

# Maletín móvil de telemedicina y telediagnóstico

## Telemedicine and Telediagnosis Mobile Case

*Lilia Edith Aparicio-Pico\*, Cristian Julián Solarte-Rosas, Leonardo Plazas-Nossa*

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia

### Resumen

Este artículo presenta el diseño y desarrollo de un Maletín Móvil de Telemedicina y Telediagnóstico en respuesta a la creciente necesidad de dispositivos portátiles que integren tecnologías de la información y las comunicaciones para teleconsulta y telediagnóstico. El maletín está diseñado para integrar, almacenar y procesar datos conforme a los estándares colombianos de atención y tratamiento de datos, utilizando el estándar HL7 FHIR. La solución propuesta incorpora equipos médicos periféricos, como ecógrafos, retinoscopios, otoscopios, sistemas de rayos X y electrocardiógrafos, para la generación y gestión de datos de pacientes de forma remota y centralizada. Además, se proporciona una base de datos que cumple con los estándares de interoperabilidad y seguridad, permitiendo la creación de historias clínicas.

**Palabras clave:** Telemedicina. Telediagnóstico. Maletín móvil. HL7 FHIR. Tecnologías de la información y comunicaciones. TICs.

### Abstract

This article presents the design and development of a Mobile Telemedicine and Telediagnosis Kit in response to the growing need for portable devices that integrate information and communication technologies for teleconsultation and telediagnosis. The kit is designed to integrate, store, and process data in accordance with Colombian standards for data care and treatment, using the HL7 FHIR standard. The proposed solution incorporates peripheral medical equipment, such as ultrasound machines, retinoscopes, otoscopes, X-ray systems, and electrocardiographs, for the remote and centralized generation and management of patient data. Additionally, a database that complies with interoperability and security standards is provided, enabling the creation of medical records.

**Key words:** Telemedicine. Telediagnosis. Mobile case. HL7 FHIR. Information and communication technologies. ICT.

### Introducción

La creciente necesidad de servicios de telemedicina y telediagnóstico ha impulsado el desarrollo de soluciones innovadoras para brindar atención médica eficiente y de alta calidad. En este contexto, presentamos un Maletín Móvil de Telemedicina y Telediagnóstico diseñado para integrar tecnologías de la información y las comunicaciones en la práctica médica. Este dispositivo portátil cumple con los estándares y regulaciones colombianas de telemedicina, permitiendo la creación efectiva de historias clínicas.

### Materiales y Métodos

Para implementar el Maletín Móvil de Telemedicina y Telediagnóstico, se utilizaron varios equipos médicos periféricos, como un electrocardiógrafo, un retinógrafo, un otoscopio de 3.5V, un sistema de rayos X y un ecógrafo. La base de datos utilizada para el almacenamiento se basa en PostgreSQL y sigue el estándar FHIR (Recursos Rápidos de Interoperabilidad de Atención Médica).

Como se muestra en la **Figura 1**, la arquitectura de integración se compone de los siguientes módulos:

1. Adquisición para conexión e integración: Captura los datos de los equipos médicos periféricos.
2. Base de datos para almacenamiento de la información: Almacena los datos de manera segura y cumple con los estándares de interoperabilidad.
3. Control para distribución e interconexión: Facilita la distribución de datos entre los diferentes componentes del sistema.
4. Módulos adicionales para Backend que cumplen la gestión de procesamiento de datos y un Frontend para la interfaz con los usuarios del sistema.

### Resultados

Los equipos de adquisición de datos, como el ecógrafo, el retinóscopio/otoscopio, los rayos X y el electrocardiógrafo, envían sus resultados a los módulos de integración de datos basados en Raspberry Pi.

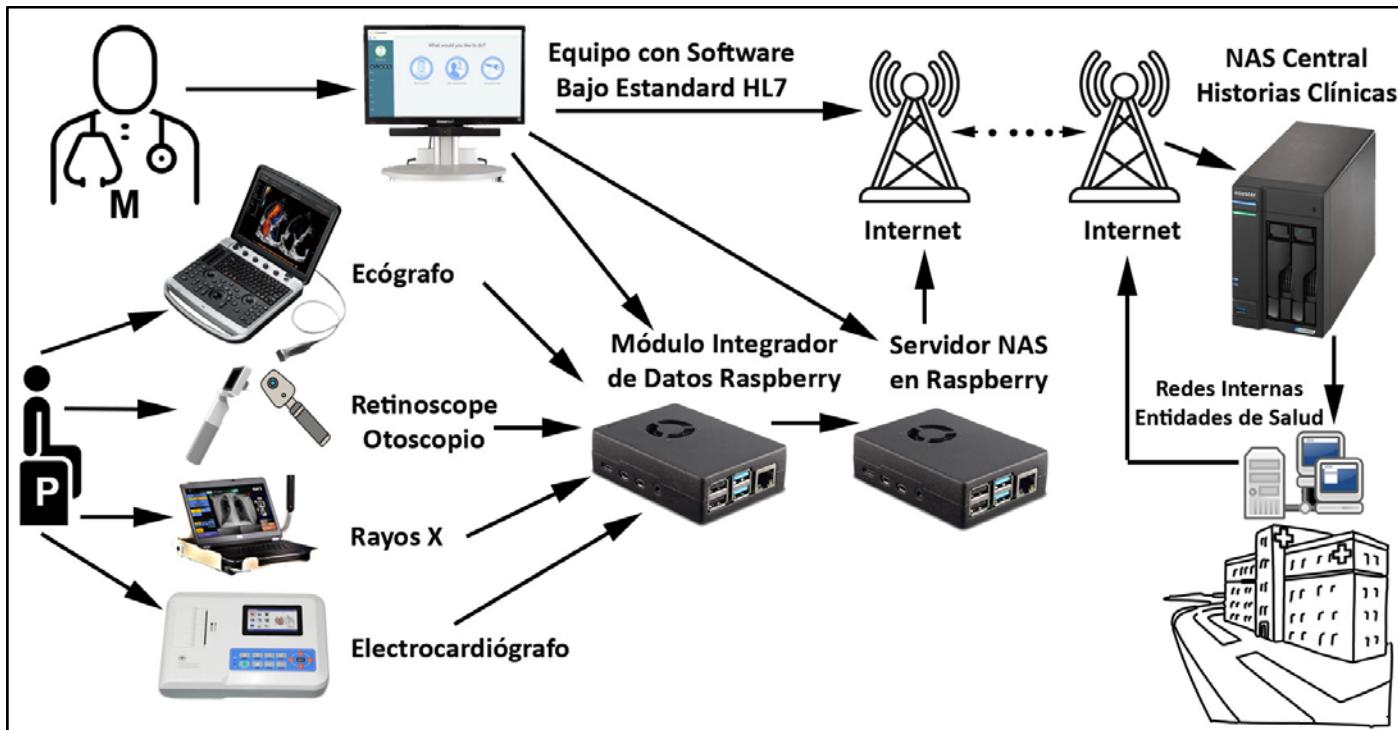
Fecha de recepción: 30/11/2023

Fecha de aceptación: 10/12/2023

Disponible en Internet: 18/12/2023

### \*Correspondencia

Lilia Edith Aparicio-Pico  
E-mail: [medicina@udistrital.edu.co](mailto:medicina@udistrital.edu.co)



**Figura 1.** Arquitectura de la solución de la integración de tecnologías de la información y comunicaciones. El fluograma demuestra las vías a seguir por la información generada, tanto por el médico (M) como la obtenida del paciente (P), las cuales son enviadas a módulos integradores de datos Raspberry y al Servidor NAS (Network-Attached Storage) Raspberry, y retransmitidas vía Internet a los servidores que almacenan las historias clínicas conectadas a las redes internas de las correspondientes entidades de salud (i.e.: hospitales).

Estos módulos capturan la información análoga y la envían a una base de datos SQL, cumpliendo con los estándares de interoperabilidad y privacidad de FHIR. Una vez almacenados los datos, el maletín opera de forma autónoma como servidor para obtener datos desde el software de presentación y administración, lo que facilita la creación de historias clínicas.

Discusión La estructura y diseño del Maletín Móvil de Telemedicina y Telediagnóstico tienen como objetivo facilitar la adquisición, procesamiento y estandarización de datos médicos. La integración inicial con el estándar HL7 FHIR permite la interoperabilidad de datos tanto de forma remota como central, mejorando significativamente la accesibilidad y gestión de la información clínica. Esta solución se alinea con la creciente demanda de servicios de telemedicina y telediagnóstico, proporcionando una herramienta eficaz para profesionales de la salud y pacientes.

## Conclusiones

El Maletín Móvil de Telemedicina y Telediagnóstico es una solución innovadora que aborda la necesidad de integrar tecnologías de la información y las comunicaciones en la atención médica. Su capacidad para capturar, almacenar y procesar datos médicos de manera eficiente y segura lo convierte en una herramienta valiosa para mejorar la atención médica y la creación de historias clínicas. Esta solución tiene un gran potencial para transformar la práctica médica y mejorar la accesibilidad a la atención médica de calidad.

## Referencias

- 1- Aguilar Bolaños, Ricardo Adolfo (año). Guía de implementación HL7 para sistemas de notificación obligatoria en salud pública en Colombia. Popayán, Colombia: Universidad del Cauca. [https://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/sistemas\\_tematica/article/download/1011/1036/](https://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/sistemas_tematica/article/download/1011/1036/)
- 2- Patarroyo Benavidez, Francisco Leonardo (2017). Plataforma E-Health basada en ECG bajo estándar HL7 para el monitoreo y telediagnóstico, orientada a la detección sistemática de enfermedades cardiovasculares. Bogotá, Colombia, Universidad Santo Tomás. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/16724>
- 3- Hojong Choi (2019). Prelinearized Class-B Power Amplifier for Piezoelectric Transducers and Portable Ultrasound Systems, Department of Medical IT Convergence Engineering, Kumoh National Institute of Technology, Korea. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6359466/>

Parte del contenido de este artículo fue presentado inicialmente en línea durante la “2da Exhibición de Pósters de la AITT” realizada entre el 25 y 26 de noviembre de 2022 y ganador del 3<sup>er</sup> puesto.

<https://posters.teleiberoamerica.com/2022>

## Declaración de Conflictos de Intereses

Los autores declaran que no han recibido financiamiento de agencias de los sectores público, comercial o con ánimo de lucro, y que no tienen conflictos de interés. Además, confirmar que no se llevaron a cabo experimentos en seres humanos ni en animales, y que no se incluyen datos de pacientes en este trabajo.