fundamentada para la selección y adopción de los softwares clínicos más adecuados para mejorar la atención médica en el país.

8.4. Organización y procesamiento de la información

Los artículos preseleccionados se ingresaron en un cuadro de búsqueda de Excel conocido comúnmente como Estado del arte, posteriormente se clasificaron según los objetivos de desarrollo mediante el registro del título, la fuente, el propósito, el resumen, la conclusión, las

referencias y la relevancia, por lo que se comprometió a desarrollar los objetivos propuestos según lo indicado anteriormente se incluirán los siguientes campos: título del artículo, fuente de publicación, propósito del estudio, resumen, conclusiones obtenidas, referencias bibliográficas y relevancia para la investigación, cada artículo será analizado detalladamente para determinar su aporte y contribución al análisis comparativo de los softwares clínicos en Colombia.

Mediante este enfoque metodológico se pretende desarrollar los objetivos propuestos en la investigación de manera estructurada y sistemática, asegurando que la información recopilada esté organizada de manera coherente y fácilmente accesible para su posterior análisis y comparación.

Cabe destacar que, el uso de un cuadro de búsqueda de Excel permitirá mantener un seguimiento claro de la información recopilada facilitando la identificación de patrones, tendencias y características comunes entre los softwares clínicos analizados. Por lo que, esta metodología garantizará la precisión y la relevancia de la información seleccionada para la investigación, asegurando que los datos recopilados sean pertinentes para abordar la problemática planteada.

Con esta estrategia de organización y procesamiento de la información, se busca obtener resultados sólidos y fiables que permitan realizar un análisis comparativo exhaustivo de los softwares clínicos más utilizados en Colombia, destacando sus características, funcionalidades, ventajas y desafíos en el contexto del sistema de salud del país, esta metodología proporcionará una base sólida para la toma de decisiones informadas y la formulación de recomendaciones en el documento de investigación final.

9. Desarrollo del trabajo

9.1. Clasificación de los tipos de software clínicos más utilizados en Colombia.

El campo de la salud se ha beneficiado significativamente de los avances tecnológicos en cuanto al uso de softwares clínicos se ha convertido en una pieza fundamental para optimizar y mejorar la calidad de la atención médica en Colombia, estos sistemas especializados han demostrado su valía al simplificar y agilizar los procesos administrativos en el aspecto clínico. Los softwares clínicos son programas informáticos que se utilizan para apoyar las tareas clínicas en el ámbito de la atención sanitaria se encargan de ayudar a los profesionales médicos a recopilar, almacenar, gestionar y analizar información clínica como a tomar decisiones clínicas para mejorar la calidad de la atención, la eficiencia y la seguridad de la atención sanitaria.

Esta investigación, se enfoca en explorar de manera comparativa los tipos de softwares clínicos más utilizados en Colombia, desde una perspectiva integral y exhaustiva, se detalla de forma descriptiva en la clasificación de estos sistemas informáticos en función de sus características, funcionalidades y aplicaciones en el entorno de la salud colombiano. Tomando como propósito el proporcionar una visión panorámica de los diferentes tipos de softwares clínicos que se utilizan en Colombia destacando sus fortalezas y limitaciones que han tenido en la mejora de la atención médica en el país. Por ello, los softwares clínicos más comunes son:

9.2. Sistemas de gestión de información clínica (EHR):

Son sistemas informáticos que almacenan y administran información clínica sobre pacientes como registros médicos, resultados de laboratorio, imágenes médicas y notas de atención (Calderón et al., 2021).

Sistemas de apoyo a la decisión clínica (CDS):

Son sistemas informáticos que brindan información y recomendaciones a los profesionales médicos para ayudarlos a tomar decisiones clínicas (Martínez et al., 2021).

Sistemas de gestión de la farmacia (PMS):

Son sistemas informáticos que ayudan a las farmacias a administrar sus inventarios de medicamentos, recetas y pacientes (Daza et al., 2021).

Sistemas de gestión de las imágenes médicas (PACS):

Son sistemas informáticos que almacenan y administran imágenes médicas, como radiografías, resonancias magnéticas y tomografías computarizadas (Guzmán, 2020).

Sistemas de gestión de la atención ambulatoria (EMR):

Son sistemas informáticos que almacenan y administran información clínica sobre pacientes que reciben atención ambulatoria, como exámenes físicos, vacunas y recetas (González et al., 2019).

Cabe señalar que, mediante la clasificación anterior se establece el siguiente cuadro comparativo que proporciona la conceptualización de cada software clínico en cuanto al alcance de sus funcionalidades específicas detallando cada software según es el caso:

Tabla 1. Conceptualización de los Softwares Clínicos

Software	Conceptualización	Funciones	Enfoque principal	Ventajas	Desventajas
HiMed Solutions	Se dedica al desarrollo, implementación y provisión de software clínico y sistemas de información médica para instituciones de salud como hospitales, clínicas y otros.	Gestión de registros médicos, administración de citas, garantizar la confidencialidad del paciente y gestión de inventario.	Se trata de utilizar la tecnología como una herramienta para mejorar la eficiencia de los servicios de salud y proporcionar soluciones adaptadas a las necesidades de cada institución.	<p>Soluciones personalizadas: La adaptabilidad de las soluciones de HiMed a las necesidades específicas de cada institución de salud permite una implementación más ajustada a los procesos internos (HiMed, 2023).</p> <p>Interoperabilidad: Es un software</p>	<p>Dependencia de soporte externo: Dado que es una solución desarrollada por una empresa externa, puede haber una dependencia significativa del soporte técnico y actualizaciones proporcionadas por HiMed Solutions (HiMed, 2023).</p>

				<p>clínico rápido que mediante su función de guardar todo en la nube facilita y agiliza la atención medica</p> <p>Seguridad: La nube tiene encriptación de datos lo cual permite una mayor seguridad y protección de datos clínicos</p>	<p>Interoperabilidad: en algunos casos existen riesgos de que los softwares clínicos pierdan datos por fallos del hardware</p> <p>Seguridad: En algunos casos el hardware puede fallar.</p>
TenmaLab	Es un software funcional, amigable y escalable enfocado en la gestión de la calidad	Archiva y ejecuta los registros médicos, informes de	Gestión de calidad y administración en laboratorios clínicos.	Resultados en línea para paciente: La capacidad de proporcionar acceso en línea a los	Necesidad de infraestructura en línea: Para aprovechar al máximo la

	y administración de laboratorios clínicos.	laboratorio, y demás.		<p>resultados de pruebas brinda a los pacientes una mayor accesibilidad a su información médica (Tecmadi SAC, 2023).</p> <p>Interoperabilidad: Es un software clínico que puede enrolarse fácilmente con Efiz, TenmaLab, Q-free, Blotem</p> <p>Seguridad: Para proteger la información tiene</p>	<p>funcionalidad de resultados en línea, se requerirá una infraestructura sólida de conectividad a internet (Tecmadi SAC, 2023).</p> <p>Interoperabilidad: Algunas veces presenta fallas a la hora de enrolarse con otros softwares,</p> <p>Seguridad: Se pueden modificar las limitaciones de accesos.</p>
--	--	-----------------------	--	--	---

				acceso limitados y cifrado de datos.	
Baxlab Lis	Es un software orientado a la gestión de laboratorios clínicos, sistematiza flujos de trabajo, con arquitectura cliente-servidor.	Ayuda a administrar inventarios de medicamentos, recetas y pacientes.	Gestión de laboratorios clínicos con flujos de trabajo sistematizados.	<p>Automatización de flujos de trabajo: La automatización mejora la eficiencia interna, reduciendo los tiempos de procesamiento y minimizando los errores humanos (Barreto Software, 2023).</p> <p>Interoperabilidad: Integrarse con redes hospitalarias</p>	<p>Complejidad de implementación: Dado su enfoque en la automatización y la integración con otros sistemas, la implementación puede ser más compleja y requerir tiempo para configurar correctamente (Barreto Software, 2023).</p>

				<p>Seguridad: Acceso limitado</p>	<p>Interoperabilidad: No se puede acceder desde otros softwares</p> <p>Seguridad: Solo se puede acceder por Windows y Linux</p>
<p>NubeLab</p>	<p>Es un software para laboratorios clínicos visualmente atractivo y basado en la web con estilo práctico y moderno.</p>	<p>Recolecta y gestiona registros médicos, resultados de pruebas en laboratorio, etc.</p>	<p>Software visualmente atractivo para laboratorios clínicos.</p>	<p>Acceso desde cualquier lugar: La capacidad de acceder al software desde cualquier dispositivo con conexión a internet permite una mayor flexibilidad</p>	<p>Preocupaciones de seguridad en la nube: Aunque los proveedores de software se esfuerzan por mantener altos estándares de seguridad, puede</p>

				<p>para el personal médico y administrativo (Nubelab, 2019).</p> <p>Interoperabilidad: Funciona con diferentes softwares y funciona en cualquier dispositivo</p> <p>Seguridad: Accesos limitados</p>	<p>haber preocupaciones sobre la protección de datos médicos en la nube (Nubelab, 2019)</p> <p>Interoperabilidad: Fallos de hardware</p> <p>Seguridad: Es inseguro ya que es fácil de instalarse en otros dispositivos</p>
CrelioHealth	Es un software de gestión de laboratorios ampliamente difundido basado en la web,	Brinda información y recomendaciones	Gestión de laboratorios clínicos de amplia difusión internacional.	Amplia gama de módulos: La variedad de módulos disponibles permite	Costos asociados: La adquisición, implementación y personalización de

	<p>accesible desde cualquier dispositivo con internet.</p>	<p>a profesionales médicos.</p>		<p>una gestión integral del laboratorio, abarcando desde la administración de pacientes hasta la facturación y generación de reportes (CreliaHealth, 2020).</p> <p>Interoperabilidad: Accesible desde cualquier dispositivo</p> <p>Seguridad: Acceso limitados</p>	<p>una solución tan completa puede implicar inversiones financieras significativas (CreliaHealth, 2020).</p> <p>Interoperabilidad: Fallo del hardware</p> <p>Seguridad: Es inseguro por su fácil instalación</p>
--	--	---------------------------------	--	--	--

<p style="text-align: center;">Lab Collector</p>	<p>Es un software de gestión de laboratorios basado en la web que ofrece una versión limitada gratuita y facilita la gestión del laboratorio.</p>	<p>Guarda y gestiona expedientes médicos, análisis de laboratorio, y otros datos.</p>	<p>Gestión de laboratorios clínicos basado en la web.</p>	<p>Gestión de datos avanzada: Se destaca por su capacidad para almacenar y gestionar datos de manera organizada permite a los laboratorios clínicos realizar un seguimiento detallado de resultados de pruebas médicas (LabCollector, 2023).</p> <p>Interoperabilidad: Accesible desde cualquier dispositivo</p>	<p>Configuración y mantenimiento: La implementación inicial y la configuración pueden ser un proceso complejo que requiere recursos y soporte técnico (LabCollector, 2023).</p> <p>Interoperabilidad: Accesible desde cualquier dispositivo</p> <p>Seguridad: Acceso limitados</p>
---	---	---	---	--	---

				Seguridad: Acceso limitado	
SoftClinic	Es un software clínico integral que abarca gestión de citas, historias clínicas, facturación y control de inventario.	Conserva registros de salud, conclusiones de análisis médicos, y demás información.	Gestión de clínicas y hospitales con énfasis en la gestión de citas y pacientes.	Gestión integral hospitalaria: Ofrece una amplia gama de módulos que abarcan desde la administración de pacientes hasta la gestión financiera permite una gestión holística de hospitales y clínicas (SoftClinic, 2023).	Complejidad en grandes instituciones: Puede ser complejo de implementar en instituciones médicas grandes debido a la necesidad de adaptarse a flujos de trabajo y requisitos diversos (SoftClinic, 2023).

				<p>Interoperabilidad: Automatización de historias clínicas</p> <p>Seguridad: Acceso limitados</p>	<p>Interoperabilidad: Accesible desde cualquier dispositivo</p> <p>Seguridad: Acceso limitados</p>
<p>Cerner Millennium</p>	<p>Es un sistema de gestión de registros médicos electrónicos que integra datos de pacientes, procesos clínicos y administrativos.</p>	<p>Conserva y organiza registros clínicos, análisis de informes de laboratorios, etc.</p>	<p>Sistema integrado de información clínica para hospitales y sistemas de salud.</p>	<p>Registros Médicos Electrónicos (EMR): Se centra en la gestión de registros médicos electrónicos, proporcionando una visión completa y actualizada de la información del</p>	<p>Costo y soporte: La adquisición y el soporte pueden ser costosos, y la formación del personal puede requerir tiempo y recursos (Pino, 2023).</p>

				<p>paciente (Pino, 2023).</p> <p>Interoperabilidad: Accesible desde cualquier dispositivo</p> <p>Seguridad: Acceso limitados</p>	<p>Interoperabilidad: Accesible desde cualquier dispositivo</p> <p>Seguridad: Acceso limitados</p>
Epic EHR	<p>Es un sistema de registros médicos electrónicos que cuenta con enfoque en la interoperabilidad y análisis de datos para mejorar la atención médica.</p>	<p>Almacena y gestiona fichas médicas, desenlaces de análisis clínicos, entre otros.</p>	<p>Registro médico electrónico para hospitales y proveedores de atención médica.</p>	<p>Portal del paciente: Permite a los pacientes acceder a su información médica a través de un portal en línea, fomentando la participación en su</p>	<p>Curva de aprendizaje: Tanto el personal médico como el administrativo pueden requerir tiempo para familiarizarse con las</p>

				<p>atención (EHR, 2023).</p> <p>Interoperabilidad: Programación abierta con sistemas externos</p> <p>Seguridad: Acceso limitados</p>	<p>funcionalidades y la interfaz (EHR, 2023).</p> <p>Interoperabilidad: Accesible desde cualquier dispositivo</p> <p>Seguridad: Acceso limitados</p>
<p>Meditech Expand</p>	<p>Es una plataforma de registros médicos electrónicos centrada en la experiencia del usuario y la eficiencia clínica.</p>	<p>Preserva y dirige registros de información clínica de pacientes ambulatorios.</p>	<p>Plataforma de información clínica para hospitales y sistemas de salud.</p>	<p>Gestión de recursos: Proporciona herramientas para la gestión eficiente de camas, equipos médicos y personal, lo que mejora la utilización de</p>	<p>Formación: Puede ser necesario invertir en formación para que el personal se familiarice con las características y flujos de trabajo del software</p>

				recursos (MEDITECH Expanse, 2023). Interoperabilidad: Accesible desde cualquier dispositivo Seguridad: Acceso limitados	(MEDITECH Expanse, 2023). Interoperabilidad: Accesible desde cualquier dispositivo Seguridad: Acceso limitados
--	--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

Resultados:

Se observa en la tabla número 1 que los software tiene un enfoque en sus diferentes funciones para alinear con los requerimientos específicos de los laboratorios clínicos y hospitales a nivel nacional. Como primer software analizado se considera HiMed que es un sistema web que tiene como fin automatizar los procesos administrativos de laboratorios clínicos mediante interfaces intuitivas que tienen como enfoque principal la automatización de los procesos para mejorar la eficiencia de los laboratorios.

Por otra parte, se examina TenmaLab que se destaca por ser un software funcional que tiene como énfasis la gestión de la calidad en la administración de los procesos de laboratorio clínico su objetivo primordial es mejorar la calidad de los servicios en la gestión de centros que brindan atención médica. Desde otra perspectiva, se toma en cuenta el software de BaxLab que se enfoca principalmente a la gestión de laboratorios clínicos que sistematiza los flujos de trabajo mediante una arquitectura con relación en el cliente y servidor, su función principal se basa en ayudar a estos laboratorios en la administración de los inventarios de medicamentos, recetas y pacientes que optimizan la gestión de las operaciones.

Por otro lado, el software NubeLab es visualmente atractivo para el uso en los laboratorios clínicos basado en su uso en la web desde un enfoque central en la proporción de una interfaz moderna para los usuarios mejorando la experiencia de uso y la accesibilidad del mismo. En este orden de ideas, CrelioHealth es un software apto para el uso en la web que permite brindar información en cuanto a las recomendaciones a los profesionales médicos que lo convierte en una herramienta valiosa para la gestión de laboratorios clínicos aparte de ser usado en Colombia se enfoca en el ámbito internacional.

Otro punto es, Lab Collector que es un software basado en la web ofreciendo una versión limitada que es gratuita facilita la gestión en los laboratorios permitiendo el almacenamiento y la gestión de expedientes médicos para el análisis de laboratorios entre datos importantes para el personal de salud. Por el contrario, SoftClinic es un software clínico integral que abarca diferentes aspectos de la gestión de clínicas y hospitales incluyendo los servicios de citas, historias clínicas, facturación y control de inventarios, su enfoque principal se basa en la gestión de los pacientes y las citas o los servicios que necesita.

En cuanto a, Cener Millennium es un sistema de gestión de registros médicos electrónicos que integran datos a pacientes, procesos clínicos y administrativos, en cuanto a la función de conservar y organizar registros clínicos en el análisis de informes de laboratorios para la proporción de una visión integral. Por su parte, Epic EHR tiene un enfoque en la interoperabilidad que es la habilidad de dos o más sistemas para utilizarse de forma conjunta e intercambiable en cuanto al análisis de los datos para mejorar la atención médica que almacena y gestiona las fichas con respecto al desenlace de análisis clínicos y datos para mejorar la calidad en la atención médica. Al mismo tiempo, Meditech Expanse se enfoca en la experiencia de los usuarios y la eficiencia clínica, preservación y dirigiendo los registros de información clínica de pacientes ambulatorios para mejorar la atención en este tipo de entornos de atención médica.

Como se observa en la tabla, se ve reflejada la diversidad de los softwares clínicos disponibles en Colombia, cada uno con sus propios enfoques y funciones para optimizar la gestión de calidad de la atención médica en laboratorios clínicos y hospitales, cada software ofrece soluciones específicas para distintos tipos de instituciones médicas permitiendo una gestión más eficiente que proporciona un valor añadido a la atención de la prestación médica a nivel nacional.

Aspectos clave desde la perspectiva de las diferencias de los softwares estableciendo las fortalezas y debilidades.

Tabla 2. Diferencias Comparativas de los softwares clínicos en Colombia

Software clínico	Plataforma	Gestión de inventario	Gestión económica	Resultados online
HiMed	Página Web	Si	Si	Si
TenmaLab	Windows	Si	Si	Si
Baxlab Lis	Página Web	No	Si	Si
NubeLab	Página Web	No	Si	Si
CrelioHealth	Página Web	Si	Si	Si
Lab Collector	Página Web	Si	No	Si
SoftClinic	Página Web	Si	Si	Si
Cerner Millennium	Página Web/Local	Si	Si	Si
Epic EHR	Página Web/Local	Si	Si	Si
Meditech Expanse	Página Web/Local	Si	Si	Si

Fuente: Elaboración propia

Resultados:

Conforme a los resultados arrojados en la Tabla número 2 se evidencia que los diferentes softwares clínicos utilizados en Colombia, cuentan con aspectos relevantes: como la plataforma, la gestión de inventario, la gestión económica y la disponibilidad de resultados en línea que permiten un análisis descriptivo de las diferencias encontradas en estos softwares clínicos

Tabla 3. Fortalezas y debilidades de los softwares clínicos en Colombia

Software clínico	Fortalezas	Debilidades
HiMed	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Accesibilidad a cualquier lugar con conexión a internet. ✓ Control eficiente de datos clínicos 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ No presenta resultados en línea afectando la rapidez de datos clínicos.
TenmaLab	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Adaptarse a cualquier preferencia de algunas instituciones. ✓ Manejo de administración integral. 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ No dispone de resultados limitando la toma de decisiones clínicas.
Baxlab Lis	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tiene acceso a diferentes dispositivos. ✓ Gestión económica en el control financiero. 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ No cuenta con gestión de inventario dificultando el seguimiento de insumos y medicamentos.
NubeLab	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Plataforma con acceso web y conexión a internet. ✓ Gestión en la administración financiera adecuada. 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ No incluye la gestión de inventario limitando la funcionalidad de algunas instituciones.

CreliaHealth	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Facilita el acceso a plataforma web que cuenta con la información. ✓ Función de gestión económica para administración eficiente. 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ No cuenta con resultados en tiempo real lo que afecta la disponibilidad de datos clínicos.
Lab Collector	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Plataforma conveniente con acceso a cualquier conexión a internet con página web. ✓ Gestión de inventarios para mejor control de recursos médicos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ No presenta una función de gestión económica lo que afecta la administración financiera.
SoftClinic	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Página web con fácil accesibilidad. ✓ Gestión de inventario y económica para una mejora en el control integral. 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ No presenta una función de gestión económica lo que afecta la administración financiera.
Cerner Millennium	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Plataforma web y local que puede adaptarse a las necesidades de la implementación. ✓ Funcionalidad en la gestión de inventario y financiera. 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Afección en la toma de decisiones clínicas en cuanto a los datos en tiempo real de la plataforma.
Epic EHR	<ul style="list-style-type: none"> ✓ La plataforma web y local brinda opciones de implementación. ✓ Control completo en la gestión de inventarios y finanzas. 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Ofrece una limitación en la accesibilidad de datos clínicos en tiempo real.

<p>Meditech Expanse</p>	<p>✓ Accesibilidad a cualquier lugar con conexión a internet.</p> <p>✓ Control eficiente de datos de inventario y económico.</p>	<p>✗ No presenta resultados en línea afectando la rapidez de datos clínicos.</p>
---	--	--

Fuente: Elaboración propia

Resultados:

Considerando lo visto en la anterior tabla numero 3 los softwares clínicos más utilizados en Colombia, se puede observar que cada plataforma presenta fortalezas específicas que pueden adaptarse a las necesidades de diferentes instituciones de salud en cuanto a la accesibilidad mediante plataformas web con conexión a internet que es una característica común en la mayoría de los softwares mencionados, lo que facilita el acceso a la información desde cualquier ubicación.

A pesar de que, uno de los principales desafíos que se identifica en varios de estos softwares es la falta de resultados en línea, lo que puede afectar la rapidez en el acceso a datos clínicos relevantes, como consecuencia se ve afectada la toma de decisiones clínicas oportunas siendo en algunos sistemas carecen de funciones específicas como la gestión de inventario, lo que puede dificultar el seguimiento en el control de recursos médicos y medicamentos.

Cabe destacar que, estos softwares clínicos ofrecen características importantes que pueden ayudar en cuanto a la mejora de la gestión de la información clínica y financiera en las instituciones de salud, a pesar de ser crucial considerar las debilidades identificadas como la falta de resultados en tiempo real o la ausencia de gestión de inventario, ya que pueden afectar la

eficiencia y toma de decisiones en las entidades clínicas con respecto a la elección adecuada de un software clínico se debe tomar en cuenta que cada uno tiene aspectos particulares que son funcionales para cada entidad esto depende de las necesidades específicas de su capacidad para brindar una solución integral y efectiva en el manejo de la información médica.

Normativa y regulaciones de los softwares clínicos en Colombia desde la perspectiva de garantizar la seguridad y protección de la información médica de los pacientes.

En Colombia, las normativas están relacionadas con los softwares clínicos que son fundamentales para garantizar la seguridad y protección de la información médica de los pacientes con respecto a la creciente adopción de tecnología en el sector de la salud se ha impulsado la necesidad de establecer marcos legales que aseguren la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos clínicos como la correcta utilización de estos sistemas en las instituciones de atención médica.

El principal referente normativo para los softwares clínicos en Colombia es la Ley Estatutaria de Salud Ley 1751 de (Congreso, 2015), que establece los derechos y deberes de los pacientes, la calidad en la prestación de servicios de salud, y la protección de la información médica. Por ello, esta ley reconoce el derecho fundamental a la intimidad y privacidad de los datos personales de los pacientes incluyendo la información clínica establece la obligación de las instituciones de salud de garantizar la confidencialidad de estos datos.

Por otra parte, en la Ley Estatutaria de Salud existen otras regulaciones específicas que abordan la seguridad de la información médica en el contexto de los softwares clínicos, una de ellas es la Resolución 1995 de (MinSalud, 1999), emitida por el Ministerio de Salud y Protección Social que establece los requisitos para el manejo y custodia de la historia clínica en formato electrónico, esta resolución señala que los sistemas de información utilizados para almacenar la

historia clínica deben contar con mecanismos de seguridad que protejan la confidencialidad de la información y eviten su acceso no autorizado.

Otra regulación importante es la Resolución 2488 de (Congreso, 2014), que establece los lineamientos para la implementación y funcionamiento de los sistemas de información en salud, esta resolución determina los criterios para la validación y verificación de la calidad de los datos clínicos como para la interoperabilidad entre diferentes sistemas de información en salud, busca garantizar la integridad de la información y la consistencia de los datos utilizados en los softwares clínicos.

Por otro lado, Colombia ha adoptado estándares internacionales para la seguridad de la información en salud como lo establece la norma ISO/IEC 27001 en cuanto a los requisitos para la implementación de un sistema de gestión de seguridad de la información que incluye la identificación y mitigación de riesgos relacionados con la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos clínicos.

La norma ISO/IEC 27001 es un estándar internacional que establece los requisitos para implementar un sistema de gestión de seguridad de la información (SGSI) en una organización tiene como objetivo principal para proporcionar una guía sistemática y estructurada para proteger la información incluyendo los datos sensibles y críticos, frente a posibles riesgos de seguridad. Por ello, la ISO/IEC 27001 es aplicable a todo tipo de organizaciones tanto del sector público como privado, su enfoque es garantizar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información, así como mantener su autenticidad y resguardarla de accesos no autorizados, modificaciones no deseadas o pérdidas (RGPD, 2012).

En cuanto a la protección de datos personales, Colombia cuenta con la Ley 1581 de 2012, que regula el tratamiento de la información personal y establece las obligaciones de las entidades que manejan datos personales, incluyendo los datos clínicos (Congreso, 2012), esta ley establece que los titulares de la información tienen derecho a conocer, actualizar y rectificar sus datos personales como a solicitar su supresión o revocar el consentimiento para su tratamiento. Esta ley se encarga de establecer los principios y disposiciones contenidas que son aplicables a los datos personales registrados en cualquier base de datos que los haga susceptibles de tratamiento por entidades de naturaleza pública o privada.

Para fortalecer aún más la seguridad de los datos clínicos, el Ministerio de Salud y Protección Social emitió la Resolución 3100 (MinSalud, 2019), que establece los requisitos mínimos de seguridad para los sistemas de información en salud esta resolución define medidas específicas para proteger la información médica, incluyendo la autenticación de usuarios, el cifrado de datos y la realización de copias de respaldo.

Cabe señalar que, estas regulaciones establecen los estándares que deben cumplir los sistemas de información en salud para proteger la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos clínicos asegurando su correcta utilización en las instituciones de atención médica, con el avance de la tecnología en el sector de la salud es fundamental que estas regulaciones se mantengan actualizadas para que se adapten a los nuevos desafíos en materia de seguridad de la información para seguir protegiendo los derechos de los pacientes garantizando la calidad en la prestación de servicios de salud.

10. Conclusiones

Después de realizar un análisis de los softwares clínicos más utilizados en Colombia, se concluye que HiMed Solutions destaca como el mejor software clínico disponible en el mercado mediante una perspectiva comparativa, se evaluaron las fortalezas y debilidades de cada software afirmando que HiMed Solutions sobresalió en varios aspectos clave que lo hacen una opción sólida y confiable para las instituciones de salud en el país.

Una de las principales fortalezas de HiMed Solutions es su accesibilidad, ya que permite a los usuarios acceder a la plataforma desde cualquier lugar con conexión a internet cuenta con diferentes características esenciales en el contexto actual, donde la movilidad y la disponibilidad de datos en tiempo real son fundamentales para una atención médica eficiente y oportuna, HiMed Solutions se destaca por su eficiente control de datos clínicos garantizando que la información se mantenga segura y precisa con llevando a evitar que los posibles errores o pérdidas de datos, adicionalmente a diferencia de software como Tenmalab HiMed solution cuenta con características diferenciadoras como encriptación en la nube, gestión de citas, registros médicos e inventarios. Lo cual hace de esta opción la más completa dentro de este software el más completo dentro de las opciones evaluadas.

Otra ventaja significativa de HiMed Solutions es su capacidad para ofrecer una gestión económica integral que permite a las instituciones de salud administrar eficientemente sus recursos financieros siendo este un factor primordial para garantizar una atención médica de calidad en cuanto a la optimización de los procesos administrativos en las instituciones clínicas y hospitalarias.

Finalmente, HiMed Solutions se destaca como el mejor software clínico en Colombia debido a su accesibilidad, eficiente control de datos clínicos y gestión económica integral con respecto a la capacidad para adaptarse a las necesidades de las instituciones de salud y su facilidad de acceso desde cualquier lugar con conexión a internet lo convierten en una herramienta valiosa para mejorar la calidad de la atención médica en el país.

11. Referencias bibliográficas

Agilebio. (2022). LabCollector. *Revista Agilebio*. Obtenido de https://www.labcollector.com/wp-content/uploads/brochure_labcollector-es.pdf

Ágredo et al., B. E. (2020). Desarrollo de una herramienta software para la evaluación de la gestión de la tecnología biomédica en el ciclo del posmercado en el hospital Susana López de Valencia E.S.E. *Universidad Antonio Nariño*. Obtenido de http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/3147/1/2020_T.G.EvelinAgredoBetancourt.pdf

Aroca et al., P. C. (2022). Modelo Prolab: POPULAB, plataforma digital para el sector salud en los niveles socioeconómicos C, D y E de Lima Metropolitana. *Universidad Pontificada Católica del Perú Escuela de Posgrado*. Obtenido de <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/22403/POPULAB,%20plataforma%20digital%20para%20el%20sector%20salud%20-%20AROCA.pdf;jsessionid=6E8271E90E3762565D45D24362000FDF?sequence=1>

Barreto, S. (2023). BaxLAB LiS, Software para el Laboratorio clínico. *Empresa SoftWhere*. Obtenido de <https://softwhere.com.co/services/770>

Bautista, N. P. (2021). Proceso de la investigación cualitativa: epistemología, metodología y aplicaciones. *Revista Manual Moderno*.

Buchelly, C. L. (2015). Análisis comparativo de modelos de gestión de tecnología biomédica. *Revista Ingeniería Biomédica*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rinbi/v9n18/v9n18a07.pdf>

Calderón et al., V. A. (2021). Gestión de información y análisis de datos clínicos en los laboratorios de microbiología, una revisión de la literatura. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 119-130. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8590635.pdf>

Cerecore. (2023). Meditech Expanse Ambulatory: Move Your Organization Closer to a Single EHR. *Revista CereCore*. Obtenido de https://cerecoreinternational.net/hubfs/ebooks/MT%20Expanse%20Ambulatory%20eBook_2022.pdf

Cerner. (2022). Cerner Corporation – Millennium. *Cerner Corporation*. Obtenido de https://www.healthit.gov/sites/default/files/cerner_ehr_guide.pdf

Chavarría, T. C. (2018). Desarrollo e implementación de una herramienta para la validación de cuentas médicas y gestión de glosas en el sector salud en Colombia. *Universidad de Medellín - CES*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/1590/159056349006/html/>

Cobo et al., L. A. (2016). Proyecto Anamnesis–Desarrollo de una aplicación web y móvil para la gestión de una Historia Clínica Unificada de los colombianos. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 91-104. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/206/20645903007/html/>

Congreso. (2012). Ley 1581. *Congreso de la república de Colombia*. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=49981>

Congreso. (2014). Decreto 2484. *Congreso de la república de Colombia*. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=60119>

Congreso. (2015). Ley estatutaria 1751. *Congreso de la república de Colombia*. Obtenido de https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Ley%201751%20de%202015.pdf

Contreras, A. F. (2020). Marco normativo de la historia clínica electrónica y su incidencia en el ámbito de la protección de datos personales en Colombia. *Universidad Externado de Colombia*. doi:<https://doi.org/10.18601/16571959.n29.04>

CrelioHealth. (2021). CrelioHealth For Diagnostics. *National Health Authority*.

Cresswell et al., K. S. (2015). Cuestiones organizativas en la implementación y adopción de innovaciones en tecnología de la información en salud: una revisión interpretativa. *International Journal of Medical Informatics*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2012.10.007>

Daza et al., G. J. (2021). PMS (Pharmaceutical Management System) como software de abastecimiento para PYMES en el sector farmacéutico. *Revista de las Facultades de Ingeniería y Ciencias Básicas y Aplicadas*. Obtenido de <http://revistas.uniguajira.edu.co/rev/index.php/cei/article/view/233>

Enderle et al., J. D. (2005). Introduction to Biomedical Engineering. *Elsevier Academic Press*. Obtenido de <https://biblioseb.files.wordpress.com/2018/03/introduction-to-biomedical-engineering-john-d-enderle-et-al.pdf>

González et al., W. C. (2019). Estructura y funcionamiento del sistema de salud chileno. *Universidad del Desarrollo*. Obtenido de <https://medicina.udd.cl/centro-epidemiologia-politicas-salud/files/2019/12/ESTRUCTURA-Y-FUNCIONAMIENTO-DE-SALUD-2019.pdf>

Gonzalez, A. J. (2019). La producción científica latinoamericana sobre historia clínica digital: un análisis desde Scopus. *Revista Cubana de Salud Pública*. Obtenido de <https://orcid.org/0000-0003-0257-1176>

Guzmán, H. A. (2020). Desarrollo de un sistema de imágenes, archivos y comunicaciones radiológicas (PACS) mediante el protocolo DICOM e implementado con python. *Universidad Antonio Nariño*. Obtenido de <http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/3075/2/2020AdrianNicolasGuzmanHernandez.pdf>

Huidobro, M. R. (2021). La mediación en los proyectos pedagógicos: artistas-docentes como creadores y creadoras de relación desde las artes visuales. *Revista Colombiana de Educación*. doi:<https://doi.org/10.17227/rce.num82-10587>

JVSGroup. (2022). SoftClinic Software. *Revista JVS Group*. Obtenido de https://alpsotech.org/pdf/SoftClinic_Presentation.pdf

Lopez, J. (2023). Regulación y Normativa del Software Médico y las Apps Sanitarias. *Revista GooApps*.

Martínez et al., F. A. (2021). Uso de un sistema de apoyo de decisiones clínicas (DXplain) en estudiantes de Medicina. *Revista en educación médica*. doi:<https://doi.org/10.22201/fm.20075057e.2021.39.20223>

Minota et al., T. P. (2016). Evolución de la historia clínica electrónica en el sector de salud en Colombia. *Institución universitaria Salazar y Herrera - IUSH*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5761074>

MinSalud. (1999). Resolución 1995. *Ministerio de Salud y Protección Social*. Obtenido de https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/RESOLUCI%C3%93N%201995%20DE%201999.pdf

MinSalud. (2019). Resolución 3100. *Ministerio de Salud y Protección Social*. Obtenido de https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20No.%203100%20de%202019.pdf

Rackspace. (2023). HiMed mejora y agiliza la atención al paciente utilizando la nube. *Customer Case Study – Software médico HiMed Solutions SAS*. Obtenido de <https://www.rackspace.com/sites/default/files/case-studies/Rackspace-Case-Study-HiMed-PRI-TSK-3659.pdf>

RGPD. (2012). ISO 27001. *Reglamento General de Protección de Datos*. Obtenido de <https://www.nqa.com/es-mx/certification/standards/iso-27001#:~:text=La%20ISO%2027001%3A2013%20es%20la%20norma%20internacional%20que%20proporciona,informaci%C3%B3n%2C%20as%C3%AD%20como%20cumplimiento%20legal.>

Rojas, B. L. (2021). Importancia de los sistemas de información en salud, para la gestión local de las actividades de promoción y prevención. *Universidad del Bosque*. Obtenido de https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/6748/Rojas_Barajas_Lady_Esmeralda_2022?sequence=1

Salazar et al., K. J. (2015). Panorama y desafíos de la gestión de la tecnología biomédica en Colombia. *Altec*. Obtenido de <http://altec2015.nitec.co/altec/papers/363.pdf>

Vargas et al., L. O. (2017). Diseño e implantación de un software para el manejo de historias clínicas. *Universidad Piloto de Colombia*. Obtenido de <http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/5750/00051176.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Veenstra et al., G. R. (2023). ¿Es esta una innovación épica? Implementación de la historia clínica electrónica y características del trabajo de los trabajadores de la salud y motivación autónoma: un estudio de antes y después. *University Medical Center Groningen*.