



UNIVERSIDAD CES

Un compromiso con la excelencia

VIGILADA MINECUCACIÓN

**ASPECTOS TÉCNICOS
MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN**

Código: FR-IN-019

Fecha: 6/10/2022

Versión: 05

PROCESO

Investigación e Innovación

**ECOSISTEMAS DIGITALES EN SALUD: UN MODELO DE PROCESOS QUE ARTICULE LAS
PLATAFORMAS CRM, ERP E HISTORIAS CLINICAS.**

AUTORAS:

Susana Jiménez Ávila
Paula Andrea Cogollo Rodríguez
Leidy Carolina Revelo Calle
Mariana Paipa Rodríguez

ASESOR:

Mauricio Alexander Alzate Montoya.

**FACULTAD DE MEDICINA
MAESTRÍA ADMINISTRACIÓN EN SALUD
UNIVERSIDAD CES
2024**



TABLA DE CONTENIDO

1 GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	5
2 RESUMEN:.....	7
3 PALABRAS CLAVE:.....	8
4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
5 JUSTIFICACIÓN.....	12
6 MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE.....	14
6.1 Tecnologías de información digital en Salud.....	14
6.1.1 Beneficios de las Tecnologías de la Información en Salud.....	14
6.1.2 Estrategia Mundial sobre Salud Digital 2020–2025.....	14
6.1.3 Principios Éticos de las Tecnologías Digitales en Salud.....	15
6.2 Arquitectura empresarial:.....	15
6.2.1 Frameworks y Marcos de Arquitectura Empresarial.....	16
6.2.2 TOGAF.....	16
6.2.3 TOGAF y la Arquitectura Empresarial.....	17
6.2.4 Política de Gobierno Digital en Colombia.....	18
6.3 Plataformas digitales.....	18
6.3.1 CRM.....	18
6.3.2 ERP.....	20
6.3.3 Plataformas de Historias Clínicas.....	20
6.3.4 Interoperabilidad de la Historia Clínica Electrónica.....	21
6.4 Ecosistemas digitales.....	24
6.5 Arquitectura de Ecosistemas.....	25
6.6 Contexto.....	27
7 OBJETIVOS.....	29
7.1 Objetivo general:.....	29
7.2 Objetivos específicos.....	29
8 METODOLOGÍA.....	30
9 CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	32
10 RESULTADOS ESPERADOS.....	34
10.1 Tipo de producto: desarrollo tecnológico e innovación.....	34
11 IMPACTO.....	34
12 APORTE A LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS).....	37
13 ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO.....	39
14 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN, CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS PROPUESTOS.....	39
15 CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS:.....	41
16 IMPACTO A GENERAR.....	44
17 RESULTADOS DE APLICACIÓN: ASPECTOS POSITIVOS, ASPECTOS NEGATIVOS, ASPECTOS A MEJORAR.....	45
18 APRENDIZAJES.....	47
19 CONCLUSIONES.....	47
18. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	49
19. ANEXOS.....	54



LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1. Normograma de interoperabilidad de la historia clínica electrónica en Colombia</i>	<i>22</i>
<i>Tabla 2. Matriz de marco lógico del proyecto</i>	<i>30</i>
<i>Tabla 3. Lista de productos de desarrollo tecnológico e innovación.</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 4. Descripción de los impactos esperados con la ejecución del proyecto.</i>	<i>36</i>
<i>Tabla 5. Descripción de las metas de los objetivos sostenibles en los que aporta el proyecto.....</i>	<i>37</i>
<i>Tabla 6. Presupuesto del proyecto</i>	<i>39</i>



UNIVERSIDAD CES

Un compromiso con la excelencia

VIGILADA MINECUCACIÓN

ASPECTOS TÉCNICOS MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN

Código: FR-IN-019

Fecha: 6/10/2022


Versión: 05

PROCESO

Investigación e Innovación

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. *Árbol de problemas - Creación del grupo* _____ 11

 <p>UNIVERSIDAD CES Un compromiso con la excelencia <small>VIGILADA MINEUCACIÓN</small></p>	<p>ASPECTOS TÉCNICOS MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN</p>	
Código: FR-IN-019	Fecha: 6/10/2022	Versión: 05
PROCESO		Investigación e Innovación

1 GLOSARIO DE TÉRMINOS

- ✚ CRM: (*Customer Relationship Management – Gestión de relación con el cliente*): Se refiere a la estrategia de negocio enfocada en las relaciones con el cliente. Esta estrategia busca desarrollar y mejorar la competitividad empresarial, la gestión corporativa y la rentabilidad(1).
- ✚ ERP: (*Enterprise Resource Planning -Software de planificación de recursos empresariales*): Es un sistema de planificación de recursos empresariales diseñado para la industria de la salud, capaz de reunir todos los aspectos de la organización de atención médica (contabilidad, gestión de pacientes, gestión de suministros médicos, gestión de farmacias, etc.) en una sola página en tiempo real. Este tipo particular de software ayuda a las empresas a gestionar y automatizar las operaciones críticas para lograr un rendimiento óptimo. Las actividades comerciales de una empresa pueden coordinarse mediante un software ERP, creando una única fuente de datos y agilizando las operaciones en toda la organización. Tiene la capacidad de integrar las siguientes áreas del negocio en una plataforma singular: finanzas, cadena de suministro, operaciones, comercio, informes, fabricación, funciones de recursos humanos, entre otras(2).
- ✚ Historia Clínica: Registro que recopila la información derivada de la práctica clínica relacionada con un paciente, incluyendo todos los procesos a los que ha sido sometido. Este documento es esencial para una atención adecuada e integral del paciente. Además, tiene una función médico legal, respaldando las acciones del personal sanitario(3).
- ✚ Ecosistemas digitales: Es un conjunto de tecnologías de la información interconectadas entre sí. Los ecosistemas en salud tienen el potencial de generar experiencias personalizadas e integradas para los usuarios, optimizar la productividad, disminuir las ineficiencias, mejorar las relaciones y, lo más importante, generar mejores resultados con un mejor equilibrio en el costo financiero(4).
- ✚ Arquitectura empresarial: La arquitectura empresarial de TI se centra en asegurar la alineación estratégica entre el negocio y su infraestructura tecnológica mediante un conjunto de políticas, estrategias y prácticas que integran aplicaciones, datos, procesos y tecnologías de forma holística. Su principal desafío es coordinar cambios sostenibles en toda la empresa, funcionando como una herramienta de planificación robusta que traduce las estrategias empresariales en operaciones reales. La implementación de metodologías estándar y el uso de frameworks o



modelos de referencia son esenciales para su desarrollo, ya que estos proporcionan una estructura y definiciones claras de los artefactos arquitectónicos y sus interrelaciones(5).

- ✚ Tecnologías en Salud: Cualquier intervención que se utilice para promover la salud, prevenir, diagnosticar o tratar enfermedades, o para rehabilitación o cuidado a largo plazo (6),(7).
- ✚ Modelo de procesos: Es una expresión abstracta de los procesos principales de una organización. El modelo de procesos muestra únicamente los procesos principales o macroprocesos, los cuales pueden contener otros procesos (8).
- ✚ Ética empresarial: Es un valor intrínseco de toda actividad económica y organizacional, ya que cualquier actividad empresarial atrae un cúmulo de factores humanos, valores, ideas morales y caracteres que persiguen los objetivos por los que la misma existe: satisfacer necesidades humanas (9).
- ✚ Costo en salud: El costo se puede definir como la cantidad monetaria que se debe pagar para producir un bien o servicio que, a futuro, generará un beneficio. Desde el punto de vista del sector salud, los costos son las erogaciones de dinero utilizadas para cubrir la atención en salud o la prestación de servicios de salud, las cuales están directamente asociadas con la actividad principal del prestador de servicios (10).



2 RESUMEN:

La coordinación inadecuada entre Customer Relationship Management (CRM), Enterprise Resource Planning (ERP) e Historia Clínica Electrónica (HCE) puede resultar en una gestión deficiente de datos, falta de acceso oportuno a información médica relevante y dificultades para brindar un servicio integral y personalizado. Para abordar la necesidad de mejorar la toma de decisiones en las Instituciones Prestadoras de Salud (IPS), es importante proponer una innovación en servicio mediante el diseño de un modelo de procesos bajo una arquitectura empresarial que articule las plataformas CRM, ERP y HCE. Este proyecto busca no solo superar los desafíos que afectan la eficiencia médica y operativa en las IPS, sino también aprovechar plenamente la arquitectura tecnológica de las plataformas de la IPS con los procesos estratégicos de la organización.

La unión de estos enfoques tecnológicos y la necesidad de mejorar la toma de decisiones en el ámbito de la salud crea un escenario donde la innovación y la eficacia convergen, ofreciendo soluciones efectivas que pueden transformar el sistema de atención médica en Colombia, beneficiando a pacientes y profesionales de la salud por igual. La importancia de esta propuesta radica en ofrecer a las IPS la capacidad de fortalecer la gestión y optimización de sus procesos, aprovechando las ventajas y el desarrollo que cada sistema de gestión ha tenido por separado e integrándolos en un ecosistema digital en concordancia con la estructura organizacional. Este enfoque se materializa a través de una arquitectura empresarial que proporciona una visión integral de las organizaciones. Este marco no solo permite la alineación de procesos, datos, aplicaciones e infraestructura tecnológica, sino que también asegura que estén alineados con los objetivos estratégicos o misión de la entidad. Este ecosistema digital permitirá mejorar la experiencia y satisfacción de los clientes internos y externos, la calidad en la prestación de los servicios de salud y la eficiencia en los procesos internos institucionales y el desarrollo de un ecosistema digital puede representar una mayor competitividad en el mercado de las instituciones de salud. Para diseñar el proceso tecnológico que articulara ERP, CRM y HCE, se realizó una vigilancia tecnológica que sirvió de base para elaborar un modelo de arquitectura empresarial desarrollado a través del framework de TOGAF, con el objetivo de integrar los sistemas de información. Se estimó el diagnóstico financiero de la articulación de las plataformas, realizando comparativos con el mercado actual y estableciendo un modelo de negocio. Asimismo, se analizaron las implicaciones éticas y legales revisando la literatura disponible y se estructuró un manual de gobernanza de la arquitectura. Finalmente, se elaboró un instrumento que permitió la validación del modelo ante un gerente de una IPS



UNIVERSIDAD CES

Un compromiso con la excelencia

VIGILADA MINEUCACIÓN

ASPECTOS TÉCNICOS MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN

Código: FR-IN-019

Fecha: 6/10/2022

Versión: 05

PROCESO

Investigación e Innovación

de Medellín, teniendo en cuenta atributos característicos de utilidad, productividad y rendimiento, así como el modelo de negocio y financiero.

3 PALABRAS CLAVE:

Ecosistema digital, tecnologías digitales, salud, planificación de recursos empresariales, gestión de relaciones con los clientes, historias clínicas, arquitectura empresarial.




4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La gestión eficiente de datos, tanto en un contexto general como en el ámbito de la salud, se enfrenta a desafíos significativos que plantean barreras importantes y en palabras del autor Malviciano (11) estas barreras, que afectan tanto a la calidad de los datos como a su disponibilidad para futuros usos; se presentan de manera especialmente notoria en dos aspectos cruciales. Por un lado, se encuentra el desafío relacionado con la calidad de los datos y su capacidad de ser reutilizados de manera efectiva. Por otro lado, existe resistencia por parte de los actores involucrados a la hora de compartir información, lo que conlleva la creación de compartimentos aislados de datos, lo que dificulta la comunicación fluida.

Estas dificultades, en su raíz, están arraigadas en diversos factores. La calidad en la generación y captura de datos está vinculada a la infraestructura disponible y a las habilidades de la población para la creación de datos y en la formulación de preguntas para su recolección. Por otro lado, la reticencia a compartir información plantea riesgos relacionados con la gestión de datos sensibles, particularmente en el ámbito de la salud. Además, se encuentra la falta de un marco regulatorio definido y la influencia ejercida por la concentración de información en manos de unos pocos actores clave. Estas barreras son esenciales para comprender los obstáculos en la gestión de datos y la necesidad de abordarlos de manera efectiva.

En este contexto de desafíos en la gestión de datos, se encuentra una problemática específica en el ámbito de la gestión de instituciones de salud en Colombia, se presenta una dificultad relacionada con la falta de una solución eficiente para la articulación de tres componentes cruciales: el *Customer Relationship Management* (CRM), el *Enterprise Resource Planning* (ERP) y la *Historia Clínica Electrónica* (HCE). Esta problemática afecta a un amplio sector de instituciones de salud, tanto a nivel público como privado, que se enfrentan a dificultades para integrar y aprovechar plenamente estas tres herramientas.

Como señalan Tomic y Jonavic (12) la adquisición y aplicación separada de sistemas CRM y ERP es una práctica común en muchas empresas, incluso cuando provienen del mismo proveedor. Esto conlleva a que estas plataformas a menudo operen con bases de datos independientes, lo que dificulta la coherencia de los datos y puede resultar en problemas de actualización y mantenimiento. Además, la superposición de estos sistemas en ciertos aspectos de los procesos comerciales, como pedidos y cotizaciones, da como resultado la generación de información y documentos redundantes. Esta falta de

 <p>UNIVERSIDAD CES Un compromiso con la excelencia <small>VIGILADA MINEUCACIÓN</small></p>	<p>ASPECTOS TÉCNICOS MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN</p>	
Código: FR-IN-019	Fecha: 6/10/2022	Versión: 05
PROCESO		Investigación e Innovación


integración y duplicación de información representa un desafío significativo en la gestión de datos y puede obstaculizar la eficiencia operativa de las empresas.

El CRM de acuerdo con Montoya y Boyero(13) se enfoca en la gestión de relaciones con pacientes y usuarios de servicios de salud, es una herramienta que permite que haya un conocimiento estratégico de los clientes y sus preferencias. El ERP, por otro lado, está diseñado según Benvenuto(14) para la gestión de procesos internos, incluyendo la gestión financiera y logística en instituciones de salud. La HCE es esencial para la gestión y acceso a la información médica de los pacientes. A pesar de su importancia, la falta de una articulación adecuada entre estas tres áreas genera obstáculos en la calidad de atención, eficiencia y satisfacción de pacientes y personal.

La coordinación inadecuada entre CRM, ERP y HCE puede resultar en una gestión deficiente de datos, falta de acceso oportuno a información médica relevante y dificultades para brindar un servicio integral y personalizado.

Para abordar la necesidad de mejorar la toma de decisiones en las Instituciones Prestadoras de Salud (IPS), es importante proponer la integración de estos sistemas de información, pues la falta de coordinación entre estas áreas ha generado desafíos que afectan la eficiencia médica y operativa en las instituciones. El proyecto se centró en abordar estas dificultades y contribuir a la mejora de la coordinación entre estas áreas clave, lo que podría resultar en una atención más eficiente y una operación más fluida en las IPS.

Dentro del contexto de este proyecto, se destacó un proceso tecnológico de vital importancia. Este proceso implicó una revisión general de la arquitectura de cada uno de los sistemas de software involucrados: el CRM, el ERP y la HCE. La importancia de revisar estos sistemas residía en la necesidad de comprender su funcionamiento interno, lo que permitiría identificar sus componentes críticos, flujos de datos, puntos de integración y, lo que sería igual de importante, sus limitaciones y potencialidades. Este enfoque no solo sería esencial para la integración exitosa de los sistemas de información, sino que también representará un paso fundamental hacia la mejora de la calidad de la atención médica, la eficiencia operativa y la satisfacción tanto de los pacientes como del personal médico en el entorno colombiano.

 UNIVERSIDAD CES Un compromiso con la excelencia <small>VIGILADA MINEUCACIÓN</small>	ASPECTOS TÉCNICOS MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN	
	Código: FR-IN-019	Fecha: 6/10/2022
PROCESO	Investigación e Innovación	

En resumen, el proyecto "Ecosistema Digital: Un Modelo de Procesos que Articula las Plataformas CRM, ERP e Historia Clínica" surgió como respuesta a la inquietud de optimizar la gestión eficiente de datos en el ámbito de la salud y superar las barreras que afectan tanto la calidad de los datos como su disponibilidad para futuros usos. Esta iniciativa busco no solo abordar las dificultades arraigadas en la gestión de datos en el sector de la salud en Colombia, sino en la toma de decisiones, beneficiando tanto a pacientes como a profesionales de la salud. La integración de las plataformas CRM, ERP e HCE es un paso hacia un futuro más eficiente en la atención médica en el país.

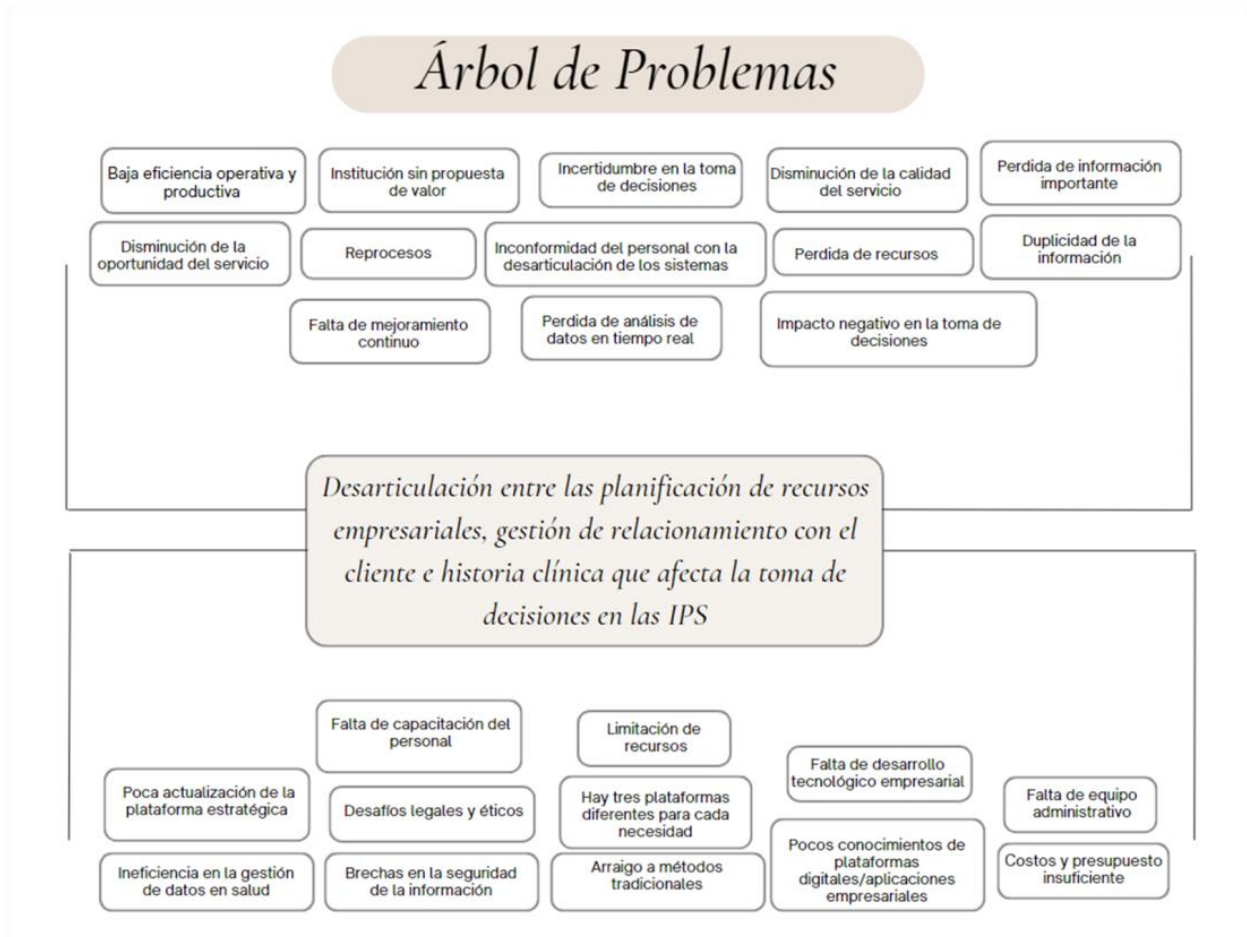



Figura 1. Árbol de problemas - Creación del grupo

 UNIVERSIDAD CES Un compromiso con la excelencia <small>VIGILADA MINEUCACIÓN</small>	ASPECTOS TÉCNICOS MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN	
Código: FR-IN-019	Fecha: 6/10/2022	Versión: 05
PROCESO		Investigación e Innovación

5 JUSTIFICACIÓN

El trabajo realizado buscó aportar las bases necesarias para diseñar un modelo de procesos que permitiera la integración y articulación de las herramientas digitales de gestión más comúnmente disponibles en las instituciones prestadoras de servicios de salud en Colombia. Entre estas herramientas se incluyen el CRM (Customer Relationship Management), utilizado para el relacionamiento con los usuarios de los servicios de salud; el ERP (Enterprise Resource Planning), que facilita la gestión financiera y logística de los procesos internos; y la Historia Clínica Electrónica (HCE), donde se consigna toda la información médica del paciente y se relaciona la prestación del servicio. Además, se procedió a validar ante el gerente de una IPS de Medellín un modelo de negocio básico que mostrara su costo de implementación para articular los sistemas, así como un modelo de gobernanza para dicha articulación. Este enfoque tuvo como objetivo contribuir a la mejora de la calidad en la atención en salud, ampliar las oportunidades de la IPS, aumentar la satisfacción tanto del cliente interno como externo, así como mejorar la eficiencia de los procesos empresariales y operativos, y optimizar el uso de recursos y la gestión de costos.

La importancia de esta propuesta radica en la posibilidad de ofrecer a las IPS, la capacidad de fortalecer la gestión y la optimización de sus procesos, aprovechando las ventajas y el desarrollo que cada uno de los sistemas de gestión ha tenido por separado e integrándolos en un ecosistema digital que permita mejorar la experiencia y satisfacción de los clientes internos y externos, la calidad en la prestación de los servicios de salud y la eficiencia en los procesos internos institucionales. El desarrollo de un ecosistema digital como valor agregado, puede llegar a representar una mayor competitividad en el mercado de las instituciones de salud.

La propuesta de innovación se consideró viable gracias a la disponibilidad de recursos necesarios para alcanzar los objetivos del proyecto. Los costos asociados se limitaron al tiempo invertido por las integrantes del proyecto, quienes desempeñaron un papel fundamental en el diseño del proceso, la estimación del diagnóstico financiero y el análisis de las implicaciones éticas y legales relacionadas con la integración de estas plataformas.

En el siglo XXI, el mundo experimentó un importante cambio destinado a mejorar el desarrollo humano en relación con su entorno, con los demás y consigo mismo, conocido como "la cuarta revolución industrial". Este fenómeno ha tenido un impacto significativo en la forma de vida y, especialmente, en el entorno



laboral. Por lo tanto, se consideró crucial una adaptación integral y rápida, dado que la falta de esta podría resultar en la extinción del modelo tradicional y en la transición hacia la tecnología, lo que podría llevar a la desaparición del modelo de trabajo tal como se conoce en la actualidad (15).

Según Borja Suarez, esta nueva revolución en el modo de trabajo afecto directamente al hombre en dos sentidos: el primero es el cambio en los puestos de trabajo por la robotización, sistematización y la automatización de los puestos de trabajo y el traslado de las asignaciones que realizaba una persona para que las realice un sistema digital y el segundo la creación de nuevos puestos de trabajo para innovar y poner en marcha estos nuevos avances tecnológico(16).

En 2014, el mundo se vio alarmado por la aparición de la gripe A, conocida como H1N1. Durante este período, Cubillas y su equipo desarrollaron un CRM especializado en sanidad, destacando la importancia crucial de esta herramienta informática en la gestión de la pandemia. A través del CRM, pudieron reducir las visitas a los centros de salud y controlar la propagación del virus al informar a la población sobre métodos de contagio, período de incubación, prácticas higiénicas recomendadas, grupos prioritarios para la vacunación, y proporcionar tranquilidad al transmitir información relevante para los clientes. Además, establecieron relaciones efectivas con instituciones de salud aliadas(17).

En el ámbito actual, se ha destacado la importancia crucial del relacionamiento con el cliente en las empresas de salud, dado que los pacientes son el centro de atención y constituyen el cliente principal a satisfacer. Según Cotrino, la implementación de CRM ha demostrado ser fundamental para el crecimiento exponencial de las organizaciones, facilitando la recompra y generando procesos de referencia positiva que fomentan la fidelización de los pacientes, además de constituirse en la mejor forma de publicidad para una IPS: clientes satisfechos. Asimismo, se observa una reducción significativa en los costos operativos y en el trabajo administrativo. En términos de costos, Cotrillo menciona que un cliente satisfecho está dispuesto a pagar un 15% más por un servicio de mayor valor que incluya personalización, rapidez y confianza mejoradas(18).

Por otro lado, la implementación de la planificación de recursos empresariales tuvo un impacto positivo significativo en la gestión interna de las empresas del sector salud. Esta solución permitió procesar información en tiempo real, relacionar datos entre sí y acceder a ellos de manera inmediata, minimizando así el riesgo de alteración o pérdida de datos. Como resultado, se redujo considerablemente el tiempo de



los procesos y se optimizó el flujo de trabajo. En el mercado actual, existen diversas herramientas informáticas que complementan la gestión empresarial, como el CRM (Customer Relationship Management), diseñado para gestionar las relaciones con los clientes. La integración de ambas soluciones permitió establecer una conexión efectiva entre proveedores, clientes internos y externo; esto genera una propuesta de valor significativa para la empresa y fortalece su posición en el mercado. Además, proporciona beneficios tangibles para los proveedores al facilitar la gestión eficiente de inventarios y optimizar los tiempos de adquisición de productos necesarios(19).

6 MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

6.1 Tecnologías de información digital en Salud

La innovación se definió como la capacidad de crear nuevas ideas para mejorar el rendimiento empresarial, aplicándose en diversos contextos, incluido el sector salud. Por otro lado, la salud digital se consideró una forma de innovación sanitaria, pues mediante el uso de tecnología y la creación de plataformas digitales se facilitó el proceso de atención en salud, integrando activamente la participación de los pacientes(3).

La atención sanitaria digital fue mencionada por primera vez por Seth R Frank en el año 2000, quien la definió como “un servicio formado por la convergencia de Internet y la atención médica, que combina la atención médica con las tecnologías centrales de la llamada “cuarta revolución industrial”(20).

6.1.1 Beneficios de las Tecnologías de la Información en Salud

Las tecnologías de la información en el ámbito sanitario fueron una herramienta crucial que ofreció numerosos beneficios para las empresas del sector. Entre estos beneficios se destacaron la mejora en la comunicación del equipo de salud y el acceso ubicuo a la información, la reducción de costos al minimizar gastos, admisiones y trámites, el aumento en la eficiencia, calidad, seguridad y efectividad de la atención al paciente, la optimización de servicios y flujos de trabajo en salud, así como el soporte en la toma de decisiones y la provisión de información clínica relevante para los profesionales de la salud(21),(22).

6.1.2 Estrategia Mundial sobre Salud Digital 2020–2025

A pesar de los avances en tecnología y el progreso alcanzado por algunos países, muchos están aún en proceso y necesitaban apoyo para desarrollar estrategias nacionales de ciber salud o salud digital. La



Organización Mundial de la Salud (OMS) desarrolló la "Estrategia Mundial sobre Salud Digital 2020–2025", documento en el cual se enfatizó que las plataformas y herramientas que facilitan el intercambio, almacenamiento, captura e intercambio de datos e información dentro del ecosistema de salud podían mejorar los resultados sanitarios. Estas mejoras incluían la optimización de los procesos de salud médica, la toma de decisiones terapéuticas basadas en evidencia, las terapias digitales, los ensayos clínicos, el autocuidado y la atención personalizada, además de ampliar las capacidades de los profesionales para ofrecer servicios de salud eficaces y de calidad. Es importante destacar que esta estrategia mundial sobre salud digital tenía como objetivo mejorar y complementar las actividades de las redes de salud digital existentes o en desarrollo(23).


6.1.3 Principios Éticos de las Tecnologías Digitales en Salud

Es importante destacar que la salud digital se considera una parte integral de las prioridades de salud, con el objetivo de beneficiar a las personas de manera ética, segura, fiable, equitativa y sostenible. En este contexto, las tecnologías digitales en salud son desarrolladas bajo los principios de transparencia, accesibilidad, escalabilidad, replicabilidad, interoperabilidad, privacidad, seguridad y confidencialidad(24).

6.2 Arquitectura empresarial:

La Arquitectura Empresarial (AE) fue definida como un plan maestro de la organización que incluía la planificación de negocio, la automatización y la infraestructura tecnológica disponible (24). Esta estrategia facilitó a las empresas generar transformaciones positivas que fortalecieron la gestión y el alcance de objetivos estratégicos. Permitió llevar a cabo la visión de la entidad y ayudó en la implementación de soluciones, respondiendo a los requerimientos de los diferentes grupos de interés de manera estructurada, disciplinada y sostenible en el tiempo. La AE se consideró una herramienta muy útil y adecuada para todo tipo de organización, incluidas las del sector salud, independientemente de sus niveles, capacidades, ubicaciones y tamaños (25).

La (AE) estableció mecanismos para alcanzar las metas u objetivos de una organización, definiendo los recursos necesarios que soportaban esas metas. La AE determinó la misión, la visión y las estrategias del negocio, la información disponible, las personas, productos y servicios, las aplicaciones y tecnologías de la información, los principios de gobierno, la operación del negocio y el mejoramiento de procesos(26),(27).

 UNIVERSIDAD CES Un compromiso con la excelencia <small>VIGILADA MINEUCACIÓN</small>	ASPECTOS TÉCNICOS MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN	
Código: FR-IN-019	Fecha: 6/10/2022	Versión: 05
PROCESO	Investigación e Innovación	

El uso de software y sistemas de información con una infraestructura tecnológica definida y alineada a los procesos del negocio y objetivos estratégicos y misionales de la entidad ayudó a las organizaciones a lograr sus objetivos y misión de manera efectiva y eficiente, añadiendo valor a la empresa (28). Asimismo, en los procesos de salud, el respaldo de las tecnologías de la información fue un beneficio que potenció la efectividad y calidad del servicio (29). La AE fue una metodología de mejora continua a mediano plazo, que permitió mantener actualizada la estructura de información organizacional basada en una visión integral (28).


6.2.1 Frameworks y Marcos de Arquitectura Empresarial

En el contexto del proyecto sobre los ecosistemas digitales en salud, fue fundamental comprender los conceptos de framework y marcos de arquitectura empresarial. Un framework, término que proviene del inglés y significa marco de trabajo o estructura, se definió como un conjunto organizado de herramientas, reglas y convenciones diseñadas para facilitar el desarrollo eficiente de aplicaciones y software. Estos frameworks juegan un papel crucial en áreas como el desarrollo de software y la gestión de proyectos, al proporcionar una estructura inicial que optimizaba el tiempo y mejoraba la eficiencia del equipo de trabajo. Además, fomentaban la colaboración entre los participantes y contribuían a mejorar la calidad de los resultados obtenidos (29).

Por otro lado, los marcos de arquitectura empresarial, como TOGAF y Zachman, fueron fundamentales para definir cómo debía implementarse la arquitectura empresarial dentro de una organización. TOGAF, por ejemplo, se destacó por su fácil implementación y sus beneficios tangibles, como la reducción de costos y la mejora en la calidad del trabajo realizado. En contraste, Zachman se basa en una taxonomía estructural estática que organizaba y categorizaba la arquitectura empresarial con preguntas, lo que podía dificultar su implementación por la falta de metodología y modelo de referencia claro (30), (31).

6.2.2 TOGAF

Por sus siglas en inglés “The Open GroupArchitecture Framework”, es un marco de referencia o marco de trabajo utilizado para planificar, diseñar, implementar y gobernar la AE de una organización de manera efectiva. TOGAF es un marco que permite a las organizaciones definir sus objetivos y alinearlos con los objetivos de la AE, fue desarrollado en 1995 por los miembros de The Open GroupArchitectureForum, y se basó en el marco de arquitectura técnica para la gestión de la información (TAFIM) (32), (33), (34) .

 <p>UNIVERSIDAD CES Un compromiso con la excelencia <small>VIGILADA MINEUCACIÓN</small></p>	<p>ASPECTOS TÉCNICOS MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN</p>	
Código: FR-IN-019	Fecha: 6/10/2022	Versión: 05
PROCESO		Investigación e Innovación


TOGAF tiene unos componentes claves para su desarrollo eficiente, el ADM (Architecture Development Method) es el núcleo del trabajo el cual proporciona un paso a paso del desarrollo de la AE e incluye fases importantes como la definición del contexto, planificación, implementación y gobernanza. TOGAF así mismo proporciona guías, y herramientas que facilitan la implementación del marco de trabajo e incluye prácticas y recursos para gestionar el cambio organizacional necesario para la transformación e implementación de nuevas arquitecturas(34).

TOGAF brinda beneficios importantes para las empresas como: permitir la optimización de los sistemas y favorecer la adaptación al cambio, facilita la comunicación entre los equipos a través de la estandarización, mejora la eficiencia al reducir costos y al simplificar las tareas de desarrollo, mantenimiento y soporte, desempeña un papel importante en la reducción de riesgos del proceso de desarrollo de la AE al facilitar la implementación de nuevos sistemas y métodos(32). Es una metodología flexible y adaptable a cualquier tipo de sector y a cualquier tipo de empresa, grandes, medianas o pequeñas; además, brinda un marco de mejores prácticas para agregar valor a la empresa y le permite a esta crear soluciones viables y económicas que aborden sus problemas y necesidades comerciales. TOGAF enfatiza en la importancia de alinear la arquitectura con los objetivos estratégicos de la organización generando un buen impacto para las empresas y promueve un enfoque de mejora continua al revisar y adaptar la AE según las necesidades y cambios del negocio y del entorno tecnológico(33), (34).

El hecho de usar el estándar TOGAF brindó a la AE un resultado coherente, que refleja las necesidades de todas las partes interesadas y además empleó las mejores prácticas y tiene en cuenta tanto los requisitos actuales como las necesidades futuras percibidas de la organización (34).

6.2.3 TOGAF y la Arquitectura Empresarial

Después de conocer ambos conceptos, la AE ofreció una infraestructura de información más sólida que, en conjunto con el marco de referencia de TOGAF, expuso cómo los elementos de las tecnologías de la información en una organización trabajaban de manera articulada, mediante el análisis de cuatro componentes: arquitectura de negocio, estructura, proceso y gobernabilidad. TOGAF permitió planificar, diseñar e implementar la arquitectura empresarial de una organización. La AE de TOGAF se basó en cuatro dimensiones: la arquitectura de negocios, la arquitectura de datos, la arquitectura de aplicaciones y la arquitectura tecnológica(35),(36).

 <p>UNIVERSIDAD CES Un compromiso con la excelencia <small>VIGILADA MINECUCACIÓN</small></p>	<p>ASPECTOS TÉCNICOS MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN</p>	
Código: FR-IN-019	Fecha: 6/10/2022	Versión: 05
PROCESO		Investigación e Innovación

6.2.4 Política de Gobierno Digital en Colombia

En Colombia el Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones motivó mediante la Política de Gobierno Digital a las empresas a implementar la Arquitectura Empresarial (AE) a través del Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial. Este marco de referencia fue un conjunto de instrumentos que orientó a las entidades públicas en la implementación del enfoque de AE (25),(28),(37).

6.3 Plataformas digitales

Uno de los diferenciadores más importantes para que las empresas sobrevivan hoy en día en un mercado que cada vez es más dinámico y competitivo es la capacidad de innovación y adaptación al entorno, y la tecnología es el mejor aliado para afrontar los retos en el ámbito de la innovación(38). El objeto central del sistema sanitario había sido el paciente y la relación con el médico y el personal de salud, lo que correspondía al concepto de "relaciones sociales" (34). En ese sentido, en la exploración de sistemas de gestión más eficientes que permitieran a las empresas afrontar con éxito sus procesos de transformación digital, surgieron herramientas como el Customer Relationship Management (CRM), los sistemas ERP y las plataformas de historia clínica como unas de las mejores soluciones empresariales (38).

6.3.1 CRM

Customer Relationship Management, también conocido como Gestión de la relación con el cliente (CRM), fue una tecnología de innovación que buscó mejorar la satisfacción, la lealtad y la rentabilidad del cliente a través de la adquisición, desarrollo y mantenimiento de interacciones efectivas con los clientes(22), Asimismo, el CRM fue una estrategia para que las organizaciones establecieran relaciones a largo plazo con los clientes y aumentaran la rentabilidad mediante el empleo de enfoques específicos del cliente y un buen sistema de gestión, lo cual benefició tanto a la empresa como a los clientes (39).

Dos puntos importantes que formaron parte del CRM fueron el análisis de las preferencias del cliente y la extracción de datos. Esto ayudó a la organización a recopilar información sobre los clientes, las ventas, la eficacia del marketing, la respuesta y las tendencias del mercado, para después utilizar estos datos y obtener información sobre el comportamiento y conservación del cliente. Esta estrategia se reflejó en la reducción de costos, el aumento de ganancias y la lealtad del cliente (39).

En el ámbito de la salud, el CRM permitió analizar de manera rápida y precisa grandes volúmenes de datos de pacientes para la toma de decisiones precisas y automatizadas (36). El CRM se definió como un



método que permitía aprender y obtener información sobre los pacientes, con el fin de establecer buenas relaciones, comunicarse adecuadamente y proporcionar información oportuna, además de hacer seguimiento de resultados y satisfacción del paciente y, posteriormente, realizar los ajustes necesarios. Esto, finalmente, mejoraba la calidad de la atención médica y el manejo de enfermedades, aumentaba la satisfacción del paciente y ayudaba a establecer una línea exitosa de comunicación entre el personal de salud y los pacientes (39).

De forma resumida, autores como Baashar y otros (21) definieron el CRM como "un enfoque de gestión y una aplicación de tecnología de la información sanitaria que respaldaba el concepto de atención centrada en el paciente". Esto permitía a los hospitales centrarse en los pacientes, satisfaciendo sus necesidades y expectativas, mejorando la fidelidad, la calidad del servicio y construyendo una relación más efectiva a largo plazo (22). El CRM en el sector salud resultaba beneficioso para cualquier empresa sanitaria, ya fuera pequeña o grande, incluyendo clínicas, hospitales, consultorios, privados o independientes. Algunas de las ventajas que ofrecía este sistema eran: gestionar y captar información de pacientes nuevos y antiguos, disponer de información médica, historial de citas y tratamientos, ayudar con las reservas y el envío masivo por correo electrónico de información clínica crítica a grandes grupos de personas, así como automatizar tareas administrativas sencillas. Por eso varias empresas usan el sistema de CRM para potenciar sus organizaciones (35).

El CRM es una de las categorías de software empresarial más grande y de más rápido crecimiento, empodera a las organizaciones en cuatro áreas: atención y soporte al cliente, comercio digital, marketing y ventas(39), por lo tanto, era una de las plataformas más utilizadas y llamativas a la hora de implementar en una compañía. Las estadísticas mostraban que el 70% de los clientes esperaban una experiencia fluida en todos los canales. Además, se estimó que los ingresos del CRM alcanzaron los 48.7 mil millones de USD en 2021; para el año 2023, se esperaba que el 81% de las organizaciones utilizaran un sistema de CRM. El acceso a esta estrategia permitió que el 74% de las compañías que lo implementaron accedieran de forma oportuna y pertinente a los datos de los clientes(40).

Para hablar de cifras de costos, las empresas que utilizaron este sistema vieron un aumento del 16% en la retención de clientes y una mejora del 21% en la productividad. También se evidenció que era el mercado de software más grande, con un ingreso global esperado de 114.4 mil millones de dólares para 2027. En promedio, los sistemas CRM ofrecían un retorno de la inversión (ROI) de 8.71 dólares por cada



dólar gastado. El software CRM podía aumentar las ventas en un 29%, la productividad en un 34%, la precisión de las previsiones en un 42%, mejorar las ventas en un 87%, aumentar la satisfacción del cliente en un 74% y mejorar la eficiencia empresarial en un 73% (41). En el ámbito sanitario, el mercado mundial de CRM sanitario valía 8.800 millones de dólares en 2018 y se esperaba que alcanzara los 17.400 millones de dólares en 2023(39).


6.3.2 ERP

La planificación de recursos empresariales (ERP, *Enterprise Resource Planning*, por sus siglas en inglés) es un sistema de gestión de los aspectos administrativos, financieros y médicos de las entidades sanitarias. Tenía como objetivo facilitar la gestión de todos los recursos de la empresa mediante la integración de la información de las diferentes áreas. Además, facilitaba el seguimiento de las actividades que constituían la cadena de valor. El ERP combinaba en un solo programa la funcionalidad de distintos programas, obteniendo una base de datos centralizada(42),(43). La gestión empresarial interna de una compañía hace que dicha institución sea más competente y pueda presentar más oportunidades que otras en el mercado, La implementación de un ERP que les permitiera organizarse internamente hizo que su valor comercial aumentara y fuera más eficiente, según las cifras disponibles(44).

Más del 70% de las grandes empresas utilizaban software ERP. En cuanto a costos, se estimó que el software ERP alcanzará los 74.200 millones de dólares en 2023. En promedio, los costos de implementación de ERP oscilaron entre \$150.000 y \$750.000. El gran beneficio de las compañías al usar un sistema de ERP se reflejó en el control de recursos humanos, gestión de inventario, gestión financiera, mejora del servicio al cliente, optimización de procesos de producción, implementación de estrategias de marketing, y aumento de las ventas tanto físicas como electrónicas. No solo se observó beneficio al utilizar esta estrategia por sí sola, sino que varias empresas la implementaron en conjunto con sus CRM para mejorar su rendimiento(45).

6.3.3 Plataformas de Historias Clínicas

La *Historia Médica Electrónica* (EMR) se definió como un registro electrónico de la información de salud de una paciente generada en la atención, donde se incluían datos demográficos del paciente, notas de progreso, diagnósticos, tratamientos, valoración de signos vitales, antecedentes médicos, resultados de laboratorio, entre otros. El EMR permitió automatizar y optimizar el flujo de trabajo del profesional. Los

 <p>UNIVERSIDAD CES Un compromiso con la excelencia <small>VIGILADA MINEUCACIÓN</small></p>	<p>ASPECTOS TÉCNICOS MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN</p>	
Código: FR-IN-019	Fecha: 6/10/2022	Versión: 05
PROCESO	Investigación e Innovación	

registros médicos electrónicos (EHR) fueron más completos en términos de datos proporcionados al médico y compartieron la información de salud entre proveedores (46).


El tamaño del mercado de Historia Clínica Electrónica (EHR) en América Latina fue valorado en 1.270 millones de dólares en 2022 y se estimó que se expandiría a una tasa de crecimiento anual compuesta (CAGR) del 5% de 2022 a 2030, esperando alcanzar los 1.880 millones de dólares en 2030. El gasto en atención médica y las tendencias en salud digital y registros médicos electrónicos (EHR) en América Latina variaron ampliamente entre los países de la región. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el gasto sanitario promedio de América Latina fue del 6,5% del PIB, cifra inferior al promedio mundial del 9,9%. Sin embargo, existió una variación significativa entre los países de la región: algunos países gastaron hasta el 10% del PIB en atención médica, mientras que otros gastaron menos del 5% (47).

Se proyectó que el mercado latinoamericano de registros médicos electrónicos crecería a una tasa compuesta anual de alrededor del 8,12% durante el período 2022-2027, debido a los beneficios de los EHR, como el almacenamiento del historial médico de los pacientes, el diagnóstico, las fechas de vacunación y los resultados de pruebas de laboratorio en una plataforma digital. Además, superar los desafíos tradicionales de la atención médica, como la preocupación por mantener en papel los registros médicos anteriores de los pacientes, impulsó la demanda de registros médicos electrónicos en las unidades de atención médica, como hospitales, clínicas y laboratorios, contribuyendo a un mejor tratamiento de los pacientes en el futuro (48).

6.3.4 Interoperabilidad de la Historia Clínica Electrónica

La interoperabilidad de la Historia Clínica Electrónica (HCE) en Colombia representa un esfuerzo fundamental para modernizar el sistema de salud y mejorar la atención a los pacientes. Liderado por el Ministerio de Salud y Protección Social, este proyecto se está implementando gradualmente en etapas y módulos específicos, para asegurar un proceso exitoso con documentos de apoyo.

Colombia se adentra en su propia transformación digital, alineándose con la "Cuarta Revolución Industrial" global. Este cambio estratégico busca no solo digitalizar, sino transformar profundamente los procesos para adaptarlos a las necesidades y expectativas de los usuarios. Las nuevas tecnologías

 UNIVERSIDAD CES Un compromiso con la excelencia <small>VIGILADA MINEUCACIÓN</small>	ASPECTOS TÉCNICOS MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN	
	Código: FR-IN-019	Fecha: 6/10/2022
PROCESO	Investigación e Innovación	

digitales están diseñadas para simplificar el acceso a bienes y servicios, colocando al ciudadano en el centro del sistema.

Para lograr esta transformación, es crucial realizar cambios estructurales en los procesos, procedimientos institucionales y modelos operativos del sector salud. Esto implica ajustes significativos en actividades, competencias y flujos de información, aprovechando así las oportunidades que ofrecen las tecnologías digitales.

La implementación de normas específicas regula todos los aspectos relacionados con la historia clínica, desde su contenido y generación hasta su transferencia, conservación, seguridad y protección. Estas normas garantizan la precisión, integridad, confidencialidad y seguridad de la información clínica, protegiendo así la privacidad de los pacientes y asegurando un uso adecuado de sus datos médicos.

La disponibilidad de estas normativas representa un avance significativo hacia la transparencia y la rendición de cuentas en el sistema de salud. Al conocer sus derechos y obligaciones en materia de salud, los pacientes pueden exigir que se maneje su información médica de manera responsable, promoviendo así una mayor confianza en el sistema de salud digitalizado de Colombia(49).

Tabla 1. Normograma de interoperabilidad de la historia clínica electrónica en Colombia			
MARCO NORMATIVO		DESCRIPCIÓN	EMISOR
LEYES	Ley 2294 de 2023	Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 "COLOMBIA POTENCIA MUNDIAL DE LA VIDA".	Congreso de la república
	Ley 2015 de 2020	Por el que se crea la HCE interoperable y se dictan otras disposiciones.	
	Ley 1712 de 2014	Por medio de la cual se crea la Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional y se dictan otras disposiciones.	
	Ley 1581 de 2012	Por la que se dictan disposiciones generales para proteger datos personales.	
	Ley 1419 de	Por la cual se establecen los lineamientos para el desarrollo de la	Ministerio de salud y



	2010	Telesalud en Colombia.	protección social
	Ley 594 de 2000	Por medio de la cual se dicta la Ley General de Archivos y se dictan otras disposiciones	Congreso de la república
	Ley 527 de 1999	Por medio de la cual se define y reglamenta el acceso y uso de los mensajes de datos, del comercio electrónico y de las firmas digitales	
DECRETOS	Decreto 1789 de 2021	Por el cual se reglamenta el artículo 18 de la Ley 2069 de 2020 y se adicionan los artículos 2.2.2.47.9 y 2.2.2.47.10 al Decreto 1074 de 2015, en lo relacionado con el uso de la firma electrónica y digital como una herramienta para facilitar la innovación y la transformación digital"	Ministerio de comercio, industria y turismo
	Decreto 780 de 2016	Por el que se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Salud y Protección Social.	Ministerio de salud y Protección social
	Decreto 1074 de 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Comercio, Industria y Turismo. Capítulo 25 del título 2 del libro 2 de la parte 2 y las normas que las modifiquen, reglamenten o sustituyan	Ministerio de comercio, industria y turismo
RESOLUCIONES	Res.1036 de 2022	Por la cual se reglamenta el Registro Individual de Prestación de Servicios de Salud	Ministerio de salud y protección social
	Res. 866 de 2021	Por el cual se reglamentan el conjunto de elementos de datos clínicos relevantes para la interoperabilidad de la historia clínica del país y se dictan otras disposiciones.	
	Res. 3100 de 2019	Por la cual se definen los procedimientos y condiciones de inscripción de los Prestadores de Servicios de Salud y de habilitación de servicios de salud.	
	Res.2654 de 2019	Por la cual se establecen disposiciones para la Telesalud y parámetros para la práctica de la telemedicina en el país.	
	Res.839 de 2017	Por la cual se modifica la Resolución 1995 de 1999 y se dictan otras disposiciones. Establece el manejo, custodia, tiempo de retención, conservación y disposición final de los expedientes de las historias clínicas, así como reglamentar el procedimiento que deben adelantar	



		las entidades del SGSSS para el manejo de estas en caso de liquidación.	
	Res.1918 de 2009	Por la cual se modifican los artículos 11 y 17 de la Resolución 2346 de 2007 y se dictan otras disposiciones.	
	Res.2346 de 2007	Por la cual se regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales y el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales.	
	Res.1995 de 1999	Por la cual se establecen normas para el manejo de la Historia Clínica, el consentimiento informado y los anexos de la Historia Clínica.	

Fuente: Elaboración propia

6.4 Ecosistemas digitales

A pesar de los grandes avances en tecnologías de la salud, falta trabajo para llegar a un sistema interoperable, siendo así uno de los desafíos más importantes para el sector salud. Los registros médicos electrónicos, el historial médico del paciente, las ayudas diagnósticas de laboratorio e imagenología, los datos demográficos, los medicamentos, entre otros datos, están ocultos en bases de datos aisladas, sistemas incompatibles y software separados, lo que creaba obstáculos para el intercambio, análisis e interpretación de datos (50). Además, el CRM y el EHR generalmente se implementaban en las empresas de manera separada y provenían de proveedores diferentes, lo cual a menudo resultaba en bases de datos aisladas, incluso cuando eran del mismo fabricante. Esto se convertía en un problema para mantener la coherencia y la actualización de la información completa de la organización (51).

Las tecnologías digitales ofrecen para la industria de la salud, otras oportunidades y ventajas como el poder implementar nuevas funcionalidades, productos y servicios a partir de la agrupación de varias tecnologías. En la era digital de la salud, son muy utilizadas diferentes tecnologías digitales, entre ellas las plataformas digitales las cuales se convierten en un ecosistema para innovaciones tecnológicas y comerciales (52).

La conectividad digital de plataformas amplía las posibilidades de combinar productos y servicios, e incluso de múltiples organizaciones heterogéneas, permitiendo conexiones más estrechas entre las actividades comerciales subyacentes a esos productos y servicios. Innovar en formas más diversas de combinar actividades entre las plataformas y las organizaciones son cruciales para la supervivencia a



largo plazo de los ecosistemas digitales ya que facilitan la innovación continua de las propuestas de valor, esto se convierte en desafíos para que los líderes de los ecosistemas gestionen adecuadamente estas actividades nuevas, las ajusten para incorporarlas y se coordinen con los actores que las ejecutan(53).

El rápido desarrollo de la digitalización y las redes relacionadas con las tecnologías hizo necesario la creación de ecosistemas de plataformas digitales para hacer frente a la competencia y generar innovaciones en el sector salud. Un ecosistema se definió como un conjunto de capacidades y servicios que integraron a los participantes de la cadena de valor (clientes y proveedores de plataformas y servicios) mediante un modelo comercial común y un pilar de datos virtuales, con el fin de crear modelos mejorados y eficientes para una mejor experiencia de los consumidores y las partes interesadas(54).

Los ecosistemas están siendo habilitados bajo cinco fuerzas clave que impulsan la innovación tecnológica: uno, las ineficiencias de la industria que proporcionan un punto de mejora para que la innovación genere altos rendimientos. Segundo, se está invirtiendo alto valor en tecnología sanitaria, el cual está centrado en tres categorías: la participación del paciente, datos y análisis, y los nuevos modelos de atención. Tercero, Las grandes empresas tecnológicas buscan la participación en la nube pública y en el compromiso de los consumidores invirtiendo en I+D en sus plataformas para crear servicios fáciles de usar por clientes y aplicaciones. por último, los titulares de la industria sanitaria están haciendo cada vez más grandes apuestas para adquirir capacidades que podrían hacer avanzar sus ecosistemas(54).

6.5 Arquitectura de Ecosistemas

La arquitectura de un software constituye un conjunto de decisiones y la selección de elementos estructurales significativos acerca de la organización de un sistema, y se considera como una de las etapas más importantes del desarrollo de un software. La arquitectura de software se interés ó por la estructura, el comportamiento, las restricciones, compromisos de uso, funcionalidad, comprensión, tecnología y aspectos estéticos (43).


Por otro lado, Mishra R et al. en su estudio sugirieron que la interoperabilidad fue indispensable en el desarrollo tecnológico de la salud. Dentro de los ejemplos de tecnologías emergentes como Internet de las cosas, software como servicio y la computación en la nube, también se encontró la integración de la interfaz de programación de aplicaciones (API) como una de las mejores herramientas para aumentar el



rendimiento empresarial (50).API fue un conjunto de reglas definidas que permitieron la comunicación entre diferentes aplicaciones. Actuó como un puente intermedio que procesaba las transferencias de datos entre sistemas, al traducir los mensajes enviados de un programa a otro y ejecutar protocolos programados en el API(55),(56). Esta herramienta mejoró la interoperabilidad de la información del paciente entre organizaciones de salud, conservando la privacidad y seguridad de la información, por lo cual fue una de las mejores opciones para gestionar el flujo de datos entre aplicaciones internas, registros médicos electrónicos (EHR) y otras herramientas al permitir el intercambio de datos y funciones. Además, tuvo beneficios como ofrecer mayor funcionalidad para las empresas al tener acceso a datos, ahorrar costos y tiempos al integrar aplicaciones, generar innovación tecnológica y optimizar operaciones, entre otros (50),(55).

De esta manera, las organizaciones sanitarias pueden ofrecer servicios innovadores a los pacientes mediante la tecnología API al poder integrar bases de datos o sistemas, de igual manera es una herramienta con la cual se puede articular cualquier ERP, CRM, mercados y otros sistemas en una sola plataforma con el fin de optimizar el proceso, y de igual forma permite aprovechar el intercambio con las nuevas tecnologías, como la inteligencia artificial y el BigData(50),(57). Sin embargo, existen varios problemas para que los sistemas sean interoperables en las organizaciones de salud, entre ellos están, la falta de decisiones por parte de las coordinaciones de las empresas frente a aspectos tecnológicos, las restricciones financieras, la naturaleza sensible de los datos de atención médica que presentan cuestiones cruciales, como la privacidad, la seguridad y la confiabilidad, que deben abordarse en cualquier sistema de gestión de datos en salud, la existencia de sistemas obsoletos, entre otros aspectos(50),(57),(58).

Además, alguno de los obstáculos presentados con relación a la interoperabilidad es la heterogeneidad de los datos, ya que provienen de diferentes fuentes y formatos. Las organizaciones sanitarias cuentan con variedad de software y sistemas que ejecutan programas, sistemas operativos, lenguajes informáticos y configuraciones de red diferentes, y en este sentido algunos de los principales EHR han utilizado diversas tecnologías para formatear la información y poder compartir datos, no obstante, aún existe una brecha para integrar los datos(50). La Sociedad de Sistemas de Gestión e Información Sanitaria estadounidense (HIMSS por sus siglas en ingles de Health care Information and Management Systems Society)y algunos expertos en el área de informática definieron cuatro niveles diferentes de interpretabilidad que son: tradicional, estructural, semántico y organizacional(50).En el nivel tradicional los

 <p>UNIVERSIDAD CES Un compromiso con la excelencia <small>VIGILADA MINEUCACIÓN</small></p>	<p>ASPECTOS TÉCNICOS MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN</p>	
Código: FR-IN-019	Fecha: 6/10/2022	Versión: 05
PROCESO		Investigación e Innovación

datos se envían de un sistema a otro sin un formato ni interpretación específica, por ejemplo, cuando el personal de salud ingresa manualmente los resultados de laboratorio del paciente de un archivo PDF en el historial médico. En el estructural, los datos deben estandarizarse a un formato específico para ser entendidos por varios sistemas o dispositivos; en este nivel la interoperabilidad estructural se proporciona a través de estándares de datos como FHIR y HL7 Con el fin de que los registros sean uniformes, centralizados y fáciles de transportar entre sistemas. En el nivel semántico: Los variados EHR de estructuras heterogéneas deben ser intercambiables entre varios sistemas. y en el nivel organizacional: se da la transferencia fluida de datos entre diversas organizaciones con varias reglas, requisitos y objetivos. Para este nivel se necesitan innovaciones en cuanto a gobernanza, políticas y tecnología que logren flujos de trabajo integrados, salvaguardando la seguridad y consentimiento entre las partes(50).

6.6 Contexto

Con la inmersión de las tecnologías digitales se ha ido explorando el tema de ecosistemas digitales, los autores Ejeihohen G et al(3). En 2016, exploraron los términos salud digital, innovación y ecosistemas digitales. En su estudio, definieron los ecosistemas de innovación en salud digital como una red de comunidades de salud digital interconectadas, interrelacionadas e interdependientes. Estas incluían partes interesadas en la atención en salud, instituciones y dispositivos digitales situados todos en un entorno digital. Estos ecosistemas interactuaban como una unidad funcional y estaban vinculados entre sí a través de acciones, información y flujos de transacciones. Adoptaban e implementaban las mejores prácticas mediante el uso de tecnologías de la información para monitorear y mejorar el bienestar y la salud de los pacientes.

En Finlandia, en el estudio de Ruokolainen J *et al.*(59). Los autores investigaron cómo se podría construir un ecosistema de plataforma de atención médica digital, centrándose en sus elementos centrales esenciales y considerando características específicas de la atención médica. Para ello, llevaron a cabo un estudio de caso sobre un ecosistema planificado para pacientes con enfermedad de Parkinson. El estudio concluyó que un ecosistema de plataforma digital no debía considerarse una configuración final, sino un sistema activo con ideas e innovaciones que podrían implementarse sobre el sistema existente. Además, se construía en torno a varias propuestas de valor que formaban una jerarquía de servicios, pudiendo incluir otros ecosistemas de plataforma como activos complementarios para cumplir con propuestas de valor multilaterales.



En África, en el 2023 Tsegahunet *et al.*(60). desarrollaron un estudio para caracterizar y mapear los ecosistemas de salud digital de 54 países de África en el contexto de enfermedades endémicas infecciosas y no transmisibles, con el fin de proporcionar evidencia que orientara a los gobiernos sobre la priorización de esfuerzos en la implementación de tecnologías de salud digital en África e información clave para ayudar a establecer las metas para la Salud de las Naciones Unidas y la estrategia global de la OMS sobre salud digital 2020-2025, ya que la construcción de infraestructura digital debe ser parte clave de los programas de desarrollo económico para garantizar resultados de salud más equitativos en países con una alta carga de morbilidad, además, las iniciativas de salud global fortalecen las intervenciones de salud digital al cerrar las brechas de conocimiento e inversión.

En España, Rodríguez *et al.*(61) evaluaron las opiniones de los individuos que conforman la sociedad española sobre las ocho tendencias identificadas por la Sociedad Española de Cardiología que influyen el futuro de la cardiología. Estas tendencias incluyen aspectos demográficos, entorno económico y político, expectativas ciudadanas, incorporación de la mujer, innovación tecnológica, niveles de salud y factores de riesgo cardiovascular, así como la organización y gestión sanitaria. El enfoque principal de estas tendencias se centró en mejorar la atención centrada en el paciente. Posteriormente, se analizaron las opiniones expresadas por los ciudadanos mediante ecosistemas digitales y canales de comunicación oficiales utilizando herramientas de procesamiento del lenguaje natural.

En Colombia, Rojas O. *et al.*(62) presentaron un modelo de toma de decisiones llamado DecISIonAI para evaluar y gestionar los riesgos de implementación en proyectos de ERP y CRM antes de realizar la inversión real. Este modelo le permite a las organizaciones planificar la inversión con decisiones informadas, comprendiendo mejor las implicaciones y la incertidumbre, es decir, costos, tiempo, recursos humanos y riesgos.



UNIVERSIDAD CES

Un compromiso con la excelencia

VIGILADA MINEUCACIÓN

ASPECTOS TÉCNICOS MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN

Código: FR-IN-019

Fecha: 6/10/2022

Versión: 05

PROCESO

Investigación e Innovación

7 OBJETIVOS

7.1 Objetivo general:

Proponer la articulación de la gestión de relacionamiento con el cliente, la planificación de recursos empresariales y la historia clínica para mejorar la toma de decisiones en las IPS.

7.2 Objetivos específicos

- ✓ Diseñar el proceso tecnológico que articule las plataformas ERP, CRM e historia clínica en una IPS.
- ✓ Estimar el diagnóstico financiero de la articulación de las plataformas ERP, CRM e historia clínica
- ✓ Analizar las implicaciones éticas y legales relacionadas con la articulación o manejo de ERP, CRM e historia clínica.



8 METODOLOGÍA

Tabla 2. Matriz de marco lógico del proyecto

PROYECTOS					
Nombre del proyecto	Ecosistemas digitales en salud: un modelo de procesos que articule las plataformas de CRM,ERP e historia clínica.				
	Descripción	Meta	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos - Riesgos
Fin - Alcance	Contribuir a la seguridad de la toma de decisiones que benefician la eficiencia de los procesos, la calidad de la atención en los servicios y la eficiencia operativa y productiva de una IPS de Medellín.	Al finalizar la semana 100 se habrá contribuido a la seguridad de la toma de decisiones que benefician una IPS con la articulación de la planificación de recursos empresariales, gestión de relacionamiento con el cliente e historia clínica.			
Propósito - Objetivo General	Modelo de procesos propuesto para articular la planificación de recursos empresariales, gestión de relacionamiento con el cliente e historia clínica para mejorar la toma de decisiones en las IPS	Al finalizar la semana 25 se habrá logrado proponer la articulación por medio de un modelo de procesos de la gestión de relacionamiento con el cliente, la planificación de recursos empresariales y la historia clínica para mejorar la toma de decisiones en las IPS.	# de documentos entregados	Un documento con la recopilación de los productos del proyecto	1. No encontrar el punto para articular el proceso tecnológico, financiero, ético y legal. 2. Pérdida de datos.
Componente 1 - Objetivo Específico	<u>Plataformas digitales:</u> Diseñar el proceso tecnológico que articule ERP, CRM e historia clínica para Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud.	Al finalizar la semana 12 se habrá logrado diseñar el proceso tecnológico de la articulación ERP, CRM e historia clínica.	# de diseños de procesos tecnológicos entregados	Un documento con el diseño de la arquitectura tecnológica de la articulación del ERP, CRM y HC	1. No entender a fondo la arquitectura digital de los datos. 2. No encontrar el punto donde puedan articularse las plataformas. 3. Resistencia al cambio
Actividad 1	Realizar una vigilancia tecnológica para verificar la realización del proceso tecnológico.	Al finalizar la semana 5 se habrá logrado realizar un documento síntesis que resuma la vigilancia tecnológica del proceso para verificar la realización del modelo.	# de documentos entregados	Un documento con la vigilancia tecnológica	
Actividad 2	Reconocer las arquitecturas empresariales de los ERP, CRM e Historia clínica para identificar puntos de encuentro.	Al finalizar la semana 9 se habrá elaborado un documento síntesis donde se describen las diferentes arquitecturas empresariales de las plataformas mencionadas y sus puntos de encuentro.	# de documentos de procesos entregados	Un documento que en su contenido se describe las arquitecturas empresariales de las plataformas mencionadas y sus puntos de encuentro.	



Actividad 3	Elaborar el proceso tecnológico de integración de sistemas de información para mejorar la toma de decisiones.	Al finalizar la semana 10 se habrá estructurado un documento que describe el proceso tecnológico de integración de los sistemas de información.	# de documentos de procesos entregados	Un documento que describe el proceso tecnológico de integración de los sistemas de información.	
Actividad 4	Estructurar un instrumento para la validación del modelo de procesos.	Al finalizar la semana 11 se habrá estructurado un instrumento para la validación del modelo en una IPS.	# de instrumentos de validación	Una lista de chequeo parametrizadas en excel	
Componente 2 - Objetivo Específico	Costos: Estimar el diagnóstico financiero de la articulación de las plataformas mencionadas.	Al finalizar la semana 16 se habrá estimado el diagnóstico financiero de la articulación de las plataformas mencionadas.	# de matrices entregados	Una matriz con el diagnóstico financiero	1. Cambio en el entorno económico. 2. Falta de datos precisos. 3. Sesgos en la estimación. 4. Falta de claridad en los objetivos estratégicos y financiero de las organizaciones.
Actividad 1	Calcular costos para articulación de las plataformas mencionadas.	Al finalizar la semana 13 se habrá logrado calcular costos para la articulación de las plataformas.	# de matrices entregados	Una matriz en excel	
Actividad 2	Realizar comparativos del mercado actual con el modelo de procesos propuesto.	Al finalizar la semana 14 se habrá logrado realizar un comparativo del mercado local.	# de documentos entregados	Un cuadro comparativo en excel	
Actividad 3	Establecer un modelo de negocio de la articulación de las plataformas.	Al finalizar la semana 15 se habrá establecido un modelo de negocio	# de modelos entregados	Un modelo canvas	
Componente 3 - Objetivo Específico	Ética y legal: Analizar implicaciones éticas y legales relacionadas con la articulación o manejo de ERP, CRM e historia clínica.	Al finalizar la semana 24 se habrá logrado analizar las implicaciones éticas y legales.	# de documentos entregados	Un documento con las implicaciones éticas y legales que recopila las actividades del objetivo.	1. No poder acceder a las bases de datos. 2. No encontrar suficiente información pertinente y precisa. 3. Conflicto de intereses. 4. Cambio del entorno legal del país.
Actividad 1	Revisar en la literatura las implicaciones éticas y legales relacionadas a las plataformas.	Al finalizar la semana 16 se habrá realizado un cuadro de síntesis con las variables autor, año y aporte en implicaciones éticas y legales relacionadas con la articulación o manejo de ERP, CRM e historia	# de cuadros entregados	Un cuadro de síntesis con las variables autor, año y aporte en implicaciones éticas y legales	



		clínica			
Actividad 2	Estructurar un manual de gobernanza digital que acompañe el modelo de procesos.	Al finalizar la semana 19 se habrá estructurado un manual de gobernanza digital	# de manuales entregados	Un documento con el manual de gobernanza	
Actividad 3	Validar el modelo de procesos en una IPS, teniendo en cuenta el proceso, el tema financiero y ético-legal.	Al finalizar la semana 23 se habrá validado el modelo en una IPS.	# de validaciones entregadas	Un documento informe con el resultado y la conclusión de la validación del instrumento en una IPS	

9 CONSIDERACIONES ÉTICAS

Con el objetivo de asegurar la integridad científica del proyecto, este se basó en directrices tanto nacionales, como la Resolución 8430 de 1993, así como internacionales, incluyendo la Declaración de Helsinki y los principios fundamentales de la bioética establecidos por Beauchamp y Childress.

De acuerdo con el Artículo 11 de la Resolución 8430/93, la investigación se clasificó como "Investigación sin riesgo", ya que no implicó intervenciones ni modificaciones intencionadas de variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales (63).

Siguiendo el principio veintitrés de la Declaración de Helsinki, se estableció que el protocolo de investigación sería sometido para consideración, comentario y aprobación al Comité de Ética de Investigación de la Facultad de Medicina de la Universidad CES antes del inicio del estudio(64).

El análisis del proyecto bajo los principios básicos de la bioética, con especial atención en la beneficencia, no maleficencia, autonomía y justicia(65), revelo un compromiso ético integral. La beneficencia se manifestó en la búsqueda a contribuir en la mejora de la eficiencia y la calidad de la atención mediante la integración de plataformas digitales en salud, asegurando beneficios para los pacientes y contribuyendo positivamente al sistema de salud. La no maleficencia se garantizó mediante la identificación y mitigación proactiva de posibles riesgos asociados con la implementación de sistemas digitales, con medidas de seguridad robustas para proteger la privacidad y la seguridad de datos sensibles.

La autonomía se promovió al analizar las implicaciones éticas y legales relacionadas con la articulación de los diferentes sistemas de información, facilitando a las organizaciones información clara sobre beneficios y riesgos dispuestos en los lineamientos básicos para la gobernanza en la AE. Además, se fomentó el control y la gestión ética de datos, permitiendo a las entidades ejercer autonomía en la



UNIVERSIDAD CES

Un compromiso con la excelencia

VIGILADA MINEUCACIÓN

ASPECTOS TÉCNICOS MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN

Código: FR-IN-019

Fecha: 6/10/2022


Versión: 05

PROCESO

Investigación e Innovación

protección y utilización responsable de la información. La justicia, en un contexto donde la participación directa de individuos o entidades específicas no era central, se redefinió hacia la equidad en la adquisición y aplicación de información. La recopilación y el análisis de datos se llevaron a cabo de manera objetiva, evitando sesgos injustos y asegurando que los resultados beneficiosos se aplicaran equitativamente para fortalecer los sistemas de salud.

Finalmente, se destaca que los recursos utilizados en el proyecto fueron escogidos con medida y estuvieron destinados únicamente a fines académicos, garantizando un uso responsable y ético. (Ver anexo).

 UNIVERSIDAD CES Un compromiso con la excelencia <small>VIGILADA MINEUCACIÓN</small>	ASPECTOS TÉCNICOS MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN	
	Código: FR-IN-019	Fecha: 6/10/2022
PROCESO	Investigación e Innovación	

10 RESULTADOS ESPERADOS

10.1 Tipo de producto: desarrollo tecnológico e innovación

Tabla 3. Lista de productos de desarrollo tecnológico e innovación.

Subtipo de producto	Producto	Descripción	Cantidad	Beneficiario
Producto empresarial	Modelo de procesos para la articulación de las plataformas CRM, ERP e historia clínica.	Se pretende realizar un modelo de procesos donde se muestreen que punto de la arquitectura tecnológica de tres plataformas digitales (ERP, CRM y la historia clínica) se unen, sus principales consideraciones éticas y legales y un modelo de negocio para ejemplificar como puede ser implementado en una institución prestadora de salud en Medellín.	1	IPS de la ciudad de Medellín

11 IMPACTO

La materialización del proyecto "Ecosistema Digital: un modelo de procesos que articula las plataformas CRM, ERP e Historia Clínica" proyecta un cambio transformador en la gestión en salud para el año 2026 y años sucesivos, promete generar efectos significativos en diversos ámbitos.

La generación e implementación de ecosistemas digitales que permiten la integración de las plataformas CRM, ERP e Historia Clínica (HC) mediante una AE tienen un gran impacto en el sector salud y en la transformación de la sostenibilidad, ya que es una propuesta de valor y un enfoque innovador y más sostenible al incorporar la tecnología digital. Estas articulaciones digitales generan beneficios económicos y competitivos para las empresas sanitarias, representando una herramienta importante para gestionar de manera más eficiente los procesos, favorecer la toma de decisiones tanto administrativas como asistenciales, aumentar la calidad de los servicios y así mismo la satisfacción de los usuarios, siendo finalmente un gran aporte para la salud pública (66). En el ámbito de la administración de salud, el proyecto desempeña un papel clave al mejorar la gestión de recursos financieros y logísticos en las Instituciones Prestadoras de Salud (IPS). Esto se traduce en la optimización de presupuestos, una gestión eficiente de inventarios y la programación estratégica de citas y procedimientos. Estos ajustes no



solo prometen ahorros significativos y un uso más efectivo de los recursos, sino que también construyen la visión de un sistema de salud económicamente sostenible. La disponibilidad de información actualizada impulsa la toma de decisiones informadas y estratégicas para los administradores de salud, facilitando una planificación a largo plazo, la identificación proactiva de áreas de mejora y una adaptación ágil a los cambios en el entorno de la salud.

A nivel social y en sintonía con las ideas de López(67), las nuevas tecnologías, omnipresentes en nuestra sociedad actual, configuran su estructura y delinean proyectos para abordar las carencias existentes, se establece una interacción crítica y reflexiva, subrayando que solo desde las necesidades de la sociedad se puede dirigir el "progreso" tecnológico. En este contexto, nuestro proyecto aspira a enfrentar los desafíos del sistema de salud colombiano, transformando la atención médica hacia un enfoque más centrado en el paciente. La anticipación de necesidades y la prevención de enfermedades no solo prometen mejorar la calidad de vida individual, sino que también aliviarán la presión sobre los sistemas de salud. La transparencia en la gestión de la información fortalecerá la relación entre pacientes y profesionales de la salud, fomentando una dinámica más colaborativa y empoderada.

Desde un punto de vista científico la implementación exitosa de este proyecto abrirá las puertas a avances significativos, la capacidad de consolidar datos de múltiples fuentes permitirá identificar patrones epidemiológicos, correlaciones clínicas y avanzar en la investigación médica. Adicionalmente, en términos ambientales este proyecto reduce la dependencia de documentos físicos y procedimientos manuales, disminuyendo el impacto ambiental asociado a la gestión tradicional en papel. La eficiencia operativa derivada de la digitalización se traducirá en un uso más sostenible de recursos, alineando la gestión de la salud con principios eco-amigables.

En resumen, este proyecto representa un primer paso hacia la transformación en la gestión de la salud. Este estudio sienta las bases para futuros proyectos, proyectando beneficios significativos. Si bien los impactos a gran escala podrían no ser inmediatos, estos cimientos sientan las bases para un enfoque más eficiente en la administración de la salud en el futuro. Es un precursor significativo para proyectos más amplios que podrían, con el tiempo avanzar hacia una administración más eficiente en salud, reconociendo que la verdadera transformación requerirá esfuerzos continuos y desarrollos evolutivos a medida que se enfrentan a los desafíos del sistema de salud.


 UNIVERSIDAD CES Un compromiso con la excelencia <small>VIGILADA MINEUCACIÓN</small>	ASPECTOS TÉCNICOS MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN	
	Código: FR-IN-019	Fecha: 6/10/2022
PROCESO	Investigación e Innovación	

Tabla 4. Descripción de los impactos esperados con la ejecución del proyecto.

Tipo de Impacto	Descripción	Año esperado
Innovación en salud	La propuesta de un modelo de ecosistema digital es una propuesta de valor con un enfoque innovador que contribuyen a la diferenciación, competitividad, viabilidad y crecimiento sostenible a largo plazo de las empresas del sector salud.	2026
Sostenibilidad y Ambiente	Es un modelo más sostenible al incorporar la tecnología digital que ayuda a las IPS o empresas sanitarias a crear y entregar continuamente valor económico, social y ambiental. Reduce la dependencia de documentos físicos y procedimientos manuales, disminuyendo el impacto ambiental	2026
Administración en salud – Económicos	Este proyecto genera beneficios económicos y competitivos para las empresas sanitarias, representando una herramienta importante para gestionar de manera más eficiente los procesos y favorecer la toma de decisiones tanto administrativas como asistenciales; la optimización de presupuestos, una gestión eficiente de inventarios y la programación estratégica. Estos ajustes no solo prometen ahorros significativos y un uso más efectivo de los recursos, sino que también construyen la visión de un sistema de salud económicamente sostenible.	2026
Impacto en la salud pública – Sociales	Este proyecto enfrenta uno de los desafíos del sistema de salud colombiano, transformando la atención médica hacia un enfoque más centrado en el paciente, permite la obtención de datos en tiempo real y más organizados al estar la información integrada, lo que aumenta los tiempos de respuesta, se generan reportes más oportunos y así mismo se aumenta la calidad de los servicios y la satisfacción de los usuarios, siendo finalmente un gran aporte para la salud pública. La anticipación de necesidades y la prevención de enfermedades no solo prometen mejorar la calidad de vida individual, sino que también aliviarán la presión sobre los sistemas de salud.	2028



12 APOORTE A LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS)

Tabla 5. Descripción de las metas de los objetivos sostenibles en los que aporta el proyecto.

FIN DEL OBJETIVO DE DESARROLLO SOSTENIBLE	Contribuir a la seguridad de la toma de decisiones que benefician la eficiencia de los procesos, la calidad de la atención en los servicios y la eficiencia operativa y productiva de una IPS de Medellín.	
ODS	A qué meta del ODS	Descripción
N°3: Salud y Bienestar	<p>3. c Aumentar sustancialmente la financiación de la salud y la contratación, el desarrollo, la capacitación y la retención del personal sanitario en los países en desarrollo, especialmente en los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo.</p> <p>3. d Reforzarla capacidad de todos los países, en particular los países en desarrollo, en materia de alerta temprana, reducción de riesgos y gestión de los riesgos para la salud nacional y mundial</p>	Este modelo aporta al objetivo del desarrollo número 3 ya que está encaminado a la seguridad del paciente, poniendo al sujeto como eje central de la importancia de la articulación de dichas plataformas digitales (en la historia clínica). El proyecto puede optimizar la eficiencia operativa, permitiendo una asignación más efectiva de recursos y facilitando la toma de decisiones informadas. Permite fortalecer la capacidad de los países, especialmente aquellos en desarrollo, en alerta temprana, reducción de riesgos y gestión de riesgos en salud. Al articular plataformas de CRM, ERP e historias clínicas, se establece una base sólida para una toma de decisiones informada, permitiendo respuestas más ágiles ante amenazas a la salud.
N°9: Industria, Innovación e Infraestructura	9.5 Aumentar la investigación científica y mejorar la capacidad tecnológica de los sectores industriales de todos los países, en particular los países en desarrollo, entre otras cosas fomentando la innovación y aumentando considerablemente, de aquí a 2030, el número de personas que trabajan en investigación y desarrollo por millón de habitantes y los gastos de los sectores público y privado en investigación y desarrollo.	Este modelo aporta al objetivo del desarrollo número 9 ya que está encaminado a la mejorar los procesos empresariales, a aumentar la seguridad en los costos y a optimizar la toma de decisiones dentro de una compañía.El proyecto propone integrar plataformas de CRM, ERP e historias clínicas para mejorar la eficiencia operativa en el sector de la salud; Además, al facilitar la gestión eficiente de datos clínicos, el



UNIVERSIDAD CES

Un compromiso con la excelencia

VIGILADA MINEUCACIÓN

ASPECTOS TÉCNICOS MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN

Código: FR-IN-019

Fecha: 6/10/2022

Versión: 05

PROCESO

Investigación e Innovación

FIN DEL OBJETIVO DE DESARROLLO SOSTENIBLE	Contribuir a la seguridad de la toma de decisiones que benefician la eficiencia de los procesos, la calidad de la atención en los servicios y la eficiencia operativa y productiva de una IPS de Medellín.	
ODS	A qué meta del ODS	Descripción
	9.c Aumentar significativamente el acceso a la tecnología de la información y las comunicaciones y esforzarse por proporcionar acceso universal y asequible a Internet en los países menos adelantados de aquí a 2020	proyecto puede fomentar la innovación y aumentar la inversión en investigación y desarrollo, contribuyendo así a mejorar la calidad de la atención médica y avanzar en la capacidad tecnológica, especialmente en entornos con recursos limitados.



13 ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO

Tabla 6. Presupuesto del proyecto

TÍTULO DEL PROYECTO		Ecosistemas digitales en salud: un modelo de procesos que articule las plataformas de CRM, ERP e historia clínica.						
PRESUPUESTO GENERAL								
RUBROS	ENTIDADES FINANCIADORAS							
	DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN	GRUPO EJECUTOR		FACULTAD DE MEDICINA				
	Dinero	Dinero	Especie	Dinero	Especie	Dinero	Especie	
PERSONAL CIENTÍFICO		\$ 1,400,000	\$ 50,767,680.00		\$ 3,791,181			
PERSONAL DE APOYO		\$ -						
VIAJES		\$ -						
SALIDAS DE CAMPO		\$ 140,000						
EVENTOS CIENTÍFICOS								
EQUIPOS Y SOFTWARE	\$ -							
MATERIALES		\$ 150,000						
SERVICIOS TÉCNICOS		\$ 1,000,000				\$ 1,000,000.00		
BIBLIOGRAFÍA								
PUBLICACIONES Y PATENTES								
TOTAL	\$ -	\$ 2,690,000	\$ 50,767,680.00	\$ -	\$ 3,791,181.00	\$ -	\$ -	\$ 57,248,861.

14 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN, CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS PROPUESTOS

Para abordar la solución y el cumplimiento de los objetivos propuestos en este trabajo, se desarrolló una arquitectura empresarial denominada Seele, diseñada específicamente para Instituciones Prestadoras de Salud (IPS) de mediana y baja complejidad. Esta arquitectura busca articular de manera efectiva los sistemas de gestión de relación con el cliente (CRM), planificación de recursos empresariales (ERP) e historia clínica, con el fin de mejorar la toma de decisiones en estas instituciones.

El objetivo general de proponer la articulación de estos sistemas se cumplió a través del desarrollo detallado de la arquitectura Seele, que se describe en profundidad en el Anexo N°1. En este documento




se presenta la estructura completa de la arquitectura basada en TOGAF, que incluye modelos de negocio, datos, aplicaciones y tecnología. Esta arquitectura Seele abarca desde la fase preliminar hasta la fase F del modelo TOGAF, facilitando la integración de sistemas críticos y estableciendo las bases para una gestión eficiente de información y toma de decisiones en instituciones de salud. (Ver Anexo N°1).

En cuanto al primer objetivo específico, el diseño del proceso tecnológico que articula las plataformas ERP, CRM e historia clínica se logró mediante la elaboración de un mapa de procesos tecnológicos detallado presentado en el Anexo N°1. El mapa ilustra cómo los diferentes sistemas de información se interconectan y soportan los procesos institucionales de una IPS de mediana o baja complejidad. A través del diagrama de flujo visualiza el recorrido de la información a través de estos procesos y sistemas. Además, se identifican los sistemas específicos utilizados en cada proceso institucional, así como los posibles puntos críticos de conexión y oportunidades de mejora en la gestión de datos. Como resultado, se obtuvo una visión clara de la integración de sistemas y flujos de información, proporcionando una base sólida para optimizar la gestión de información y mejorar la eficiencia operativa en las IPS. (Ver Anexo N°1).

Para el segundo objetivo específico, relacionado con la estimación del diagnóstico financiero de la articulación de las plataformas, se elaboró un modelo financiero completo. Este modelo, detallado en el Anexo N°2, presenta una proyección de ventas, costos e ingresos asociados a la implementación de la arquitectura Seele. Se incluyó un análisis de viabilidad financiera, adicionalmente el modelo considera diversos escenarios y factores, proporcionando una visión realista y matizada de las implicaciones financieras de la implementación de la arquitectura propuesta. Se proyectaron ventas anuales de \$1,318,608,000 con un crecimiento anual del 2% por cada servicio ofertado. En resumen, el modelo financiero demuestra la viabilidad económica de la implementación de la arquitectura Seele en las IPS de mediana y baja complejidad. (ver Anexo N°2).

El tercer objetivo específico, enfocado en el análisis de las implicaciones éticas y legales, se abordó de manera exhaustiva en el Anexo N°3. En este documento se presentan los lineamientos básicos para la gobernanza de la arquitectura empresarial, incluyendo consideraciones éticas cruciales como la protección de la privacidad de los datos, el respeto a la confidencialidad y la integridad de la información. También se detallan los principios éticos que deben regir la implementación y uso de la arquitectura,

 <p>UNIVERSIDAD CES Un compromiso con la excelencia <small>VIGILADA MINEUCACIÓN</small></p>	<p>ASPECTOS TÉCNICOS MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN</p>	
Código: FR-IN-019	Fecha: 6/10/2022	Versión: 05
PROCESO		Investigación e Innovación


asegurando el cumplimiento de las normativas vigentes en el sector salud. Como resultado se logró el desarrollo de un marco de gobierno integrado con roles y responsabilidades definidas, incluyendo un modelo de medición del nivel de madurez de la arquitectura empresarial. Estos lineamientos éticos y legales proporcionan una base sólida para una implementación responsable y conforme a la normativa de la arquitectura Seele. (ver Anexo N°3).

Además, para validar la efectividad y aplicabilidad de la arquitectura propuesta, se desarrolló un protocolo de validación, descrito en el Anexo N°4. Este protocolo incluye una metodología para evaluar la utilidad, productividad y rendimiento de la arquitectura Seele en un contexto real de una IPS. Adicionalmente el Anexo N°4 contiene el "Informe de Validación y Recomendaciones para la Arquitectura Empresarial (AE) Seele", que proporciona una evaluación de la arquitectura en una IPS de mediana complejidad. Este informe ofrece valiosos hallazgos y recomendaciones específicas, abordando aspectos críticos como la claridad en la propuesta de valor y estrategias para una implementación más eficiente. La validación reveló un potencial de mejora en la interoperabilidad de sistemas, aunque también identificó áreas de mejora en la comunicación de la propuesta de valor. Estos resultados subrayan el alto potencial de la arquitectura Seele para mejorar la integración de sistemas en las IPS, a la vez que señalan la necesidad de ajustes en su presentación y enfoque para una implementación óptima. (ver Anexo N°4).

En resumen, la solución propuesta, materializada en la arquitectura empresarial Seele, ofrece una respuesta integral a los desafíos de integración de sistemas en las IPS. A través de un enfoque metodológico y una consideración de los aspectos tecnológicos, financieros, éticos y legales, este trabajo cumple con los objetivos planteados, proporcionando una herramienta valiosa para la mejora de la gestión y la toma de decisiones en el sector salud.

15 CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS:

La transformación digital de las instituciones prestadoras de servicios de salud es una necesidad que se ha hecho mucho más evidente durante los últimos años, especialmente luego del papel esencial que estas instituciones cumplieron durante la reciente pandemia, donde las restricciones sanitarias de aislamiento obligaron a la implementación y masificación de herramientas remotas, que le permitieron a la población seguir accediendo a los servicios de salud, como es el caso de la telemedicina.

 <p>UNIVERSIDAD CES Un compromiso con la excelencia <small>VIGILADA MINEUCACIÓN</small></p>	<p>ASPECTOS TÉCNICOS MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN</p>	
Código: FR-IN-019	Fecha: 6/10/2022	Versión: 05
PROCESO		Investigación e Innovación

El concepto de arquitectura empresarial, aplicado a las instituciones de salud, resulta ser una solución innovadora e integral orientada a apoyar la transformación digital de IPS de mediana y baja complejidad, al integrar de forma estratégica plataformas ya existentes de uso cotidiano como CRM, ERP e historia clínica digital, aportando una visión unificada de toda la información institucional.

Basada en el reconocido marco de referencia TOGAF, Seele garantiza una estructura sólida y escalable, adaptándose a las necesidades específicas de cada IPS y asegurando la alineación de la tecnología con los objetivos estratégicos de la institución. A través de un detallado mapa de procesos y flujograma de datos, se visualiza cómo los diferentes sistemas interactúan y soportan las operaciones diarias, desde la atención al paciente hasta la gestión administrativa.

Además de su enfoque tecnológico, Seele tiene en cuenta los aspectos financieros, éticos y legales inherentes al sector salud. Incluye un modelo financiero robusto que permite evaluar la viabilidad de la implementación y tomar decisiones estratégicas basadas en datos. Asimismo, incorpora medidas de seguridad y privacidad de la información, asegurando el cumplimiento de las normativas vigentes.

Un aspecto diferencial de Seele es su enfoque en la mejora continua. A través de un protocolo de validación riguroso, se evalúa constantemente la efectividad de la arquitectura y se generan informes detallados con recomendaciones para su optimización. Esto garantiza que Seele se adapte a las necesidades cambiantes de las IPS y a los avances tecnológicos.

Al optimizar los procesos internos y reducir la redundancia de información, Seele contribuye a una mayor eficiencia operativa y a una reducción de costos. Asimismo, al facilitar el acceso a información relevante y actualizada, esta arquitectura empodera a los tomadores de decisiones, permitiéndoles adoptar estrategias más efectivas y alineadas con los objetivos de la institución.

Finalmente, establece un marco de gobernanza que garantiza la gestión y evolución de la arquitectura a lo largo del tiempo, asegurando que se mantenga alineada con las necesidades cambiantes de la institución y del sector salud.

En resumen, la arquitectura Seele ofrece una solución integral y adaptable para las IPS que buscan mejorar su eficiencia, calidad de atención y capacidad de respuesta ante los desafíos del sector. Al proporcionar una base sólida para la transformación digital, Seele posiciona a las instituciones de salud para el futuro, permitiéndoles ofrecer servicios de mayor calidad y valor a sus pacientes.



La implementación de la arquitectura empresarial en instituciones prestadoras de salud (IPS), ofrece una serie de ventajas significativas que impactan tanto en la eficiencia operativa como en la calidad de la atención al paciente. Representa un salto en la gestión de las Instituciones Prestadoras de Salud (IPS), al conectar de manera fluida sistemas dispares como CRM, ERP e historia clínica. Esta solución revolucionaria ofrece una serie de ventajas innegables que impactan tanto en la eficiencia operativa como en la calidad de la atención al paciente.

En primer lugar, la integración de los sistemas de información clave (CRM, ERP, historia clínica) elimina los silos de datos y facilita el flujo de información entre las diferentes áreas de la institución. Esto se traduce en una mejora sustancial en la calidad de la atención, ya que los profesionales de la salud tienen acceso a una visión completa y actualizada de la historia clínica de cada paciente, lo que permite ofrecer un tratamiento más personalizado y eficiente.

Además, la automatización de procesos y la optimización de recursos impulsan un aumento significativo en la productividad y una reducción de los costos operativos. Al liberar al personal de tareas administrativas repetitivas, se permite que los profesionales de la salud se enfoquen en actividades de mayor valor agregado, como la atención directa al paciente. Asimismo, la arquitectura Seele garantiza el cumplimiento de las normativas del sector salud, minimizando riesgos legales y asegurando la transparencia en las operaciones.

La toma de decisiones se vuelve más estratégica y ágil gracias a la disponibilidad de datos precisos y en tiempo real. Los directivos pueden identificar tendencias, anticipar desafíos y tomar decisiones informadas que impulsen el crecimiento y la sostenibilidad de la institución. Por otro lado, la mejora en la eficiencia operativa y la calidad de la atención se traducen en una mayor satisfacción del paciente, lo que a su vez fortalece la reputación de la institución y la posiciona como un referente en el sector.

En resumen, la arquitectura Seele ofrece facilidad de expansión y escalabilidad del negocio, ya que permite una fácil adaptación a futuros cambios, crecimiento de la institución y una mejora integral de la gestión de la IPS. Al optimizar los procesos, reducir costos, mejorar la calidad de la atención y garantizar el cumplimiento normativo, esta solución permite a las instituciones de salud obtener ventajas competitivas para diferenciarse de la competencia, las posiciona como organizaciones más modernas y eficientes, fortalecer su posición en el mercado y asegurar la sostenibilidad a largo plazo.



16 IMPACTO A GENERAR

La implementación de la AE en las instituciones de salud puede contribuir al establecimiento de un ambiente laboral más satisfactorio, al simplificar los procesos y reducir la carga de trabajo administrativo, facilitando la retención del personal e impulsando la llegada de nuevos talentos. Ofrece un entorno laboral innovador y eficiente, que resulta ser mucho más atractivo para profesionales altamente calificados y estimulando el crecimiento de las capacidades del talento existente, lo que finalmente lleva al fortalecimiento del equipo humano de la institución.

Con la integración de los sistemas, se posibilita una comunicación mucho más fluida y personalizada con los pacientes. Se puede fortalecer el vínculo entre el médico y el paciente, al otorgarle a este último una mayor participación en la toma de decisiones con respecto a su salud, mediante el uso de herramientas digitales que le posibilitan un mayor acceso a su información clínica. De este modo la AE ofrece una mayor autonomía y empoderamiento al paciente, mejorando la percepción de la calidad en la atención.

Al proporcionar acceso centralizado a la información y la posibilidad de realizar seguimiento detallado de los procesos, la arquitectura facilita el desarrollo de auditorías internas y externas con mayor eficiencia. Adicionalmente, le da la capacidad a las IPS de adaptarse a las necesidades de un mercado cambiante como el sector salud, facilitando la introducción de nuevos servicios a través de una plataforma sólida. La facilidad de intercambiar información entre diferentes proveedores de servicios médicos favorece la continuidad en la atención y reduce la probabilidad de duplicidad de pruebas y procedimientos.

La automatización de tareas repetitivas y la reducción en la ocurrencia de errores manuales, aporta a la reducción del riesgo de incidentes y eventos adversos derivados de la atención médica, mejorando la seguridad del paciente. Permite identificar y mitigar riesgos potenciales a través del monitoreo continuo de procesos y la identificación temprana de anomalías, constituyéndose como un insumo necesario en la Gestión del Riesgo.

La integración de los sistemas facilita una gestión mucho más eficiente del inventario de medicamentos y suministros médicos, reduciendo costos y anticipando episodios de desabastecimiento. La interoperabilidad con la historia clínica del paciente aporta eficiencia en la gestión de suministros médicos, controla el desperdicio y optimiza los costos. Así mismo, el acceso a la información clínica a través de la plataforma servirá de herramienta para investigaciones clínicas y epidemiológicas y el desarrollo de nuevos tratamientos.



La versatilidad de la estructura de la arquitectura facilita su adaptación ante eventos tan exigentes como pandemias o desastres naturales, garantizando la continuidad de los servicios esenciales demandados por la población y sin afectar la estabilidad de la institución. De forma simultánea, puede ser utilizada en la recopilación y análisis de grandes volúmenes de datos, para la identificación de patrones y tendencias en salud pública, como base para el diseño de programas de prevención y promoción efectivos.

Seele crea un entorno propicio para la innovación al proporcionar una plataforma flexible y escalable que permite experimentar con nuevas tecnologías y soluciones. La arquitectura puede servir como base para la implementación de servicios de telemedicina, lo que amplía el acceso a la atención médica y reduce la carga en los servicios presenciales.

Permite que las instituciones de salud puedan definir su planeación estratégica a mediano y largo plazo, con la certeza de que la versatilidad de la plataforma les facilitará el poder adaptarse a nuevos modelos de atención, aumentando las probabilidades de permanencia futura en el sector.

Seele se posiciona como una herramienta fundamental para el futuro de las instituciones prestadoras de servicios de salud, al abordar una amplia gama de desafíos y oportunidades y como una herramienta estratégica para las instituciones que buscan mejorar la calidad de la atención, optimizar sus operaciones y asegurar su sostenibilidad a largo plazo.


17 RESULTADOS DE APLICACIÓN: ASPECTOS POSITIVOS, ASPECTOS NEGATIVOS, ASPECTOS A MEJORAR

Aspectos positivos:

En este trabajo la AE basada en el marco TOGAF ofrece un enfoque importante para mejorar la eficiencia operativa y la calidad del servicio en las IPS de mediana y baja complejidad, además, facilita la integración de sistemas de información y datos, optimizando tanto los procesos clínicos asistenciales como administrativos, lo cual a su vez beneficia directamente la atención y experiencia del paciente.

El hecho de implementar principios de seguridad y cumplimiento normativo garantiza la confidencialidad y protección de datos sensibles, lo que permite asegurar condiciones éticas y legales.

La integración de las herramientas digitales mediante el modelo de procesos presentado en este trabajo permite centralizar, organizar y tener más disponibles los datos relevantes de los pacientes, financieros y

 UNIVERSIDAD CES Un compromiso con la excelencia <small>VIGILADA MINEUCACIÓN</small>	ASPECTOS TÉCNICOS MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN	
Código: FR-IN-019	Fecha: 6/10/2022	Versión: 05
PROCESO		Investigación e Innovación

administrativos, lo cual facilita la toma de decisiones y ayuda a identificar oportunidades de mejora en los procesos. Así mismo estos beneficios conducen a un ahorro de costos y permiten la sostenibilidad a largo plazo de las organizaciones de salud.

Aspectos negativos:

La implementación de la AE enfrenta desafíos importantes como la resistencia al cambio de la cultura organizacional, la complejidad de integrar sistemas de información existentes y el cumplimiento de regulaciones específicas del sector. Estos obstáculos pueden limitar la eficiencia operativa de la AE y la capacidad de adaptación de las IPS a este modelo, impidiendo alcanzar todo el potencial transformador de la AE en el sector salud. De tal manera, es fundamental abordar estos desafíos de manera eficaz mediante la comunicación, la gestión proactiva de riesgos y la capacitación continua del personal en todos los niveles.

La implementación y mantenimiento de un ecosistema digital puede ser costoso y puede acarrear inversiones iniciales significativas para las IPS, sin embargo, es importante destacar que el hecho de medir la madurez de la IPS en cuanto a los sistemas de información y procesos que tiene disponible puede ser un alivio para este aspecto al poderse aprovechar las herramientas ya disponibles en la institución.

La dependencia tecnológica puede traer fallos en el sistema interrumpiendo operaciones críticas del ecosistema y afectar la atención de los pacientes, sin embargo, aquí será importante que las IPS cuenten con proveedores de conexión a internet seguras y eficientes.

Aspectos por mejorar:

Uno de los aspectos a mejorar que se detectaron en el proyecto fue en cuanto a la validación de la AE. El protocolo de validación realizado para validar la efectividad y aplicabilidad de la arquitectura propuesta mostró hallazgos importantes y recomendaciones específicas, como es el aspecto de mostrar más claridad en la propuesta de valor y las estrategias para una implementación más eficiente de la AE, de esta manera se pretende en pasos siguientes, abordar y mejorar el proceso de validación de la AE.

Aunque las fases de implementación (G) y gestión del cambio (H) no se abordaron en el proyecto, es fundamental considerar su implementación de manera adecuada para asegurar una adaptación continua y efectiva de la AE a las necesidades emergentes del entorno tecnológico y organizacional.



En conclusión, si bien la AE promete transformar las IPS al mejorar la eficiencia operativa y crear nuevos espacios de mercado, a largo plazo, el éxito depende de cómo se aborden los desafíos identificados y cómo se capitalicen las oportunidades para lograr resultados óptimos en el sector salud.

18 APRENDIZAJES

Este proyecto permitió al equipo desarrollar habilidades en administración en salud. La creación de la arquitectura empresarial "Seele" les facilitó la aplicación de conceptos aprendidos durante la maestría, como la dirección estratégica enfocada en las IPS de mediana complejidad, las finanzas en salud, el plan de negocios para el modelo de costos, la gestión y administración de riesgos de la AE, así como el concepto de gestión de proyectos e innovación para desarrollar toda la arquitectura empresarial.


Para llevar a cabo este proyecto, se exploró el concepto y la importancia de la arquitectura empresarial, aplicada no solo desde las tecnologías de la información, sino también con un enfoque estratégico para la organización. Fue crucial comprender que las AE son aplicables a cualquier tipo de organización y son fundamentales para optimizar los procesos empresariales en un entorno integrado y favorecer la toma de decisiones.

Durante el proyecto, se reconoció el marco de trabajo de TOGAF como la herramienta más adecuada, debido a su facilidad de implementación y sus ventajas para el crecimiento organizacional. El equipo aprendió cómo alinear la AE con la estrategia de las IPS de mediana y baja complejidad.

Además, uno de los aprendizajes más significativos fue la aplicación de la metodología del océano azul para la formulación de la propuesta de valor de este proyecto. Dicha propuesta tiene como objetivo beneficiar a las IPS de mediana y baja complejidad al mejorar la toma de decisiones clínicas y administrativas, aumentar la eficiencia, eficacia y calidad mediante la integración de procesos tecnológicos, asegurando así la sostenibilidad a largo plazo de la organización.

19 CONCLUSIONES

El trabajo realizado aporta bases importantes para la articulación de las herramientas digitales de gestión más comunes y utilizadas en las IPS de mediana y baja complejidad como lo son el CRM, el ERP y la

 <p>UNIVERSIDAD CES Un compromiso con la excelencia <small>VIGILADA MINEUCACIÓN</small></p>	<p>ASPECTOS TÉCNICOS MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN</p>	
Código: FR-IN-019	Fecha: 6/10/2022	Versión: 05
PROCESO		Investigación e Innovación

HCE, el modelo permite integrar estas aplicaciones digitales no solo desde las tecnologías disponibles, sino también desde los procesos que se dan para cada una de las herramientas.

En este trabajo la arquitectura empresarial diseñada está acompañada de un modelo de negocios, un modelo financiero, un modelo de gobernanza y una validación de la AE frente a un gerente de una IPS de Medellín, todo esto en conjunto permite que el modelo de procesos sea efectivo para la adecuada articulación del CRM, el ERP y la HCE.

Este modelo de procesos ofrece a las IPS la oportunidad de fortalecer la optimización y la gestión de sus procesos, aprovechando las ventajas que tiene cada una de las herramientas de gestión, pero de manera integral en un ecosistema digital que contribuye a mejorar la calidad en la prestación de los servicios de salud, permite aumentar la eficiencia en los procesos de la institución y así misma mejora la experiencia y satisfacción de los clientes tanto internos como externos.


La implementación de la arquitectura empresarial permitió conocer la estructura, contexto y visión general de las IPS y ayudó de manera organizada a la generación de este modelo de procesos, para lograr dar solución a la falta de articulación de las herramientas digitales mencionadas anteriormente desde una perspectiva global e integral y sostenible en el tiempo. De tal forma que la AE desarrollada en este trabajo permite la alineación estratégica de las IPS con la infraestructura de TI que tienen disponible, mediante un conjunto de estrategias y actividades que establecen relación entre los procesos, los sistemas y las tecnologías de la institución de manera integral. El marco de trabajo utilizado para planificar, diseñar e implementar la AE fue TOGAF.

La AE está diseñada bajo cuatro principios: principio de negocio que permite recopilar datos y gestionar la información de manera efectiva, principio de datos que define el dato como principio activo que tiene valor para la organización, principios de aplicación que hace referencia a la alineación de las aplicaciones con los procesos y principios tecnología donde lograr la interoperabilidad es fundamental.




18. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Abdul H, Alshehha A, Adil A, Mohamed E. Factores clave de éxito para proyectos de gestión de relaciones con los clientes (CRM) en PYMES. Emir J Bus Econ Soc Stud. 15 de noviembre de 2022;1(2):73-85.
2. Tigernix Singapore [Internet]. 2023 [citado 13 de noviembre de 2023]. The Impact of ERP Software in Healthcare Management | Tigernix Business Blog. Disponible en: <https://www.tigernix.com/blog/erp-software-healthcare-management>
3. Iyawa GE, Gloria Ejeihohen Iyawa a c, Marlien Herselman, Adele Botha. Digital Health Innovation Ecosystems: From Systematic Literature Review to Conceptual Framework. Procedia Comput Sci. 1 de enero de 2016;100:244-52.
4. Pino LE. Ecosistemas Digitales en Salud - CONSULTORSALUD [Internet]. 2020 [citado 13 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://consultorsalud.com/ecosistemas-digitales-en-salud/>
5. Góngora GPM, Bernal WN. Gestión de tecnología de información para gobiernos inteligentes: un enfoque de arquitectura empresarial.
6. Minsalud Colombia. Colombia potencia de la vida. [citado 13 de noviembre de 2023]. Páginas - Medicamentos y Tecnologías en Salud. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/home-medicamentos-y-tecnologias.aspx>
7. Cubillos L. Evaluación de tecnologías en salud: aplicaciones y recomendaciones en el sistema de seguridad social en salud Colombiano. Ministerio de la Protección Social;
8. Sommerville I. Modelado de procesos. En: Wikipedia, la enciclopedia libre [Internet]. 2017.^a ed. Madrid España: Pearson Educación; 2021 [citado 13 de noviembre de 2023]. p. 614. (Ingeniería del software (séptima edición)). Disponible en: https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Modelado_de_procesos&oldid=132692226
9. Ruiz C JK, Silva V NG, Vanga A MG. Ética empresarial y el desempeño laboral en Organizaciones de Alta Tecnología (OAT). Rev Venez Gerenc. septiembre de 2008;13(43):417-41.
10. Minsalud Colombia. Propuesta metodológica para la implementación de un sistema de costeo para las instituciones prestadoras de servicios de salud. Minsalud; 2022.
11. Big-data-aplicada-a-la-salud-.pdf [Internet]. [citado 13 de noviembre de 2023]. Disponible en: <http://www2.ciecti.org.ar/wp-content/uploads/2017/02/Big-data-aplicada-a-la-salud-.pdf>
12. Tomić Ž, Jovanović M. ERP and CRM Data Integration. Management. 1 de mayo de 2016;21(78):63-72.
13. Agudelo CAM, Saavedra MRB. El Crm Como Herramienta Para El Servicio Al Cliente En La Organización. Rev Científica Visión Futuro. 2013;17(1):130-51.

 <p>UNIVERSIDAD CES Un compromiso con la excelencia <small>VIGILADA MINEUCACIÓN</small></p>	<p>ASPECTOS TÉCNICOS MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN</p>	
Código: FR-IN-019	Fecha: 6/10/2022	Versión: 05
PROCESO		Investigación e Innovación


14. Benvenuto Vera A. Implementación de sistemas ERP, su impacto en la gestión de la empresa e integración con otras TIC. CAPIC Rev. 2006;(4):3.
15. Gayozzo P. La Cuarta Revolución Industrial: una revolución venidera. Futuro Hoy. 2020;1(1):11-3.
16. Suárez Corujo B. La gran transición: la economía de plataformas digitales y su proyección en el ámbito laboral y de la seguridad social. Temas Laborales Rev Andal Trab Bienestar Soc. 2018;(141):37-66.
17. Cubillas JJ, Ramos MI, Feito FR, González JM, Gersol R, Ramos MB. Importancia de los Customer Relationship Management (CRM) sanitarios en las pandemias y alertas sanitarias. Aten Primaria. mayo de 2015;47(5):267-72.
18. Cotrino NLG. REQUERIMIENTOS PARA EL DISEÑO DE UN PROTOTIPO CRM WEB, PARA LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN DE HOJAS DE VIDA DE EQUIPOS MEDICOS, EN LA EMPRESA HUMAN BIOMEDICA. Univ Uniecci. 2014;
19. Cortés Touzard R, Vásquez Agurto O. Propuesta funcional de un sistema ERP para el sector salud. Univ Peru Cienc Apl UPC [Internet]. 1 de enero de 2013 [citado 13 de noviembre de 2023]; Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/314816>
20. Park Y, Park S, Lee M. Digital Health Care Industry Ecosystem: Network Analysis. J Med Internet Res. 17 de agosto de 2022;24(8):e37622.
21. Plazzotta F, Luna D, González Bernaldo de Quirós F. Sistemas de Información en Salud: Integrando datos clínicos en diferentes escenarios y usuarios. Rev Peru Med Exp Salud Publica. abril de 2015;32(2):343-51.
22. Baashar Y, Alhussian H, Patel A, Alkaws G, Ahmed Ibrahim Alzahrani, Osama Alfarraj, et al. Customer relationship management systems (CRMS) in the healthcare environment: A systematic literature review. Comput Stand Interfaces. 1 de agosto de 2020;71:103442.
23. OMS Organización Mundial de la Salud. Estrategia mundial sobre salud digital 2020–2025 [Global strategy on digital health 2020-2025]. En Ginebra Suiza: Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.; 2021. p. 69. Disponible en: <http://apps.who.int/bookorders>.
24. Estrategia-mundial-sobre-la-salud-digital.pdf [Internet]. [citado 13 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://consultorsalud.com/wp-content/uploads/2023/08/Estrategia-mundial-sobre-la-salud-digital.pdf>
25. MinTic Colombia GD. Arquitectura Empresarial Colombia. 2023 [citado 22 de noviembre de 2023]. Arquitectura Empresarial Colombia. Disponible en: <https://mintic.gov.co/arquitecturaempresarial/portal/>
26. González Campo CH, Lozano Oviedo J. Propuesta para la definición de la arquitectura empresarial. Dimens Empres. 2020;18(1):6.
27. Ortega Astudillo CR, Andrade M. Arquitectura empresarial para la evaluación de paciente con problemas psiquiátricos causados por COVID-19. Dominio Las Cienc. 2020;6(3):381-98.

 <p>UNIVERSIDAD CES Un compromiso con la excelencia <small>VIGILADA MINEUCACIÓN</small></p>	<p>ASPECTOS TÉCNICOS MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN</p>	
Código: FR-IN-019	Fecha: 6/10/2022	Versión: 05
PROCESO		Investigación e Innovación

28. Guerrero WGS, Rojas WMC, Sánchez M del PD, Villamizar AE. Arquitectura empresarial – dominios y beneficios. Face Rev Fac Cienc Económicas Empres. 2016;16(1):87-92.
29. Lucena P. ¿Qué es el framework? | 2024 [Internet]. Maestrías y MBA. 2023 [citado 4 de julio de 2024]. Disponible en: <https://www.cesuma.mx/blog/que-es-el-framework.html>
30. Sandoval F, Galvez V, Moscoso O. Desarrollo de Arquitectura Empresarial usando un Framework con Enfoque Agil. Enfoque UTE. febrero de 2017;8(1):135-47.
31. dave.hornford@conexiam.com. Conexiam. 2021 [citado 4 de julio de 2024]. Comparación del marco de arquitectura empresarial: ¿cuál es el adecuado para usted? Disponible en: <https://conexiam.com/es/enterprise-architecture-framework-comparison-which-is-right-for-you/>
32. Diseña una arquitectura empresarial con el método TOGAF - MIU City University Miami [Internet]. [citado 18 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://miuniversity.edu/es/actualidad/diseña-una-arquitectura-empresarial-con-el-metodo-togaf/>
33. Resumen-01-Introduccion.pdf [Internet]. [citado 18 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.ucipfg.com/Repositorio/MATI/MATI-04/BLOQUE-ACADEMICO/Unidad-1/lecturas/Resumen-01-Introduccion.pdf>
34. CONTENTS [Internet]. [citado 18 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://pubs.opengroup.org/togaf-standard/adm/index.html>
35. H GM, S JLH. Desarrollo de una arquitectura empresarial para mejorar la gestión de tecnologías de información en la Dirección General de Infraestructura, Equipamiento y Mantenimiento de Salud (DGIEM). NEW Sci. 24 de julio de 2019;1(1):63-84.
36. UNIR R. UNIR. 2021 [citado 22 de noviembre de 2023]. Método TOGAF: en qué consiste y cuál es su objetivo. Disponible en: <https://www.unir.net/empresa/revista/togaf-que-es/>
37. Jaramillo M, Pazos C, Pérez W, Defelipe S, Bejarano J, Torres J, et al. La meta de la Arquitectura Empresarial para Colombia. Minist TIC. diciembre de 2013;2.
38. Guerola-Navarro V, Oltra-Badenes R, Gil-Gomez H, Agustín Iturricha Fernández. Customer relationship management (CRM) and Innovation: A qualitative comparative analysis (QCA) in the search for improvements on the firm performance in winery sector. Technol Forecast Soc Change. 1 de agosto de 2021;169:120838.
39. Sahlabadi M, Muniyandi RC, Doroudian N, Usman OL. Impact of Cloud-Based Customer Relationship Management (CRM) in Healthcare Sector. En: 2022 International Conference on Business Analytics for Technology and Security (ICBATS) [Internet]. 2022 [citado 13 de noviembre de 2023]. p. 1-7. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9758931>
40. Estadísticas de CRM: usos, beneficios y desafíos de las plataformas de gestión de relaciones con los clientes | Martech Zone [Internet]. [citado 13 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://es.martech.zone/crm-statistics/>



41. SuperOffice. 18 CRM Statistics You Need to Know for 2023 [Internet]. [citado 13 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.superoffice.com/blog/crm-software-statistics/>
42. 1787The Knowledge Impact of the Enterprise Resource Planning System in Hospitals and Health Care Centers in Basra.pdf [Internet]. [citado 13 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://cloud.uobasrah.edu.iq/uploads/2022/09/05/1787The%20Knowledge%20Impact%20of%20the%20Enterprise%20Resource%20Planning%20System%20in%20Hospitals%20and%20Health%20Care%20Centers%20in%20Basra.pdf>
43. Carballo Muñoz L, Márquez Denis Y, Carballo Muñoz L, Márquez Denis Y. ERP para la gestión de información en la comercialización y distribución de productos médicos de la empresa “ENCOMED” de Sancti Spíritus. Rev Cuba Cienc Informáticas. junio de 2020;14(2):83-96.
44. NetSuite.com. Oracle NetSuite. 2022 [citado 13 de noviembre de 2023]. 60 Critical ERP Statistics: 2022 Market Trends, Data and Analysis. Disponible en: <https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/erp/erp-statistics.shtml>
45. Soluciones de software Sage Pvt Ltd. 21 ERP Software Statistics that every business should know | LinkedIn [Internet]. [citado 13 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.linkedin.com/pulse/21-erp-software-statistics-every-business-should-know-sagesoftware/>
46. Corazón T, Ben Assuli O, Shabtai I. A review of PHR, EMR and EHR integration: A more personalized healthcare and public health policy. Health Policy Technol. 1 de marzo de 2017;6(1):20-5.
47. Insights10. Latin America Electronic Health Records Market Analysis Report [2022-30] | Insights10 [Internet]. [citado 13 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.insights10.com/report/latin-america-electronic-health-records-market-analysis/www.insights10.com/report/latin-america-electronic-health-records-market-analysis/>
48. marknteladvisors. Latin America Electronic Health Records Market Share Till 2027 [Internet]. [citado 13 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.marknteladvisors.com/research-library/latin-america-electronic-health-records-market.html>
49. Interoperabilidad de Historia Clínica [Internet]. [citado 4 de julio de 2024]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/ihc/Paginas/Interoperabilidad-de-Historia-Clinica.aspx>
50. Mishra R, Kaur I, Sahu S, Saxena S, Malsa N, Narwaria M. Establishing three layer architecture to improve interoperability in Medicare using smart and strategic API led integration. SoftwareX. 1 de mayo de 2023;22:101376.
51. Irina J. THE ROLE OF THE ENTERPRISE (ERP) RESOURCES PLANNING SYSTEM IN IMPROVING BUSINESS PROCESSES. Економски Развој - Econ Dev. 2022;24(1):120-32.
52. Pundziene A, Gerulaitiene N, Matilda Bez S, Georgescu I, Mathieu C, Carrabina-Bordoll J, et al. Value capture and embeddedness in social-purpose-driven ecosystems. A multiple-case study of European digital healthcare platforms. Technovation. 1 de junio de 2023;124:102748.

 <p>UNIVERSIDAD CES Un compromiso con la excelencia <small>VIGILADA MINEUCACIÓN</small></p>	<p>ASPECTOS TÉCNICOS MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN</p>	
Código: FR-IN-019	Fecha: 6/10/2022	Versión: 05
PROCESO		Investigación e Innovación

53. Brea E. A framework for mapping actor roles and their innovation potential in digital ecosystems. *Technovation*. 1 de julio de 2023;125:102783.
54. Singhal S, Kayyali B, Levin R, Greenberg Z. La próxima ola de innovación sanitaria | McKinsey [Internet]. 2020 [citado 13 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.mckinsey.com/industries/healthcare/our-insights/the-next-wave-of-healthcare-innovation-the-evolution-of-ecosystems#/>
55. TIBCO Software [Internet]. [citado 13 de noviembre de 2023]. ¿Qué es una API (interfaz de programa de aplicación)? Disponible en: <https://www.tibco.com/es/reference-center/what-is-an-api-application-program-interface>
56. ¿Qué es una interfaz de programación de aplicaciones (API)? | IBM [Internet]. [citado 13 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.ibm.com/mx-es/topics/api>
57. Au F. The Importance of APIs for Perfect Healthcare.
58. Fatoum H, Hanna S, Halamka JD, Sicker DC, Spangenberg P, Hashmi SK. Blockchain Integration With Digital Technology and the Future of Health Care Ecosystems: Systematic Review. *J Med Internet Res*. 2 de noviembre de 2021;23(11):e19846.
59. Ruokolainen J, Nätti S, Juutinen M, Puustinen J, Holm A, Vehkaoja A, et al. Digital healthcare platform ecosystem design: A case study of an ecosystem for Parkinson's disease patients. *Technovation*. febrero de 2023;120:102551.
60. Manyazewal T, Ali MK, Kebede T, Magee MJ, Getinet T, Patel SA, et al. Mapping digital health ecosystems in Africa in the context of endemic infectious and non-communicable diseases. *Npj Digit Med*. 26 de mayo de 2023;6(1):1-12.
61. Rodríguez-Capitán J, Vaccaro-Witt GF, Cabrera-Lara FE, Gómez-Doblas JJ, Pavón FJ, Crespo-Leiro MG, et al. Spanish citizens' opinions on future trends in cardiology as expressed in digital ecosystems. *Humanit Soc Sci Commun*. 23 de junio de 2022;9(1):1-7.
62. González-Rojas O, Ochoa-Venegas L. A decision model and system for planning and adapting the configuration of enterprise information systems. *Comput Ind*. 1 de noviembre de 2017;92-93:161-77.
63. Minsalud C. Resolución 8430 de 1993 Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. [Internet]. Resolución 8430 de 1993 oct 4, 1993 p. 19. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>
64. AMM Asociación Medical Mundial. WMA - The World Medical Association-Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos [Internet]. AMM Asociación Medical Mundial. [citado 22 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.wma.net/es/polices-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>



UNIVERSIDAD CES

Un compromiso con la excelencia

VIGILADA MINEUCACIÓN

ASPECTOS TÉCNICOS MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN

Código: FR-IN-019

Fecha: 6/10/2022

Versión: 05

PROCESO

Investigación e Innovación

65. Ferro M, Molina Rodríguez L, Rodríguez G WA. La bioética y sus principios. Acta Odontológica Venez. junio de 2009;47(2):481-7.
66. Li X, Zhang L, Cao J. Research on the mechanism of sustainable business model innovation driven by the digital platform ecosystem. J Eng Technol Manag. 1 de abril de 2023;68:101738.
67. López Peláez A. Tecnología y sociedad: Impacto de las nuevas tecnologías en la sociedad actual. Estud Agust. 1 de enero de 1990;25(3):575-615.

19. ANEXOS

Anexo N°1: Arquitectura empresarial Seele

Anexo N°2: Modelo de negocio y financiero

Anexo N°3: Lineamientos básicos para la gobernanza en la AE.

Anexo N°4: Protocolo e informe de validación.