



## Editor Responsable

*Dr. Francisco G. La Rosa*

## Consejo Editorial:

*Dr. Rodolfo Ávila*

*Dra. Maria Elena Samar*

*Dr. Julio Portella*

*Dr. Mario Paredes*

- **Tele salud y Tele medicina en Iberoamérica y en el Perú.** La Rosa FG, Portella J (pp. 1-2)
- **Tele medicina en Consultas de Reumatología.** Yupari-Capcha M, Moreno-Molina A, Ayala-Ledesma E, Garcia-Gil A (pp. 3-5)
- **Tele salud en Honduras: Perspectivas del Personal Sanitario.** Midence-Ávila R, Arteaga R, Barahona E, Amador J, Erazo-Muñoz B. (pp. 6-11 )
- **Veintitrés Años de Enseñanza Virtual de Histología, Embriología, Biología Celular y Patología.** Ávila-Uliarte R, Samar-Romani M (pp. 12-16)
- **Codiseño de un sistema de telecuidado domiciliario para pacientes crónicos.** Gómez-Ramírez O, Bacca-Rodríguez J, Laguna-Muñoz I, Velazquez-Martínez A, Cristiano-Catelblanco D (pp. 17-19)
- **Aporte de la tele salud en la asistencia domiciliaria durante la pandemia COVID-19.** Daniel-Russo G, Ojeda J, Plano F, Ríos J, Vallejos J (pp. 20-23)
- **Maletín móvil de tele medicina y telediagnóstico.** Aparicio-Pico L, Solarte-Rosas C, Plazas-Nossa L (pp. 24-25)

# Telesalud y Telemedicina en Iberoamérica y en el Perú

Dr. Francisco G. La Rosa<sup>1</sup>, Dr. Julio Portella<sup>2</sup>

1. Patólogo, Profesor Asociado. University of Colorado AMC - Department of Pathology. Aurora, Colorado, USA

2. Director Ejecutivo. Oficina de Planeamiento y Presupuesto. Instituto Nacional Materno Perinatal. Lima, Perú

La situación de la telesalud y la telemedicina en países latinoamericanos es muy variada. Sin embargo, en general, muchos países de América Latina han estado trabajando en la implementación y expansión de servicios de telesalud y telemedicina para mejorar el acceso a la atención médica, especialmente en áreas remotas o con limitaciones de recursos.

Algunos países han avanzado significativamente en la adopción de tecnologías de telemedicina, permitiendo consultas virtuales, monitoreo a distancia de pacientes crónicos y la gestión de datos médicos electrónicos. Sin embargo, los desafíos incluyen cuestiones de infraestructura, acceso a la tecnología, regulación y la necesidad de capacitación de profesionales de la salud. En general durante la pandemia de COVID-19, en todos los países Iberoamericanos se ha visto un aumento significativo en la adopción de servicios virtuales mejorando el acceso a la atención médica y mejorar la eficiencia en la prestación de servicios de salud.

Los esfuerzos para expandir la telesalud y telemedicina, especialmente en áreas rurales, deben de presentar un trabajo mancomunado, incluyendo:

**Programas Gubernamentales:** Los gobiernos deben de implementar programas para fomentar la adopción de la telesalud y telemedicina, con un enfoque particular en áreas rurales. Estos programas deben de buscar la mejora en el acceso a la atención médica mediante la utilización de tecnologías de comunicación a distancia.

**Conectividad:** Realizar esfuerzos para mejorar la conectividad en zonas rurales, facilitando así la comunicación virtual entre pacientes y profesionales de la salud. La infraestructura de telecomunicaciones juega un papel clave en la viabilidad de la telemedicina.

**Capacitación de Personal de Salud:** Llevar a cabo programas de capacitación para profesionales de la salud en el uso de tecnologías de telemedicina. Esto

incluye no solo a médicos, sino también a enfermeros y personal de atención primaria.

**Plataformas de Telemedicina:** Implementar plataformas de telemedicina que permitan a los pacientes en áreas rurales conectarse con médicos a través de consultas virtuales. Estas plataformas a menudo se integran con registros médicos electrónicos para un seguimiento más eficiente.

**Apoyo a la Infraestructura Tecnológica:** Realizar inversiones para mejorar la infraestructura tecnológica en centros de salud rurales, asegurando que tengan el equipamiento necesario para realizar consultas virtuales de manera efectiva.

Entre los países en Iberoamérica que han mostrado un progreso más significativo en la implementación de servicios de telesalud y telemedicina se encuentran a la cabeza España, Chile, Brasil, México, y Portugal, los cuales han estado desarrollando programas y plataformas de telemedicina, especialmente después de la pandemia, con el objetivo de mejorar la accesibilidad y eficiencia en la atención médica. Así mismo, muchos de estos países han implementado iniciativas para expandir la telesalud y llegar a regiones remotas, con un enfoque en áreas rurales y comunidades con limitado acceso a la atención médica.

En el contexto mencionado, el desarrollo de la telesalud en el Perú puede considerarse como una Política de Estado. La Ley Marco de Telesalud (Ley 30421), promulgada el 2 de abril de 2016 y reglamentada el 2 de febrero de 2019 con la Ley 003-2019-SA, ha establecido un marco normativo integral. Posteriormente, se han emitido dispositivos para regular la aplicación de esta tecnología, algunos con rango de ley y otros como dispositivos ministeriales. Estos abordan aspectos como la implementación y desarrollo de los servicios de telemedicina síncrona y asíncrona, el fortalecimiento de los alcances de la Telesalud mediante Decreto Legislativo, y el tratamiento de los datos personales relacionados con la salud.

En este escenario, ha habido un significativo crecimiento del sistema de telesalud en los servicios de salud públicos y privados.

La Red Nacional de Telesalud, conformada por el MINSA, informa que 2,577 establecimientos de salud cuentan con este servicio. Considerando que la primera Red de Telesalud fue reportada en 2009 por el Instituto Nacional Materno Perinatal, y con el respaldo del marco normativo y su representación orgánica en los dos sistemas de salud más importantes del país, durante la pandemia por COVID-19 se experimentó un desarrollo exponencial en el número de establecimientos que adoptaron esta tecnología para brindar servicios y articular sistemas de referencia.

A pesar del crecimiento significativo, se ha sugerido en varias ocasiones la necesidad de organizar este

sistema mediante la construcción de un modelo acorde con los cambios en el modelo de atención de salud actual. Es crucial que el crecimiento vaya de la mano con acciones de desarrollo, mejorando la calidad de la contribución de la Telesalud a la atención de salud de la población y reduciendo las brechas que persisten, lo cual requiere la incorporación de tecnologías potentes como la que nos ocupa: la Telesalud.

En resumen, la estructura normativa para el trabajo de telesalud en el Perú es completa y cumple con un componente crucial del sistema de salud. Esta situación es compartida con otros países de la región, aunque las diferencias radican en cómo este marco normativo impacta en la práctica de cada país.

La Revista de la AITT agradece la colaboración de Index en el maquetado de nuestras ediciones

**Software de publicación inteligente para revistas científicas**

Maximiza el impacto de tu publicación con Index: la solución más completa para publicar revistas científicas. Optimiza cada fase, desde la gestión de manuscritos hasta la producción y la publicación de acceso abierto, con nuestras herramientas avanzadas y personalizadas.

**index** index-360.com

Artículo aceptado  
Editor

El autor ha aplicado cambios  
Autor

Cambios menores  
Revisor

Primera versión del artículo  
Autor

# Telemedicina en Consultas de Reumatología

## Telemedicine in Rheumatology Consultations

Maruja Yupari-Capcha<sup>1,2\*</sup>, Arelly Moreno-Molina<sup>1,2</sup>, Eliana Ayala-Ledesma<sup>1,2</sup>, André García-Gil<sup>2</sup>

1. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

2. Hospital Nacional Arzobispo Loayza, Servicio de Inmuno-Reumatología, Lima, Perú.

### Resumen

Este estudio aborda la implementación de la telemedicina en las consultas de reumatología realizadas durante el año 2021 en un hospital de tercer nivel en Lima, Perú, durante la pandemia de COVID-19. Su objetivo principal es detallar las razones detrás de las consultas reumatológicas gestionadas mediante telemedicina y examinar las características demográficas de los pacientes atendidos. Se destaca la importancia de la telemedicina como una herramienta crucial para ampliar el acceso y mejorar la entrega de servicios de salud, especialmente en el contexto de la pandemia de COVID-19.

**Palabras clave:** Telemedicina. Telesalud. Reumatología. Motivos de consulta. Acceso a salud.

### Abstract

This study addresses the implementation of telemedicine in rheumatology consultations conducted during 2021 in a tertiary hospital in Lima, Peru, during the COVID-19 pandemic. Its main objective is to detail the reasons behind rheumatological consultations managed through telemedicine and examine the demographic characteristics of the patients seen. The importance of telemedicine is highlighted as a crucial tool to expand access and improve the delivery of health services, especially in the context of the COVID-19 pandemic.

**Key words:** Telemedicine. Telehealth. Rheumatology. Reasons for consultation. Health access.

### Introducción

La telemedicina ha consolidado su posición como una herramienta esencial para garantizar la cobertura de salud, mostrando un potencial particularmente adecuado en el diagnóstico, tratamiento, rehabilitación y seguimiento de los pacientes reumatológicos, como se evidenció durante la pandemia de COVID-19. La crisis pandémica trastocó la atención de pacientes con enfermedades reumáticas, afectando la calidad de vida debido a dificultades en el acceso a la atención y por su impacto psicológico. La telemedicina, como alternativa a las visitas presenciales tradicionales, tuvo el potencial de mitigar este impacto <sup>1</sup>.

El aumento de la prevalencia de enfermedades crónicas, como las reumatológicas, y la creciente demanda de atención por parte de los pacientes, junto con la tecnología innovadora, convierten a la telemedicina en la especialidad de reumatología en un desafío interesante. Esto responde a la limitación de recursos humanos y económicos, mejorando la prestación y la calidad de servicios de salud a la población requirente <sup>2</sup>.

Aunque el número de estudios hasta la fecha es limitado, la telemedicina se presenta como un modo eficaz de brindar atención a personas con enfermedades reumáticas.

Durante la pandemia de COVID-19, diversos estudios informaron que la telemedicina garantizó el monitoreo y la continuidad de la atención de pacientes con enfermedades reumáticas <sup>3</sup>.

En toda crisis, hay una oportunidad, considerando que la telemedicina es preferible para brindar servicio ambulatorio de reumatología durante y después de la pandemia. Esto se traduce en una forma de buscar ayuda médica que ahorra tiempo y tiene menos posibilidades de contraer una infección <sup>4</sup>.

Además, se ha demostrado la actitud positiva de los pacientes hacia la telemedicina en reumatología, reportando niveles medios de satisfacción elevados tanto para los pacientes como para los médicos <sup>5</sup>. La atención remota y la telesalud pueden mejorar el acceso a la atención médica, especialmente en el tratamiento de males crónicos <sup>6,7,8</sup>.

### \*Correspondencia

Maruja Elizabeth Yupari Capcha  
E-mail: [maelyuc@gmail.com](mailto:maelyuc@gmail.com)

Fecha de recepción: 26/11/2023

Fecha de aceptación: 01/12/2023

Disponibile en Internet: 18/12/2023

**CITACIÓN:** Yupari-Capcha M, Moreno-Molina A, Ayala-Ledesma E, García-Gil A. Telemedicina en Consultas de Reumatología, Revista de la AITT, 18 de diciembre, 2023, Número 10: 3-5

© 2023 Revista de la Asociación Iberoamericana de Telesalud y Telemedicina (AITT) - Publicada por Index



En el contexto de este estudio, se examina la implementación de la telemedicina en las consultas de reumatología en un hospital de tercer nivel en Lima, Perú, a lo largo del año 2021. El propósito fundamental es facilitar mejoras tanto cualitativas como cuantitativas en el servicio de inmunoreumatología, buscando lograr una mayor eficiencia y prontitud en la atención médica especializada y su continuidad.

## Objetivo

El objetivo principal de esta investigación es describir los motivos de consulta en reumatología a través de la telemedicina. Se abordan las características demográficas de los pacientes, resaltando la frecuencia de presentación según variables de género y edad. Este análisis pretende proporcionar una comprensión detallada de la dinámica y demanda de atención en el ámbito de la reumatología mediante la modalidad de teleconsulta.

## Material y Métodos

Se llevó a cabo un estudio observacional descriptivo que abarcó un total de 632 teleconsultas especializadas en el servicio de Reumatología de un hospital de tercer nivel en Lima, Perú, durante el período comprendido entre enero de 2021 y diciembre de 2021. Se determinó la frecuencia de presentación según variables demográficas.

## Resultados

Se realizaron un total de 632 teleconsultas, evidenciando un claro predominio femenino con 547 pacientes (86.6%) frente a 85 varones (13.4%). El grupo etario de 60 años o más fue el más frecuente para ambos sexos, con 293 casos, seguido del grupo de 30 a 59 años con 278 casos. Se presentan los distintos motivos de consulta de enfermedades reumatológicas durante el año 2021 en nuestro hospital en el medio de la pandemia COVID-19 (Figura 1).

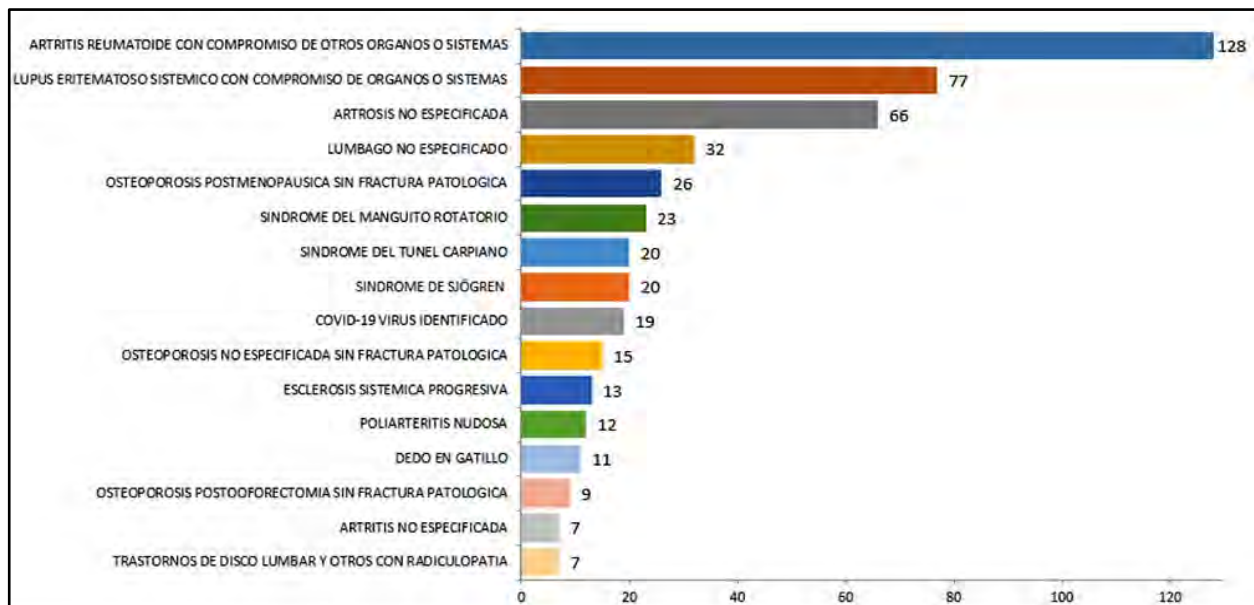


Figura 1: Diferentes motivos de consulta por enfermedades reumáticas durante el año 2021 en nuestro hospital.

Al clasificar las consultas según el grupo de enfermedades reumáticas, se observó que las atenciones por enfermedades autoinmunes representaron el 47% del total, con 297 casos. Los trastornos musculoesqueléticos constituyeron el 32.9% con 208 casos, mientras que las enfermedades por depósito de cristales y del metabolismo óseo fueron el motivo del 9.7% de las consultas, con 61 casos. En el grupo denominado "otros", se registraron 61 consultas, lo que representó el 10.4%. Destaca que el primer grupo, relacionado con enfermedades autoinmunes, concentró el mayor número de casos (Figura 2).

En 2021, la teleconsulta más común estuvo vinculada a enfermedades reumáticas de naturaleza autoinmune, destacándose casos de Artritis Reumatoide y Lupus Eritematoso Sistémico, ambos con impacto en otros órganos o sistemas. Además, se brindó atención a casos de enfermedades no autoinmunes, como la artrosis y el lumbago, evidenciando una amplia variedad de patologías atendidas durante ese periodo (Figura 3).

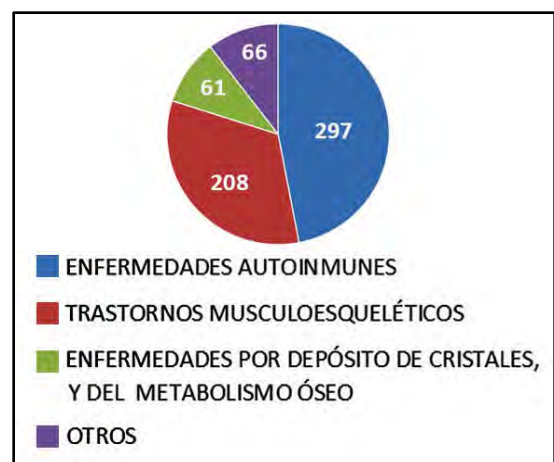
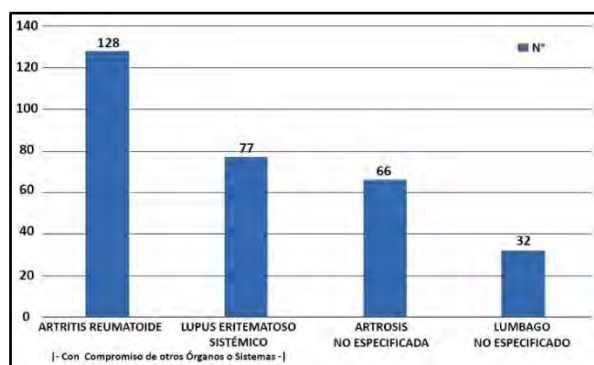


Figura 2: Los motivos más comunes de teleconsulta por enfermedades reumáticas fueron las enfermedades autoinmunes (297 casos), seguidas de trastornos musculoesqueléticos (208 casos), enfermedades por depósito de cristales y metabolismo óseo (61 casos), y otros (66 casos).



**Figura 3:** Los motivos más frecuentes de teleconsulta por enfermedades reumáticas autoinmunes durante el año 2021 fueron la Artritis Reumatoide (128 casos), seguida del Lupus Eritematoso Sistémico (77 casos), ambos con compromiso de otros órganos o sistemas. Estos fueron seguidos por otras causas no especificadas de artrosis (66 casos) y lumbago (32 casos).

## Discusión

La telemedicina especializada representa una oportunidad significativa para mejorar la prestación de servicios de salud, ampliando su acceso y oportunidad a la población. En nuestro estudio, observamos que la población más intervenida a través de telemedicina en el servicio de Reumatología de un hospital de tercer nivel es predominantemente femenina, y en términos de edad, el grupo de 60 años o más es el más común, seguido por el grupo de 30 a 59 años. El motivo de teleconsulta más frecuente en general fue la Artritis reumatoide con 128 casos (20.3%), seguido por el Lupus eritematoso sistémico con 77 casos (12.2%). Al categorizar el motivo de la teleconsulta, las enfermedades autoinmunes fueron la razón más frecuente representando el 47% de las consultas. Estos resultados son similares a los encontrados por Riaz et al. (2022)<sup>4</sup>, quienes en su estudio sobre telemedicina para pacientes de reumatología durante la pandemia de Covid-19, informaron que el sexo femenino fue el género más atendido con un 70% de las consultas, con una edad media de 47.6 años, y la artritis reumatoide fue el segundo motivo de teleconsulta más frecuente, representando el 20% del total de atenciones. Por otro lado, Tornero-Molina et al. (2022)<sup>8</sup> llevaron a cabo telemedicina de reumatología en formato de teleconferencia virtual, informando que la mayoría de los pacientes atendidos fueron mujeres (70%), con una edad media de 60.83 años. Las enfermedades reumáticas más atendidas fueron la osteoartritis/ reumatismo de tejidos blandos, seguidas de la osteoporosis y la artritis reumatoide.

Las razones más comunes para las consultas por enfermedades reumáticas a través de telesalud suelen ser diversas. Nuestra experiencia nos ha demostrado que la telesalud (1) facilita el acceso a especialistas en enfermedades reumáticas, principalmente en áreas geográficas remotas donde la presencia de estos profesionales puede ser limitada; (2) proporciona a los pacientes un seguimiento continuo de sus tratamientos; (3) una efectiva manera de realizar seguimientos regulares sin la necesidad de desplazamientos físicos; (4) permite a los pacientes abordar síntomas agudos o crisis relacionadas permitiendo una intervención rápida y eficaz; (5) proporciona educación y asesoramiento médico a pacientes con enfermedades reumáticas, ayudándoles a comprender mejor

sus condiciones y gestionar su salud de manera efectiva; (6) permite un monitoreo a largo plazo de la progresión de la enfermedad y la eficacia de los tratamientos, contribuyendo a una gestión más segura; (7) elimina las barreras logísticas, como el tiempo y los costos asociados con los transportes a las consultas presenciales, lo que resulta especialmente beneficioso para pacientes con movilidad reducida, y (8) en situaciones como pandemias pueden limitar las consultas presenciales, y se convierte en una herramienta vital para garantizar la continuidad en la atención médica para pacientes con enfermedades reumáticas.

## Conclusiones

Nuestra experiencia resalta cómo la telesalud contribuye significativamente a mejorar el acceso, la eficiencia y la calidad de la atención para pacientes con enfermedades reumáticas. Proporciona una opción valiosa y conveniente para la atención médica, permitiendo una prestación de servicios más accesible y eficaz.

## Bibliografía

1. Tang W, Inzerillo S, Weiner J, Khalili L, Barasch J, Gartshteyn Y, Dall'Era M, Aranow C, Mackay M, Askanase A. The Impact of Telemedicine on Rheumatology Care. *Front Med (Lausanne)*. 2022 May 20;9:876835.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9163385/>
2. Song, Y., Bernard, L., Jorgensen, C., Dusfour, G., & Pers, Y. M. (2021). The Challenges of Telemedicine in Rheumatology. *Frontiers in Medicine*, 8, 746219.  
<https://doi.org/10.3389/fmed.2021.746219>
3. Jackson LE, Edgil TA, Hill B, Owensby JK, Smith CH, Singh JA, Danila MI. Telemedicine in rheumatology care: A systematic review. *Semin Arthritis Rheum*. 2022 Oct;56:152045.  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35843158/>
4. Riaz MM, Mahmood SBZ, Nasir N. Telemedicine for Rheumatology Patients in Covid-19 Pandemic: Perspectives of Patients. *J Patient Exp*. 2022 Apr 13;9:23743735221092635.  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35441090/>
5. Jones, M. T., Arif, R., & Rai, A. (2021). Patient Experiences With Telemedicine in a National Health Service Rheumatology Outpatient Department During Coronavirus Disease-19. *Journal of patient experience*, 8, 237437352211034973.  
<https://doi.org/10.1177/237437352211034973>
6. Opinc A, Brzezińska O, Makowska J. The impact of COVID-19 and healthcare system changes on the well-being of rheumatic patients. *Reumatologia*. 2021;59(2):73-84. doi: 10.5114/reum.2021.105424. Epub 2021 Apr 27.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8103408>
7. Thurah A, Bosch P, Marques A, et al. Consideraciones EULAR 2022 para la asistencia remota en enfermedades reumáticas y musculoesqueléticas. *Anales de las Enf. Reumáticas* 2022; 81: 1065-1071.  
[https://esor.eular.org/pluginfile.php/46132/mod\\_resource/content/1/SPANISH%20TRANSLATION.pdf](https://esor.eular.org/pluginfile.php/46132/mod_resource/content/1/SPANISH%20TRANSLATION.pdf)
8. Tornero-Molina J, Sánchez-Alonso F, Fernández-Prada M, Bris-Ochaita ML, Sifuentes-Giraldo A, Vidal-Fuentes J. Tele-Rheumatology During the COVID-19 Pandemic. *Reumatol Clin (Engl Ed)*. 2020 Oct 29;18(3):157-63. English, Spanish.  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33214110/>

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 fue ganador del 1º 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, confirman que no se llevaron a cabo experimentos en seres humanos ni en animales, y que no se incluyen datos de pacientes en este trabajo

# Telesalud en Honduras: Perspectivas del Personal Sanitario

## Telehealth in Honduras: Perspectives of Healthcare Personnel

Rosa Midence-Ávila<sup>1</sup>, Reyna M. Arteaga<sup>2</sup>, Eimy Barahona<sup>2</sup>, Juan C. Amador<sup>2</sup>, Brian Erazo-Muñoz<sup>1,2\*</sup>

1. Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH)

2. Cooperativa de Servicios de Salud de Honduras (COMSALUD)

### Resumen

Nuestro estudio examina la utilización y percepción de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y la telesalud por parte del personal sanitario en Honduras. Los resultados revelan una actitud mayoritariamente positiva (87%) hacia estas tecnologías, con una alta disposición (95%) para incorporarlas en la práctica profesional, lo que indica una clara tendencia hacia la digitalización en el sector salud. A pesar de la alta prevalencia de teléfonos inteligentes y computadoras personales, se observa diversidad en los tipos de uso y sistemas operativos. El seguimiento de pacientes se identifica como el principal uso de las teleconsultas (36%), seguido de consultas médicas generales (28%) y emergencias (15%). Sin embargo, se destaca una brecha significativa en el conocimiento sobre políticas o normativas que regulan el uso de las TIC en salud, con un 56.5% de los encuestados indicando inexperiencia al respecto. Este hallazgo resalta la necesidad de incorporar la enseñanza de TIC, salud digital y telesalud en los currículos de formación del personal sanitario. En conclusión, a pesar de la disposición positiva y el uso adecuado de la infraestructura básica de las TIC en Honduras, el estudio enfatiza la importancia de enfocarse en la formación en políticas de TIC y el desarrollo de competencias específicas en telesalud para lograr una implementación efectiva.

**Palabras clave:** TIC. Telesalud. Conocimiento. Aptitudes. Prácticas. Honduras

### Abstract

Our study examines the perception and use of Information and Communication Technologies (ICT) and telehealth by healthcare personnel in Honduras. The results reveal a mostly positive attitude (87%) towards these technologies, with a high willingness (95%) to incorporate them into professional practice, which indicates a clear trend towards digitalization in the health sector. Despite the high prevalence of smartphones and personal computers, diversity is observed in the types of use and operating systems. Patient monitoring is identified as the main use of teleconsultations (36%), followed by general medical consultations (28%) and emergencies (15%). However, a significant gap stands out in knowledge about policies or regulations that regulate the use of ICT in health, with 56.5% of respondents indicating inexperience in this regard. This finding highlights the need to incorporate the teaching of ICT, digital health and telehealth in the training curricula of health personnel. In conclusion, despite the positive provision and adequate use of basic ICT infrastructure in Honduras, the study emphasizes the importance of focusing on training in ICT policies and the development of specific competencies in telehealth to achieve effective implementation.

**Key words:** ICT (Information and Communication Technologies). Telehealth. Knowledge. Skills. Practices. Honduras

### Introducción

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se perfilan como herramientas fundamentales para potenciar la cobertura y eficiencia de los sistemas de salud. Su implementación no solo conlleva una reducción de costos operativos, sino que, lo que es aún más crucial, puede contribuir al mejoramiento del bienestar y la satisfacción de las personas [1].

Aunque la evidencia sustancial respalda el potencial de la salud digital para mejorar el acceso, la utilización, la calidad y los resultados de la atención sanitaria, es imperativo contar con un personal capacitado y empoderado en salud digital para materializar estas posibilidades. Las disparidades tecnológicas y socioculturales entre distintos países, regiones o incluso entre provincias dentro de una misma nación son fenómenos prevalentes [2].

### \*Correspondencia

Brian Erazo-Muñoz

Calle de la Salud. Tegucigalpa M.D.C. Honduras, 11101

Fecha de recepción: 15/01/2024

Fecha de aceptación: 20/01/2024

Disponible en Internet: 22/01/2024

**CITACIÓN:** Midence-Ávila R, Arteaga R, Barahona E, Amador J, Erazo-Muñoz B. Telesalud en Honduras: Perspectivas del Personal Sanitario. Revista de la AITT, 18 de diciembre, 2023, Número 10:6-11

© 2023 Revista de la Asociación Iberoamericana de Telesalud y Telemedicina (AITT) - Publicada por Index

El 83% de los países que integran la Organización Mundial de la Salud (OMS) cuentan con al menos una iniciativa de e-salud. A pesar de este panorama global, Honduras figura entre los tres países de América Latina con menor progreso en términos de gobernanza, regulación e implementaciones asociadas a la salud electrónica, según el observatorio de salud electrónica de la OMS<sup>3</sup>. Las barreras principales en Latinoamérica relacionadas con estas brechas son la falta de financiamiento, infraestructuras y marcos normativos y de gobernanza<sup>4,5</sup>.

En cuanto a la telesalud o telemedicina, Honduras no ha establecido un programa nacional ni políticas públicas en este ámbito, según las encuestas regionales de la última década<sup>6</sup>. En este contexto, se lleva a cabo un estudio de conocimientos, actitudes y prácticas sobre las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y la telesalud en el marco del diseño de un programa para implementar servicios de telesalud en la red pública de salud de Honduras.

La integración de las TIC en países en desarrollo presenta desafíos notables, especialmente relacionados con los usuarios. Las conductas, hábitos operativos y nivel de conocimiento de los usuarios son factores cruciales. En el sector sanitario, los usuarios desempeñan un papel decisivo en el éxito o fracaso de las tecnologías de información en salud. Numerosos estudios destacan la importancia de adoptar un enfoque centrado en el usuario para la implementación efectiva de las TIC y telesalud<sup>7</sup>.

Ante estos desafíos, resulta crucial evaluar de manera integral cómo los usuarios perciben, entienden y se relacionan con las tecnologías y la telesalud, profundizando en conocimientos, actitudes y prácticas. Esta evaluación proporcionará información valiosa para realizar ajustes, ofrecer incentivos y personalizar los procesos de implementación de telesalud en la red pública de salud hondureña.

## Material y Métodos

### Enfoque Cuantitativo. Diseño: transversal descriptivo.

**Área Geográfica:** Este estudio se centró en establecimientos públicos de primer nivel de atención y hospitales integrados en la red de servicios de salud, específicamente aquellos que formarían parte de la primera fase del programa piloto de telesalud. Se incluyeron Centros Integrales de Salud (CIS) de cuatro municipios - Villeda Morales, Puerto Lempira, Wampusirpi y Brus Laguna - del Departamento de Gracias a Dios (Muskitia). Además, se consideró el Hospital Público Departamental como centro de referencia para estos establecimientos de primer nivel. La selección de estos sitios se basó en las significativas barreras de acceso a los servicios de salud derivadas de factores geográficos, económicos y culturales que enfrentan las comunidades.

En adición, se incorporó en el estudio al Hospital Escuela Universitario de Honduras, ubicado en Tegucigalpa. Este hospital, siendo el establecimiento de salud pública más grande del país, actúa como centro nacional de referencia de la Secretaría de Salud de Honduras.

**Población del Estudio:** La población de estudio incluyó al personal sanitario de medicina y enfermería que se encontraba laborando en los establecimientos de salud seleccionados en el momento del estudio.

**Muestreo:** En los establecimientos de primer nivel de atención, se incorporaron a todos los profesionales de salud de medicina y enfermería. Esto abarcó los Centros Integrales de Salud (CIS) de Raya en Villeda Morales (n=6), Caukira en Puerto Lempira (n=5), Wampusirpi (n=8), Brus Laguna (n=5), Mocarón en Puerto Lempira (n=5), y el Hospital Puerto Lempira (n=15).

En el Hospital Escuela Universitario de Tegucigalpa, la muestra incluyó a profesionales de 13 especialidades y posgrados, quienes participarían preliminarmente en la primera fase del programa de teleconsultas. Estas especialidades abarcaron Medicina Interna, Ginecoobstetricia, Otorrinolaringología, Psiquiatría, Neurología, Anatomía Patológica, Cirugía Plástica, Oftalmología, Pediatría, Ortopedia, Coloproctología, y Medicina de Rehabilitación, además de las subespecialidades de Nefrología y Endocrinología Pediátrica, y las carreras de Nutrición y Terapia Funcional. En total, se encuestaron a 146 profesionales, incluyendo médicos estudiantes de posgrados, especialistas y jefes de posgrados y servicios que accedieron a participar.

### Técnicas y procedimientos de recolección:

#### Datos Cuantitativos:

Para la recolección de datos cuantitativos, se utilizó un cuestionario estructurado previamente validado externamente, llevando a cabo una prueba piloto con un grupo de 10 profesionales del sector salud. Este instrumento se administró mediante la aplicación KoboCollect versión 1.30.1. El cuestionario constó de 51 preguntas cerradas distribuidas en seis secciones: datos generales, perfil del personal de salud, conocimientos en TIC y telesalud, así como actitudes y prácticas. La recopilación de datos se llevó a cabo de manera individual entre agosto de 2019 y enero de 2020.

#### Procesamiento de datos:

Para el análisis de los datos cuantitativos, se empleó el software Excel 2019. Los datos se organizaron en tablas y bases de datos en formato .xls, facilitando su procesamiento y análisis estadístico.

#### Bioética:

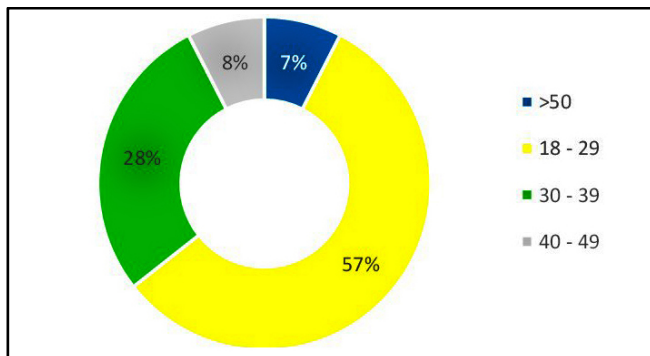
Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética de Investigación Biomédica (CEIB) de la Facultad de Ciencias Médicas de la UNAH, como parte del Estudio Base para la implementación de servicios de telesalud.

## Resultados

### Datos Generales

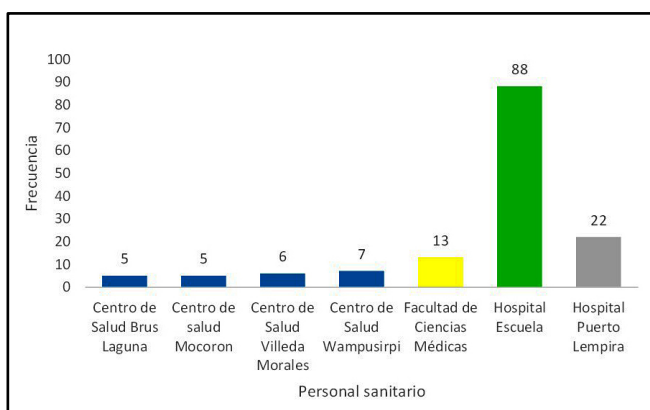
De los profesionales de salud encuestados, el 66% fueron mujeres, mientras que los hombres representaron el 34%. Respecto a la distribución por edades, esta se ilustra en la **Figura 1**.





**Figura 1.** Distribución de Edad del personal sanitario en los distintos niveles de atención que llenaron el cuestionario.

La **Figura 2** detalla la distribución de los tipos de establecimientos de salud en los que laboraban los profesionales encuestados (n=146).



**Figura 2.** Distribución de Establecimiento de Salud en que labora, Departamentos de Gracias a Dios y Tegucigalpa M.D.C.

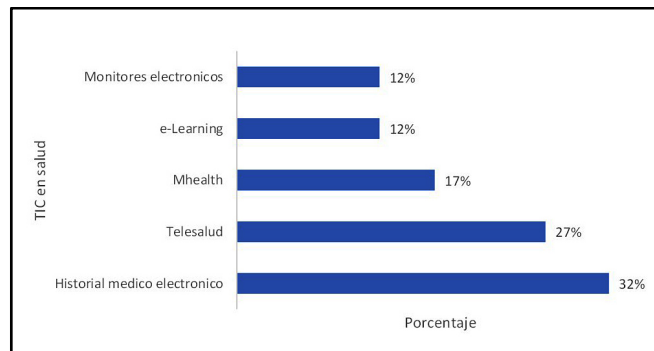
## Conocimientos

El 55% del personal sanitario calificó sus conocimientos sobre las tecnologías de información y comunicación (TIC) como medio, mientras que el 34% lo consideró bajo y un 11% estimó que sus conocimientos son altos. Además, el 61% afirmó poseer algún conocimiento sobre telesalud. Un 88% del personal sanitario cree que el uso de las TIC puede mejorar las gestiones en el área de la salud y reducir los costos asociados. Por otro lado, el 1% no comparte esta opinión y un 8% no está seguro de la relación entre ambos.

En cuanto a las políticas o normas que regulan el uso de TIC en Honduras, el 29.6% de los encuestados indicó no tener conocimiento de su existencia, el 56.5% manifestó no saber y solo el 13.1% afirmó estar informado sobre la existencia de este tipo de instrumentos.

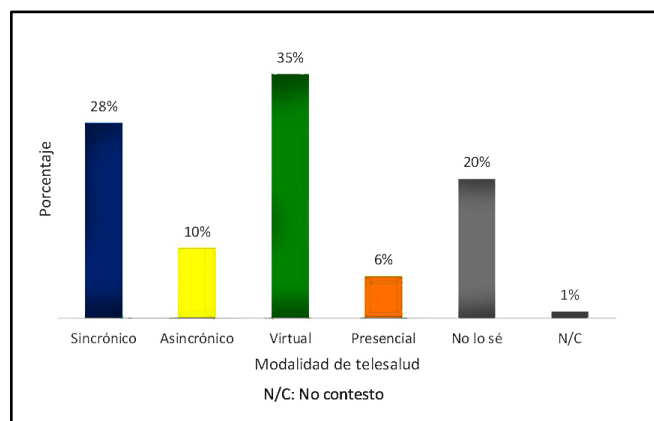
Al ser consultados sobre ejemplos de TIC en salud, la mayoría (32%) mencionó el historial médico electrónico, como se muestra en la **Figura 3**. Respecto al conocimiento sobre el historial médico electrónico, el 35.3% declaró no tener conocimiento o no estar seguro, mientras que el 64.7% afirmó conocer esta tecnología.

También se indagó sobre el conocimiento de experiencias de telesalud en Honduras, ya sean actuales o pasadas. El 23% de los encuestados conocía sobre su uso en el país, un 22% creía que no existen y un 55% referían no contar con información sobre experiencias de telesalud.



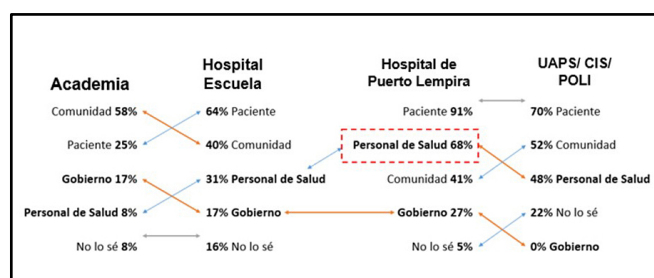
**Figura 3.** Ejemplo de tecnologías de información y comunicación en el área de salud brindados por profesionales de la salud.

Se preguntó al personal sanitario sobre el conocimiento de las modalidades en las que se puede utilizar la telesalud, en su mayoría refirieron “virtual”, siendo este un término no acorde a las modalidades de telesalud, cuyos resultados se presentan en la **Figura 4**.



**Figura 4.** Conocimientos sobre modalidad para utilizar la telesalud de profesionales de salud de las redes priorizadas de Honduras (N/C: No contestó).

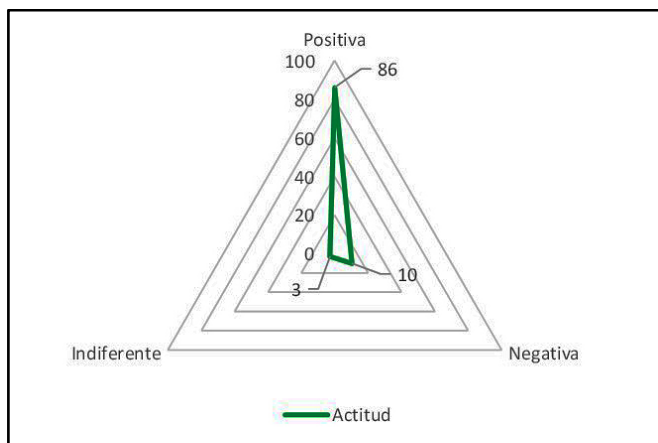
Finalmente, se consultó a los profesionales de la salud sobre a qué segmento beneficia la telesalud, los detalles se encuentran en la **Figura 5**.



**Figura 5.** Conocimiento sobre beneficiario(s) del uso de la Telesalud.

## Actitudes

El 87% del personal sanitario demostró una actitud positiva hacia las herramientas tecnológicas, considerándolas como facilitadoras de un trabajo más eficiente. Esta disposición se refleja en la disposición para utilizar las tecnologías de información y comunicación, incluyendo telesalud y teleeducación. Sin embargo, un 10% del personal mantiene una actitud menos favorable, expresando dudas sobre la eficacia de estas tecnologías (**Figura 6**).

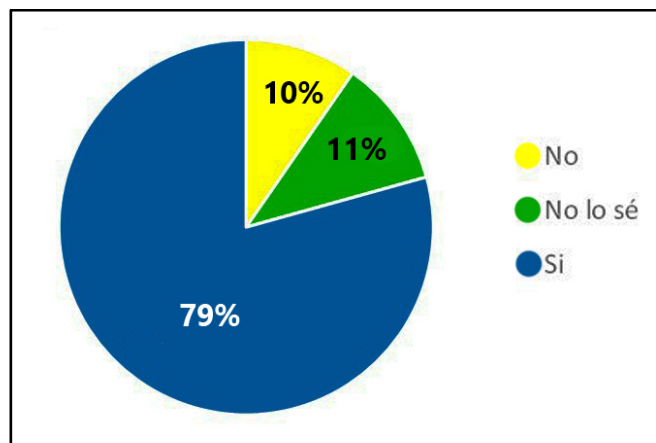


**Figura 6.** Ponderado de Actitudes del personal sanitario frente a las tecnologías de información y comunicación y telesalud.

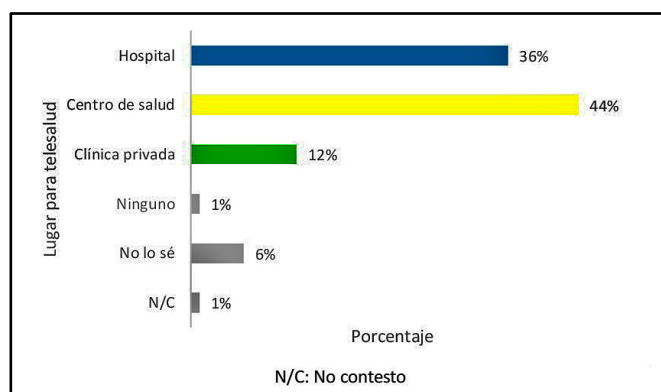
Un notable 97% del personal considera esencial la formación en tecnologías de información y comunicación, y el 95% está dispuesto a integrar las TIC en su práctica profesional. Además, el 90% cree que las TIC pueden mejorar la atención a poblaciones marginadas.

En cuanto a la teleeducación, el 95% del personal está dispuesto a participar en cursos o talleres de salud en línea. El 79% se muestra abierto a impartir cursos de salud mediante plataformas virtuales, aunque un 16% se muestra reticente a esta modalidad. Respecto a las teleconsultas, el 79% del personal de salud está en la disposición de dar consultas médicas en este tipo de modalidad, el 11% no está seguro de utilizarla y el 10% no daría consultas médicas de esta manera. (Figura 7)

Al consultar sobre el lugar más adecuado para la implementación de la telesalud, las respuestas de los profesionales se presentan en la Figura 8.



**Figura 7.** Disposición del personal de salud para dar consulta médica utilizando la telesalud.



**Figura 8.** Lugar más conveniente para utilizar la telesalud según los profesionales sanitarios (N/C: No contestó).

Además, se indagó sobre los servicios más necesarios para interconsultas a través de telesalud, con detalles en la Tabla 1, que muestra las especialidades preferidas para interconsultas según el nivel de atención.

**Tabla 1.** Especialidades médicas con las que el personal sanitario haría una interconsulta mediante telesalud

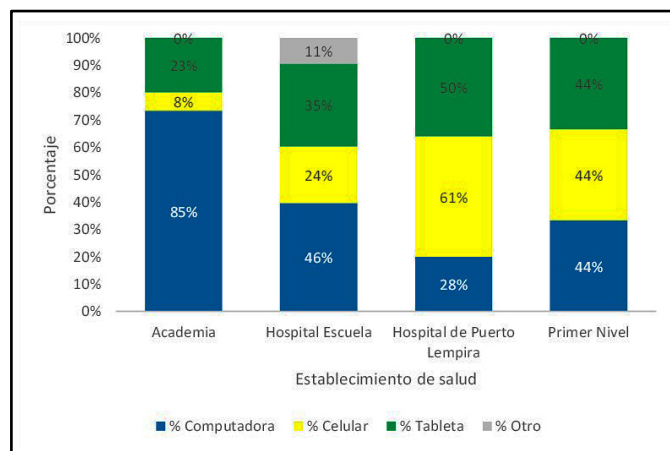
NIVEL DE ATENCIÓN							
Academia		3er Nivel		2do Nivel		1er Nivel	
Nutrición	85%	Medicina interna	36%	Nefrología	41%	Ginecoobstetricia	74%
Medicina interna	38%	Nutrición	35%	Ortopedia y trauma	41%	Pediatría	65%
Nefrología	23%	Cardiología	27%	Oftalmología	36%	Medicina interna	60%
Pediatría	23%	Endocrinología	25%	Dermatología	36%	Dermatología	43%
Ortopedia y trauma	15%	Neurología	25%	Endocrinología	36%	Ortopedia y trauma	35%
Reumatología	15%	Dermatología	22%	Cardiología	32%	Cardiología	30%
Endocrinología	15%	Nefrología	22%	Neurología	32%	Oftalmología	26%
Cardiología	15%	Reumatología	17%	Pediatría	32%	Neurología	22%
M. Rehabilitación	15%	Psiquiatría	16%	Medicina interna	27%	Endocrinología	22%
Psiquiatría	15%	Pediatría	14%	Ginecoobstetricia	27%	Nutrición	17%
Oftalmología	8%	Ginecoobstetricia	14%	Cirugía	23%	Nefrología	13%
Anatomía patológica	8%	Ortopedia y trauma	13%	Reumatología	23%	Otorrinolaringología	13%
Otorrinolaringología	8%	M. Rehabilitación	13%	Otorrinolaringología	23%	M. Rehabilitación	9%
Neurología	8%	Anatomía patológica	11%	Psiquiatría	23%	Cirugía	9%
Dermatología	8%	Otorrinolaringología	10%	Anatomía patológica	18%	Reumatología	9%
Ginecoobstetricia	8%	Oftalmología	8%	M. Rehabilitación	14%	Psiquiatría	9%
Cirugía	0%	Ninguna especialidad	8%	Nutrición	14%	Anatomía patológica	4%
Ninguna especialidad	0%	Cirugía	6%	Ninguna especialidad	0%	Ninguna especialidad	0%

Respecto al uso más frecuente que se daría a las teleconsultas entre el segmento del personal de salud dispuesto a utilizarlas, el seguimiento de pacientes lidera con un 36%. Le siguen las consultas médicas generales y

las emergencias, con un 28% y un 15% respectivamente. El 82% del personal sanitario considera que el historial médico electrónico facilita el acceso a la información de los pacientes. Un 11% no está seguro de su eficacia, y un

7% cree que no es efectivo. Por otro lado, el 92% está totalmente dispuesto a utilizar el historial médico electrónico en su trabajo, frente a un 3% que no lo haría y el 5% no está seguro de esto.

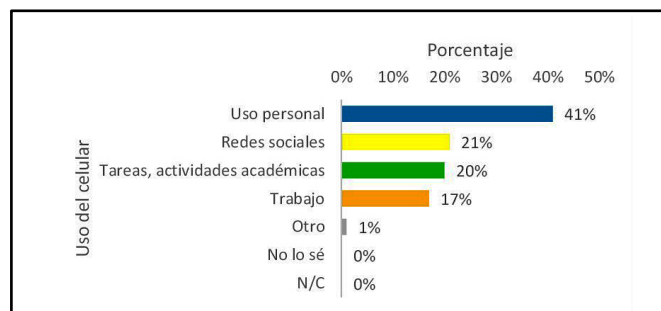
Los dispositivos electrónicos que el personal sanitario prefiere utilizar para telemedicina dependen de cada nivel de Atención como se muestra en la **Figura 9**.



**Figura 9.** Dispositivo para hacer teleconsultas preferido por el personal sanitario.

## Prácticas

Respecto al uso de teléfonos inteligentes entre el personal sanitario encuestado, los dispositivos con sistema operativo Android son los más comunes, representando un 64%. Le siguen los teléfonos con sistema operativo Apple con un 28%, mientras que un 5% posee móviles sin sistema operativo inteligente y un 2% no cuenta con teléfono. Al indagar sobre el principal uso dado a los teléfonos inteligentes, las respuestas de los profesionales de la salud se detallan en la **Figura 10**.



**Figura 10.** Usos del teléfono celular por parte del personal sanitario.

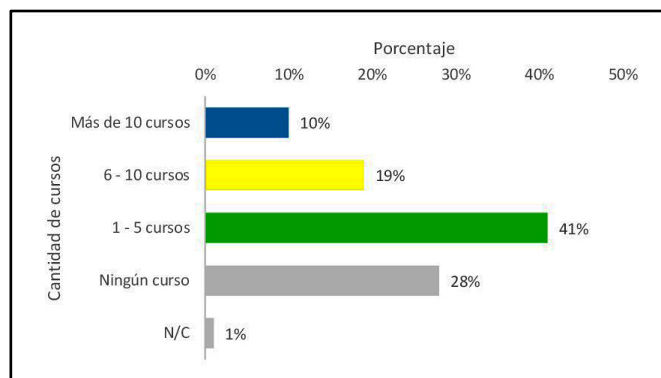
En relación con la posesión de computadoras personales, el 84% del personal sanitario cuenta con una, frente a un 16% que no dispone de este equipo. Además, el 92% de los encuestados tiene una cuenta de correo electrónico activa, mientras que un 8% no posee una.

También se exploró la práctica de completar cursos en línea por parte de los profesionales de la salud, cuya distribución se muestra en la **Figura 11**.

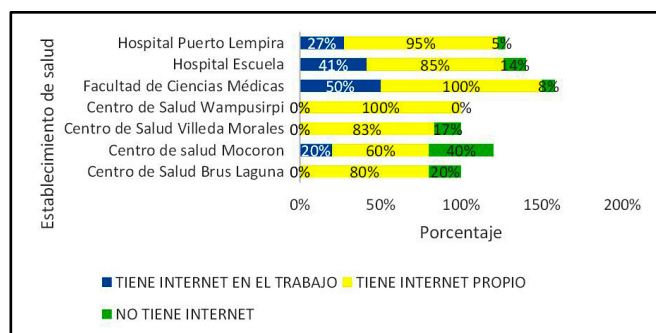
Otro aspecto fundamental evaluado en las prácticas fue el acceso a internet por parte de los profesionales de la salud, los cuales se detallan en la **Figura 12**.

Por último, en lo que respecta a los profesionales de la salud que han llevado a cabo teleconsultas, los resultados

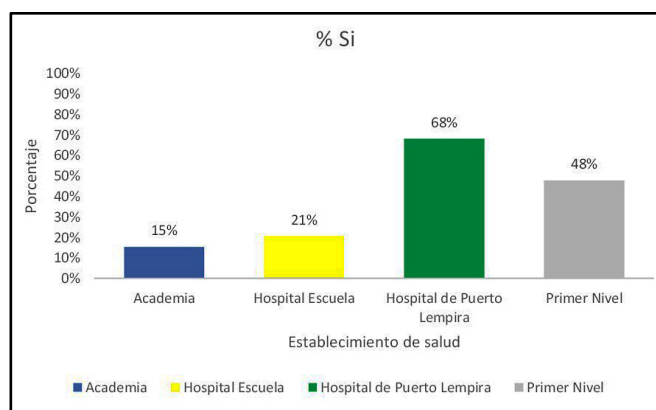
según el establecimiento de salud en el que trabajan se presentan en la **Figura 13**.



**Figura 11.** Cantidad de cursos en línea que ha tomado el personal sanitario.



**Figura 12.** Acceso a internet que tiene el personal sanitario en los diferentes niveles de salud.



**Figura 13.** Realización de atenciones médicas por medio de teleconsultas por el personal sanitario.

## Discusión

Los resultados de este estudio ofrecen una visión significativa sobre el uso y la percepción de las tecnologías de información y comunicación (TIC) y la telemedicina entre el personal sanitario en Honduras. La actitud mayoritariamente positiva (87%) hacia estas tecnologías, junto con una alta disposición (95%) para incorporar las TIC en la práctica profesional, resalta una tendencia favorable hacia la digitalización en el sector de la salud. Estos hallazgos están en consonancia con investigaciones anteriores que han subrayado la importancia de la actitud del personal sanitario hacia la innovación tecnológica en la eficacia de su adopción <sup>8,9</sup>.

La elevada prevalencia del uso de teléfonos inteligentes y computadoras personales entre los profesionales de la salud sugiere una base tecnológica sólida para la



implementación de aplicaciones de telesalud. Sin embargo, existe una gran diversidad en los tipos de uso y sistemas operativos. Esto destaca la oportunidad de desarrollar y adaptar aplicaciones específicas de telesalud para una variedad amplia de sistemas operativos, un aspecto crucial considerando la creciente importancia de la telemedicina en la prestación de servicios de salud, especialmente en áreas con barreras geográficas, económicas y culturales<sup>10</sup>.

La mayoría de los profesionales encuestados (84%) poseen una computadora personal y el 92% cuentan con una cuenta de correo electrónico activa, indicando una infraestructura básica de TIC entre el personal sanitario. Este nivel de accesibilidad es fundamental para la formación continua y la participación en cursos de salud en línea, como se refleja en la alta disposición (95%) para recibir teleeducación. El uso principal de las teleconsultas, identificado como el seguimiento de pacientes (36%), seguido de consultas médicas generales (28%) y emergencias (15%), refleja una adaptación de las TIC a necesidades específicas del sector salud, en línea con la literatura que destaca la telemedicina como una herramienta valiosa en el seguimiento de pacientes crónicos y en la prestación de servicios de atención primaria<sup>10</sup>.

No obstante, se observa una brecha en el conocimiento sobre políticas o normas que regulan el uso de las TIC en el sector salud en Honduras, con un significativo 56.5% de los encuestados indicando no saber sobre su existencia. Esta falta de conocimiento sobre la regulación y las políticas de telesalud podría ser un obstáculo importante para su implementación efectiva y sostenible. Esto puede atribuirse a la falta de inclusión curricular de TICs, salud digital o telesalud en la formación de profesionales de la salud en Honduras. Es crucial que las iniciativas de telesalud estén respaldadas por esfuerzos educativos y políticas claras que guíen su uso ético y efectivo<sup>2,12</sup>.

En conclusión, los resultados sobre la disposición para la realización de teleconsultas y la familiaridad con el historial médico electrónico sugieren un punto de partida con mucho potencial para futuras intervenciones y formaciones. También destaca la identificación de estas herramientas como mejoras para el servicio al paciente, a la comunidad y al personal de salud mismo. Aunque la disposición para utilizar estas tecnologías es alta, se requiere un mayor respaldo en términos de capacitación y desarrollo de competencias específicas.

## Conclusiones

Este estudio ofrece una perspectiva valiosa sobre la preparación y las actitudes del personal sanitario en Honduras hacia las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y la telesalud. Aunque se observa una disposición positiva y un uso adecuado de la infraestructura básica, se identifican áreas que requieren atención, como la formación en políticas de TIC y el desarrollo de competencias específicas en telesalud. Estos hallazgos pueden servir como base para la planificación de estrategias futuras destinadas a la implementación efectiva de tecnologías de salud digital en Honduras.

## Referencias

- 1- OCDE/BID. (2016). Políticas de banda ancha para América Latina y el Caribe: Un manual para la economía digital. OECD Publishing, Paris.
- 2- Curioso, W. H. (2019). Building Capacity and Training for Digital Health: Challenges and Opportunities in Latin America. *Journal of Medical Internet Research*, 21(12), Article 12. <https://doi.org/10.2196/16513>
- 3- World Health Organization. (2016). Global diffusion of eHealth: Making universal health coverage achievable: report of the third global survey on eHealth.
- 4- Pan American Health Organization. (2016). eHealth in the Region of the Americas: Breaking down the barriers to implementation. Results of the World Health Organization's Third Global Survey on eHealth. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/31286>
- 5- Jimenez-Marroquin, M. C., Deber, R., & Jadad, A. R. (2014). Information and communication technology (ICT) and eHealth policy in Latin America and the Caribbean: A review of national policies and assessment of socioeconomic context. *Revista Panamericana de Salud Pública*, Pan American Jour of Public Health, 35(5-6), Article 5-6
- 6- Dos Santos, A. de F., D'Agostino, M., Bouskela, M. S., Fernández, A., Messina, L. A., & Alves, H. J. (2014). [An overview of telehealth initiatives in Latin America]. *Revista Panamericana De Salud Publica = Pan American Journal of Public Health*, 35(5-6), Article 5-6.
- 7- Mengestie, N. D., Yeneneh, A., Baymot, A. B., Kalayou, M. H., Melaku, M. S., Guadie, H. A., Paulos, G., Mewosha, W. Z., Shimie, A. W., Fentahun, A., Wubante, S. M., Tegegne, M. D., & Awol, S. M. (2023). Health Information Technologies in a Resource-Limited Setting: Knowledge, Attitude, and Practice of Health Professionals. *BioMed Research International*, 2023, e4980391. <https://doi.org/10.1155/2023/4980391>
- 8- Kalayou, M. H., Endehabtu, B. F., & Tilahun, B. (2020). <p>The Applicability of the Modified Technology Acceptance Model (TAM) on the Sustainable Adoption of eHealth Systems in Resource-Limited Settings</p>. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, 13, 1827-1837. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S284973>
- 9- Duffy, K., Jeyaraj, A., Sethi, V., & Sethi, V. (2021). Drivers of information technology choice by individuals. *International Journal of Information Management: The Journal for Information Professionals*, 58(C). <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102320>
- 10- Sabherwal, R., Jeyaraj, A., & Chowa, C. (2006). Information System Success: Individual and Organizational Determinants. *Management Science*, 52(12), 1849-1864.
- 11- Beheshti, L., Kalankesh, L. R., Doshmangir, L., & Farahbakhsh, M. (2022). Telehealth in Primary Health Care: A Scoping Review of the Literature. *Perspectives in Health Information Management*, 19(1), 1n. <https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789241511780>
- 12- Atherton, H., & Ziebland, S. (2016). What do we need to consider when planning, implementing and researching the use of alternatives to face-to-face consultations in primary healthcare? *Digital Health*, 2, 2055207616675559. <https://doi.org/10.1177/2055207616675559>

## 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, confirman que no se llevaron a cabo experimentos en seres humanos ni en animales, y que no se incluyen datos de pacientes en este trabajo.



# Veintitrés Años de Enseñanza Virtual de Histología, Embriología, Biología Celular y Patología

## Twenty-three Years of Virtual Teaching of Histology, Embryology, Cell Biology and Pathology

Rodolfo Esteban Ávila Uliarte<sup>1\*</sup>, María Elena Samar Romani<sup>1</sup>

1. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina 5000.

### Resumen

En esta presentación, se detallan nuestras actividades docentes virtuales llevadas a cabo durante un período de 23 años (2000-2023), centrándonos en los temas de Histología, Embriología, Biología Celular y Patología. Estas actividades abarcan programas tanto de grado como de posgrado, con alcance local, nacional e internacional. Las comunidades virtuales participantes incluyen a estudiantes y docentes de las carreras de Medicina y Odontología de la Universidad Nacional de Córdoba, así como de Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto (Argentina). Además, participan comunidades académicas de Botucatu (Brasil), Santiago de Chile y La Habana (Cuba). Nuestras acciones se alinean con la "Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el Siglo XXI: Visión y Acción" y la "Declaración de Quito sobre el Rol de las Universidades en la Sociedad de la Información" de la UNESCO. Estos documentos enfatizan la necesidad de apoyar la modernización de la educación superior, impulsando cambios en los paradigmas de pensamiento y acción. El objetivo es el garantizar un acceso más amplio y mejor a conocimientos de alta calidad y pertinencia social, valorizando el potencial de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones para la educación.

**Palabras clave:** Educación virtual. Histología. Embriología. Biología celular. Patología. Histopatología. Historia

### Abstract

This presentation outlines our teaching activities on the web conducted over a period of 23 years (2000-2023), focusing on Histology, Embryology, Cellular Biology, and Pathology. These activities encompass both undergraduate and postgraduate programs, reaching audiences at the local, national, and international levels. Virtual communities involved include students and faculty from the Medicine and Dentistry programs at the National University of Córdoba, as well as the Veterinary program at the National University of Río Cuarto (Argentina). Additionally, academic communities from Botucatu (Brazil), Santiago de Chile, and La Habana (Cuba) actively participate. Our initiatives align with the "World Declaration on Higher Education for the Twenty-First Century: Vision and Action" and the "Quito Declaration on the Role of Universities in the Information Society" by UNESCO. These documents underscore the importance of supporting the modernization of higher education, advocating for shifts in paradigms of thought and action. The goal is to ensure broader and improved access to high-quality, socially relevant knowledge, while emphasizing the potential of new information and communication technologies for education.

**Key words:** Virtual education. Histology. Embryology. Cell biology. Pathology. Histopathology. History

### Introducción

La educación ocupa un papel central en las instituciones dedicadas a la formación de profesionales de la salud. El surgimiento de herramientas virtuales ha posibilitado la creación de aulas en línea, superando barreras geográficas y facilitando la transferencia de conoci-

mientos entre alumnos y docentes a través de actividades tanto sincrónicas como asincrónicas <sup>1</sup>.

La universalización del acceso a la información y la comunicación, impulsada por Internet y las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), ha dado lugar a un nuevo paradigma en el proceso de enseñanza-aprendizaje <sup>2</sup>.

### \*Correspondencia

Rodolfo Esteban Ávila Uliarte  
E-mail: avilainfo@gmail.com

Fecha de recepción: 11/11/ 2023  
Fecha de aceptación: 20/11/2023  
Disponible en Internet: 18/12/2023

**CITACIÓN:** Midence-Ávila R, Arteaga R, Barahona E, Amador J, Erazo-Muñoz B. Veintitrés Años de Enseñanza Virtual de Histología, Embriología, Biología Celular y Patología  
Revista de la AITT, 18 de diciembre, 2023, Número 10:12-16

© 2023 Revista de la Asociación Iberoamericana de Telesalud y Telemedicina (AITT) - Publicada por Index

La utilización de imágenes digitales en el ámbito de la Biología Celular, Histología, Embriología y Patología, junto con el empleo de softwares que permiten la enseñanza basada en problemas mediante computadoras, se traduce en una alternativa más económica y accesible para numerosos alumnos, independientemente de su ubicación geográfica. Este enfoque contribuye a mejorar la calidad de la enseñanza <sup>3</sup>.

El propósito de esta presentación es detallar nuestras actividades docentes virtuales, abarcando un periodo de 23 años (2000-2023), a través de nuestras páginas web, enfocándonos en los temas de Histología, Embriología, Biología Celular y Patología.

Cabe destacar que nuestro sitio virtual fue evaluado a través de los años por expertos de los países miembros de las Naciones Unidas y recibió una mención Especial en la Categoría Educación durante la Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información en 2005. Este evento fue organizado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones, entidad perteneciente a las Naciones Unidas.

## Material y Métodos

El diseño de nuestras páginas web en el año 2000 se llevó a cabo en sus primeras ediciones utilizando la programación HTML para el navegador Internet Explorer 5.5 de Microsoft. Posteriormente, en 2009, se adaptó la programación para ser compatible con el navegador Google Chrome empleando el programa "Microsoft Office SharePoint Designer" como herramienta tanto para el diseño como para la programación del sitio. La primera dirección de Internet (URL) fue *histologiavirtual.fcm.unc.edu.ar* (2000), la cual se cambió a *histologiavirtual.com.ar* (2022) y la actual es *histopatología.org* (2023).

Cabe destacar que las imágenes presentes en el sitio web pertenecen a los editores de la página y autores de este artículo. Estas imágenes son de dominio

público y se encuentran en formato JPG y GIF. La obtención de las imágenes digitales se realizó a partir de cortes histológicos utilizando un analizador de imágenes con el programa "Image Proplus", conectado a un foto-microscopio. Este proceso aseguró la calidad y precisión de las imágenes utilizadas en el contenido del sitio. El nuevo sitio web "*histopatología.org*" cuenta ya con su registro internacional ISSN 3006-0117 y su divulgación ha sido posible gracias al respaldo editorial de la Asociación Iberoamericana de Telesalud y Telemedicina (AITT) encargada de los aspectos técnicos de su publicación.

## Desarrollo

Desde el año 2000, iniciamos nuestras actividades virtuales con consultas a distancia mediante los servicios de Internet de la Cátedra de Histología, Embriología y Genética de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Córdoba, ubicada en el centro geográfico de la República Argentina. La evolución de la dirección electrónica o URL refleja el cambio y desarrollo del sitio, desde su dirección inicial en la página "*histologiavirtual.fcm.unc.edu.ar*" (2000), luego "*histologiavirtual.com.ar*" (2022) y la actual *histopatología.org* (2023).

En 2003, se llevó a cabo una modificación en la presentación del sitio web, destacando solapas referentes a las actividades presenciales y virtuales de la II Cátedra de Biología Celular, Histología y Embriología. Se añadieron secciones para encuestas y "otros enlaces" para Congresos y Becas. La disposición incluyó una columna derecha con información relevante y una columna izquierda con enlaces específicos. En el centro de la pantalla se ubicaba un mensaje de bienvenida y una imagen de la ubicación del edificio de la Cátedra en la Ciudad Universitaria, junto con secciones relacionadas con los cursos, el Laboratorio 2023, actividades de pasantías, y noticias (**Figura 1-2003**).



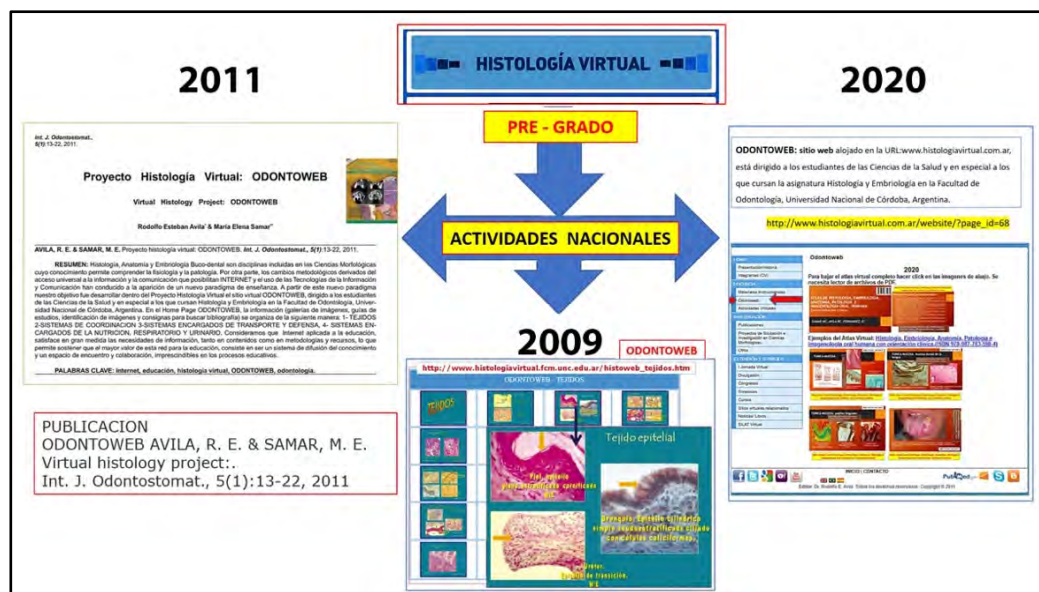
**Figura 1:** Diferentes capturas de pantallas de las páginas de inicio en los años 2003, 2009 y 2022.

En 2009, se implementó el sitio virtual ODONTOWEB, que incluía un enlace al Atlas Virtual de Histología Humana y Guías de estudio de órganos y sistemas (Figura 1,-2009). Hasta el año 2022, el sitio web presentaba enlaces en la columna izquierda a las secciones "Home", "Docencia", "Investigación" y "Extensión Y Servicios". En la sección central, se incorporaron enlaces de novedades junto con códigos QR (Figura 1, 2022).

En 2010, se llevó a cabo una videoconferencia sobre Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación en las Ciencias de la Salud. Posteriormente, en 2012, participamos en Infomed, La Habana, Cuba, como parte de un intercambio colaborativo virtual con la especialidad de Histología, a través de un enlace a nuestro sitio web [histologiavirtual.fcm.unc.edu.ar](http://histologiavirtual.fcm.unc.edu.ar).

En 2013 se dictó un curso sobre Embriología Comparada en cordados en la Universidad de Chile, y en 2014, se participó en la Videoconferencia de la Profesora Belén Iglesias Ramírez durante el Congreso MorfoVirtual 2014 en La Habana, Cuba

A nivel nacional en Argentina, entre 2009 y 2010, se dictaron virtualmente temas de Embriología, Histología y Biología Celular integradas. El Proyecto ODONTOWEB, iniciado en 2009, se centró en estudiantes de Ciencias de la Salud, especialmente los de la Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Córdoba. Por intermedio de nuestro sitio web organizamos secciones temáticas para facilitar el estudio, abordando tejidos, sistemas de coordinación, sistemas de transporte y defensa, y sistemas encargados de la nutrición, respiratorio y urinario (Figura 2, 2009, 2011, 2020)



**Figura 2.** Imágenes de la página de la Publicación Avila, R. E. & Samar, M. E. Virtual Histology project: ODONTOWEB. Int J Odontostomatol, 5(1):13-22, 2011 (2011). Pantallas de ODONTOWEB alojada en el sitio HistologiaVirtual" (2011), Pantalla de Presentación de la sección Tejidos con imagenología en miniatura (2009), y Pantalla con la imagenología en miniaturas (2020).

Dentro de nuestras actividades virtuales también informamos acerca de las actividades presenciales y virtuales de la II Cátedra de Histología y Embriología,

Carrera de Medicina de la Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba durante el curso regular del año 2010 (Figura 3).

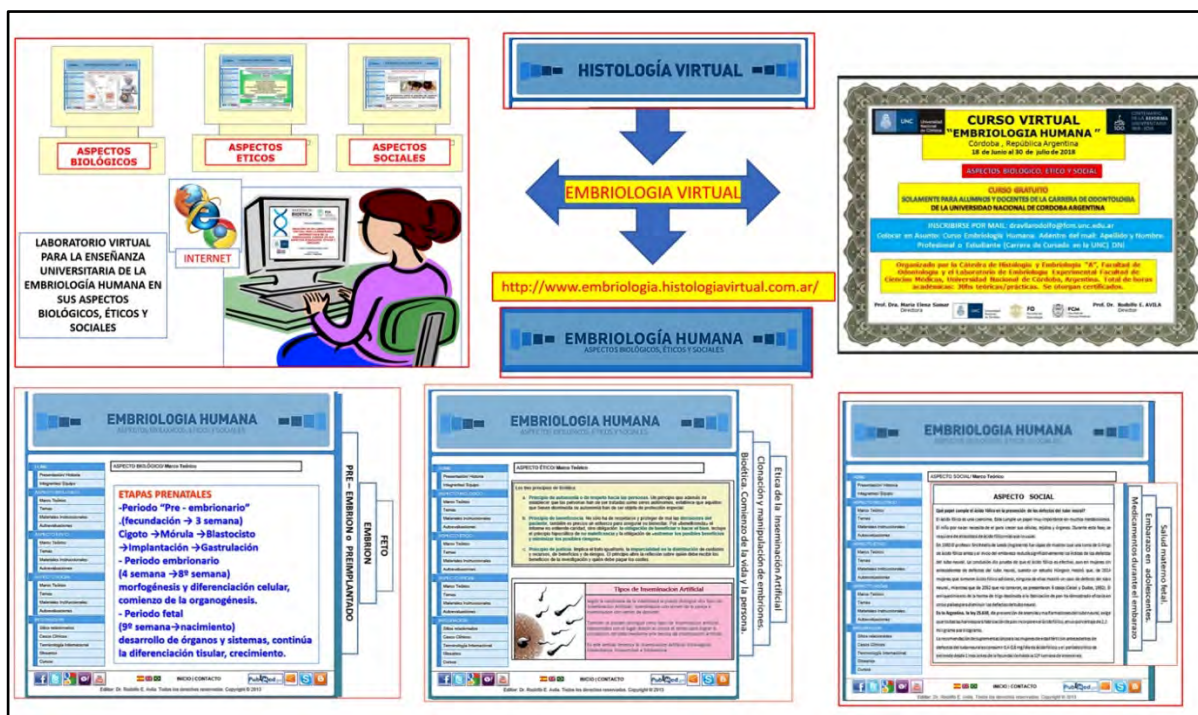


**Figura 3:** Capturas de pantalla del Organigrama de actividades de la II Cátedra de Histología y Embriología del Curso Regular (2010).



Además, se han ofrecido cursos virtuales gratuitos dirigidos a docentes y estudiantes de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Córdoba,

Argentina. Estos cursos abordan temas relacionados con Embriología y diagnóstico a través de imágenes histológicas (**Figura 4**).



**Figura 4:** Características del Curso Virtual de Embriología Humana en especial las pantallas de los aspectos biológico, ético y social con sus temáticas respectivas. Cabe destacar que nuestro sitio virtual recibió una distinción internacional en la Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información en 2005, obteniendo una Mención especial en el ámbito educativo.

Después de 23 años de dedicado trabajo, nos enorgullece en presentar a nuestra audiencia mundial el nuevo sitio web "[histopatología.org](http://histopatología.org)". Este cuenta con registro internacional ISSN 3006-0117 y ha sido posible gracias al respaldo editorial de la Asociación Iberoamericana de Telesalud y Telemedicina (AITT). En este nuevo espacio, hemos trasladado todo el

material educativo de nuestras páginas anteriores (**Figura 5**).

Estamos muy orgullosos por la oportunidad de continuar ofreciendo recursos educativos de calidad y esperamos que este nuevo sitio web contribuya significativamente al campo de la histopatología.

### HISTOPATOLOGÍA

Histología, Embriología, Biología Celular y Patología  
ISSN: 3006-0117

**Oficina Editorial**  
Asociación Iberoamericana de Telesalud y Telemedicina (AITT) y  
Revista de la AITT

Editor en Jefe:  
**Dr. Francisco G. La Rosa**  
12800 East 19th Avenue  
Mail Stop 8104  
Aurora, CO 80045 - USA  
Teléfono: +1-303-549-4430

Editores Responsables del contenido del sitio Web:  
**Dr. Rodolfo Esteban Ávila Uliarte\***  
y  
**Dra. María Elena Samar Romani\***  
\*Universidad Nacional de Córdoba

<p><b>BIENVENIDOS A HISTOPATOLOGÍA</b></p> <p>Es nuestro interés el proporcionar a la población estudiantil de grado, en especial a los profesionales de las Ciencias de la Salud, este sistema de información y enseñanza en línea de los conocimientos relacionados con Histología, Embriología, Biología Celular y Patología.</p> <p style="text-align: center;">« Siempre que enseñes, enseña a la vez a dudar de lo que enseñas »</p> <p style="text-align: right;">José Ortega y Gasset</p>	<p><b>DOCENCIA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales Educativos</li> <li>• Odontoweb</li> <li>• Actividades Virtuales</li> </ul> <p><b>EXTENSIÓN Y SERVICIOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Jornada Virtual</li> <li>• Divulgación</li> <li>• Congresos</li> <li>• Simposios</li> <li>• Cursos</li> <li>• Sitios virtuales relacionados</li> <li>• Noticias/ Libros</li> <li>• SILAT Virtual</li> </ul>	<p><b>INVESTIGACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Publicaciones</li> <li>• Proyectos de Educación</li> <li>• Proyectos de Investigación</li> <li>• Otros</li> </ul> <p><b>NUEVOS ARCHIVOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atlas de Histología, Embriología, Anatomía, Patología e Imagenología Oral Humana (ISBN: 978-987-783-598-4)</li> </ul>	<p><b>PRESENTACIÓN</b></p> <p>Los cambios tecnológicos, culturales y sociales han enriquecido significativamente la enseñanza de las Ciencias Morfológicas, incorporando los avances de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Este avance ha propiciado un proceso interactivo centrado en el alumno. Basándonos en este nuevo paradigma, desde el año 2000 hemos desarrollado este proyecto destinado al estudio y enseñanza de la Histología, Embriología, Biología Celular y Patología, mediante el uso de la Internet. Este proyecto está dirigido a estudiantes de grado y egresados de las Ciencias de la Salud, y está disponible para toda la sociedad de manera libre y gratuita.</p> <p>Nuestro trabajo fue distinguido en Túnez en 2005 por el WSA Expert Panel 05 con la Mención Especial en la Categoría Educación, Capítulo Argentina. Este reconocimiento tuvo lugar en la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información, organizada por la Unión Internacional de Tele-comunicaciones, organismo especializado de las Naciones Unidas.</p> <p style="text-align: right;">Dr. Rodolfo Esteban Ávila Uliarte</p>
---	---	---	--

(Última Edición: December 15, 2023)  
Today Date and Time: Wed Dec 29 2023 19:28:41 GMT-6:00 (Mountain Standard Time)

**Figura 5.** Captura de pantalla de la nueva página web "[histopatología.org](http://histopatología.org)" con registro internacional ISSN 3006-0117.



## Material y Métodos

Los espacios virtuales se han consolidado como fuentes universales de información, respaldadas científicamente y categorizadas por los docentes. Estos espacios son creados a partir de estrategias pedagógicas seleccionadas, lo que refuerza la presencia institucional al superar limitaciones de espacio y tiempo en entornos presenciales<sup>4</sup>. Estamos de acuerdo en que la construcción del conocimiento se logra mediante la creación de nuevos espacios y formas de organizarlo institucionalmente, adaptándose a las demandas cambiantes de la sociedad.

En la elaboración de documentales educativos, se destaca la importancia de reutilizar imágenes obtenidas en laboratorios de investigación biomédica. La incorporación sistemática de recursos audiovisuales se vuelve crucial para desarrollar materiales educativos eficaces y competitivos. En este contexto, los archivos audiovisuales han adquirido un papel protagónico en la producción de espacios educativos digitales<sup>5,6</sup>.

Consideramos que los materiales virtuales producidos como recursos educativos para la educación médica, tanto de grado como de posgrado a distancia, posibilitan la integración de la teoría y práctica del aprendizaje. Esto se logra a través de enfoques Embriológico-Histológicos, de Biología Celular y patología, con proyecciones o referencias a las carreras de Medicina Veterinaria, Medicina y Odontología Humanas. Estos materiales están diseñados para un uso masivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de nivel universitario<sup>7-12</sup>.

## Bibliografía

- 1- McCombs GB, Ufnar JA, Shepherd VL. The Virtual Scientist: Connecting university scientists to the K-12 classroom through videoconferencing. *Adv Physiol Educ* 2007; 31(1): 62-6. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17327585/>
- 2- Silva Lopes VW, Monteiro-Leal L: Creating a Histology-Embryology free digital image database using high-end microscopy and computer techniques for online biomedical education. *Anat Rec (Part B: New Anat)* 2003; 273 B/1: 126-31. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12833272/>
- 3- Goldberg HR, Dintzis R. The positive impact of team-based virtual microscopy on student learning in physiology and histology. *Adv Physiol Educ* 2007; 31(3): 261-5. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17848592/>
- 4- Danylova T, Storozhuk S, Vus V, Shmarhun V, Kryvda N, Pavlova O, Kholodynska. On social networks, digital media, and mental health. *S.Wiad Lek* 2022; 75(11 pt 2): 2850-4. doi: 10.36740/WLek202211222. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36591779/>
- 5- Avila RE, Samar ME. Proyecto histología virtual: ODONTOWEB. *Int J Odontostomatol* 201; 5(1): 13-22. [https://scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-381X2011000100002](https://scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2011000100002)
- 6- Ávila RE, Alemany LAI, Samar MA, Buzzetti LB, Juri G, Juri HO. Ampliaciones de una mediateca digital de muestras de laboratorio histopatológico. *Int J Morphol* 2010; 28(3): 875-8. [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-95022010000300034](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022010000300034)
- 7- Ávila RE, Samar ME, Soñez CM. Mugnaini MT, Margara L, Juri H, Juri G. Producción de materiales virtuales en la educación médica de grado a distancia: Proyecto PIIMEG (Proyecto de Innovación e Investigación para el mejoramiento de la Enseñanza de Grado) *Ini Inv* 2015; a3. <https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/ininv/article/view/308>
- 8- Avila RE, Samar ME. Actividades virtuales en la enseñanza-aprendizaje de biología celular, histología y embriología. *Educación Hoy*; 2008, 37(176):37-46.
- 9- Avila RE, Spinelli O, Ferreira AS, Soñez C, Samar ME, Ferreira Juniors RS. Colaboración Docente On-line en Educación Universitaria. *Rev Bras Educ Med* 2011; 35 (3), 429-34. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/123047>
- 10- Avila RE, Samar ME. The Internet in the Medical Education: use of the virtual laboratory in the education of Morphologic Sciences. *Technol Health Care* 2004; 12(5): pag 395. <https://content.iospress.com/download/technology-and-health-care/thc00361?id=technology-and-health-care%2Fthc00361>
- 11- The first South American free online virtual morphology laboratory: creating history. Avila RE, Samar ME, Sugand K, Metcalfe D, Evans J, Abrahams PH. *Creative Education* 4/10: 6-17, 2013. ISSN Online: 2151-4771. [https://academia.edu/49723670/The\\_First\\_South\\_American\\_Free\\_Online\\_Virtual\\_Morphology\\_Laboratory\\_Creating\\_History](https://academia.edu/49723670/The_First_South_American_Free_Online_Virtual_Morphology_Laboratory_Creating_History)
- 12- Virtual learning of the digestive system: an experience developing an undergraduate course. Avila RE, Juri H, Samar ME, Mugnaini MT, Soñez C, Anderson W. *Creative Education* 4/10: 18-20, 2013. ISSN Online: 2151-4771. <https://www.scirp.org/journal/paperinformation.aspx?paperid=36719>

---

Parte del contenido de este artículo fue presentado inicialmente en línea durante la "2<sup>da</sup> Exhibición de Pósters de la AITT" realizada entre el 25 y 26 de noviembre de 2022 y fue ganador del 2<sup>do</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, confirman que no se llevaron a cabo experimentos en seres humanos ni en animales, y que no se incluyen datos de pacientes en este trabajo.

---

# Codiseño de un sistema de telecuidado domiciliario para pacientes crónicos

## Co-design of a home telecare system for chronically ill patients

Olga Janneth Gómez Ramírez, Jan Bacca Rodríguez, Isaac Mateo Laguna Muñoz, Andrés Yohanny Velázquez Martínez, Diana Carolina Cristiano Castelblanco\*

Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. Carrera 45 N° 26-85 – Edificio Uriel Gutiérrez

### Resumen

Este artículo presenta los resultados de un proyecto piloto respaldado por MINCIENCIAS y la Universidad Nacional de Colombia, centrado en el enfoque de Apropiación Social de Conocimiento. El proyecto tenía como objetivo el desarrollo y validación de un sistema de telecuidado domiciliario, con la activa participación de personas afectadas por enfermedades crónicas o en riesgo de padecerlas. Se logró crear un prototipo de dispositivo médico multiparámetro para la toma de signos vitales junto con su software correspondiente, además de material pedagógico. La inclusión del usuario en la creación de soluciones tecnológicas garantizó la calidad y usabilidad de los productos, contribuyendo al avance de la Telesalud y la Telemedicina.

**Palabras clave:** Telecuidado Domiciliario. Apropiación social de conocimiento. Enfermedades crónicas. Diseño participativo. Telesalud. Telemedicina.

### Abstract

This article presents the results of a pilot project supported by MINCIENCIAS and the National University of Colombia, focused on the Social Appropriation of Knowledge approach. The project aimed to develop and validate a home telecare system, with the active participation of people affected by chronic diseases or at risk of suffering from them. It was possible to create a prototype of a multi-parameter medical device for taking vital signs along with its corresponding software, as well as pedagogical material. The inclusion of the users in the creation of technological solutions guaranteed the quality and usability of the products, contributing to the advancement of Telehealth and Telemedicine.

**Key words:** Home telecare. Social appropriation of knowledge. Chronic diseases. Participatory design. Telemedicine.

### Introducción

Estrategias como la Apropiación Social del Conocimiento contribuyen a la democratización del acceso y uso del conocimiento científico y tecnológico. Además, promueven prácticas sociales que convocan y movilizan a diversos agentes y grupos para el desarrollo de la ciencia y la tecnología, demostrando su impacto en la solución de problemas identificados y generando desarrollo económico y social. Este enfoque facilita el intercambio y la generación de conocimiento entre diferentes actores, creando espacios de encuentro y diálogo de saberes y experiencias<sup>1-3</sup>.

Adicionalmente, el desarrollo industrial va más allá de la generación de nuevas tecnologías para el uso de los usuarios. Ahora existe la posibilidad de que los usuarios

se interesen e involucren en procesos de desarrollo previos a la fase de consumo. Cada vez se identifican más espacios de interacción entre desarrolladores y usuarios, respaldados por metodologías de diseño que facilitan la comunicación y el relacionamiento, mejorando así el resultado y la calidad del producto. En este contexto, se presentan oportunidades significativas para el avance tecnológico en el ámbito de la salud, especialmente en lo que respecta al cuidado de las enfermedades crónicas.

### Objetivo

El proyecto tuvo como objetivo desarrollar y validar un sistema de telecuidado domiciliario como solución tecnológica para apoyar el cuidado de personas con enfermedades crónicas o en riesgo de desarrollarlas.

### \*Correspondencia

Diana Carolina Cristiano Castelblanco  
E-mail: dccristianoc@unal.edu.co

Fecha de recepción: 17/11/ 2023

Fecha de aceptación: 04/12/2023

Disponibile en Internet: 18/12/2023

**CITACIÓN:** Gómez-Ramírez O, Bacca-Rodríguez J, Laguna-Muñoz I, Velázquez-Martínez A, Cristiano-Catelblanco D. Codiseño de un sistema de telecuidado domiciliario para pacientes crónicos. Revista de la AITT, 18 de diciembre, 2023, Número 10: 17-19

© 2023 Revista de la Asociación Iberoamericana de Telesalud y Telemedicina (AITT) - Publicada por Index

## Material y método

La propuesta se diseñó aplicando la Ciencia, Tecnología e Innovación para mejorar la calidad de vida de personas con enfermedades crónicas no transmisibles. Se utilizaron enfoques de Apropiación Social de Conocimiento y Diseño Participativo, junto con técnicas de Teoría del juego y Aprendizaje Significativo. Se llevó a cabo un espacio de Información, Educación y Comunicación en salud para sensibilizar a una comunidad rural sobre el impacto de enfermedades crónicas no transmisibles y el uso de tecnologías en la autogestión de la salud. Posteriormente, se presentó el proyecto y su objetivo para invitar a la comunidad a participar en el diseño de la solución tecnológica.



**Figura 1. Prueba experimental de concepto: (A)** Prototipo de Dispositivo Médico multiparámetro diseñado para la toma precisa de signos vitales. **(B)** Prototipo del Software correspondiente, destinado a gestionar eficientemente los datos recopilados por el dispositivo médico.

La **Figura 1B** muestra el prototipo del software correspondiente, destinado a gestionar eficientemente los datos recopilados por el dispositivo médico. La integración armoniosa entre hardware y software es esencial para el funcionamiento efectivo del sistema.

Además del avance en el desarrollo del dispositivo médico, se diseñó un juego educativo como una valiosa herramienta pedagógica para la comunidad, destacado en la **Figura 2**. Este juego no solo buscó informar, sino también involucrar a los usuarios de manera interactiva en la comprensión de la importancia del telecuidado domiciliario y la gestión de enfermedades crónicas.



**Figura 2. Juego Educativo - Herramienta Pedagógica para la Comunidad.** Este juego no solo busca informar, sino también involucrar a los usuarios de manera interactiva en la comprensión de la importancia del telecuidado domiciliario y la gestión de enfermedades crónicas.

## Resultados

El desarrollo de la propuesta involucró la construcción de mapas, bocetos y flujogramas como insumo base. Se logró crear un prototipo de un dispositivo médico multiparámetro diseñado para la toma de signos vitales, junto con el desarrollo del software correspondiente para gestionar los datos recopilados.

La **Figura 1A** presenta la prueba experimental de concepto que valida el prototipo del dispositivo médico. Este dispositivo multiparámetro se diseñó con el objetivo de lograr una toma precisa de signos vitales, representando un avance significativo en la implementación del sistema de telecuidado domiciliario.

En la actualidad, la solución tecnológica se encuentra en la fase de maduración, donde se está llevando a cabo la validación de componentes y subsistemas mediante pruebas exhaustivas en el entorno controlado de laboratorio. Este paso crucial garantiza la fiabilidad y efectividad del sistema antes de su implementación a mayor escala.

## Discusión

En un entorno donde la tecnología desempeña un papel crucial en la mejora de la atención médica y la calidad de vida de los pacientes crónicos, la Apropiación Social de Conocimiento y el Diseño Participativo se erigen como estrategias fundamentales para la innovación tecnológica en el ámbito de la salud. La inclusión de los usuarios desde las fases iniciales del proceso de desarrollo asegura que las soluciones tecnológicas no solo sean eficaces, sino que también se ajusten a sus necesidades reales.

Tanto los investigadores como los usuarios desempeñaron roles activos en este escenario, brindando la oportunidad de abordar situaciones sociales relacionadas con la salud en la ruralidad colombiana. Esto se logró mediante el reconocimiento de conocimientos y saberes, así como su aplicación en acciones concretas que pudieran transformar las condiciones adversas para las personas que padecen enfermedades crónicas.

La garantía del acceso a tecnologías de salud y la participación de los usuarios en la resolución de problemas se presenta como un medio para potenciar el desarrollo de la Telesalud, mejorando significativamente la calidad de vida de las personas y propiciando la transformación de los sistemas de salud. La colaboración



entre investigadores y usuarios, respaldada por enfoques participativos, se configura como una vía prometedora para la evolución positiva de la atención médica y el manejo de enfermedades crónicas en entornos rurales. Este enfoque colaborativo no solo se traduce en soluciones tecnológicas más efectivas, sino que también establece las bases para una atención de salud más inclusiva y centrada en el usuario.

## Conclusiones

Este estudio resalta la trascendencia del diseño participativo en la configuración de soluciones tecnológicas destinadas al cuidado de pacientes crónicos. La colaboración activa de los usuarios desde las fases iniciales del diseño no solo enriquece el proceso de desarrollo, sino que también constituye un factor clave en la creación de un sistema de telecuidado domiciliario que promete elevar la calidad de vida de las personas afectadas por enfermedades crónicas.

La participación temprana de los usuarios finales se revela como un elemento esencial para asegurar la calidad y la usabilidad de los productos resultantes. La inclusión de las experiencias y perspectivas de los usuarios desde el inicio del proceso de diseño garantiza que las soluciones tecnológicas sean pertinentes y se alineen de manera efectiva con las necesidades reales de aquellos a quienes están destinadas.

En este contexto, la colaboración activa se erige como un catalizador para la innovación, permitiendo la identificación y abordaje de desafíos específicos y la adaptación continua de la tecnología a medida que evolucionan las necesidades y expectativas de los usuarios. La esencia del diseño participativo radica en la co-creación, donde la comunidad de usuarios y los desarrolladores trabajan de la mano para desarrollar soluciones que no solo sean funcionales y efectivas, sino también cultural y socialmente sensibles.

En conclusión, la integración del diseño participativo no solo mejora la efectividad técnica de las soluciones tecnológicas para el cuidado de pacientes crónicos, sino que también sienta las bases para un enfoque más centrado en el usuario, promoviendo así la adopción exitosa y la aceptación de estas innovaciones en la práctica clínica y en la vida cotidiana de los pacientes.

## Bibliografía

1- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - CNCYT- Colciencias Colombia. Política de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Colombia, Bogotá, D.C., 1 de abril de 2005 [https://minciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor\\_files/Politicaascyt.pdf](https://minciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/Politicaascyt.pdf)

2- Departamento de Ciencia, Tecnología e Innovación - Colciencias- Grupo de Apropiación Social del Conocimiento. 2010. Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Colombia ISBN: 978-958-8290-50-8 [https://minciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor\\_files/estrategia-nacional-apropiacion-social.pdf](https://minciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/estrategia-nacional-apropiacion-social.pdf)

3- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación - Minciencias Viceministerio de Talento y Apropiación Social del Conocimiento. Documento de Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación N° 2005 Lineamientos para una Política Nacional de Apropiación Social del Conocimiento. Ciencia, Tecnología e Innovación de los ciudadanos para los ciudadanos. Colombia. Fecha de Aprobación: Bogotá D.C., mayo de 2020. [https://minciencias.gov.co/sites/default/files/documento\\_de\\_lineamientos\\_para\\_la\\_politica\\_nacional\\_de\\_apropiacion\\_social\\_del\\_conocimiento\\_1.pdf](https://minciencias.gov.co/sites/default/files/documento_de_lineamientos_para_la_politica_nacional_de_apropiacion_social_del_conocimiento_1.pdf)

---

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

<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, confirman que no se llevaron a cabo experimentos en seres humanos ni en animales, y que no se incluyen datos de pacientes en este trabajo.

---



# Aporte de la telesalud en la asistencia domiciliaria durante la pandemia COVID-19 en la Argentina

## Contribution of telehealth to home care during the COVID-19 pandemic

Gerardo Antonio Daniel Russo\*, Jorge Ojeda, Fabian Plano Jonathan Ríos, José Vallejos

Factor Humano Consultora Integral, Corrientes, Argentina.

### Resumen

La pandemia de COVID-19 ha desempeñado un papel fundamental al impulsar la evolución y perfeccionamiento de la telemedicina, promoviendo el desarrollo de modalidades innovadoras, como la internación domiciliaria, cuidados paliativos, seguimiento postoperatorio y atención continua de pacientes crónicos no terminales. Este artículo detalla la experiencia obtenida a través del desarrollo de Interfaces de Programación de Aplicaciones (Application Programming Interfaces - API), adaptadas específicamente para la telesalud. Estas API, que consisten en un conjunto de funciones y procedimientos, han sido diseñadas con el objetivo de simplificar la integración de sistemas, posibilitando la reutilización efectiva de sus capacidades por otras aplicaciones o software. La implementación de aplicaciones desarrolladas en este contexto ha permitido al personal de salud enviar y recibir información de manera eficiente utilizando dispositivos móviles. En resumen, la conjunción de la telemedicina con Interfaces de Programación de Aplicaciones adaptadas y la integración eficiente de herramientas de Google han permitido una mejora sustancial en la comunicación, la sincronización de datos y la implementación de acciones automatizadas, contribuyendo así a una atención médica más efectiva y centrada en las necesidades de los pacientes.

**Palabras clave:** Telesalud. API. Atención domiciliaria. Integración tecnológica.

### Abstract

The COVID-19 pandemic has played a fundamental role in driving the evolution and refinement of telemedicine, promoting the development of innovative modalities, such as home medical confinement, palliative care, postoperative follow-up, and continuous care of non-terminal chronic patients. This article details the experience gained through the development of Application Programming Interfaces (APIs), specifically adapted for telehealth. These APIs, which consist of a set of functions and procedures, have been designed with the aim of simplifying system integration, enabling the effective reuse of their capabilities by other applications or software. The implementation of applications developed in this context has allowed health personnel to send and receive information efficiently using mobile devices. In summary, the conjunction of telemedicine with adapted Application Programming Interfaces and the efficient integration of Google tools have allowed a substantial improvement in communication, data synchronization and the implementation of automated actions, thus contributing to better medical care. effective and focused on patient needs.

**Key words:** Telehealth. API. Home care. Technological integration

### Introducción

Conforme a las directrices de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la telemedicina se presenta no como un sustituto total de la interacción presencial, sino como un complemento de gran utilidad. Desde nuestra perspectiva, la telemedicina ha evolucionado para convertirse en una herramienta esencial en diversas áreas, facilitando seguimientos de internación domiciliaria, la prestación de cuidados paliativos, la evitación de desplazamientos innecesarios para pacientes con limitaciones, la realización de consultas inmediatas, la agilización de

diagnósticos por imágenes, la provisión eficiente de medicamentos, así como la implementación de medidas educativas, preventivas y de asistencia primaria de la salud en el entorno domiciliario. El papel fundamental de las Interfaces de Programación de Aplicaciones (API) se destaca en nuestra experiencia.

Estas herramientas han posibilitado la interacción efectiva con establecimientos asistenciales de diversos niveles, estableciendo mecanismos eficaces de referencia y contrarreferencia.

### \*Correspondencia

Gerardo Antonio Daniel Russo  
E-mail: drgerardorusso@gmail.com

Fecha de recepción: 30/11/ 2023  
Fecha de aceptación: 10/12/2023  
Disponible en Internet: 18/12/2023

**CITACIÓN:** Daniel-Russo G, Ojeda J, Plano F, Ríos J, Vallejos J. Aporte de la telesalud en la asistencia domiciliaria durante la pandemia COVID-19 en la Argentina. Revista de la AITT, 18 de diciembre, 2023, Número 10: 20-23

© 2023 Revista de la Asociación Iberoamericana de Telesalud y Telemedicina (AITT) - Publicada por Index

A través de las API, hemos logrado compartir información en tiempo real (sincrónica) y en momentos diferidos (asincrónica), garantizando así la continuidad de la asistencia médica. Este enfoque ha permitido la planificación eficiente de la atención domiciliar, la reducción de costos y, en última instancia, ha contribuido al mejoramiento y la accesibilidad a los servicios de salud.

La capacidad de compartir información "online" de manera sincrónica ha habilitado la toma de decisiones inmediatas, mientras que los datos asincrónicos han permitido la planificación a largo plazo y la optimización de recursos. Esta dualidad temporal asegura la continuidad de la atención, responde a las necesidades inmediatas y garantiza la planificación a largo plazo.

Este enfoque integrado ha demostrado ser eficaz al mejorar la accesibilidad, reducir costos y contribuir al fortalecimiento de los servicios de salud. La interacción efectiva con las API ha optimizado la planificación de la atención domiciliar, permitiendo una respuesta ágil a las demandas de los pacientes y una gestión eficiente de los recursos.

## Material y Métodos

Este estudio fue realizado por la Cámara de Internación Domiciliar de la Provincia de Corrientes, República Argentina, utilizando Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). El personal encargado de las tareas de terreno, compuesto por enfermeros, kinesiólogos y médicos, empleó teléfonos celulares equipados con aplicaciones especializadas denominadas Atención Total Domiciliar (ATD), desarrolladas por nuestro equipo tecnológico (Figura 1).



**Figura 1.** Teléfono móvil que incorpora la aplicación Atención Total Domiciliar (ATD). Este dispositivo fue empleado por el personal de enfermería, kinesiología y médico durante la ejecución de tareas de terreno para la asistencia remota a los pacientes.

Los pacientes residían en diversas áreas de la Ciudad de Corrientes y no podían continuar recibiendo atención directa en los centros médicos hospitalarios debido a las medidas de aislamiento derivadas de la pandemia de COVID-19 (Figura 2). Los servicios ofrecidos abarcaron internación domiciliar, cuidados paliativos, seguimiento postoperatorio y atención continua de pacientes crónicos no terminales.



**Figura 2.** Referencia geográfica de la Ciudad de Corrientes, Argentina, que muestra la distribución de pacientes y personal médico. La comunicación en línea sincrónica permitió compartir información en tiempo real, lo que permitió la ubicación precisa de los pacientes y agilizó el envío eficiente de atención médica.

La información de los pacientes se compartió en línea de forma sincrónica con diversos centros de salud, como hospitales, centros de atención primaria y médicos particulares, utilizando Google Workspace para una comunicación efectiva. Además del equipo de salud mencionado, contamos con un Centro Operativo de Coordinación encargado de planificar, automatizar, coordinar, comunicar y realizar tareas de auditoría. Este Centro Operativo disponía de un Centro de Atención Telefónica que generaba reportes automáticos de conformidad/disconformidad para asegurar los estándares del servicio y fomentar la mejora continua de los pacientes (Figura 3).

La sincronización en línea de datos se llevó a cabo de manera efectiva, conectando todos los centros de salud de forma simultánea. Cabe destacar que el sistema se implementó completamente en Google Workspace, con almacenamiento de datos en la nube (Google Cloud), aprovechando las diversas herramientas proporcionadas por Google, como hojas de cálculo, documentos, mapas y servicios de comunicación y videoconsulta (Google Meet) (Figura 4).

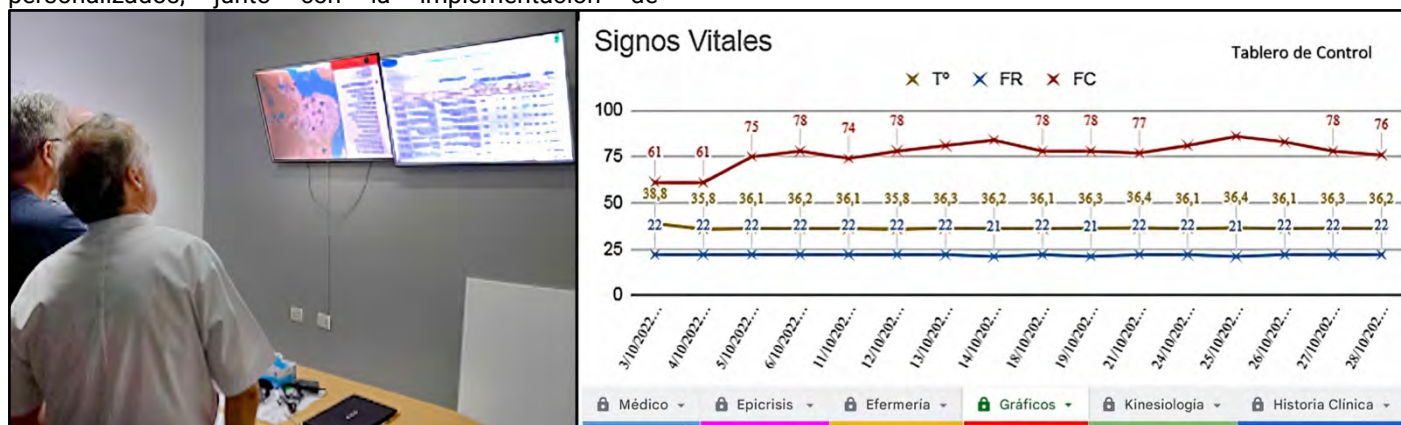
## Resultados

El estudio incluyó a 100 pacientes atendidos en sus domicilios, registrando la información a través de aplicaciones móviles. Se empleó inteligencia artificial (IA) para automatizar alertas, asegurando la continuidad de la atención médica y reduciendo costos. Se observó una mejora significativa en la equidad, eficacia, eficiencia y accesibilidad en la atención. Además, se incrementó la

disponibilidad de camas en hospitales y se generó una valiosa base de datos para Big Data en salud pública.

El uso de Google Apps Script, una herramienta desarrollada por Google para la creación de scripts personalizados, junto con la implementación de

inteligencia artificial, permitieron la automatización de acciones clave, logrando un enfoque integral en el uso de tecnologías que facilitaron la operatividad efectiva del sistema, optimizando las comunicaciones, las consultas médicas y el bienestar de los pacientes.

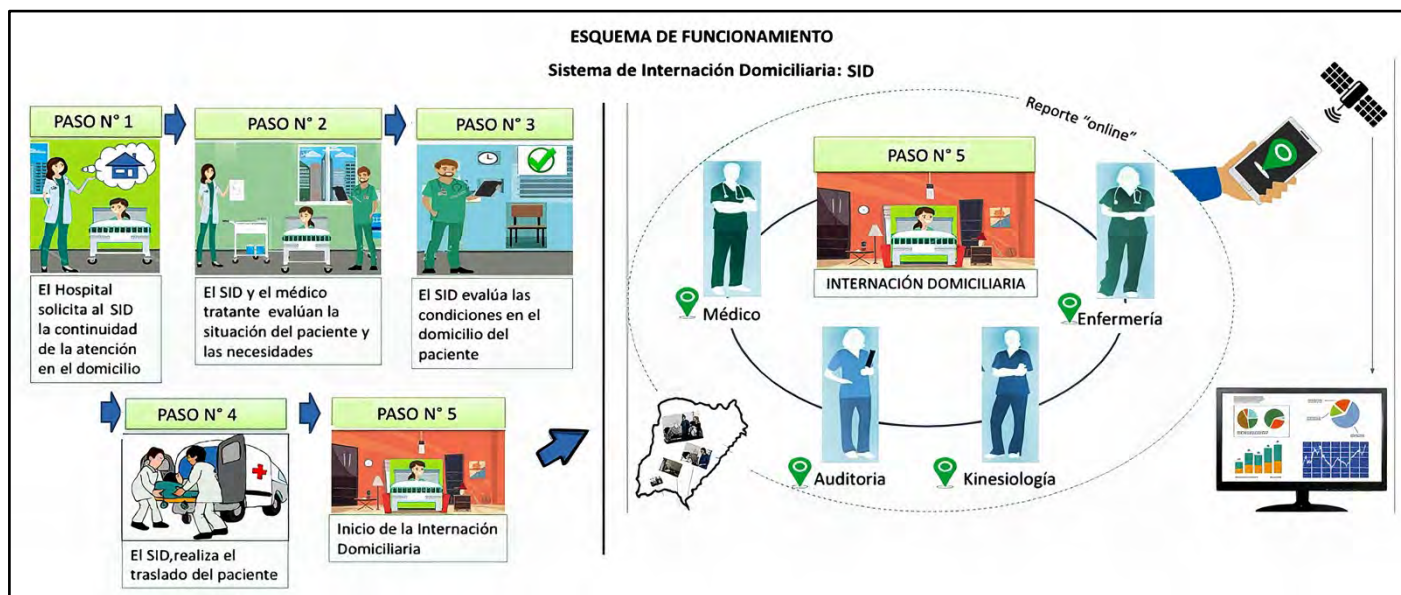


**Figura 3.** El personal especializado en el Centro de Monitoreo utilizó la plataforma de Google Workspace para la supervisión constante y efectiva de los signos vitales de pacientes en internación domiciliaria, garantizando un seguimiento adecuado.

## Discusión

La telemedicina ha demostrado ser una herramienta invaluable para el registro en línea de todas las atenciones médicas, así como para el seguimiento y control de los pacientes. Su funcionalidad, practicidad y seguridad superan a los métodos convencionales. La implementación de alertas "ToDo" generadas por inteligencia artificial (IA) ha facilitado la notificación inmediata al personal de terreno ante cualquier cambio o necesidad, permitiendo una gestión proactiva de la atención médica.

La capacidad de obtener información en tiempo real ha permitido la implementación de un "Pase de sala virtual", facilitando un análisis detallado de cada caso. A pesar de que la mayoría de la población dispone de teléfonos celulares y la red 4G opera de manera eficiente, es relevante destacar la existencia de áreas con señal limitada. Aunque esta situación afecta la comunicación por videollamadas, es importante mencionar que ocurre con una frecuencia muy baja.



**Figura 4.** Flujograma que detalla el esquema de funcionamiento del Sistema de Internación Domiciliaria (SID). Describe el proceso desde la solicitud del hospital para continuar la atención a domicilio hasta el momento en que el paciente es trasladado e internado en su hogar. Se destaca que, durante la internación domiciliaria, el paciente recibe atención constante de médicos, enfermeros y especialistas, con monitoreo continuo a través de Interfaces de Programación de Aplicaciones (API).

La realización de auditorías de salud en línea y en tiempo real es factible, y la IA emite alertas de manera inmediata ante cualquier desviación, brindando una capa adicional de seguridad y eficiencia en la gestión de la atención médica. Los profesionales de la salud, incluyendo médicos de cabecera, cirujanos y otros especialistas, expresaron una alta satisfacción, ya que pudieron seguir la evolución

de los pacientes y recibir alertas directamente en sus dispositivos móviles.

La conexión constante ofrecida por la telemedicina ha proporcionado a los pacientes y sus familiares una sensación de seguridad y apoyo, ya que tienen la posibilidad de conectarse en cualquier momento.



Es especialmente destacable la reducción significativa de costos lograda mediante la Internación Domiciliaria, la cual se llevó a cabo de manera segura gracias a una comunicación más fluida y rápida en comparación con la generada en los hospitales. La elección informada por el paciente ha demostrado ser de importancia fundamental en este tipo de atención, reforzando la idea de la participación activa del paciente en su propio cuidado y tratamiento.

## Conclusiones

En resumen, los resultados de esta implementación respaldan la eficacia y la utilidad de la telemedicina, destacando la importancia de la información en tiempo real, la aplicación de alertas basadas en IA y la satisfacción tanto de los profesionales de la salud como de los pacientes. Estos hallazgos subrayan la necesidad de continuar avanzando en la integración de la telemedicina en la práctica clínica para mejorar la eficiencia y la calidad de la atención médica.

## Referencias

1. Luciano Fassari. Telemedicina e assistenza domiciliare. Dalle visite on line col medico al controllo dei pazienti da remoto. Ecco le nuove linee guida.  
[https://quotidianosanita.it/governo-e-parlamento/articolo.php?articolo\\_id=104258](https://quotidianosanita.it/governo-e-parlamento/articolo.php?articolo_id=104258)
2. ¿Qué es una API?  
<https://aws.amazon.com/es/what-is/api/>
3. Las TICs en el sector de la salud: usos y oportunidades.  
<https://clinic-cloud.com/blog/las-tics-en-el-sector-de-la-salud-usos-y-oportunidades/>

---

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.

<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, confirman que no se llevaron a cabo experimentos en seres humanos ni en animales, y que no se incluyen datos de pacientes en este trabajo.

---



# 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 interface con los usuarios del sistema.

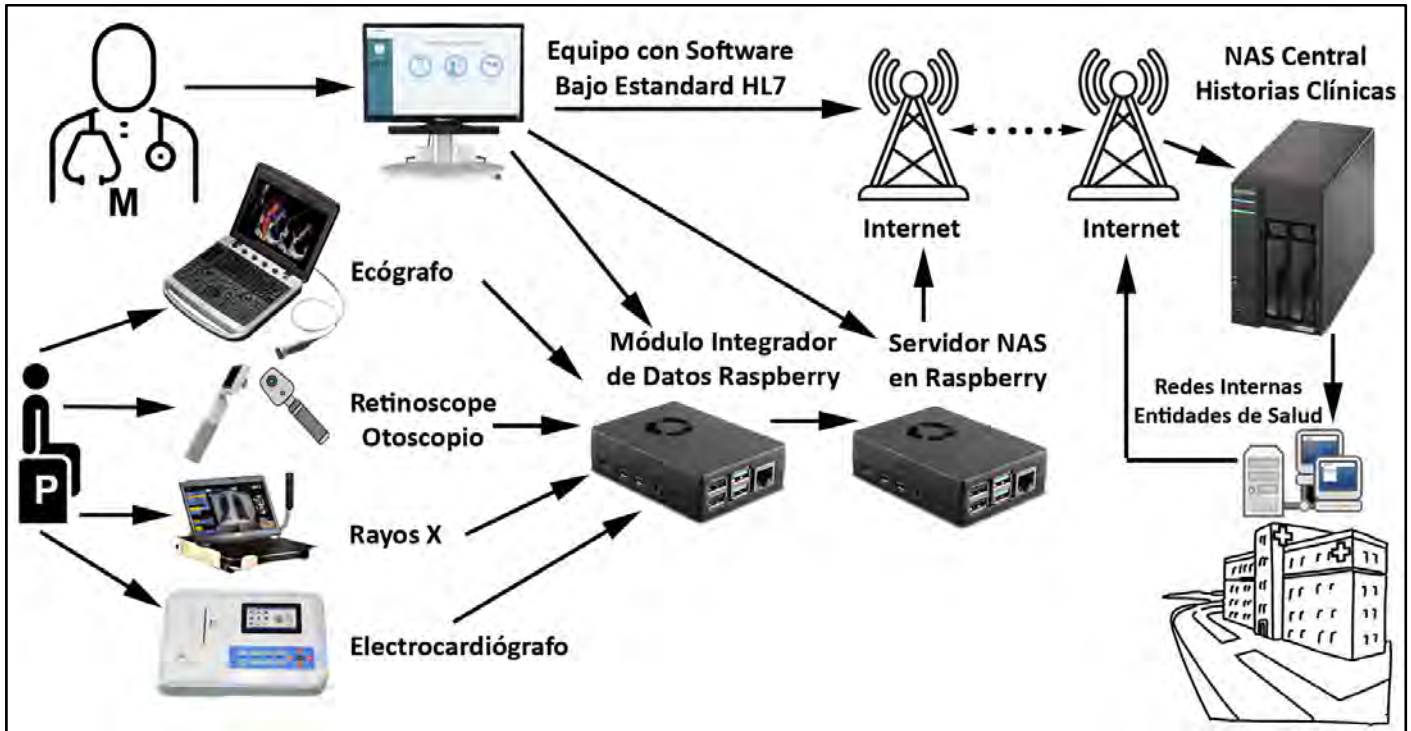
### Resultados

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

### \*Correspondencia

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

Fecha de recepción: 30/11/2023  
Fecha de aceptación: 10/12/2023  
Disponible en Internet: 18/12/2023



**Figura 1.** Arquitectura de la solución de la integración de tecnologías de la información y comunicaciones. El flujograma 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\\_telemedica/article/download/1011/1036/](https://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/sistemas_telemedica/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 Tomas.  
<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 3er 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, confirman que no se llevaron a cabo experimentos en seres humanos ni en animales, y que no se incluyen datos de pacientes en este trabajo.