

**INTEROPERABILIDAD FEDERADA EN EL SISTEMA NACIONAL DE SALUD DEL
ECUADOR: DESAFÍOS ESTRUCTURALES PARA LA INTEGRACIÓN DE LA HISTORIA
CLÍNICA ELECTRÓNICA**

**FEDERATED INTEROPERABILITY IN ECUADOR'S NATIONAL HEALTH SYSTEM:
STRUCTURAL CHALLENGES FOR THE INTEGRATION OF ELECTRONIC HEALTH
RECORDS**

Autores: ¹Bolívar Ernesto Llamuca Carrera.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7837-8383>

¹E-mail de contacto: llamucab@gmail.com

Afiliación: ¹*Docente de la Universidad Técnica de Ambato, (Ecuador).

Artículo recibido: 08 de Junio del 2026

Artículo revisado: 17 de Junio del 2026

Artículo aprobado: 21 de Junio del 2026

¹Médico, egresado de la Universidad Central del Ecuador, (Ecuador). Con 13 años de experiencia laboral. Magíster en Salud Ocupacional, egresado de la Universidad Regional Autónoma de los Andes, (Ecuador). Doctorante en Ciencias de la Salud en el Instituto Universitario Italiano de Rosario, (Argentina).

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo analizar los desafíos estructurales que limitan la integración de la historia clínica electrónica en el sistema nacional de salud del Ecuador y evaluar la interoperabilidad federada, basada en estándares internacionales como estrategia para el intercambio seguro y eficiente de información clínica entre instituciones. Se desarrolló una revisión narrativa con enfoque analítico e interpretativo, el corpus documental estuvo conformado por 44 fuentes seleccionadas según criterios de pertinencia y relevancia. Los resultados evidenciaron que la digitalización de los registros clínicos representa un avance fundamental para la modernización del sistema sanitario; sin embargo, por sí sola no garantiza la integración efectiva de la información entre instituciones. Se identificaron barreras relacionadas con la fragmentación de los sistemas de información, diferencias en los niveles de madurez digital, limitada coordinación interinstitucional, adopción heterogénea de estándares de interoperabilidad y desafíos en la gobernanza e intercambio seguro de datos. Asimismo, las experiencias internacionales demostraron que los modelos federados permiten integrar sistemas heterogéneos preservando la autonomía institucional y la custodia local de la información clínica. Se concluye que la principal brecha en Ecuador no radica en la ausencia de políticas de salud digital, sino en

las dificultades para su implementación operativa por lo que la interoperabilidad federada constituye una alternativa viable para fortalecer la integración progresiva de la información clínica, mejorar la continuidad asistencial y optimizar la gestión del sistema sanitario.

Palabras clave: Historia clínica electrónica, Interoperabilidad, Transformación digital, Salud digital, Continuidad asistencial.

Abstract

The aim of this study was to analyse the structural challenges that limit the integration of electronic health records into Ecuador's national health system and to evaluate federated interoperability based on international standards as a strategy for the secure and efficient exchange of clinical information between healthcare institutions. A narrative literature review with an analytical and interpretative approach was conducted, based on a review of scientific literature, technical documents and regulatory frameworks relating to digital transformation in healthcare, electronic health records, interoperability, data governance and international experiences of healthcare information integration. The document corpus comprised 44 sources selected according to criteria of thematic relevance and significance to the study's objectives. The results showed that the digitisation of clinical records constitutes a necessary step towards the

modernisation of healthcare systems, although it does not, in itself, guarantee the effective integration of information between institutions. Barriers were identified, including the fragmentation of information systems, differences in levels of digital maturity, limitations in inter-institutional coordination, the uneven adoption of interoperability standards, and challenges relating to governance and the secure exchange of data. Furthermore, the international case studies reviewed showed that federated models enable the integration of heterogeneous systems whilst preserving institutional autonomy and local custody of clinical information. It is concluded that the main gap in Ecuador does not lie in the absence of policies or guidelines on digital health, but rather in the difficulties in their operational implementation; consequently, federated interoperability emerges as a viable alternative to strengthen the progressive integration of clinical information, improve continuity of care and contribute to more efficient management of the healthcare system.

Keywords: Electronic health record, Interoperability, Digital transformation, Digital health, Continuity of care.

Sumário

O presente estudo teve como objetivo analisar os desafios estruturais que limitam a integração do prontuário eletrônico no sistema nacional de saúde do Equador e avaliar a interoperabilidade federada, baseada em padrões internacionais, como estratégia para o intercâmbio seguro e eficiente de informações clínicas entre instituições. Foi realizada uma revisão narrativa com enfoque analítico e interpretativo; o corpus documental foi composto por 44 fontes selecionadas de acordo com critérios de pertinência e relevância. Os resultados evidenciaram que a digitalização dos registros clínicos representa um avanço fundamental para a modernização do sistema de saúde; no entanto, por si só, não garante a integração efetiva das informações entre instituições. Foram identificadas barreiras relacionadas à fragmentação dos sistemas de informação, diferenças nos níveis de maturidade digital,

coordenação interinstitucional limitada, adoção heterogênea de padrões de interoperabilidade e desafios na governança e no intercâmbio seguro de dados. Além disso, as experiências internacionais demonstraram que os modelos federados permitem integrar sistemas heterogêneos, preservando a autonomia institucional e a custódia local das informações clínicas. Conclui-se que a principal lacuna no Equador não reside na ausência de políticas de saúde digital, mas nas dificuldades para sua implementação operacional; por isso, a interoperabilidade federada constitui uma alternativa viável para fortalecer a integração progressiva das informações clínicas, melhorar a continuidade do atendimento e otimizar a gestão do sistema de saúde.

Palavras-chave: Prontuário eletrônico, Interoperabilidade, Transformação digital, Saúde digital, Continuidade do atendimento.

Introducción

La transformación digital ha redefinido la organización y prestación de los servicios de salud mediante la incorporación de tecnologías orientadas a optimizar la gestión de información, fortalecer la toma de decisiones clínicas y mejorar la calidad y seguridad de la atención. La integración de herramientas como inteligencia artificial, analítica de datos, telemedicina y sistemas de información en salud ha consolidado ecosistemas digitales que permiten una atención más eficiente y centrada en el paciente (Canfell, O., et al. 2024). Sin embargo, persisten desafíos relacionados con la gobernanza de datos, la seguridad de la información, la interoperabilidad y la sostenibilidad de las soluciones tecnológicas implementadas.

Dentro de este proceso, la historia clínica electrónica (HCE) se ha convertido en el principal instrumento para registrar, almacenar y gestionar información sanitaria, permitiendo la disponibilidad longitudinal de los datos clínicos y favoreciendo la continuidad

asistencial (Igwama, G, et al. 2024). Diversos países han impulsado estrategias nacionales de digitalización basadas en registros electrónicos de salud debido a su capacidad para mejorar la eficiencia operativa, facilitar el acceso a la información y apoyar la coordinación entre profesionales e instituciones sanitarias.

No obstante, la evidencia reciente muestra que la mera digitalización de registros no garantiza una atención integrada (Lara, J., et al. 2026). El principal desafío consiste en lograr que sistemas heterogéneos intercambien información clínica de forma segura, estandarizada y comprensible entre diferentes organizaciones. La interoperabilidad se ha consolidado, así como uno de los componentes fundamentales de la salud digital, impulsando la adopción de estándares internacionales como HL7 y FHIR para facilitar el intercambio de datos entre plataformas diversas (Li, E., et al. 2021).

Las experiencias internacionales muestran que no existe un modelo único para integrar la información sanitaria. Mientras algunos países han desarrollado sistemas nacionales centralizados, otros han optado por arquitecturas descentralizadas o federadas que permiten la interoperabilidad entre instituciones autónomas (Maxi, K., et al. 2022). En Europa, América Latina y otros contextos se han implementado estrategias basadas en marcos normativos, estándares de intercambio y plataformas interoperables para superar la fragmentación de la información clínica y mejorar la continuidad del cuidado.

En América Latina, la interoperabilidad se ha convertido en un desafío estratégico debido a la coexistencia de múltiples sistemas de información y niveles de desarrollo digital (Nijor, J., et al. 2022). Esta situación resulta particularmente relevante para Ecuador, donde

instituciones como el Ministerio de Salud Pública, el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, el Instituto de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas, el Instituto de Seguridad Social de la Policía Nacional y los prestadores privados disponen de plataformas propias de gestión clínica (Pinto, H., et al. 2025). Aunque existe abundante literatura sobre salud digital e interoperabilidad, persiste una limitada discusión sobre modelos federados aplicables al contexto ecuatoriano.

El presente estudio tiene como objetivo analizar los desafíos estructurales que limitan la integración de la historia clínica electrónica en el Sistema Nacional de Salud del Ecuador y evaluar la interoperabilidad federada basada en estándares internacionales como estrategia para el intercambio seguro y eficiente de información clínica entre instituciones de salud (Quintero, V., et al. 2024). Para ello, se identifican las principales limitaciones técnicas, normativas, organizacionales y de gobernanza de datos que dificultan la interoperabilidad entre los diferentes actores del sistema sanitario ecuatoriano, y se examinan los fundamentos, componentes y experiencias internacionales de interoperabilidad federada con el propósito de valorar su aplicabilidad como alternativa para fortalecer la integración de la información clínica en el contexto nacional (Zamora, A. 2024).

Materiales y Métodos

El presente estudio se desarrolló mediante una revisión bibliográfica narrativa con enfoque analítico e interpretativo, orientada a examinar la evidencia científica disponible sobre interoperabilidad de la historia clínica electrónica, gobernanza de datos sanitarios y modelos de integración de información clínica aplicables al sistema nacional de salud del Ecuador. Este diseño metodológico fue

seleccionado debido a la naturaleza exploratoria del tema y a la necesidad de integrar evidencia proveniente de diferentes contextos, enfoques metodológicos y niveles de desarrollo de los sistemas de salud.

La búsqueda documental se realizó entre enero y mayo del 2026 en las bases de datos PubMed/MEDLINE, Scopus, SciELO y Google Scholar, complementándose con la consulta de documentos técnicos, informes institucionales y publicaciones de organismos internacionales relacionados con salud digital e interoperabilidad. Se emplearon términos de búsqueda en español e inglés combinados mediante operadores booleanos, entre ellos: “historia clínica electrónica”, “electronic health records”, “interoperabilidad”, “health information exchange”, “digital health”, “health information systems”, “HL7”, “FHIR”, “data governance”, “federated interoperability” y “digital transformation in healthcare”.

Como criterios de inclusión se consideraron artículos científicos originales, revisiones de literatura, documentos técnicos, informes institucionales y publicaciones relacionadas con interoperabilidad, historia clínica electrónica, gobernanza de datos sanitarios, estándares internacionales de intercambio de información y experiencias de integración de sistemas de salud. Se priorizaron publicaciones disponibles en texto completo, en español o inglés, publicadas principalmente entre 2019 y 2026, aunque se incluyeron estudios seminales de años anteriores cuando su aporte conceptual resultó relevante para la comprensión del fenómeno analizado.

Se excluyeron documentos duplicados, publicaciones sin acceso al texto completo, trabajos cuya temática no guardaba relación directa con los objetivos del estudio y

documentos que carecían de suficiente información metodológica o técnica para sustentar el análisis. Posteriormente, los registros recuperados fueron sometidos a una revisión secuencial de títulos, resúmenes y textos completos para determinar su pertinencia. Tras la aplicación de los criterios de elegibilidad y la revisión de pertinencia temática, se seleccionaron 44 documentos considerados relevantes para el análisis.

Las fuentes seleccionadas fueron sometidas a un proceso de codificación temática, agrupando los hallazgos en categorías analíticas previamente definidas. Este procedimiento permitió identificar patrones recurrentes, convergencias conceptuales y desafíos comunes relacionados con la interoperabilidad de la historia clínica electrónica en distintos contextos sanitarios, por lo que se realizó una síntesis narrativa de la evidencia identificada con el propósito de reconocer los principales desafíos estructurales que limitan la integración de la historia clínica electrónica en Ecuador y valorar la interoperabilidad federada como una alternativa viable para el intercambio seguro y eficiente de información clínica entre instituciones sanitarias.

Resultados y Discusión

La literatura revisada permitió identificar los principales componentes estructurales que intervienen en los procesos de integración de información clínica dentro de los sistemas sanitarios. Estos elementos abarcan dimensiones tecnológicas, organizacionales, regulatorias y de gobernanza que, de manera conjunta, condicionan el desarrollo de ecosistemas interoperables de salud donde la (Tabla 1) resume los componentes más relevantes identificados en la evidencia científica analizada.

Tabla 1. Componentes estructurales para la integración de información clínica identificados en la literatura.

Componente	Función principal	Aspectos identificados en la literatura	Referencias principales
Transformación digital	Modernización de sistemas sanitarios.	Digitalización de procesos, innovación organizacional y fortalecimiento de la gestión sanitaria.	Shull, J. (2019).
Historia clínica electrónica	Registro longitudinal de información clínica.	Continuidad asistencial, disponibilidad de información y soporte para la gestión sanitaria.	OECD. (2023).
Sistemas de información en salud	Gestión y procesamiento de información clínica.	Integración de procesos asistenciales y administrativos.	Manobanda, M., Rivera Mora, L., López Paredes, S., & Rivera, S. (2024).
Análítica de datos y Big Data	Apoyo a la toma de decisiones clínicas y sanitarias.	Vigilancia epidemiológica, medicina personalizada y planificación sanitaria.	Alburuqueque, F., Pérez, C., Almandoz, A., Paredes, A., & Rázuri, H. (2025).
Telemedicina y salud digital	Extensión y accesibilidad de servicios de salud.	Atención remota, monitoreo continuo y acceso oportuno a servicios sanitarios	Hu, S., Song, D., Wan, S., Zhang, S., et al. (2025).
Inteligencia artificial	Soporte para decisiones clínicas y administrativas.	Optimización de procesos y análisis predictivo en salud.	Hinostroza, N., Rodríguez, L., Luna, L., Prado, A., & Castelo, R. (2025).
Interoperabilidad	Intercambio seguro y estructurado de información clínica.	Comunicación entre sistemas heterogéneos e integración de información sanitaria.	Mamuye, A., Yilma, T., Abdulwahab, A., Broomhead, S, Zondo, P., et al. (2022).
Estándares internacionales	Comunicación y estructuración de datos clínicos.	Interoperabilidad sintáctica y semántica entre plataformas.	El-Yafouri, R., & Klieb, L. (2025).
Gobernanza y regulación	Coordinación institucional y normativa.	Implementación de políticas, liderazgo institucional y sostenibilidad de iniciativas digitales.	Tornero, R., Adib, K., Salama, N., Davia, S., Martínez, A., Traver, V., & Davtyan, K. (2025).
Seguridad y protección de datos	Salvaguarda de información clínica.	Privacidad, confidencialidad, ciberseguridad y confianza en sistemas digitales.	Mensah, N., Adzakpah, G., Kissi, J., Taylor, H., Johnson, S., et al. (2024).
Capacidades institucionales	Sostenibilidad operativa de la transformación digital.	Capacitación, adopción tecnológica y gestión del cambio organizacional.	Zharima, C., Griffiths, F., & Goudge, J. (2023).

Fuente: *Elaboración propia*

Experiencias internacionales y modelos de integración de información clínica

La evidencia internacional demuestra que no existe un modelo único para integrar la información clínica dentro de los sistemas de salud. Los países han desarrollado estrategias diferentes en función de su estructura sanitaria, nivel de digitalización, capacidad tecnológica y marcos regulatorios (Shull, J. 2019). No obstante, existe consenso respecto a que la interoperabilidad constituye un requisito indispensable para garantizar el intercambio eficiente de información entre instituciones. La literatura coincide en que los procesos de integración exitosos combinan componentes tecnológicos, regulatorios y organizacionales, permitiendo la articulación progresiva de sistemas heterogéneos sin comprometer la autonomía institucional (OECD, 2023).

En Europa, Estonia representa uno de los ejemplos más avanzados de integración digital

sanitaria, mediante una infraestructura nacional que permite el intercambio continuo de información clínica y el acceso seguro a datos de salud por parte de pacientes y profesionales. De forma similar, España ha impulsado mecanismos de integración regional entre comunidades autónomas, manteniendo estructuras descentralizadas de gestión sanitaria, pero promoviendo la conectividad de los registros clínicos (Manobanda, M., et al. 2024). Los análisis de la OMS para Europa muestran además que numerosos países combinan sistemas centralizados y descentralizados, siempre apoyados en estándares nacionales de interoperabilidad, estrategias de gobernanza digital y marcos regulatorios específicos. Estas experiencias evidencian que la interoperabilidad puede desarrollarse independientemente del modelo organizacional adoptado por cada sistema sanitario (Alburuqueque, F., et al. 2025).

En América Latina, diversas iniciativas buscan reducir la fragmentación histórica de la información sanitaria. Perú ha demostrado la posibilidad de integrar sistemas heterogéneos utilizando recursos HL7-FHIR sin necesidad de sustituir las plataformas existentes, favoreciendo la interoperabilidad entre instituciones con diferentes estructuras tecnológicas (El-Yafouri, R., et al. 2025). De manera similar, Brasil ha desarrollado experiencias de federación de datos clínicos capaces de conectar millones de registros provenientes de distintos hospitales y sistemas de información, preservando la autonomía institucional y mejorando la disponibilidad de información para profesionales y usuarios (Hu, S., et al. 2025). Paralelamente, diversos estudios regionales identifican la interoperabilidad como uno de los principales desafíos para consolidar ecosistemas digitales de salud en América Latina, especialmente en contextos caracterizados por sistemas fragmentados y diferentes niveles de madurez tecnológica (Zharima, C., et al. 2023).

La experiencia sudafricana aporta una perspectiva relevante para países con sistemas sanitarios fragmentados (Hinostraza, N., et al. 2025). Los estudios realizados muestran que la interoperabilidad debe construirse progresivamente sobre ecosistemas digitales ya existentes, fortaleciendo liderazgo institucional, infraestructura tecnológica y capacidades técnicas antes de avanzar hacia modelos nacionales de integración (Mamuye, A., et al. 2022). Asimismo, la evidencia procedente de países de ingresos medios indica que los desafíos asociados a financiamiento, gobernanza, formación del talento humano y sostenibilidad tecnológica continúan siendo factores determinantes para el éxito de las iniciativas de integración sanitaria (Gowramma, P., et al. 2026).

Tabla 2. *Experiencias internacionales y elementos clave para la integración de información clínica.*

País o región	Estrategia de integración	Componentes de interoperabilidad identificados	Lecciones relevantes para sistemas fragmentados
Estonia	Ecosistema nacional interoperable	Infraestructura digital nacional, intercambio seguro de datos y acceso ciudadano a la información clínica.	La integración nacional puede lograrse mediante plataformas interoperables respaldadas por gobernanza digital sólida.
España	Integración regional descentralizada	Conectividad entre comunidades autónomas, estándares compartidos y coordinación interinstitucional.	La interoperabilidad es compatible con modelos descentralizados de gestión sanitaria.
Región de Europa (OMS)	Estrategias mixtas de integración	Marcos regulatorios, gobernanza digital, estándares nacionales y mecanismos de intercambio de datos.	No existe un modelo único; la interoperabilidad depende de regulación, gobernanza y estandarización.
Perú	Interoperabilidad basada en HL7-FHIR	Integración de sistemas heterogéneos mediante estándares internacionales.	Es posible conectar plataformas existentes sin reemplazar los sistemas institucionales.
Brasil	Federación de datos clínicos	Intercambio de información entre múltiples instituciones preservando autonomía local.	Los modelos federados favorecen la integración progresiva en sistemas sanitarios complejos.
Sud África	Ecosistema interoperable progresivo	Arquitecturas interoperables, fortalecimiento institucional y desarrollo de capacidades técnicas.	La interoperabilidad requiere implementación gradual y fortalecimiento organizacional.
América Latina	Estrategias heterogéneas de transformación digital	Desarrollo desigual de infraestructura digital, gobernanza y estándares.	La fragmentación institucional continúa siendo uno de los principales desafíos regionales.
HL7/FHIR	Estándares internacionales de interoperabilidad	Interoperabilidad sintáctica y semántica, estructuración e intercambio de datos clínicos.	Los estándares constituyen la base para conectar sistemas heterogéneos.
Literatura internacional	Modelos federados e híbridos	Intercambio seguro de información sin centralización obligatoria de registros.	La interoperabilidad puede alcanzarse preservando la autonomía institucional y la custodia local de los datos.

Fuente: *Elaboración propia*

En conjunto, estas experiencias sugieren que la integración efectiva de la información clínica no depende necesariamente de la existencia de una historia clínica única nacional (Tornero, R., et al. 2025) Por el contrario, los modelos más

sostenibles tienden a combinar autonomía institucional con mecanismos de interoperabilidad basados en estándares compartidos, permitiendo que distintas organizaciones intercambien información sin renunciar a la gestión local de sus datos (Mensah, N., et al. 2024). La evidencia disponible muestra además que los enfoques federados e híbridos han adquirido creciente relevancia debido a su capacidad para integrar sistemas heterogéneos, favorecer la escalabilidad y adaptarse a contextos sanitarios complejos sin requerir procesos masivos de centralización de información, por lo que en la (Tabla 2) se sintetiza las principales experiencias revisadas y las lecciones potencialmente aplicables al contexto ecuatoriano.

Situación actual de la historia clínica electrónica en Ecuador

El sistema nacional de salud del Ecuador se encuentra conformado por múltiples subsistemas que operan bajo estructuras administrativas, financieras y tecnológicas diferenciadas (Yu, J., et al. 2025). Entre los principales actores se encuentran el Ministerio de Salud Pública, responsable de la Red Pública Integral de Salud; el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, que presta servicios a la población afiliada; el Instituto de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas; el Instituto de Seguridad Social de la Policía Nacional; y un conjunto de prestadores privados que participan en la provisión de servicios sanitarios (Andriyash, V. 2026).

Durante los últimos años, estas instituciones han impulsado procesos de digitalización orientados a fortalecer la gestión clínica y administrativa mediante la implementación de sistemas de información y registros electrónicos de salud (Silva, R., et al. 2017). Sin embargo,

dichos desarrollos han evolucionado de manera predominantemente independiente, generando plataformas con diferentes niveles de madurez tecnológica, estructuras de datos y capacidades de intercambio de información (Anian, S., et al. 2025).

Como consecuencia, la información clínica de los pacientes permanece distribuida en múltiples repositorios institucionales, dificultando su disponibilidad longitudinal y limitando la continuidad asistencial entre los distintos niveles de atención. Esta situación se vuelve particularmente relevante en pacientes que reciben atención en más de una institución del sistema sanitario (Assom, L., et al. 2025).

Aunque Ecuador dispone de lineamientos normativos relacionados con salud digital, interoperabilidad y transformación digital, persisten desafíos asociados a la coordinación interinstitucional, la adopción homogénea de estándares y la implementación efectiva de mecanismos de intercambio de información clínica. En este contexto, los modelos de interoperabilidad federada adquieren especial relevancia debido a su potencial para integrar sistemas heterogéneos preservando la autonomía institucional y la custodia local de los datos.

Consideraciones para la integración de la historia clínica electrónica en Ecuador

Ecuador dispone actualmente de lineamientos normativos, estrategias de transformación digital y propuestas de adopción de estándares orientadas al fortalecimiento de la historia clínica electrónica y al intercambio de información sanitaria. Sin embargo, la evidencia revisada sugiere que estos avances regulatorios aún no se han traducido en mecanismos efectivos de interoperabilidad entre los diferentes subsistemas que integran el

Sistema Nacional de Salud (Barbalho, I., et al. 2022). Asimismo, diversos análisis sobre salud digital en América Latina señalan que la existencia de marcos regulatorios y estrategias nacionales no garantiza por sí sola la integración de la información clínica, especialmente cuando persisten limitaciones de gobernanza, coordinación interinstitucional y adopción de estándares comunes.

La principal limitación identificada corresponde a la fragmentación de los sistemas de información utilizados por el Ministerio de Salud Pública, el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, los sistemas de salud de Fuerzas Armadas y Policía Nacional, así como por los prestadores privados (Bossenko, I., et al. 2024). Esta heterogeneidad tecnológica dificulta el intercambio oportuno de información clínica y mantiene los registros distribuidos en repositorios institucionales independientes. La literatura internacional ha documentado que este tipo de fragmentación constituye uno de los principales obstáculos para la interoperabilidad efectiva, debido a la coexistencia de plataformas desarrolladas bajo criterios técnicos diferentes y con capacidades limitadas de comunicación entre sí (Saberri, M., et al. 2025). En consecuencia, la integración de la información clínica en Ecuador requiere avanzar desde un enfoque centrado en la digitalización institucional hacia mecanismos de interoperabilidad sustentados en gobernanza, estándares compartidos y coordinación progresiva entre los diferentes actores del sistema sanitario (Torab, A., et al. 2023). A partir del análisis documental se identificaron discrepancias entre los avances normativos relacionados con salud digital y el nivel real de implementación de mecanismos interoperables dentro del Sistema Nacional de Salud del Ecuador. Estas brechas afectan la capacidad de intercambio de información clínica y limitan la

continuidad asistencial en la (Tabla 3) se resume los principales hallazgos identificados.

Tabla 3. Brecha identificada entre la normativa y la implementación de la interoperabilidad en Ecuador.

Componente	Situación identificada en Ecuador	Brecha observada	Implicaciones para la interoperabilidad
Marco regulatorio	Existen políticas, lineamientos y estrategias nacionales relacionadas con salud digital e interoperabilidad.	La regulación disponible no se ha traducido completamente en mecanismos operativos de integración.	Limitada aplicación práctica de los instrumentos normativos.
Estándares tecnológicos	Se reconoce la importancia de estándares internacionales como HL7 y FHIR.	Adopción heterogénea entre instituciones y sistemas existentes.	Dificultades para el intercambio estructurado de información clínica.
Sistemas de información	Coexisten plataformas institucionales desarrolladas de manera independiente.	Escasa integración entre sistemas del MSP, IESS, ISSFA, ISSPOL y sector privado.	Persistencia de repositorios de información aislados.
Gobernanza	Existen actores con competencias diferenciadas dentro del Sistema Nacional de Salud.	Ausencia de mecanismos consolidados de coordinación interinstitucional.	Implementación fragmentada de iniciativas de salud digital.
Intercambio de información	Predomina el almacenamiento institucional de los registros clínicos	Limitada interoperabilidad entre niveles de atención y subsistemas.	Restricciones para el acceso oportuno a información clínica relevante.
Seguridad y protección de datos	Existen disposiciones orientadas a la protección de información sanitaria	Persisten desafíos relacionados con trazabilidad, acceso y uso compartido de datos.	Necesidad de fortalecer mecanismos de confianza digital.
Capacidades institucionales	Diferentes niveles de madurez digital entre instituciones sanitarias.	Desigualdad en infraestructura tecnológica y capacidades técnicas.	Implementación heterogénea de soluciones interoperables.
Continuidad asistencial	La información clínica permanece distribuida en múltiples plataformas.	Limitada disponibilidad longitudinal de datos entre instituciones.	Dificultades para la coordinación clínica y administrativa.
Estado actual de la interoperabilidad	Predominio de iniciativas institucionales individuales.	Avance normativo superior al nivel de implementación operativa.	Necesidad de una estrategia nacional de interoperabilidad basada en gobernanza y estándares compartidos.

Fuente: Elaboración propia

Los hallazgos identificados evidencian que las principales barreras para la interoperabilidad en Ecuador no son exclusivamente tecnológicas. La fragmentación institucional, la heterogeneidad de los sistemas de información y la limitada coordinación operativa entre los actores del Sistema Nacional de Salud constituyen factores que dificultan el intercambio efectivo de información clínica (Tsegaye, T., et al. 2021). Esta situación coincide con patrones previamente descritos en otros países latinoamericanos caracterizados por procesos de transformación digital desarrollados de manera independiente entre instituciones sanitarias (Alcívar, J., et al. 2024). Las experiencias observadas en Europa, América Latina y África muestran que la integración efectiva de información sanitaria depende de la existencia de mecanismos de interoperabilidad, gobernanza y estandarización, más que de la implementación de una historia clínica única nacional. En este sentido, la adopción de estándares internacionales como HL7-FHIR permitiría desarrollar mecanismos de intercambio clínico que respeten la autonomía institucional y faciliten la continuidad asistencial entre los diferentes actores del Sistema Nacional de Salud (Ademola, A., et al. 2024).

Los hallazgos identificados sugieren que la situación ecuatoriana reproduce patrones observados en otros sistemas sanitarios latinoamericanos caracterizados por altos niveles de fragmentación institucional (Woldemariam, M., et al. 2023). No obstante, la estructura organizacional del Sistema Nacional de Salud del Ecuador presenta condiciones favorables para la adopción de modelos federados de interoperabilidad, debido a la coexistencia de múltiples subsistemas con autonomía administrativa y tecnológica (Almalawi, A., et al. 2023).

Tabla 4. Lineamientos estratégicos para fortalecer la interoperabilidad federada en el Sistema Nacional de Salud del Ecuador.

Eje estratégico	Situación actual identificada	Acción prioritaria para fortalecimiento	Resultado esperado
Gobernanza e interoperabilidad	Existen lineamientos nacionales relacionados con salud digital e interoperabilidad.	Consolidar la articulación operativa entre MSP, IESS, ISSFA, ISSPOL y prestadores privados bajo los mecanismos de coordinación ya previstos en la normativa nacional.	Implementación homogénea de políticas de interoperabilidad en el Sistema Nacional de Salud.
Marco normativo	Se dispone de instrumentos regulatorios y estrategias de transformación digital.	Fortalecer los mecanismos de seguimiento, cumplimiento y evaluación de las disposiciones existentes.	Reducción de la brecha entre regulación e implementación.
Estándares de intercambio	Se reconoce la importancia de estándares internacionales para interoperabilidad.	Promover la adopción progresiva y estandarizada de HL7-FHIR en los sistemas institucionales existentes.	Mayor capacidad de intercambio estructurado de información clínica.
Arquitectura de integración	Predominan plataformas institucionales con escasa integración entre sí.	Implementar mecanismos federados de intercambio de información entre sistemas ya operativos.	Integración progresiva sin reemplazo de plataformas institucionales.
Gestión de información clínica	Los registros permanecen distribuidos en múltiples repositorios institucionales.	Establecer mecanismos interoperables de consulta y acceso a información clínica relevante.	Mayor disponibilidad longitudinal de información para la atención sanitaria.
Seguridad y protección de datos	Existen disposiciones regulatorias sobre protección de información.	Fortalecer controles de acceso, trazabilidad, auditoría y gestión segura de datos clínicos.	Incremento de la confianza institucional y protección de la información sanitaria.
Capacidades institucionales	Diferencias en infraestructura tecnológica y madurez digital entre instituciones.	Impulsar programas de fortalecimiento técnico y capacitación en interoperabilidad y salud digital.	Homogeneización progresiva de capacidades operativas.
Implementación progresiva	Desarrollo heterogéneo de iniciativas digitales entre subsistemas.	Priorizar proyectos piloto interoperables con evaluación continua de resultados.	Escalamiento gradual basado en evidencia.
Monitoreo y evaluación	Escasa evidencia sobre indicadores nacionales de interoperabilidad.	Definir métricas comunes para medir intercambio, disponibilidad y uso de información clínica	Seguimiento sistemático del avance de la interoperabilidad
Sostenibilidad institucional	Dependencia de iniciativas aisladas o asociadas a proyectos específicos.	Incorporar la interoperabilidad como componente permanente de la planificación estratégica sanitaria nacional.	Continuidad de las iniciativas más allá de los cambios administrativos.

Fuente: Elaboración propia

Con base en la evidencia internacional revisada y en las brechas identificadas para el contexto ecuatoriano, se plantean lineamientos estratégicos orientados a fortalecer la interoperabilidad federada como mecanismo de integración progresiva de la información clínica por lo que la (Tabla 4) presenta los principales ejes de acción propuestos.

Los resultados sugieren que el principal desafío para Ecuador no radica en definir nuevos marcos regulatorios o desarrollar una historia clínica electrónica única nacional, sino en transformar los instrumentos normativos existentes en mecanismos operativos de interoperabilidad (Schmeelk, S, et al. 2022). En este contexto, un modelo federado basado en estándares internacionales emerge como una alternativa técnicamente viable y organizacionalmente compatible con la estructura fragmentada del Sistema Nacional de Salud ecuatoriano, permitiendo avanzar hacia la integración progresiva de la información clínica sin comprometer la autonomía institucional de sus actores.

Conclusiones

La evidencia analizada demuestra que la digitalización de los registros clínicos constituye un componente esencial de la transformación digital en salud, aunque por sí sola no garantiza la integración efectiva de la información sanitaria ni la continuidad asistencial entre instituciones. Los principales desafíos identificados para alcanzar la interoperabilidad de la historia clínica electrónica trascienden el ámbito tecnológico e involucran aspectos relacionados con la gobernanza de datos, la coordinación interinstitucional, la adopción homogénea de estándares, las capacidades institucionales y la implementación operativa de los marcos regulatorios existentes.

En el ámbito ecuatoriano, la principal brecha no radica en la ausencia de políticas o lineamientos vinculados con la salud digital, sino en las dificultades para traducir estos instrumentos en mecanismos efectivos de intercambio de información entre los distintos actores del sistema nacional de salud. La persistencia de sistemas de información desarrollados de manera independiente continúa limitando la disponibilidad oportuna y longitudinal de los datos clínicos necesarios para fortalecer la continuidad de la atención.

Las experiencias internacionales revisadas evidencian que la integración de información sanitaria puede lograrse mediante modelos sustentados en interoperabilidad, gobernanza y estandarización, sin requerir necesariamente la centralización de los registros clínicos. En este escenario, la interoperabilidad federada emerge como una alternativa técnicamente viable y organizacionalmente compatible con la estructura del sistema nacional de salud del Ecuador, al permitir el intercambio seguro y estandarizado de información clínica entre instituciones autónomas, preservando la custodia local de los datos. En consecuencia, el fortalecimiento de este modelo requiere consolidar mecanismos de gobernanza, promover la adopción progresiva de estándares internacionales como HL7-FHIR, reducir las brechas de capacidad tecnológica y establecer procesos permanentes de monitoreo y evaluación que favorezcan una integración efectiva y sostenible de la información sanitaria.

Como limitación, este estudio se basa en evidencia documental y literatura científica disponible, por lo que no incorpora datos empíricos obtenidos directamente de instituciones del Sistema Nacional de Salud del Ecuador. Futuras investigaciones podrían complementar estos hallazgos mediante

estudios de campo orientados a evaluar el nivel de interoperabilidad existente y las condiciones operativas para la implementación de modelos federados.

Referencias Bibliográficas

- Ademola, A., George, C., & Mapp, G. (2024). Abordando la interoperabilidad de los registros electrónicos de salud: el marco de interoperabilidad técnica y semántica que preserva la privacidad y la seguridad. *Applied System Innovation*. <https://doi.org/10.3390/asi7060116>
- Alburuqueque, F., Pérez, C., Almandoz, A., Paredes, A., & Rázuri, H. (2025). Big Data y salud digital, un enfoque basado en la ingeniería biomédica: Una revisión narrativa de la base de datos Scopus (2010–2024). *Actas de la Multiconferencia Internacional LACCEI sobre Ingeniería, Educación y Tecnología*. <https://doi.org/10.18687/LACCEI2025.1.1.2005>
- Alcívar, J., Alcívar, P., Cevallos, E. (2024). Salud digital: Transformación de la atención médica ecuatoriana a través de tecnologías digitales. *Revista de Investigaciones en Energía Medio Ambiente y Tecnología (RIEMAT)*, 9(2), 26–34. <https://doi.org/10.33936/riemat.v9i2.7038>
- Almalawi, A., Khan, A. I., Alsolami, F., Abushark, Y. B., & Alfakeeh, A. S. (2023). Healthcare data security management for a modern healthcare system. *Sensors*, 23(7). <https://doi.org/10.3390/s23073612>
- Andriyash, V. (2026). Transformación digital de los sistemas de atención sanitaria: Prácticas internacionales, alianzas y enfoques regulatorios. *Public Administration and Regional Development*, 31, 10–29. <https://doi.org/10.34132/pard2026.31.01>
- Anian, S., Mahmud, A., Rahman, AA, Kharie, MF, & Omar, M. (2025). Una revisión multinacional de la gobernanza de la interoperabilidad de los sistemas de información hospitalaria. *Revista de salud del Mediterráneo Oriental*, 581-589. <https://doi.org/10.26719/2025.31.10.581>
- Assom, L., Karunaratne, T., & Larsson, A. (2025). Harmonizing patient-centered requirements for secure digital health services in heterogeneous settings. *BMC Health Services Research*, 25(1). <https://doi.org/10.1186/s12913-024-11978-x>
- Barbalho, I., Fernandes, F., Barros, D, Paiva, J, Henriques, J., Morais, A, Coutinho, K, Neto, G, Chioro, A. y Valentim, R (2022). Historia clínica electrónica en Brasil: perspectivas y desafíos tecnológicos. *Fronteras en Salud Pública*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.963841>
- Bossenko, I., Randmaa, R., Piho, G., & Ross, P. (2024). Health data interoperability using the FHIR mapping language: Transforming HL7 CDA to FHIR with reusable visual components. *Frontiers in Digital Health*, 6. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2024.1480600>
- Canfell, O., Woods, L., Meshkat, Y., Krivit, J., Gunashanhar, B., Slade, C., Burton, A., & Sullivan, C. (2024). The impact of digital hospitals on patient and clinician experience: Systematic review and qualitative evidence synthesis. *Journal of Medical Internet Research*, 26. <https://doi.org/10.2196/47715>
- El-Yafouri, R., & Klieb, L. (2025). Una revisión exploratoria de los niveles de interoperabilidad, expectativas, enfoques y problemas de los registros electrónicos de salud. *Health Informatics Journal*, 31. <https://doi.org/10.1177/14604582251385986>
- Hinostroza, N., Rodríguez, L., Luna, L., Prado, A., & Castelo, R. (2025). Salud digital en la eficiencia y la calidad de los sistemas de salud latinoamericanos: Una revisión de la literatura. *Más Vida*, 7(4), 151–166. <https://doi.org/10.47606/acven/mv0300>
- Hu, S., Song, D., Wan, S., Zhang, S., Luo, C., Li, N., Liu, G., Vasconcelos, C., Carvalho, L., Neobisi, E., Lima, M., Takounjou, J., Neves, K., Conceição, L., Encarnação, M., & Zhao, L. (2025). Digital health: Current applications, challenges and future directions to improve healthcare quality and

- safety. *Frontiers in Public Health*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1646802>
- Igwama, G, Olaboye, J, Maha, C, Ajegbile, M y Abdul, S. (2024). Integración de sistemas de registros electrónicos de salud transfronterizos: desafíos técnicos y soluciones políticas. *International Medical Science Research Journal*. <https://doi.org/10.51594/imsrj.v4i7.1357>
- Lara, J., Quispe, A., Batista, N., & Escobar, J. (2026). Gestión digital de información de salud a través de un manual de procedimientos para la automatización de registros médicos en el Centro de Salud Tipo B Santa Rosa. *Dominio de las Ciencias*, 12(1), 634–656. <https://doi.org/10.23857/dc.v12i1.4692>
- Li, E., Clarke, J., Neves, A., Ashrafian, H., & Darzi, A. (2021). Electronic health records, interoperability and patient safety in health systems of high-income countries: A systematic review protocol. *BMJ Open*, 11(7). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-044941>
- Mamuye, A., Yilma, T., Abdulwahab, A., Broomhead, S, Zondo, P., Kyeng, M., Maeda, J., Abdulaziz, M., Wuhib, T., & Tilahun, B. (2022). Política y estándares de intercambio de información sanitaria para sistemas de salud digital en África: Una revisión sistemática. *PLOS Digital Health*, 1. <https://doi.org/10.1371/journal.pdig.0000118>
- Manobanda, M., Rivera Mora, L., López Paredes, S., & Rivera, S. (2024). Salud y bienestar en la era digital en América Latina durante los últimos diez años. *Reincisol*, 3(6), 5067–5087. [https://doi.org/10.59282/reincisol.v3\(6\)5067-5087](https://doi.org/10.59282/reincisol.v3(6)5067-5087)
- Maxi, K., & Morocho, C. (2022). Software integrador de información médica utilizando Health Level Seven y FHIR. Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero de Sistemas. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/items/c2511084-9686-4c79-bb27-cea3d1e16401>
- Mensah, N., Adzakupah, G., Kissi, J., Taylor, H., Johnson, S., Agbeshie, P., Opoku, C., Abakah, J., Osei, E., Agyekum, A., & Boadu, R. (2024). Healthcare professionals' ethical, security and patient safety concerns using digital health technologies: A mixed-methods study. *Health Services Insights*, 17. <https://doi.org/10.1177/11786329241303379>
- Nijor, J., Rallis, G., Chico, N., & Gokcen, E. (2022). Problemas de seguridad del paciente derivados de la sobrecarga de información en los registros médicos electrónicos. *Journal of Patient Safety*. <http://www.journalpatientsafety.com>
- OECD. (2023). Progress on implementing and using electronic health record systems. *OECD Publishing*. <https://doi.org/10.1787/4f4ce846-en>
- Pinto, H., Santana, J., Lima, A., & Chioro, A. (2025). Superando la fragmentación histórica de datos en SUS: Interoperabilidad en Recife y en la Ebserh. *Saúde em Debate*, 49(spe1). <https://doi.org/10.1590/2358-28982025e110011e>
- Quintero, V., Chevel, C., & Sanmartin-Mendoza, P. (2024). Análisis de la interoperabilidad de los sistemas de información sanitaria. 2024 IEEE Technology and Engineering Management Society (TEMSCON LATAM), 1-6. <https://doi.org/10.1109/temsconlatam61834.2024.10717770>
- Saberi, M., Mcheick, H., & Adda, M. (2025). From data silos to borderless health records: A systematic study on patient-centered data interoperability. *Information*, 16(2), 106. <https://doi.org/10.3390/info16020106>
- Schmeelk, S, Kanabar, M., Peterson, K, & Pathak, J. (2022). Registros electrónicos de salud y requisitos de interoperabilidad de blockchain: una revisión exploratoria. *JAMIA Open*, 5. <https://doi.org/10.1093/jamiaopen/ooac068>
- Shull, J. (2019). Salud digital y el estado de los registros electrónicos de salud interoperables. *JMIR Medical Informatics*, 7. <https://doi.org/10.2196/12712>
- Gowramma, P., Kumar, K., Prema, M., Virupakshaiyah, S., Rahamathulla, M., Ghouse, M., Ahmed, M., & Pasha, I. (2026).

- AI-powered Chatbot integration for enhanced accessibility of electronic health records in a pediatric hospital. *Scientific Reports*, 16(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-026-42475-2>
- Silva, R., Medina, J., Daher, J., Alvarado, R., Recalde, T., Noboa, C., Martillo, I., Burgos, F., Vargas, Y., Falconi, S., Ramírez, A., Chan, G., & Álvarez, P. (2017). Interoperable electronic health records (EHR) for Ecuador. *Journal of Health & Medical Informatics*, 8(3). <https://doi.org/10.4172/2157-7420.1000271>
- Torab, A., Samad, T., Jodati, A., & Rezaei, P. (2023). Interoperability of heterogeneous health information systems: A systematic literature review. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12911-023-02115-5>
- Tornero, R., Adib, K., Salama, N., Davia, S., Martínez, A., Traver, V., & Davtyan, K. (2025). Electronic health records and data exchange in the WHO European Region: A subregional analysis of achievements, challenges and prospects. *International Journal of Medical Informatics*, 194. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2024.105687>
- Tsegaye, T., & Flowerday, S. (2021). Una arquitectura de sistema para garantizar la interoperabilidad en un sistema nacional sudafricano de registros electrónicos de salud. *South Afr. Comput. J.*, 33. <https://doi.org/10.18489/sacj.v33i1.838>
- Woldemariam, M., & Jimma, W. (2023). Adopción de sistemas de registros electrónicos de salud para mejorar la calidad de la atención médica en países de bajos ingresos: una revisión sistemática. *BMJ Health & Care Informatics*, 30. <https://doi.org/10.1136/bmjhci-2022-100704>
- Yu, J., Zhou, J., & Hu, G. (2025). Twenty-five years of evolution and obstacles in electronic health records and interoperability in medical research: Scoping review. *Journal of Medical Internet Research*, 27. <https://doi.org/10.2196/59024>
- Zamora, A. (2024). Interoperabilidad de datos clínicos: La cima de la salud digital en América Latina. *Revista Hispanoamericana de Ciencias de la Salud*, 10(2), 58–60. <https://doi.org/10.56239/rhcs.2024.102.759>
- Zharima, C., Griffiths, F., & Goudge, J. (2023). Exploring barriers and facilitators to implementing electronic health records in a middle-income country: A qualitative study of South Africa. *Frontiers in Digital Health*, 5. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2023.1207602>



Esta obra está bajo una licencia de **Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional**. Copyright © Bolívar Ernesto Llamuca Carrera.

Declaraciones éticas y editoriales del artículo
Contribución de los autores (Taxonomía CRediT) Bolívar Ernesto Llamuca Carrera: conceptualización de la investigación, diseño metodológico, desarrollo del proceso investigativo, análisis formal de los datos, redacción del borrador original del manuscrito, revisión crítica del contenido científico y supervisión general del estudio.
Declaración de conflicto de intereses Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con la investigación presentada, la autoría del manuscrito ni la publicación del presente artículo.
Declaración de financiamiento La presente investigación no recibió financiamiento específico de agencias públicas, comerciales o de organizaciones sin fines de lucro. En caso de existir financiamiento institucional o externo, este deberá ser declarado explícitamente por los autores en esta sección.
Declaración del editor El editor responsable certifica que el proceso editorial del presente artículo se desarrolló conforme a los principios de integridad científica, transparencia y buenas prácticas editoriales. El manuscrito fue sometido a un proceso de evaluación mediante revisión por pares doble ciego, garantizando la confidencialidad de la identidad de los autores y revisores durante todo el proceso de dictamen académico. Asimismo, el editor declara que el artículo cumple con los criterios científicos, metodológicos y éticos establecidos por la revista.
Declaración de los revisores Los revisores externos que participaron en la evaluación del presente manuscrito declaran haber realizado el proceso de revisión de manera objetiva, independiente y confidencial. Asimismo, manifiestan que no mantienen conflictos de interés con los autores ni con la investigación evaluada, y que sus observaciones y recomendaciones se fundamentan exclusivamente en criterios científicos, metodológicos y académicos.
Declaración ética de la investigación Los autores declaran que la investigación se desarrolló respetando los principios éticos de la investigación científica, garantizando la confidencialidad de los datos y el respeto a los participantes del estudio. En los casos en que la investigación involucre seres humanos, los procedimientos deben ajustarse a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki y a las normativas institucionales correspondientes.
Declaración sobre el uso de inteligencia artificial Los autores declaran que el uso de herramientas de inteligencia artificial, en caso de haberse utilizado durante el proceso de investigación o redacción del manuscrito, se realizó únicamente como apoyo técnico para mejorar la claridad del lenguaje o el análisis de información, manteniendo siempre la responsabilidad intelectual sobre el contenido del artículo. Las herramientas de inteligencia artificial no fueron utilizadas como autoras del manuscrito ni sustituyen la responsabilidad académica de los investigadores.
Disponibilidad de datos Los datos que respaldan los resultados de esta investigación estarán disponibles previa solicitud razonable al autor de correspondencia, respetando las normas éticas y de confidencialidad establecidas por la investigación.

