



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Pontificia Universidad
Católica del Ecuador



SUBMODALIDAD: CAPITULO DE LIBRO

TEMA:

**LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN EL SECTOR SALUD:
IMPLEMENTACIÓN DE LA AGENDA DIGITAL DE SALUD 2023-2027
EN LOS SECTORES PÚBLICOS Y PRIVADOS**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE MAGISTER EN GESTIÓN DE
CALIDAD EN SALUD Y SEGURIDAD DEL PACIENTE**

DIRECTOR:

Ing. Vaca Canas, Daniel Alejandro. Mg.

AUTOR:

Lic. Preciado Vargas, Esthefania Jamilet

QUITO, 2023

DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las políticas y manuales de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas políticas.

Asimismo, cedo los derechos en línea patrimoniales de mi trabajo de titulación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción dentro de las regulaciones de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante: _____

Nombre: . Esthefania Jamilet Preciado Vargas

Cédula: 0704651058

Lugar y fecha: Quito, noviembre de 2024.

DEDICATORIA

Doy gracias en primer lugar a Dios, fuente de sabiduría y luz, quien guía cada uno de mis pasos, a mi hijo Maikel Pereira por ser el motivo de mi inspiración y fuerza necesaria para superar los desafíos en este camino, a mis padres por su amor y apoyo absoluto y a mi tía paterna Susana por su ayuda incondicional; sin su cariño y apoyo, este logro no habría sido posible, Muchas gracias, ¡los amo!.

AGRADECIMIENTOS

Con profundo agradecimiento y respeto, dedico estas líneas a todas las personas e instituciones que, de una u otra manera, han contribuido al desarrollo y culminación de este proyecto de titulación.

En primer lugar, expreso mi gratitud a Dios, cuya guía y fortaleza han sido la base para perseverar en este recorrido académico y personal. Sin su sabiduría y luz, no habría logrado superar los desafíos que surgieron en este camino.

A mi tutor, cuyo conocimiento, paciencia y orientación constante han sido fundamentales para la elaboración de este trabajo. Su compromiso y dedicación no solo enriquecieron este proyecto, sino también mi aprendizaje a lo largo del proceso.

A la Universidad, por proporcionarme el espacio académico, los recursos y el apoyo necesario para completar mi formación. A los profesores y compañeros que, con sus enseñanzas y experiencias compartidas, dejaron huellas valiosas en mi desarrollo profesional y personal.

ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTOR	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
ÍNDICE GENERAL.....	v
ÍNDICE DE IMAGENES	vii
RESUMEN	vii
ABSTRACT	ix
1. INTRODUCCIÓN	1
2. DESARROLLO	4
2.1. Marco Conceptual.....	4
2.1.1. Definición y Alcance de la Transformación Digital en Ecuador	4
2.1.2. Agenda de Transformación Digital (ATDE).....	6
2.1.3. Agenda de Transformación Digital de Salud (ATDS).....	12
2.1.4. Análisis Normativo Legal de la Transformación Digital en Ecuador.....	17
2.2.1. Resistencia al Cambio y Cultura Organizacional	21
2.2.2. Mejora en la experiencia del paciente	22
2.3.1. Modelos de Madurez de Transformación Digital.....	29
2.4. Impacto Económico de la Transformación Digital en el Sector de la Salud.	35

2.4.1.	Eficiencia Operativa y Reducción de Costos	¡Error!	Marcador	no
	definido.			
2.4.2.	Casos Exitosos en la Implementación de la Transformación Digital en Salud			
	35			
2.5.1.	Factores Clave de Éxito y mejores Prácticas.....			38
3.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES			41
4.	BIBLIOGRAFÍA.....			44

ÍNDICE DE IMÁGENES

Figura.1.	Elementos clave para la transformación Digital	4
Figura.2.	Estructura de la Agenda de Transformación Digital del Ecuador 2022-2025	8
Figura.3.	Fases de Implementación de Agenda Digital	14
Figura.4.	Sistema de Agendamiento de Citas Médicas del Ministerio de Salud Pública del Ecuador.	24
Figura.5.	Modelo de Madurez ISH4.....	31
Figura.6.	Fases de la Transformación Digital en Salud.....	34

RESUMEN

La digitalización constituye un procedimiento indispensable para optimizar la eficiencia y efectividad de los servicios sanitarios en Ecuador. Esta investigación examina la puesta en práctica de la Agenda de Transformación Digital del Ecuador (ATDE) y la Agenda de Transformación Digital de Salud (ATDS), ambos instrumentos estratégicos concebidos para la incorporación de tecnologías digitales en sectores esenciales como el sanitario. La ATDS, específicamente, tiene como objetivo la modernización del sistema sanitario a través de herramientas digitales que optimicen la administración, el acceso y la calidad de los servicios. No obstante, Ecuador se encuentra ante retos considerables en este proceso, entre los que se incluyen la brecha digital, la resistencia al cambio organizacional y la imperante necesidad de

robustecer la ciberseguridad en la salvaguarda de la información personal. El estudio también aborda modelos de madurez digital y expone casos exitosos en América Latina con el objetivo de identificar prácticas óptimas y lecciones aplicables. Mediante un examen meticuloso de los objetivos, estrategias y retos de la ATDE y la ATDS, se proponen sugerencias orientadas a contribuir a la edificación de un sistema sanitario ecuatoriano más eficaz, inclusivo y alineado con los estándares internacionales de digitalización.

Palabras Clave: Transformación digital, salud digital, ATDE, ATDS, Ecuador, servicios sanitarios, brecha digital, ciberseguridad, madurez digital.

ABSTRACT

Digitalization is a critical process for enhancing the efficiency and effectiveness of healthcare services in Ecuador. This research analyzes the implementation of the Ecuador Digital Transformation Agenda (ATDE) and the Health Digital Transformation Agenda (ATDS), two strategic frameworks designed to integrate digital technologies into key sectors such as healthcare. Specifically, the ATDS aims to modernize the healthcare system through digital tools that improve management, accessibility, and quality of services. However, Ecuador faces significant challenges in this transformation, including the digital divide, organizational resistance to change, and the pressing need to strengthen cybersecurity for safeguarding personal data. This study also examines digital maturity models and highlights successful case studies from Latin America to identify best practices and lessons that may be applicable in the Ecuadorian context. Through a thorough review of the objectives, strategies, and challenges of the ATDE and ATDS, the study provides recommendations to support the development of a more effective and inclusive healthcare system in Ecuador, aligned with international standards for digitalization.

Keywords: Digital transformation, digital health, ATDE, ATDS, Ecuador, healthcare services, digital divide, cybersecurity, digital maturity.

1. INTRODUCCIÓN

La digitalización ha surgido en las últimas décadas como un elemento esencial en las tácticas de desarrollo y modernización estatales, inaugurando nuevas oportunidades para la eficiencia y eficacia de los servicios públicos y privados. Dentro de un marco global caracterizado por un avance acelerado de la tecnología, Ecuador ha identificado la relevancia de adaptarse a esta tendencia y ha implementado iniciativas nacionales como la Agenda de Transformación Digital del Ecuador (ATDE) y la Agenda de Transformación Digital de Salud (ATDS). Estas agendas constituyen una perspectiva estratégica a escala nacional, concebida para la incorporación de tecnologías digitales en ámbitos prioritarios como la salud, la educación y la administración pública. Así, Ecuador aspira a mejorar no solo la calidad de vida de su población, sino también su competitividad en el contexto internacional, mediante la implementación de una robusta infraestructura digital que promueva un acceso equitativo a servicios de alta calidad.

En el ámbito sanitario, la transformación digital implica una transformación esencial en la administración y provisión de servicios. La Asociación de Tecnologías de la Información y la Comunicación (ATDs, por sus siglas en inglés) sugiere un sistema de salud contemporáneo que integre tecnologías de la información y la comunicación con el objetivo de optimizar la disponibilidad, calidad y consistencia de los datos sanitarios, así como la toma de decisiones fundamentada en evidencia. Estas iniciativas comprenden desde la implementación de instrumentos de historia clínica electrónica hasta el desarrollo de sistemas de interoperabilidad que faciliten una comunicación eficiente entre entidades sanitarias, tanto de carácter público como

privado. Además, el propósito de la ATDS es robustecer el ecosistema digital de salud a través de la integración de tecnologías de vanguardia como la inteligencia artificial para el diagnóstico médico, los algoritmos predictivos para la administración de enfermedades, y la telemedicina para optimizar el acceso a servicios médicos en regiones distantes o de acceso complicado.

A pesar de los progresos mencionados, la introducción de la transformación digital en Ecuador se encuentra con desafíos significativos. La disparidad digital, particularmente palpable en áreas rurales y comunidades menos afortunadas, restringe el acceso a las tecnologías y, por ende, limita los beneficios de la digitalización. Adicionalmente, la resistencia al cambio organizacional en el sector público y las restricciones presupuestarias dificultan la implementación holística de estas innovaciones. Un elemento crucial adicional es la seguridad de la información; en un contexto de digitalización, la salvaguarda de los datos personales de los ciudadanos emerge como una cuestión de prioridad. La Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (LOPDP) junto con otras regulaciones pertinentes tienen como objetivo atenuar estos riesgos, estableciendo directrices precisas para la gestión segura de la información en un entorno digital.

Este estudio realiza un análisis crítico de la implementación de la ATDE y la ATDS, indagando en sus metas, tácticas y los obstáculos que Ecuador debe superar para alcanzar una auténtica transformación digital en el sector sanitario. A través del examen de informes gubernamentales, marcos regulatorios y modelos de madurez digital, se busca identificar el grado de progreso del país y las áreas que demandan mayor atención. Adicionalmente, se llevarán a cabo investigaciones sobre casos

exitosos de transformación digital en el sector sanitario en otras naciones latinoamericanas, que servirán como modelos de referencia para identificar prácticas eficaces y lecciones que puedan ser implementadas en Ecuador.

La relevancia de este estudio reside en su aportación al entendimiento del efecto de la digitalización en la salud pública, un sector que tiene un impacto directo en la calidad de vida de la población. Mediante la identificación de los factores críticos que promueven o restringen este proceso, el objetivo de la tesis es proporcionar recomendaciones prácticas para la implementación de la transformación digital en el sector sanitario ecuatoriano. Finalmente, la meta es que la nación progrese hacia un sistema sanitario más eficaz, inclusivo y sostenible, que asegure una atención de alta calidad para todos sus habitantes y se alinee con los estándares internacionales de digitalización en el sector sanitario. Este análisis tiene como objetivo establecer los cimientos para una modernización efectiva de los servicios sanitarios en Ecuador, estableciendo un modelo que pueda adaptarse a los futuros retos y requerimientos de la sociedad en la era digital.

2. DESARROLLO

2.1. Marco Conceptual

2.1.1. Definición y Alcance de la Transformación Digital en Ecuador

La transformación digital en Ecuador se define como un proceso integral que involucra la modernización de sectores clave, especialmente en el ámbito de la salud, a través de la alineación de tres componentes interrelacionados, según lo establece la Agencia de Transformación Digital de Salud 2023 – 2027 (ATDS): la misión, los procesos y la cultura de trabajo; las personas; y la tecnología informática.



Figura.1. Elementos clave para la transformación Digital

Note. Fuente: Dowling (2018) citado en la ATDS

Primero, la misión, los procesos y la cultura de trabajo dentro del sector salud deben transformarse para adaptarse al entorno digital. Esto implica revisar cómo se

gestionan los servicios, cómo se optimizan los procesos administrativos y operacionales, y cómo se proporciona atención médica. El objetivo es generar entornos de trabajo flexibles que faciliten la adopción de tecnología y un enfoque más moderno en la prestación de servicios de salud.

El segundo componente son las personas, tanto los profesionales de la salud como los ciudadanos que interactúan con los sistemas de salud. La transformación digital requiere la capacitación continua de los recursos humanos y la preparación de los usuarios para interactuar con herramientas digitales que mejoren la calidad de los servicios y su acceso.

El tercer componente incluye la tecnología informática y manuales, que comprenden las herramientas necesarias para cumplir con los objetivos de transformación. Esto incluye desde sistemas interoperables de historia clínica electrónica hasta plataformas de telemedicina y análisis de datos, que permiten una mejor toma de decisiones en el sector salud.

El alcance de la transformación digital en Ecuador va más allá de la simple adopción de tecnología. Requiere un cambio cultural profundo que permita la aceptación de nuevas formas de trabajo. La reestructuración de procesos debe acompañarse de una adaptación cultural que promueva la adopción de tecnologías sin la resistencia que históricamente ha ralentizado este tipo de cambios.

La transformación digital, como plantea la ATDS, busca optimizar la interoperabilidad de los sistemas, mejorar la recolección de datos y garantizar un sistema de salud conectado, accesible y eficiente. La protección de datos es clave para que los

usuarios confíen en estos sistemas, regulada por la LOPDP, que vela por la privacidad de los datos de los pacientes.

La transformación digital en el sector salud de Ecuador plantea un reto que va mucho más allá de la simple implementación tecnológica; se trata de un cambio profundo que afecta tanto la cultura organizacional como los procesos operativos. El éxito de la ATDS no dependerá únicamente de la modernización de infraestructuras o de la adquisición de nuevas herramientas digitales, sino de la capacidad de las instituciones de salud para adaptarse a un entorno en constante evolución. Aquí, la resistencia al cambio surge como un desafío central: los profesionales de la salud y los usuarios deben aceptar y adoptar nuevas formas de trabajo y atención, como la telemedicina o los sistemas interoperables de historia clínica. Esto implica una transformación cultural que exige liderazgo, educación continua y un enfoque integral en el desarrollo de competencias digitales. A su vez, la LOPDP juega un papel esencial en asegurar que la confianza en estos sistemas no se vea comprometida, ya que la gestión segura de los datos personales es clave para el éxito del proceso. Por lo tanto, la transformación digital no es solo una cuestión técnica, sino un proceso profundamente humano y cultural, donde el éxito dependerá de cómo se logre integrar a las personas, las tecnologías y los procesos en un mismo objetivo común.

2.1.2. Agenda de Transformación Digital (ATDE)

La Agenda de Transformación Digital del Ecuador 2022 – 2025 (ATDE) es un plan estratégico nacional diseñado para integrar y coordinar el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en los sectores clave del país, con el objetivo de

fomentar el desarrollo económico, mejorar los servicios públicos y garantizar la inclusión digital. Este documento no solo aborda la modernización tecnológica, sino que también establece una gobernanza e institucionalidad que promueve un marco de trabajo multisectorial.

La ATDE está estructurada en ejes, pilares y líneas de acción, los cuales operan como una guía estratégica para la implementación de la transformación digital en el país como muestra en la Figura 1. Los ejes representan las áreas fundamentales que requieren la intervención digital, mientras que los pilares consolidan los esfuerzos dentro de cada eje, alineando a los actores y recursos necesarios para ejecutar los cambios propuestos.

Tabla 1. Detalle de ejes, pilares y líneas de acción de la Agenda de Transformación Digital del Ecuador 2022-2025








AGENDA DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL DEL ECUADOR 2022-2025			
Eje	Pilar	Línea de acción	
1  Infraestructura digital	1 Conectividad y Servicios de Telecomunicaciones	6	
	2 Sistemas de Información	4	
2  Cultura e Inclusión Digital	3 Educación Digital	6	
	4 Salud Digital	6	
	5 Cultura Digital	7	
3  Economía Digital	6 Transformación Digital de estructura productiva	12	
	7 Comercio Electrónico	7	
4  Tecnologías emergentes para el desarrollo sostenible	8 Fomento de nuevas tecnologías en las industrias	7	
	9 Fomento de nuevas tecnologías para el medio ambiente	2	
	10 Ciudades Inteligentes y Sostenibles	2	
5  Gobierno Digital	11 Simplificación de trámites	9	
	12 Participación ciudadana por medios electrónicos	2	
	13 Gobierno de TI	2	
	14 Identidad Digital	1	
6  Interoperabilidad y tratamiento de datos	15 Servicios de Interoperabilidad	5	
	16 Datos personales	3	
	17 Datos abiertos	4	
7  Seguridad Digital y confianza	18 Seguridad de la información	8	
TOTAL		93	

Figura.2. Estructura de la Agenda de Transformación Digital del Ecuador 2022-2025

Nota. Fuente: ATDE (2022)

Cada eje tiene un propósito macro que abarca tanto las necesidades estructurales como las oportunidades para el desarrollo tecnológico del país. Estos ejes reflejan

no solo la intención de modernizar, sino de garantizar que esta modernización sea inclusiva, equitativa y sostenible en el largo plazo.

Las líneas de acción, que son las consignas estratégicas, operan como instrucciones concretas para que los actores involucrados—gobierno, sector privado, academia y otros—ejecuten los planes necesarios para cumplir con los objetivos de cada pilar. Estas líneas definen, por ejemplo, el despliegue de redes de telecomunicaciones, el desarrollo de competencias digitales, la integración de la telemedicina y la interoperabilidad de los sistemas de salud, así como la protección de los datos personales en todas las plataformas digitales.

2.1.2.1. Objetivos de ATDE

En cuanto a los objetivos generales y específicos de la ATDE, su meta principal es instaurar un marco de trabajo coordinado que establezca líneas de acción concretas para la transformación digital del país. Entre sus objetivos específicos, destacan la promoción de la infraestructura tecnológica en todo el territorio nacional, el fomento de una cultura digital que desarrolle habilidades y competencias en la población, y la motivación para la adopción de tecnologías emergentes en sectores clave como la salud y la educación. Además, se busca fortalecer la seguridad de la información y mejorar la interacción entre las entidades del Estado a través de un tratamiento más eficiente y seguro de los datos.

La ATDE establece un marco ambicioso que no solo busca la implementación de nuevas tecnologías, sino también la creación de un ecosistema digital inclusivo y sostenible que permita un cambio profundo en la estructura productiva y social del

país. Sin embargo, uno de los aspectos más desafiantes de este plan radica en la capacidad de Ecuador para desplegar una infraestructura tecnológica que abarque todas las regiones, incluidas las áreas rurales, donde el acceso a las TIC sigue siendo limitado. Este desafío no solo es técnico, sino también cultural, ya que la adopción de tecnologías emergentes requiere un cambio de mentalidad tanto en los ciudadanos como en los sectores productivos. Promover una cultura digital implica más que simplemente enseñar a usar dispositivos; significa crear un entorno donde las TIC se perciban como herramientas esenciales para mejorar la productividad, la educación y la salud, lo cual solo será posible si las personas logran apropiarse de estas tecnologías y encuentran valor en su uso diario.

Además, la ATDE resalta la importancia de fortalecer la seguridad de la información, un componente clave en el entorno digital actual. Con el crecimiento del uso de plataformas digitales, especialmente en sectores sensibles como la salud, la protección de los datos personales se convierte en una prioridad absoluta. El éxito de la agenda no solo dependerá de la implementación tecnológica, sino también de la confianza que los ciudadanos tengan en la seguridad y privacidad de sus datos. En este sentido, el desafío radica en crear un sistema robusto de ciberseguridad que garantice no solo la protección de la información, sino también la integridad y disponibilidad de los servicios digitales. La interacción eficiente entre entidades estatales mediante el tratamiento seguro de los datos es otro de los pilares cruciales para lograr la interoperabilidad entre diferentes plataformas y sectores, facilitando así un gobierno digital más ágil y transparente.

Por último, aunque la ATDE promueve la adopción de tecnologías emergentes en sectores como la educación y la salud, el reto radica en cómo estas tecnologías pueden integrarse de manera efectiva en un contexto donde persisten desigualdades de acceso y competencias digitales. La transformación digital no es un fin en sí mismo, sino un medio para lograr una mayor equidad social y económica, y será crucial medir su impacto a través de la reducción de la brecha digital y el acceso inclusivo a estos avances.

2.1.2.2. Eje de Inclusión y Cultura Digital

El componente de Inclusión y Cultura Digital en la Agenda de Transformación Digital del Ecuador (ATDE) juega un papel fundamental en el proceso de digitalización nacional, dado que se enfoca en mitigar la brecha digital y promover una cultura de empleo responsable y productivo de las tecnologías. Este eje fomenta la adquisición de competencias digitales fundamentales en la población, fomentando la educación y la capacitación continua en habilidades digitales para garantizar un acceso equitativo a las herramientas tecnológicas. Específicamente, este eje subraya la integración de tecnologías en sectores fundamentales como la salud, la educación y el trabajo, garantizando que todos los ciudadanos puedan beneficiarse de los progresos tecnológicos y fomentando una sociedad más inclusiva.

Mediante la implementación de programas específicos y políticas de concientización, el eje de Inclusión y Cultura Digital aspira a edificar una sociedad que comprenda, valore y se adapte a las tecnologías de la digitalización. El diagrama anexo a este análisis ofrece una representación visual de la interacción de este eje con otros

elementos fundamentales de la ATDE, tales como la infraestructura digital y la economía digital, evidenciando su relevancia transversal. Mediante una implementación apropiada, este eje no solo atenúa las disparidades en el acceso y empleo de la tecnología, sino que también fomenta la formación de una cultura digital que facilite a Ecuador un progreso sostenible hacia un futuro digital inclusivo.

2.1.3. Agenda de Transformación Digital de Salud (ATDS)

La Agenda de Transformación Digital de Salud (ATDS) 2023-2027 está diseñada para ser una hoja de ruta que impulse la modernización y digitalización del sector salud en Ecuador. Su enfoque está alineado con las necesidades y retos actuales del país en términos de acceso a servicios médicos, eficiencia operativa, y calidad de atención. En este análisis se profundiza en las estrategias, líneas de acción, fases y dimensiones de la ATDS, destacando su relevancia y el impacto proyectado en el sistema de salud.

2.1.3.1. Estrategias y Líneas de Acción de la ATDS

La Agenda de Transformación Digital de Salud (ATDS) define tres tácticas fundamentales para optimizar la calidad de los servicios de salud a través de la incorporación de tecnologías digitales. La estrategia inicial se enfoca en la optimización de la calidad y consistencia de la información, fomentando instrumentos digitales que potencien la toma de decisiones en políticas públicas y administración sanitaria. Adicionalmente, se promueve la transformación digital de la administración pública y la instrucción de habilidades digitales en el personal del sector.

La segunda estrategia tiene como objetivo consolidar el ecosistema digital sanitario a través de la integración de sistemas de registros médicos, la optimización de la interoperabilidad de la Historia Clínica Electrónica y la transformación digital de los proveedores de servicios públicos y privados. Además, contempla la adopción de tecnologías como la telesalud y la telemedicina con el objetivo de expandir el acceso y mejorar la calidad de la atención médica, particularmente en regiones aisladas.

La tercera estrategia se orienta hacia la innovación y la gobernanza digital, incorporando la formulación de normativas en salud digital, el robustecimiento de la ciberseguridad y el fomento de iniciativas innovadoras. Se enfatiza la relevancia del acceso a servicios digitales móviles, la implementación de políticas de datos abiertos y la salvaguarda de los derechos de los usuarios en el procesamiento de datos. Estas tácticas tienen como objetivo consolidar un sistema de salud más eficaz, seguro y accesible.

2.1.3.2. Fases y Dimensiones de la ATDS

La ATDS está estructurada en varias fases, que reflejan la evolución necesaria para lograr la transformación digital completa del sector salud en Ecuador. A continuación, se presentan las principales fases.



Figura.3. Fases de Implementación de Agenda Digital

Nota. Fuente : BID (2022)

Dentro de este marco, las estrategias específicas de la ATDS se centran en la mejora de la calidad y consistencia de la información a través de herramientas digitales que faciliten la toma de decisiones basadas en datos. Se busca, además, fortalecer el ecosistema digital para garantizar una atención de calidad, así como promover la innovación y reforzar la gobernanza en el ámbito digital de la salud .

En cuanto a las fases de implementación, la fase inicial se orienta a la creación de las condiciones necesarias para la transformación digital, sentando las bases mediante la planificación y estructuración de los sistemas de información del país. Posteriormente, la fase de construcción y despliegue nacional se enfoca en expandir las acciones previamente definidas, mientras que la fase de mejora continua busca

asegurar la sostenibilidad de los avances logrados, ajustando y mejorando las estrategias en función de los resultados obtenidos .

La ATDS también articula seis dimensiones clave para lograr esta transformación: gobernanza y gestión, gestión del conocimiento, infraestructura, infraestructura, componentes y sistemas, y personas y cultura. Estas dimensiones permiten estructurar un sistema de salud más inclusivo y eficiente mediante la interoperabilidad de los datos y la adopción de tecnologías avanzadas como la historia clínica electrónica y la telemedicina. A continuación, se muestra un análisis de estas tres fases desde un modelo generalista.

Primera Fase - Creación

En esta fase, se realiza un diagnóstico profundo del estado actual de la infraestructura tecnológica y de los sistemas de salud. Se identifican las brechas y se establecen las prioridades para la implementación de la agenda. El objetivo es establecer una base sólida sobre la cual se pueda construir la transformación digital.

Segunda Fase – Construcción y Despliegue Nacional

En esta etapa, se implementan las acciones propuestas en las líneas estratégicas de la ATDS, como la mejora de la infraestructura digital, la adopción de la historia clínica electrónica y el fomento de la telemedicina. Esta fase es crucial, ya que marcará el comienzo de la digitalización integral del sistema de salud.

Tercera Fase – Mejora Continua:

Una vez implementadas las estrategias, se lleva a cabo un monitoreo constante para evaluar el impacto de las iniciativas. Los datos recopilados en esta fase serán utilizados para ajustar y mejorar las políticas públicas, asegurando que los objetivos de la ATDS se cumplan de manera efectiva y sostenible.

La Agenda de Transformación Digital de Salud (ATDS) representa una oportunidad única para transformar el sistema de salud en Ecuador, adaptándolo a las exigencias del siglo XXI. El éxito de esta agenda dependerá en gran medida de la capacidad del país para superar las barreras estructurales y culturales, así como de la disposición de los actores clave para adoptar un enfoque colaborativo y a largo plazo.

2.1.3.1. Metas de la ATDS

La implementación de la historia clínica electrónica interoperable, como meta central de la ATDS, transforma la gestión de datos médicos en Ecuador al facilitar el intercambio fluido de información entre instituciones públicas y privadas. Esto permite decisiones médicas basadas en historiales completos, reduciendo errores y optimizando recursos al evitar duplicaciones, lo que mejora significativamente la calidad del cuidado de los pacientes.

La telemedicina se destaca como una estrategia clave para abordar las desigualdades en el acceso a la salud, especialmente en zonas rurales. Este enfoque no solo amplía la cobertura, sino que también descongestiona los centros urbanos, promoviendo un modelo descentralizado y sostenible que refuerza la equidad en el sistema de salud.

El énfasis en la ciberseguridad y protección de datos refleja el compromiso de la ATDS con la creación de un entorno confiable para la adopción de tecnologías digitales. La protección de la información médica no solo garantiza la privacidad, sino que también fomenta la aceptación del sistema por parte de la población.

En su conjunto, las metas de la ATDS integran interoperabilidad, telemedicina y seguridad de datos para modernizar el sistema de salud ecuatoriano, promoviendo un acceso equitativo, eficiente y seguro, elementos fundamentales para su transformación sostenible.

2.1.4. Análisis Normativo Legal de la Transformación Digital en Ecuador

2.1.4.1. Ley Orgánica para la Transformación Digital y su Reglamento de Aplicación (LOTD)

El Artículo 1 de la Ley Orgánica para la Transformación Digital establece objetivos estratégicos que buscan integrar a Ecuador en la economía digital global, mediante la atracción de inversiones y el fortalecimiento de la infraestructura digital. Este proceso no solo implica la adopción tecnológica, sino también la creación de un entorno que potencie el progreso económico y social. Sin embargo, captar inversiones en un entorno digital emergente presenta desafíos que requieren incentivos para fortalecer tanto las capacidades locales como las inversiones externas.

La simplificación de procedimientos administrativos y la eficiencia en servicios públicos son prioridades, pero deben complementarse con cambios en la cultura

organizacional y en las competencias digitales del personal estatal. Asimismo, la infraestructura digital debe ser accesible y equitativa, actuando como un medio para integrar a toda la población en el ecosistema digital.

La cultura e inclusión digital destacan la educación tecnológica como herramienta clave para reducir desigualdades, aunque se necesitan estrategias específicas para sectores con acceso limitado a educación y tecnología. Por su parte, la economía digital enfrenta desafíos para las PYMES, que requieren inversiones en capacitación para evitar que solo grandes corporaciones se beneficien.

La gobernanza digital y la interoperabilidad son cruciales para la transparencia y eficiencia estatal, pero su éxito depende de una robusta ciberseguridad y protección de datos, elementos esenciales para preservar la confianza ciudadana y la integridad de los sistemas digitales.

2.1.4.1.1. Firma Electrónica en la Ley de Transformación Digital

La firma electrónica, reconocida en la Ley de Transformación Digital del Ecuador, posee una variedad de usos en el sistema sanitario, sobresaliendo por su habilidad para autenticar documentos y validar transacciones de forma digital. Uno de los principales escenarios de implementación es en la digitalización de la historia clínica electrónica, en la que la firma electrónica asegura la fiabilidad de los registros médicos, su protección contra alteraciones y su accesibilidad inmediata por diversas entidades sanitarias. Esta característica promueve la interoperabilidad entre instituciones de atención sanitaria, posibilitando que la información de los pacientes sea transferida entre diversos niveles de atención, desde hospitales hasta

consultorios médicos. Adicionalmente, la firma electrónica se emplea en la validación de recetas médicas en formato digital y en la autenticación de consentimientos informados, procedimientos que, tradicionalmente, demandan la presencia física del paciente o la firma en papel.

Las ventajas de la firma electrónica en estas circunstancias de aplicación son evidentes: la disminución de tiempos y costos operativos mediante la eliminación de la necesidad de imprimir y archivar documentos físicos, permitiendo así que los profesionales sanitarios se concentren más en la atención directa al paciente. Adicionalmente, la seguridad y autenticidad proporcionadas por la firma electrónica contribuyen a la prevención de actos fraudulentos, tales como la fabricación de recetas médicas o la alteración de historiales clínicos. La adopción de la firma electrónica potencia la eficacia del sistema sanitario mediante la agilización de los procesos administrativos, un aspecto esencial en circunstancias de urgencia médica o en la atención de pacientes crónicos que demandan múltiples intervenciones de diversos expertos.

Sin embargo, la implementación de la firma electrónica implica determinados riesgos, particularmente en el contexto de la ciberseguridad. Uno de los peligros más significativos radica en el acceso no autorizado a las credenciales de los profesionales sanitarios, lo cual podría poner en riesgo la validez de los documentos firmados digitalmente. Adicionalmente, se presenta el peligro de que los sistemas sanitarios carezcan de infraestructuras de seguridad sólidas para salvaguardar la información médica, lo cual podría resultar en infracciones de la privacidad de los pacientes. En última instancia, la insuficiente formación en la utilización de firmas

electrónicas entre el personal sanitario puede resultar en errores en la verificación de documentos, lo que puede disminuir la confianza en el sistema digital.

2.2. Desafíos y Barreras en la Implementación de la ATDS

La implementación de la Agenda Digital de Salud en Ecuador enfrenta múltiples desafíos y barreras que obstaculizan su avance, a pesar de su relevancia para mejorar el acceso y la calidad de los servicios de salud. Entre los principales retos se encuentran la falta de infraestructura tecnológica adecuada y la baja conectividad en áreas rurales, lo cual limita la efectividad de herramientas digitales como la telemedicina y la interoperabilidad de la historia clínica electrónica (Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información del Ecuador, 2022). Según Parker & Valdez (2022), las limitaciones en infraestructura son un obstáculo crítico en la transformación digital en salud ya que, sin conectividad suficiente, el alcance de las tecnologías se ve restringido.

Otro desafío clave es la resistencia al cambio tanto en el personal de salud como en los usuarios, quienes pueden mostrar reticencia a adoptar nuevas tecnologías debido a la falta de capacitación en competencias digitales. Según Sandoval (2009), la resistencia al cambio es común en la digitalización de servicios de salud y suele estar relacionada con el desconocimiento sobre el uso de las herramientas y la desconfianza en la seguridad de los datos.

La protección de datos personales y la ciberseguridad también constituyen barreras significativas, ya que los sistemas de salud digital manejan información sensible que debe ser protegida contra posibles brechas de seguridad (Asamblea Nacional del

Ecuador, 2023). La Ley Orgánica de Protección de Datos Personales busca mitigar este riesgo, pero según Pérez & Leclerc (2022), los altos costos asociados a las medidas de ciberseguridad pueden ser una barrera económica para las instituciones de salud, especialmente en el sector público.

2.2.1. Resistencia al Cambio y Cultura Organizacional

La resistencia al cambio y la cultura organizacional representan barreras significativas para la transformación digital en el sector salud en Ecuador. La implementación de la Agenda Digital de Salud exige cambios profundos en los procesos, roles y competencias del personal de salud, lo que puede generar resistencia en varios niveles. Según Nelson (2015), la resistencia al cambio en el contexto digital suele estar vinculada a la falta de familiaridad con las nuevas tecnologías y al temor de que la automatización reemplace ciertas funciones tradicionales. Este fenómeno es común en entornos donde la digitalización introduce cambios disruptivos, alterando el flujo de trabajo y las responsabilidades.

La cultura organizacional, que comprende las normas, valores y actitudes predominantes en una institución, también influye en la aceptación de la tecnología. En Ecuador, la cultura organizacional en el sector salud tiende a ser conservadora y jerárquica, lo que dificulta la adopción rápida de nuevas herramientas digitales (Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información del Ecuador, 2023). Según Porter & Klein (2020), una cultura organizacional que fomente la innovación y la capacitación es esencial para superar la resistencia al cambio y lograr una adopción efectiva de la tecnología.

Por otro lado, la capacitación continua en competencias digitales y una comunicación transparente sobre los beneficios de la transformación digital pueden ayudar a reducir la resistencia y fortalecer una cultura organizacional adaptada a los cambios tecnológicos. La Agenda de Transformación Digital prevé estas estrategias para mejorar la aceptación de la tecnología en el sector salud.

2.2.2. Mejora en la experiencia del paciente

La digitalización ha catalizado un conjunto de innovaciones que han optimizado la atención al paciente en Ecuador, tanto en aspectos de calidad como de accesibilidad. La telemedicina, una de las tecnologías más significativas, ha facilitado que los pacientes, particularmente aquellos situados en regiones rurales obtengan servicios médicos sin requerir desplazamiento físico. Un caso ilustrativo de este progreso es la implementación de sistemas de teleconsultas en provincias rurales del país, donde la insuficiencia de profesionales médicos ha constituido un desafío histórico. Estas consultas a distancia han facilitado una disponibilidad ininterrumpida de servicios sanitarios para pacientes con afecciones crónicas y aquellos que necesitan un monitoreo constante.

Adicionalmente, la instauración de la historia clínica electrónica (HCE) ha representado un avance esencial en el proceso de digitalización del sistema sanitario ecuatoriano. La Hospital Central Europeo (HCE) ha promovido una coordinación más eficaz entre los profesionales sanitarios. Un caso ilustrativo de esta implementación es el Sistema Nacional de Historia Clínica Electrónica, que establece conexiones entre diversos hospitales y centros de atención primaria, potenciando la habilidad

para tomar decisiones clínicas fundamentadas y minimizando los errores médicos originados por la insuficiencia de información.

Una innovación significativa es la implementación de la Inteligencia Artificial (IA) en el campo del diagnóstico médico. En Ecuador, instituciones hospitalarias como el Hospital Metropolitano de Quito han iniciado la implementación de Inteligencia Artificial para el análisis de imágenes médicas, lo que posibilita a los radiólogos la detección de anomalías en radiografías y tomografías de mayor precisión. Esta tecnología acelera el tiempo de diagnóstico y optimiza la precisión, factores cruciales en situaciones de urgencia médica.

La implementación de robots quirúrgicos, tales como el sistema Da Vinci, está también adquiriendo relevancia en Ecuador. A pesar de su etapa inicial, el Hospital de los Valles ha llevado a cabo intervenciones quirúrgicas mínimamente invasivas utilizando el Sistema Da Vinci, lo que ha permitido una mayor precisión en los procedimientos y una reducción en el riesgo de complicaciones. Esta modalidad quirúrgica proporciona una recuperación más expedita para los pacientes, lo que disminuye el periodo de hospitalización y optimiza los resultados postoperatorios.

Además, la evolución de plataformas de autogestión y aplicaciones móviles ha posibilitado que los pacientes supervisen su salud desde sus domicilios. Un caso ilustrativo es la aplicación "Salud en Línea", que posibilita a los usuarios programar citas médicas, consultar sus resultados de pruebas de laboratorio y recibir notificaciones para la administración de fármacos. Estas plataformas han optimizado la interacción entre los pacientes y los profesionales de la salud, facilitando un manejo más eficaz de afecciones crónicas como la diabetes y la hipertensión.

La incorporación de tecnologías para el monitoreo a distancia de pacientes representa otra innovación crucial. En Ecuador, el Hospital Carlos Andrade Marín ha instaurado un sistema de monitoreo remoto para pacientes con insuficiencia cardíaca, que facilita la transmisión de información relativa a su estado de salud mediante dispositivos conectados. Esta medida no solamente disminuye las visitas físicas al hospital, sino que también facilita una intervención precoz en caso de que los parámetros de salud del paciente se deterioren.

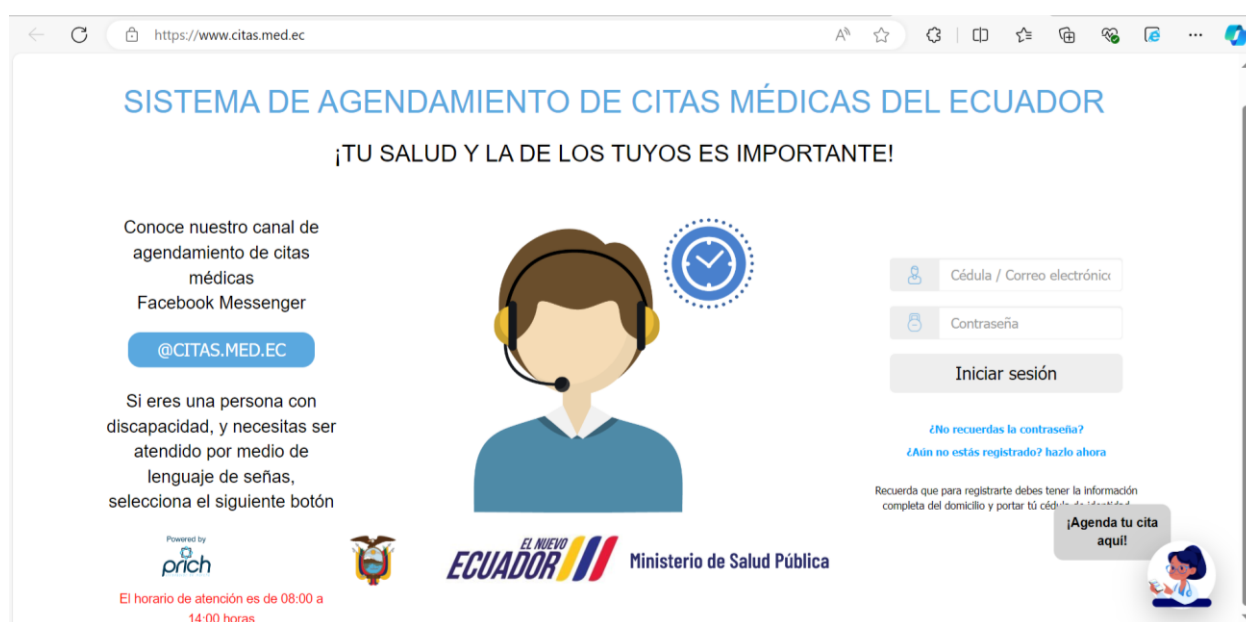


Figura.4. Sistema de Agendamiento de Citas Médicas del Ministerio de Salud Pública del Ecuador.

Nota. Fuente: Entorno de la web: citas.med.ec

están induciendo una transformación significativa en el sistema sanitario. Estos instrumentos no sólo optimizan la accesibilidad y la exactitud del diagnóstico, sino que también facilitan un enfoque más personalizado y preventivo en la atención al paciente, contribuyendo así a la mejora global de la calidad de los servicios de salud.

La implementación de robots quirúrgicos, tales como el sistema Da Vinci, está también adquiriendo relevancia en Ecuador. A pesar de su etapa inicial, el Hospital de los Valles ha llevado a cabo intervenciones quirúrgicas mínimamente invasivas utilizando el Sistema Da Vinci, lo que ha permitido una mayor precisión en los procedimientos y una reducción en el riesgo de complicaciones. Esta modalidad quirúrgica proporciona una recuperación más expedita para los pacientes, lo que disminuye el periodo de hospitalización y optimiza los resultados postoperatorios.

La evolución de plataformas de autogestión y aplicaciones móviles ha posibilitado que los pacientes supervisen su salud desde sus domicilios. Un caso ilustrativo es la aplicación "Salud en Línea", que posibilita a los usuarios programar citas médicas, consultar sus resultados de pruebas de laboratorio y recibir notificaciones para la administración de fármacos. Estas plataformas han optimizado la interacción entre los pacientes y los profesionales de la salud, facilitando un manejo más eficaz de afecciones crónicas como la diabetes y la hipertensión.

Las innovaciones en el cuidado del paciente mediante la transformación digital en Ecuador, tales como la telemedicina, la historia clínica electrónica, la inteligencia artificial, la robótica quirúrgica y las plataformas de autogestión, están induciendo una transformación significativa en el sistema sanitario. Estos instrumentos no sólo optimizan la accesibilidad y la exactitud del diagnóstico, sino que también facilitan un enfoque más personalizado y preventivo en la atención al paciente, contribuyendo así a la mejora global de la calidad de los servicios de salud.

2.3. Situación actual de la Transformación Digital de Salud en el Ecuador

El documento de Jennifer Nelson, titulado "Agendas digitales y hojas de ruta" homologado por la Vicepresidencia de la República para 2025, proporciona una visión holística de los retos y posibilidades inherentes a la transformación digital en el sector sanitario en América Latina. Este enfoque permite efectuar un análisis más detallado y crítico de los progresos y desafíos inherentes a la transformación digital en Ecuador.

Inicialmente, el documento subraya que la transformación digital en el sector sanitario no puede limitarse a la adopción de tecnologías, sino que debe ser complementada con un marco habilitador que englobe gobernanza, talento digital, infraestructura y cultura organizacional. Esta perspectiva es fundamental para comprender que la mera implementación de tecnologías como la telemedicina o la historia clínica electrónica no asegura la efectividad. En el escenario ecuatoriano, la ausencia de infraestructura robusta, particularmente en regiones rurales, persiste como un impedimento esencial. La conectividad limitada en estas zonas restringe el impacto de las soluciones tecnológicas, dado que la ausencia de una red fiable y accesible impide la implementación efectiva de las herramientas digitales.

Un elemento crítico destacado en el documento es la relevancia de las alianzas estratégicas en el fomento de la digitalización. En el contexto ecuatoriano, estas coaliciones deberían constituir un elemento esencial para mitigar las deficiencias en infraestructura y financiamiento. No obstante, la nación ha progresado de manera gradual en el establecimiento de un ecosistema colaborativo entre los sectores público, privado e internacional. La ausencia de coordinación y colaboración efectiva

entre los participantes restringe el avance, lo que compromete la viabilidad a largo plazo de las iniciativas de digitalización.

Adicionalmente, la orientación hacia el talento y la cultura organizativa, tal como lo señala Nelson, subraya la exigencia de un capital humano capacitado para adaptarse a la emergente realidad digital. En Ecuador, la formación en habilidades digitales continúa siendo insuficiente, y a pesar de los esfuerzos emprendidos, estos han sido fragmentados y no han logrado una transformación significativa. Este déficit propicia una resistencia al cambio en las entidades sanitarias, dado que los profesionales carecen de la formación necesaria para implementar eficazmente las tecnologías emergentes. En ausencia de un enfoque holístico en la educación, la digitalización puede transformarse en un obstáculo más que en un instrumento para optimizar la eficiencia del sistema sanitario.

El documento subraya la cuantificación de los progresos mediante Indicadores Clave de Rendimiento (KPIs), con el objetivo de garantizar que las iniciativas de transformación digital alcancen los resultados previstos. En Ecuador, la ausencia de mecanismos sólidos de monitoreo y evaluación cuestiona la eficacia de las políticas instauradas. En ausencia de una evaluación continua de los progresos, resulta complejo rectificar la dirección o detectar áreas críticas que demanden intervención inmediata.

En Ecuador, el progreso de la transformación digital en el sector sanitario continúa confrontando obstáculos considerables, a pesar de ciertos avances significativos. Grijalva y Peters (2021) subrayan que la digitalización ha representado una solución directa a la demanda de un sistema sanitario más equitativo. Sin embargo, las

restricciones en la infraestructura, particularmente en regiones rurales, persisten en obstaculizar la puesta en práctica de tecnologías como la telemedicina y la historia clínica electrónica. A pesar de que el marco normativo, encabezado por la Ley Orgánica para la Transformación Digital, ha establecido los cimientos para un sistema de salud digital, la ausencia de conectividad y la infraestructura insuficiente en determinadas regiones aún restringen su implementación.

En lo que respecta a la interoperabilidad y la seguridad de los datos, Ecuador ha realizado esfuerzos significativos para optimizar la capacidad de intercambio de información entre entidades sanitarias, un factor crucial para la continuidad y la calidad de la atención médica. No obstante, Martínez y Hunter (2022) sostienen que, a pesar de los progresos en la implementación de firmas electrónicas y otras herramientas digitales para validar y proteger transacciones, la nación continúa confrontando retos considerables en relación con la ciberseguridad. Las deficiencias en la infraestructura de seguridad pueden comprometer la salvaguarda de datos personales, lo cual enfatiza la necesidad de robustecer las estrategias de protección frente a amenazas emergentes.

El fomento de habilidades digitales en el personal sanitario constituye otra área que enfrenta desafíos. A pesar de la implementación de programas educativos, tal como lo indican Grijalva y Peters (2021), estos han demostrado ser insuficientes para garantizar una adopción efectiva de las tecnologías emergentes a nivel global. La ausencia de un programa de formación holística que englobe tanto al personal médico como al administrativo incide directamente en la habilidad del sistema

sanitario para capitalizar de manera óptima las innovaciones tecnológicas, lo cual incide en la eficiencia y la calidad del servicio.

La ausencia de mecanismos robustos para la medición y evaluación de los progresos en la transformación digital persiste como un impedimento significativo. A pesar de que el marco normativo proporciona una perspectiva nítida, la falta de indicadores consistentes que faciliten la supervisión del avance obstaculiza la habilidad para modificar políticas y optimizar la implementación tecnológica conforme el sistema sanitario se desarrolla. En síntesis, a pesar de los progresos, Ecuador afronta retos estructurales significativos que restringen la repercusión integral de la transformación digital en su sector sanitario, lo que subraya la necesidad de una estrategia más coherente y adaptada a las circunstancias particulares del país.

2.3.1. Modelos de Madurez de Transformación Digital

Los modelos de madurez de transformación digital constituyen instrumentos sistemáticos que facilitan la evaluación del grado de avance y adopción de tecnologías digitales en entidades, especialmente en el sector sanitario. Estos modelos evalúan la habilidad de una entidad para implementar y emplear de manera eficaz sistemas digitales en procesos fundamentales como la atención sanitaria, la interoperabilidad de datos y la administración de información crítica. Dentro del marco ecuatoriano, la implementación de estos modelos resulta fundamental para el diagnóstico de las deficiencias y la formulación de un camino hacia la transformación digital holística del sistema sanitario.

Los modelos de madurez proporcionan una visión global que facilita la identificación de las fases del desarrollo digital en las instituciones, desde la incorporación de tecnologías fundamentales hasta la instauración de sistemas avanzados, tales como la historia clínica electrónica interoperable y la telemedicina. Estos modelos no solo examinan la infraestructura tecnológica, sino también elementos fundamentales tales como la gobernanza, la seguridad de la información y la cultura organizacional, elementos indispensables para garantizar una transformación sostenible y eficaz.

En Ecuador, la implementación de modelos como el IS4H y el HIMSS ha facilitado un diagnóstico más exacto de las habilidades digitales en el sector sanitario, poniendo de manifiesto las desigualdades presentes, especialmente en lo concerniente a la interoperabilidad y el acceso equitativo a servicios tecnológicos. El examen de estos modelos facilita la determinación de prioridades y la dirección de esfuerzos hacia un sistema de salud digital más eficaz, accesible y seguro para la totalidad de la población.

2.3.1.1. Modelo de Madurez IS4H

El Modelo de Madurez IS4H (Information Systems for Health), concebido por la Organización Panamericana de la Salud (OPS), constituye un instrumento esencial para la evaluación del grado de incorporación de tecnologías digitales en los sistemas sanitarios de las naciones. Este modelo facilita la evaluación del nivel de madurez digital en áreas tales como la gobernanza, la interoperabilidad, la infraestructura tecnológica y la administración de información. El IS4H tiene como objetivo asegurar que los sistemas sanitarios implementen soluciones digitales

sostenibles y seguras, con el objetivo de optimizar el acceso y la calidad de los servicios de salud en un entorno digital.

MODELO DE MADUREZ IS4H:

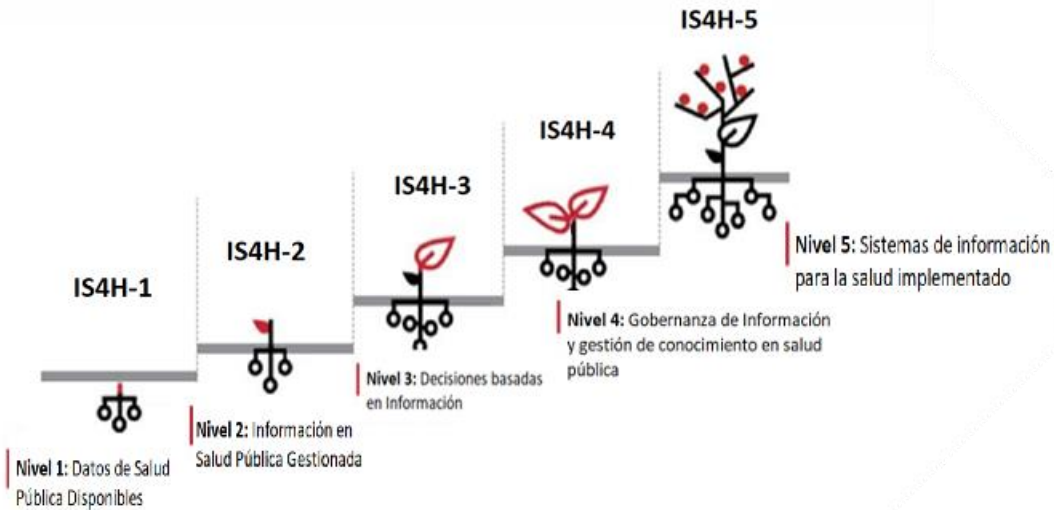


Figura.5. Modelo de Madurez IS4H

Nota. Fuente: Vicepresidencia del Ecuador (2021)

En el contexto ecuatoriano, la implementación del IS4H ha presentado retos significativos en relación con la interoperabilidad de los sistemas de información sanitaria. Pese a los intentos de instaurar tecnologías digitales, la insuficiente interconexión entre las diversas entidades sanitarias del país restringe la capacidad para compartir información de los pacientes de forma rápida y segura. La siguiente representación gráfica ilustra cómo el modelo IS4H facilita la evaluación de diversos niveles de madurez digital en entidades sanitarias, un aspecto crucial para la identificación de áreas de mejora en Ecuador.

En la actualidad, Ecuador está aproximadamente en el Nivel 2 del modelo IS4H. En esta etapa, la gestión de datos de salud pública se lleva a cabo; sin embargo, el sistema continúa enfrentando obstáculos para alcanzar una interoperabilidad efectiva y para consolidar la infraestructura requerida que facilite una toma de decisiones en tiempo real completamente informada. La adopción de tecnologías digitales y la administración de la información han progresado; sin embargo, la ausencia de una interconexión sólida entre las entidades restringe la posibilidad de progresar a niveles superiores del modelo.

Desde una perspectiva institucional, la nación ha emprendido iniciativas en el ámbito de la digitalización, tales como la instauración de sistemas de historia clínica electrónica y la creación de plataformas de telemedicina. No obstante, estos esfuerzos han sido predominantemente aislados y no han logrado alcanzar el grado de interoperabilidad y gobernanza integrada que distinguiría el Nivel 3 o 4 del modelo IS4H. Para alcanzar estos niveles, Ecuador necesita una estrategia nacional que robustezca la infraestructura digital en el sector sanitario, fomente la interoperabilidad efectiva entre los sistemas y establezca una gobernanza transparente en la gestión de datos de salud pública.

El IS4H se presenta como un marco de referencia fundamental para guiar a las instituciones de salud en Ecuador hacia una adopción más robusta y coordinada de tecnologías digitales, promoviendo una mayor interoperabilidad y seguridad en el manejo de los datos.

2.3.1.2. Modelo de Madurez HIMSS

El Modelo de Madurez, también conocido como Modelo de Madurez, es una representación del Modelo de Madurez. HIMSS (Sociedad de Información y Gestión de Sistemas de Salud) es una de las herramientas más extensamente empleadas a escala global para evaluar la adopción y la implementación efectiva de tecnologías digitales en el ámbito sanitario. Este modelo está concebido para orientar a las entidades a través de un proceso de transformación digital, facilitando la transición desde sistemas fundamentales de administración de información hacia ambientes completamente digitalizados, con un énfasis en la seguridad, la eficiencia y la calidad de la atención. El modelo HIMSS se articula en diversas etapas que evalúan la madurez tecnológica de una entidad, iniciando con la instauración de sistemas de registro electrónico y avanzando hasta la etapa más avanzada. En esta etapa, los hospitales funcionan de forma completamente digital, eliminando el uso de papel, y con sistemas integrados e interoperables que facilitan la automatización de procesos y el análisis predictivo de datos clínicos.

En su implementación en Ecuador, el HIMSS ofrece un camino definido para que las entidades sanitarias avancen en su transformación digital. Este modelo examina una de las áreas más críticas en la administración de la información clínica, que abarca la habilidad de las organizaciones para adoptar una historia clínica electrónica interoperable. La interoperabilidad es esencial dado que posibilita la accesibilidad en tiempo real de los datos clínicos de los pacientes por diversas entidades, lo que promueve la continuidad del cuidado y optimiza la toma de decisiones clínicas. Pese a la implementación de sistemas electrónicos en ciertos hospitales ecuatorianos,

numerosos aún funcionan en un estado híbrido, en el que los datos se gestionan tanto en formato papel como digital, lo que disminuye la eficiencia y eleva el riesgo de errores.

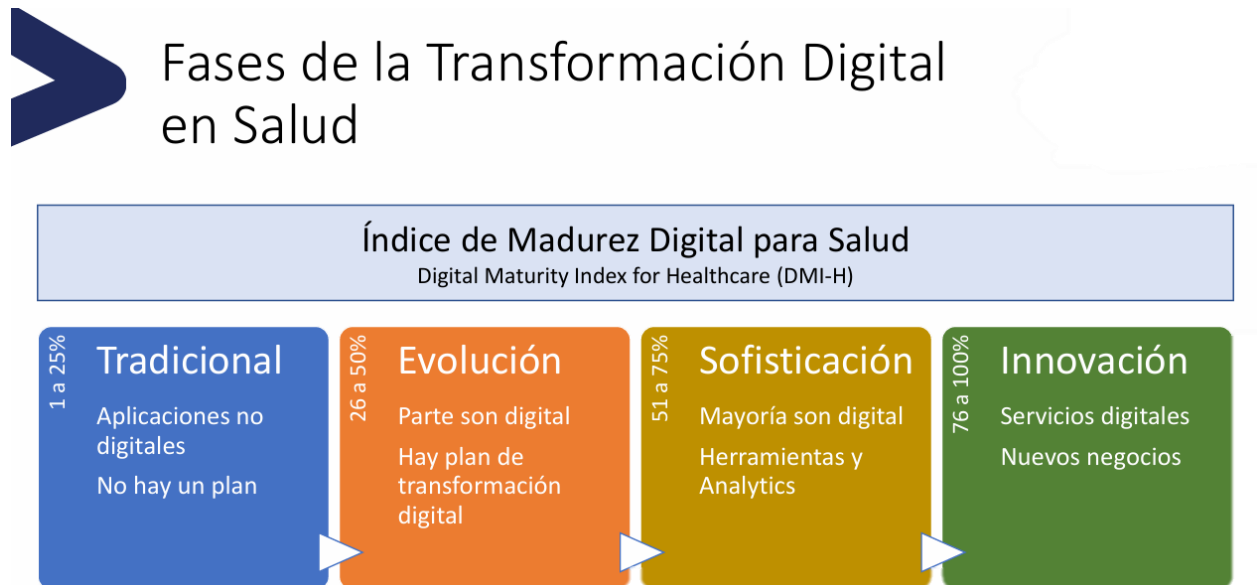


Figura.6. Fases de la Transformación Digital en Salud

Nota. Fuente: Vicepresidencia del Ecuador (2021)

El modelo HIMSS pone igualmente énfasis en la seguridad del paciente, un aspecto crucial en la era de la salud digital. Con la creciente adopción de tecnologías digitales en Ecuador, el modelo HIMSS examina la manera en que dichas instituciones garantizan la salvaguarda de los datos de los pacientes y reducen la probabilidad de fallos en el sistema. En las etapas más sofisticadas del modelo, los centros hospitalarios consiguen erradicar completamente la utilización de papel, lo cual no solo disminuye los costos operativos, sino que también optimiza la precisión y accesibilidad de la información clínica, permitiendo a los profesionales sanitarios acceder a los datos en cualquier instante y desde cualquier ubicación. Este grado de

madurez resulta fundamental para la optimización de los recursos hospitalarios y para garantizar que las decisiones clínicas se fundamenten en la información más reciente posible.

Un elemento adicional del modelo HIMSS es la continuidad del cuidado, que conlleva la integración de todos los procesos médicos, desde la admisión hasta el alta del paciente, en un único sistema integral. Esto garantiza la transferencia ininterrumpida de datos entre diversos departamentos y profesionales sanitarios, lo que optimiza la coordinación terapéutica y disminuye la probabilidad de errores médicos. No obstante, la puesta en práctica de esta capacidad en Ecuador enfrenta obstáculos considerables debido a las desigualdades en la infraestructura tecnológica entre los hospitales urbanos y rurales. Pese a los obstáculos presentes, el HIMSS persiste como un marco fundamental para la evaluación y fomento del avance hacia la digitalización en la nación.

2.4. Impacto Económico de la Transformación Digital en el Sector de la Salud.

2.4.1. Casos Exitosos en la Implementación de la Transformación Digital en Salud

En diversos contextos, la implementación de la transformación digital en el sector de la salud ha mostrado resultados impactantes, promoviendo avances que trascienden la historia clínica electrónica y la telemedicina. Dos ejemplos pioneros son significativos para Ecuador en la formulación de su Agenda de Transformación Digital en Salud (ATDS), los cuales resaltan la implementación de la inteligencia artificial

(IA) y la tecnología en la administración de la atención primaria, así como su expansión en el sector de la salud tecnológica.

Un caso ilustrativo es la implementación de bots e inteligencia artificial en los sistemas sanitarios de naciones como Estados Unidos, donde cada vez más entidades de salud incorporan estas herramientas en la atención primaria con el objetivo de optimizar la eficiencia en la atención al paciente. De acuerdo con un informe de Forbes (2023), diversas instituciones sanitarias han instaurado bots para llevar a cabo funciones tales como la programación de consultas, la evaluación temprana de síntomas y el seguimiento de pacientes crónicos, lo que ha disminuido considerablemente la carga administrativa que recae sobre el personal médico. Estos bots, propulsados por la Inteligencia Artificial, posibilitan que el equipo médico se concentre en tareas de mayor complejidad, optimizando la eficiencia del sistema y la experiencia del paciente. Los bots tienen la capacidad de gestionar consultas rutinarias de manera ágil y exacta, lo que, según estimaciones, disminuye en un 30% el tiempo de espera de los pacientes y en un 20% los costos operativos vinculados a la gestión de consultas de bajo riesgo (Forbes, 2023). Esta modalidad de tecnología no solo es replicable en Ecuador, sino que además proporciona una estrategia para mitigar el impacto de la insuficiencia de personal en regiones rurales y optimizar la accesibilidad de los servicios de salud de manera coste-efectiva.

El segundo caso, enfocado en la empresa ecuatoriana de salud Examedi, que ya está expandiéndose hacia el mercado mexicano, ilustra la innovación tecnológica mediante un enfoque en la realización de pruebas y diagnósticos domiciliarios. Examedi, con un valor estimado de 15 millones de dólares, desarrolla servicios que

habilitan a los pacientes para realizar pruebas médicas en sus domicilios, minimizando desplazamientos superfluos y ofreciendo resultados a través de plataformas digitales. La corporación no solo optimiza los procesos de diagnóstico y seguimiento de la salud, sino que también favorece la descongestión de las instituciones sanitarias y la reducción de los costos vinculados al empleo de infraestructura hospitalaria para procedimientos menores (Forbes, 2023). La propuesta de Examedi constituye una oportunidad significativa para Ecuador, en el que las restricciones de movilidad y las distancias en regiones rurales constituyen obstáculos para la accesibilidad a los servicios de salud.

Ambos casos enfatizan la capacidad de la transformación digital para abordar las necesidades críticas del sector sanitario a través de innovaciones que trascienden las soluciones convencionales. La adopción de bots de Inteligencia Artificial en la atención primaria, los sistemas de análisis predictivo en la administración de enfermedades y los servicios de saludtech a domicilio proporcionan una perspectiva del potencial de la Administración de Tecnologías de la Información y la Comunicación (ATDS) para potenciar la eficiencia del sistema sanitario, optimizar los recursos y expandir el acceso, en consonancia con los objetivos de modernización y sostenibilidad de largo alcance para Ecuador.

En 2021, en Brasil, el Hospital de las Clínicas en São Paulo implementó un sistema de inteligencia artificial (IA) para la administración de enfermedades crónicas, particularmente en pacientes con diabetes y afecciones cardiovasculares. Esta tecnología posibilita la recolección y análisis en tiempo real de datos, lo que promueve la adaptación de tratamientos en función de las necesidades específicas

de cada paciente. En consecuencia, se consiguió una disminución del 25% en complicaciones severas, junto con una intervención más temprana que optimiza los recursos del sistema público de salud hospitalario.

En el contexto argentino, en 2022, el Hospital Italiano de Buenos Aires inició la implementación de algoritmos sofisticados para la administración de recursos hospitalarios, que abarcan la optimización de la ocupación de camas y la disponibilidad de equipamiento médico. Este sistema de algoritmos optimizó la distribución de recursos en un 15% y disminuyó los periodos de espera en situaciones de urgencias, particularmente durante periodos de alta demanda. Esta herramienta de análisis de datos ha permitido una respuesta más rápida y eficaz por parte del hospital, lo que ha potenciado la calidad del servicio en un escenario de creciente presión sobre los recursos hospitalarios.

2.5.1. Factores Clave de Éxito y mejores Prácticas

Para garantizar una efectiva ejecución de la Agenda Digital de Salud 2023-2027 en Ecuador, resulta esencial tratar tanto los aspectos tecnológicos como los humanos. La recomendación inicial consiste en robustecer la infraestructura de conectividad, particularmente en zonas rurales y de acceso desafiante. De acuerdo con Martínez & Foster (2022), la ausencia de conectividad representa uno de los principales impedimentos en la implementación de sistemas de telemedicina y administración digital de la salud, por lo que es esencial asegurar redes de alta velocidad y cobertura extensa.

Además, resulta imprescindible instruir al personal sanitario en habilidades digitales. La incorporación de tecnologías emergentes exige que los profesionales comprendan su funcionamiento y se sientan cómodos empleándolas en su práctica cotidiana (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2023). Campbell & Ortega (2021) subrayan que la formación continua promueve la confianza y atenúa la resistencia al cambio, lo cual favorece la incorporación de instrumentos digitales en los servicios sanitarios.

Es oportuno, también, establecer políticas sólidas en materia de protección de datos y ciberseguridad. Con la proliferación de datos delicados en formato digital, también se incrementa la probabilidad de ciberataques. La Ley Orgánica de Protección de Datos Personales estipula directrices precisas; sin embargo, cada entidad debe asegurar que sus sistemas satisfagan elevados estándares de seguridad para salvaguardar la información de los pacientes (Asamblea Nacional del Ecuador, 2023).

Se aconseja fomentar una cultura organizacional que respalde la innovación y aprecie las ventajas inherentes a la transición digital. La implicación proactiva de todos los estratos de la entidad es fundamental para consolidar el cambio y garantizar la integración de la tecnología en todos los procesos de atención.

Para asegurar el triunfo en la ejecución de la Agenda Digital de Salud 2023-2027, resulta esencial identificar elementos críticos y adoptar prácticas óptimas que promuevan la transformación digital en el ámbito sanitario. Uno de los elementos cruciales es el liderazgo y compromiso de la dirección superior en las entidades sanitarias, lo cual facilita una distribución apropiada de recursos y una planificación

estratégica en consonancia con los objetivos digitales (Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información del Ecuador, 2023). De acuerdo con Blake & Martínez (2022), la dedicación de los líderes garantiza que la transformación digital sea una prioridad dentro de la organización, instaurando una cultura que promueva la incorporación de tecnologías emergentes.

Un método sobresaliente es la interoperabilidad de los sistemas de información. La habilidad de los sistemas para intercambiar y procesar información de manera eficaz promueve una atención médica continua y personalizada, dado que posibilita que los profesionales sanitarios dispongan de información precisa y actualizada de los pacientes en cualquier nivel de atención (ARCOTEL, 2022). Este enfoque disminuye la duplicidad de pruebas y optimiza la utilización del tiempo y los recursos disponibles.

La formación continua del personal en habilidades digitales constituye también un elemento esencial para el logro exitoso. De acuerdo con Ortega & Valdés (2021), la instrucción en tecnologías emergentes potencia la confianza del personal y promueve la incorporación de sistemas digitales en los procesos laborales diarios.

Por lo tanto, resulta pertinente destacar que la implementación de protocolos rigurosos de ciberseguridad y protección de datos es esencial para garantizar la confianza de los pacientes y salvaguardar la información delicada de potenciales amenazas.

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las conclusiones derivadas de esta investigación evidencian una comprensión exhaustiva de los retos y posibilidades que plantea la transformación digital en el sistema sanitario ecuatoriano. Una evaluación meticulosa de la Agenda de Transformación Digital del Ecuador (ATDE) y la Agenda de Transformación Digital de Salud (ATDS) permitió identificar áreas críticas en las que la implementación de tecnologías digitales ejerce un impacto directo en la eficiencia, accesibilidad y calidad de los servicios de salud. Específicamente, los descubrimientos subrayan que, aunque se han logrado progresos en la digitalización de determinados procesos administrativos y de administración de información, persisten desafíos considerables que restringen la utilización integral de estos instrumentos estratégicos.

Uno de los aspectos fundamentales que surgen es la exigencia de robustecer la infraestructura digital para lograr una interoperabilidad efectiva entre las entidades sanitarias. La ausencia de una infraestructura sólida dificulta la integración de sistemas de historia clínica electrónica y otros sistemas digitales, lo que repercute negativamente en tanto la toma de decisiones fundamentadas en datos como en la continuidad de la atención al paciente. Además, se subrayó la relevancia de instaurar marcos normativos que aseguren no solo la seguridad de la información, sino también la salvaguarda de los derechos de los ciudadanos en un entorno digital. La instauración de políticas específicas de ciberseguridad para el ámbito sanitario es esencial para preservar la confianza de los usuarios y proteger la integridad de la información médica.

Además, se deduce que la brecha digital constituye un elemento crucial que determina el éxito de la ATDS. La inequidad en el acceso a la tecnología, particularmente en regiones rurales y entre comunidades de escasos recursos, restringe la penetración de los servicios digitales de salud y, consecuentemente, intensifica las desigualdades en la prestación de servicios de salud. En consecuencia, la implementación de programas de inclusión digital, junto con estrategias de capacitación en habilidades digitales, es esencial para que la población se beneficie plenamente de la transformación digital.

La investigación también enfatiza la importancia de cultivar una cultura organizacional que respalde la transformación tecnológica en el sector sanitario. La resistencia al cambio persiste como un obstáculo considerable que, de no ser abordado de manera adecuada, podría obstaculizar la incorporación de tecnologías emergentes y herramientas digitales. La formación continua del personal, el fomento de la innovación y el robustecimiento de la gobernanza digital constituyen elementos esenciales que demandan una atención continua. Estas medidas posibilitarán no solo la optimización de los procesos laborales, sino también la maximización del impacto positivo de la digitalización en la experiencia del usuario.

Los modelos de madurez digital examinados en esta investigación proporcionan una referencia significativa para cuantificar el avance de Ecuador en el campo de la salud digital. La vivencia de otras naciones de la región, que han instaurado sistemas sofisticados de inteligencia artificial y optimización de recursos, subraya la relevancia de una perspectiva a largo plazo y la cooperación entre los sectores público y privado. Estos ejemplos exitosos indican que una transformación digital efectiva en

el ámbito sanitario demanda un enfoque holístico, que no solo contemple la incorporación de tecnologías, sino también la construcción de un ecosistema colaborativo y adaptable que sea capaz de adaptarse a las demandas fluctuantes de la sociedad.

Para concluir, la incorporación de la digitalización en el sistema sanitario ecuatoriano constituye una oportunidad singular para la modernización y optimización de la provisión de servicios, con la capacidad de generar un efecto positivo sostenible en la salud de la población. Sin embargo, la efectividad de la ATDS se halla condicionada por un compromiso persistente para superar las barreras estructurales y culturales detectadas. Este estudio ha establecido directrices estratégicas que, de ser implementadas, contribuirán a la edificación de un sistema sanitario más eficaz, equitativo y resiliente, en consonancia con las prácticas óptimas internacionales en salud digital.

4. BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, C. (2023). Echo en Ecuador: Proyecto ECHO. Corporación Ecuatoriana para el Desarrollo de la Investigación y la Academia (CEDIA).

Asamblea Nacional del Ecuador. (2021). Ley Orgánica de Protección de Datos Personales.

Asamblea Nacional del Ecuador. (2023). Ley Orgánica para la Transformación Digital y Audiovisual.

Blake, R., & Martínez, C. (2022). Leadership Commitment in Health Digital Transformation. *Healthcare Leadership Journal*, 15(3), 85-100.

Brown, A., & Castelli, L. (2020). Digital Maturity Models in Healthcare: A Strategic Guide. *International Journal of Health Digital Transformation*, 9(3), 115-129.

Brown, D., & Torres, J. (2022). Cybersecurity Regulations in Digital Health Transformation. *Cybersecurity in Healthcare Journal*, 9(2), 133-148.

Carrión, A., & Salazar, J. (2021). Digital Transformation in Public Policy: The Case of Ecuador. *Journal of Digital Governance*, 9(3), 213-225.

Cargua, R. (2023). Diagnóstico de madurez digital en Ecuador.

Celonis. (2023). Process Intelligence: Helping Providers Overcome the Great Disconnect in Healthcare. Celonis Blog.

Chapman, R., & Laurent, F. (2020). Regulatory Frameworks for Telecommunications: Ensuring Access to Health Services. *Journal of Telecommunications Policy*, 44(5), 104-117.

Dupont, M., & Ramírez, P. (2021). Interoperability in Health Information Systems: Regulatory Perspectives. *International Journal of Health Systems*, 14(4), 210-225.

Fischer, B., & Morales, J. (2022). Enhancing Patient Experience through Digital Health Access. *Patient Experience Journal*, 13(3), 97-109.

Forbes. (2023, septiembre 28). Los sistemas de salud utilizan cada vez más bots e inteligencia artificial en atención primaria. Forbes. <https://www.forbes.com.ec/innovacion/los-sistemas-salud-utilizan-cada-vez-mas-bots-inteligencia-artificial-atencion-primaria-n59893>

Forbes. (2023, septiembre 25). Valorada en \$15 millones, esta healthtech ecuatoriana va por la conquista de México. Forbes. <https://www.forbes.com.ec/innovacion/valorada-us-15-millones-esta-healthtech-ecuatoriana-va-conquista-mexico-n59298>

Giulliano, C. (2021). Modelos de Madurez de Salud Digital (DMI-H). *Digital Maturity Index for Healthcare*.

Gómez, P., & Peterson, J. (2021). Adopción de Historia Clínica Electrónica en Ecuador. *Healthcare Systems Review*, 8(3), 75-88.

Grijalva, S., & Peters, R. (2021). Equity in Health through Digital Transformation. *International Journal of Digital Health Equity*, 10(2), 124-137.

Harding, T., & Ruiz, E. (2022). Data Protection Laws and Health Security. *Journal of Health Data Security*, 10(1), 56-72.

HIMSS. (2020). *Modelos de Madurez para Salud Digital (EMRAM)*.

Koenig, L., & Vallejo, R. (2021). Data Security Regulations in Digital Health. *Health Data Protection Journal*, 5(3), 98-112.

López, L., & Ortega, F. (2022). Regulatory Frameworks for Digital Security in Latin America. *Digital Security Review*, 8(1), 19-34.

Martínez, J., & Hunter, T. (2022). The Role of Electronic Signatures in Digital Governance. *Digital Law Journal*, 9(1), 88-97.

McKinsey & Company. (2020). *Digital Transformation: Healthcare Maturity Models*.

Miller, R. (2021). Digital Strategies in Healthcare: A Global Perspective. *Journal of Health Informatics*, 8(2), 102-115.

Nelson, J. (2023). *Agendas Digitales y Hojas de Ruta: Transformación Digital en Salud en América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo.

Nielsen, L., & Almeida, J. (2021). Responsibilities and Rights under Data Protection Regulations. *International Journal of Data Privacy*, 15(3), 124-139.

Olson, R., & Terán, F. (2020). Empowering Patients with Data Ownership. *Digital Health Ethics Journal*, 5(2), 89-101.

OPS. (2019). *Information Systems for Health Maturity Model (IS4H-MM)*. Organización Panamericana de la Salud.

Ortega, P., & Valdés, L. (2021). Digital Skills Training in Healthcare: Key for Transformation. *Journal of Health Workforce Development*, 12(2), 102-117.

Parker, R., & Valdez, C. (2022). Health Information Interoperability for Improved Patient Care. *Journal of Health Information Systems*, 11(1), 55-67.

Patterson, M., & Luna, J. (2022). Legal Foundations for Digital Trust in Health Information Systems. *International Health Law Review*, 9(2), 90-107.

Pérez, A., & Leclerc, M. (2022). Cybersecurity Costs in Public Health Systems. *International Journal of Health Security*, 8(3), 133-147.

Porter, M., & Klein, R. (2020). Organizational Culture and Technological Change in Health Systems. *Journal of Health Innovation*, 14(3), 221-236.

Ricci, S., Janout, V., Parker, S., Jerabek, J., Hajny, J., Chatzopoulou, A., & Badonnel, R. (2021). PESTLE Analysis of Cybersecurity Education. *Proceedings of the 16th International Conference on Availability, Reliability and Security*, 1-8.
<https://doi.org/10.1145/3465481.3469184>

Rozas, M. L. F. S., Colina, A. C., Fuentefría, A. S., Prado, O. B. L., Fernández, R. M. M., & Oliva, J. de J. R. (2019). El Análisis Probabilista de Seguridad para la evaluación de la confiabilidad en sistemas técnicos complejos. *Ingeniería Energética*, 40(3), Article 3.

Sandoval, L. A. (2023). *Agendas Digitales en América Latina*. Banco Interamericano de Desarrollo.

Silva, T., & Johnson, K. (2020). Transformación Digital en la Salud Pública. *Revista de Salud Digital*, 12(3), 150-166.

The Economist Intelligence Unit. (2020). *Healthcare Innovation in Latin America*.

Torres, M., & Brooks, L. (2020). Digital Trust and Patient Data Security in Latin America. *International Health Security Review*, 9(4), 45-58.

World Health Organization (WHO). (2020). *Digital Health Transformation: Strategies and Implementation Models*.

Zúñiga, P., & Valencia, A. (2021). Digital Health in Emerging Markets. *Journal of Digital Health*, 11(2), 64-79.