



Ciencia y Tecnología

aplicada a la Salud Pública

Revista Científica de EsSalud

Vol. 01, Núm. 1, 2026 / ISSN En trámite

Editora: Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación (IETSI)



PERÚ

Ministerio de Trabajo
y Promoción del Empleo





AUTORIDADES

Luis Rosales Pereda
Presidente Ejecutivo del Seguro Social de Salud

Mariano Jaime Cuentas Jara
Gerente General del Seguro Social de Salud

Antonio Sigifredo Del Castillo Miranda
Secretario General del Seguro Social de Salud

EQUIPO EDITORIAL

Director
Mg. Daysi Zulema Díaz Obregón
Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación, Seguro Social de Salud, EsSalud, Lima, Perú

CONSEJO EDITORIAL

Editor Asociado
Mg. Miguel Angel Paco Fernández
Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación, Seguro Social de Salud, EsSalud, Lima, Perú

Editor IETSI
Dra. Marysela Irene Ladera Castañeda
Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación, Seguro Social de Salud, Lima, EsSalud, Perú

Editor Científico
Dr. Cristian Díaz Vélez
Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación, Seguro Social de Salud, Lima, EsSalud, Perú

Editor Académico
Mg. Jeff David Huacaya Victoria
Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, Seguro Social de Salud, EsSalud, Lima, Perú

Editor de Sección
Mg. Brady Ernesto Beltrán Garate
Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, Seguro Social de Salud, EsSalud, Lima, Perú

Editor Técnico
Dr. Manuel Francisco Ugarte Gil
Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, Seguro Social de Salud, EsSalud, Lima, Perú

COORDINADOR ADMINISTRATIVO

Mg. Percy Gabriel Ramos Icho
Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación, Seguro Social de Salud, EsSalud, Lima, Perú

La revista "Ciencia y Tecnología aplicada a la Salud Pública" Revista Científica de EsSalud es editada por el Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación. En ella se publican manuscritos originales, inéditos y de alta calidad científica, orientados al desarrollo de las ciencias de la salud en todas sus ramas, incluyendo disciplinas biomédicas, clínicas, quirúrgicas y áreas afines.

Aprobado mediante Resolución N.° 001963-GG-ESSALUD-2025

COMITÉ CIENTÍFICO

Dr. Jorge Eduardo Aliaga Cajan
Facultad de Medicina Humana, Universidad Privada Antenor Orrego, Piura, Perú

Mg. Miriam Rodfeli Arredondo Nontol
Universidad Nacional de Tumbes, Tumbes, Perú

Dr. Abel Salvador Arroyo Sánchez
Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, La Libertad

Mg. Franz Kovy Arteaga Livias
Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco, Perú

Dra. Jessica Ivonne Bravo Zúñiga
Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú

Dr. Roberto Maximiliano Carrasco Navarro
Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú

Dra. Miriam Corina Castro Rojas
Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú

Dr. César Félix Cayo Rojas
Universidad Privada San Juan Bautista, Lima, Perú

Dr. Ricard Cervera Segura
Hospital Clínic, Barcelona, Cataluña, España

Dr. Bernardo Cristóbal Damaso Mata
Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco, Perú

Dr. Jhony Alberto De La Cruz Vargas
Universidad Nacional de Ucayali, Pucallpa, Perú

Dr. Joel de León Delgado
Universidad Científica del Sur, Lima, Perú

Dr. Luiz Sérgio Fernandes de Carvalho
Hospital Sirio-Libanês, São Paulo, Brasil

Dr. Manuel Ángel Gómez Ríos
Complejo Hospitalario Universitario de Coruña, La Coruña, España

Mg. Rubén Gómez Sánchez Soto
Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú

Dra. Mareyke Natividad Medina Huayta
Universidad Nacional de Trujillo, La Libertad, Perú

Dr. Alexis Germán Murillo Carrasco
Instituto do Câncer do Estado de São Paulo, São Paulo, Brasil

Mg. Grace Palacios Leiva
Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú

Dra. Cecilia Victoria Romero Goicochea
Universidad Nacional de Trujillo, La Libertad, Perú

Mg. Christopher Brain Rosas Choo
Universidad Privada del Norte, Lima, Perú

Mg. Berenice Rodríguez Zea
City Cancer Challenge, Arequipa, Perú

Dra. Rodríguez Saavedra Liliانا
Universidad Femenina del Sagrado Corazón, Lima, Perú

Dr. Harry Gustavo Saavedra Espinoza
Universidad de Ingeniería y Tecnología, Perú

Dr. Jaime Ysrael Salazar Zuloeta
Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú

Mg. Yovanna Maritza Seclen Ubillus
Oficina de Inteligencia e Información Sanitaria, Gerencia Central de Prestaciones de Salud, Seguro Social de Salud, EsSalud, Lima Perú

Dr. Joel Tucto Berrios
Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Perú

Dr. Horacio Benjamín Vargas Murga
Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú

Dr. Juan Manuel Vázquez Lago
Clínica Hospital of Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, España

TABLA DE CONTENIDO

Editorial

Ciencia, innovación y evidencia para transformar la salud pública en el Perú
Sixto E. Sánchez

Pág.

03-04

Artículos originales

Usabilidad del chatbot para promoción de la salud en mayores de 40 años sin diagnóstico de enfermedad crónica
Brik Henry Meza Pinedo; Luis Randy Loayza Arroyo; Mitsell Bikrham Ramos Quispe; Bryan Christopher Bastidas; Claudia Aracelli Sedano Porras; Alexis Germán Murillo Carrasco

05-15

Factores asociados a la resistencia de eritropoyetina en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis
Michael Bryant Castro Nuñez; Gabriela Goyoneche Linares; Ana Granda Alacote; Alexis Germán Murillo Carrasco; Katherine Rufasto Goche; Cesar Liendo Liendo; Víctor Arrunátegui Correa; Daysi Díaz-Obregón

16-24

Original Breve

Epidemiología de las leucemias en la población cubierta por el Fondo Intangible Solidario de Salud (FISSAL), 2022-2023
Andrea Luciana Philipps Alvarez; Lady Maribel Carrasco Villa; Sonia Natalia Zavala Alata; Sophie Gwineth Rolando Espinoza; Mateo Macciotta Casass

25-31

Características de los pacientes atendidos por FISSAL para trasplante renal en el año 2022 Lima, Perú: estudio observacional descriptivo
Andrés Donayre; Alonso Sánchez; Ana Lucía Acosta; Briset Aparicio Hidalgo; Mónica Novoa

32-38

Esofagectomía toracolaparoscópica para cáncer de esófago: serie de casos y resultados perioperatorios en un hospital Nacional del Perú (2022–2026)
Arturo Orellana Vicuña

39-45

Artículo de Revisión

Salud digital en los sistemas de seguridad social en Las Américas y Europa: buenas prácticas y retos para una atención más inclusiva y sostenible
Edén Galán-Rodas

46-50

La corrupción y su impacto en la salud mental de los gestores públicos en el Perú
Juan Carlos Rodríguez Luna

51-57

Reporte de caso

Mediastinoscopia modificada con óptica de toracoscopia para el estadiaje invasivo del cáncer de pulmón no microcítico en un hospital de Lima, Perú
Mónica Pérez Cuello; José Palacios León; Ricardo Luis Taipe Mallqui

58-62

Carta el Editor

La hemoglobina reticulocitaria es útil para el diagnóstico y el seguimiento de la deficiencia de hierro
José Luis Huerto

63-65

Desafíos del hospital nacional Edgardo Rebagliati Martíns hacia el 2050
Jorge Luis Solari Yokota

66-67

TABLE OF CONTENT

Editorial	Pag.
Science, Innovation, and Evidence to Transform Public Health in Peru <i>Sixto E. Sánchez</i>	03-04
Original Articles	
Usability of a Chatbot for Health Promotion in Adults Over 40 Years Without a Diagnosis of Chronic Disease <i>Brik Henry Meza Pinedo; Luis Randy Loayza Arroyo; Mitsell Bikrham Ramos Quispe; Bryan Christopher Bastidas; Claudia Aracelli Sedano Porras; Alexis Germán Murillo Carrasco</i>	05-15
Factors associated with erythropoietin resistance in patients with chronic kidney disease on hemodialysis <i>Michael Bryant Castro Nuñez; Gabriela Goyoneche Linares; Ana Granda Alacote; Alexis Germán Murillo Carrasco; Katherine Rufasto Goche; Cesar Liendo Liendo; Víctor Arrunátegui Correa; Daysi Diaz-Obregón</i>	16-24
Brief Original Articles	
Epidemiology of leukemias in the population covered by the Intangible Solidarity Health Fund (FISSAL), 2022-2023 <i>Andrea Luciana Philipps Alvarez; Lady Maribel Carrasco Villa; Sonia Natalia Zavala Alata; Sophie Gwineth Rolando Espinoza; Mateo Macciotta Casass</i>	25-31
Characteristics of Patients Treated by FISSAL for Kidney Transplantation in 2022 in Lima, Peru: A Descriptive Observational Study <i>Andrés Donayre; Alonso Sánchez; Ana Lucía Acosta; Briset Aparicio Hidalgo; Mónica Novoa</i>	32-38
Thoracoscopic esophagectomy for esophageal cancer: case series and perioperative outcomes in a National Hospital of Peru (2022–2026) <i>Arturo Orellana Vicuña</i>	39-45
Review Articles	
Digital health in social security systems in the Americas and Europe: good practices and challenges for more inclusive and sustainable care <i>Edén Galán-Rodas</i>	46-50
Corruption and its impact on the mental health of public managers in Peru <i>Juan Carlos Rodríguez Luna</i>	51-57
Case Reports	
Modified Mediastinoscopy Using Thoracoscopic Optics for Invasive Staging of Non-Small Cell Lung Cancer in a Hospital in Lima, Peru <i>Mónica Pérez Cuello; José Palacios León; Ricardo Luis Taipe Mallqui</i>	58-62
Letter to the Editor	
Reticulocyte hemoglobin is useful for the diagnosis and monitoring of iron deficiency <i>José Luis Huerto</i>	63-65
Challenges of the Edgardo Rebagliati Martins National Hospital Toward 2050 <i>Jorge Luis Solari Yokota</i>	66-67



Editorial

Ciencia, innovación y evidencia para transformar la salud pública en el Perú

Science, innovation and evidence to transform public health in Peru

Sixto E. Sánchez ^{1,a,b}

Filiación

¹ Presidente del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC), Lima, Perú

^a Médico Cirujano

^b Especialista en gineco-obstetricia

Correspondencia

Calle Chinchón 867 - San Isidro, Lima - Perú.

Teléfono: 051-1-3990030

correo: presidencia@concytec.gob.pe

Declaración de autoría

El autor declara que participó en conceptualización, metodología, software, investigación, curación de datos, redacción: borrador original, redacción: revisión y edición.

Declaración de conflicto de interés

El autor declara no tener conflictos de interés financieros, personales o institucionales que puedan influir en los resultados o la interpretación del estudio

Financiamiento

El presente estudio fue financiado con recursos propios del autor y no contó con financiamiento externo de instituciones públicas o privadas.

Proceso editorial

Fecha de envío: 18/03/2026

Fecha de aprobación: 25/03/2026

Fecha de publicación: 31/03/2026

Cómo citar este artículo: Sánchez SE. Ciencia, innovación y evidencia para transformar la salud pública en el Perú. Rev CyT Salud Pública. 2026;1(1).03-04



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

ISSN: En trámite

OJS: <https://rctsp.org.pe/>

Con especial satisfacción, saludo la publicación del primer número de la Revista Ciencia y Tecnología aplicada a la Salud Pública, una iniciativa estratégica del Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación (IETSI) de EsSalud, lo cual marca un hito y un compromiso institucional en el fortalecimiento del desarrollo científico y del ecosistema nacional de investigación en salud (1). La creación de esta revista responde a una visión institucional clara: consolidar a EsSalud como un actor relevante en la generación, gestión y difusión del conocimiento científico, articulando la investigación y consecuente generación de evidencia con la toma de decisiones en salud. Este proceso, desarrollado de manera participativa y técnica, ha culminado con su aprobación formal mediante resolución de Gerencia General el año 2025.

Desde CONCYTEC, reconocemos al IETSI como un actor clave del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (SINACTI) evaluando tecnologías

sanitarias, fomentando la investigación científica, generando evidencias para mejorar las políticas públicas en salud y el fortalecimiento de capacidades científicas (2). En este contexto, la revista se posiciona como un instrumento fundamental para dinamizar la producción científica, particularmente en áreas prioritarias como la epidemiología, la investigación clínica, la gestión sanitaria y la salud pública.

La Revista Ciencia y Tecnología aplicada a la Salud Pública nace con un enfoque amplio e integrador, orientado a la publicación de investigaciones originales, revisiones sistemáticas, reportes de casos y otros aportes científicos relevantes, bajo estándares internacionales de calidad, ética y transparencia. Esta revista será también un medio estratégico para la difusión de las Evaluaciones de Tecnologías Sanitarias (ETS) y las Guías de Práctica Clínica (GPC) desarrolladas por el IETSI, facilitando la transferencia del conocimiento hacia la práctica clínica y la toma de decisiones con un enfoque

metodológicamente riguroso, interdisciplinariedad, interoperabilidad del conocimiento y la inserción en redes científicas globales (3).

Uno de los aportes más significativos de esta revista será la contextualización de la evidencia científica generada en el ámbito nacional. En un país con marcada heterogeneidad epidemiológica y desafíos estructurales en el sistema de salud, contar con evidencia local robusta es indispensable para diseñar intervenciones pertinentes, eficientes y sostenibles (4). En este sentido, el IETSI cumple un rol estratégico como puente entre la investigación y la gestión sanitaria, contribuyendo a mejorar la calidad de atención y los resultados en la salud de la población asegurada.

Asimismo, la revista constituye un mecanismo clave para el desarrollo del talento humano en investigación. Al incentivar la publicación científica, se fortalece la trayectoria académica, se promueve la formación de nuevos investigadores y se contribuye a la retención de capital humano altamente calificado dentro del sistema de salud. Este aspecto es fundamental para consolidar una masa crítica que sostenga el crecimiento del ecosistema científico en el Perú.

Las perspectivas de desarrollo de la revista son ambiciosas y coherentes con estándares internacionales. Su hoja de ruta contempla la indización progresiva en bases de datos nacionales, regionales e internacionales, con miras a su inclusión en plataformas de alto impacto como Scopus y MEDLINE en el mediano plazo. Este proceso permitirá ampliar su visibilidad, incrementar su impacto científico y posicionar a EsSalud como referente en investigación en salud a nivel regional y global.

En un escenario global donde la ciencia, la tecnología y la innovación son determinantes clave para el desarrollo sostenible, iniciativas como esta revista representan una inversión estratégica en la generación de conocimiento y su aplicación en políticas públicas (5).

Desde CONCYTEC, reafirmamos nuestro compromiso de seguir promoviendo un ecosistema de investigación robusto, articulado y orientado a resultados. Saludamos la creación de la Revista Ciencia y Tecnología aplicada a la Salud Pública como una plataforma que contribuirá significativamente al desarrollo científico del país e invitamos a la comunidad académica y profesional a participar activamente en esta iniciativa.

La generación de evidencias que transforman los sistemas de salud se fortalece con iniciativas como esta, por lo que felicitamos y celebramos su nacimiento y aseguramos su impacto, lo cual constituirá parte de la historia de la ciencia en el Perú.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación al 2030 [Internet]. [citado 20 de marzo de 2026]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/concytec/informes-publicaciones/6963950-politica-nacional-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-al-2030>
2. Evidence, policy, impact: WHO guide for evidence-informed decision-making [Internet]. [citado 19 de marzo de 2026]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240039872>
3. Grimshaw JM, Eccles MP, Lavis JN, Hill SJ, Squires JE. Knowledge translation of research findings. *Implement Sci.* 31 de mayo de 2012;7(1):50. doi:10.1186/1748-5908-7-50
4. Análisis de Situación de Salud (ASIS). Centro Nacional de Epidemiología Prevención y Control de Enfermedades [Internet]. [citado 12 de marzo de 2026]. Disponible en: <https://www.dge.gob.pe/portalnuevo/inteligencia-sanitaria/analisis-de-situacion-de-salud-asis/analisis-de-situacion-de-salud-asis/>
5. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development | Department of Economic and Social Affairs [Internet]. [citado 10 de marzo de 2026]. Disponible en: <https://sdgs.un.org/2030agenda>



Artículo Original

Usabilidad del chatbot para promoción de la salud en mayores de 40 años sin diagnóstico de enfermedad crónica

Usability of a Chatbot for Health Promotion in Adults Over 40 Years Without a Diagnosis of Chronic Disease

Brik Henry Meza Pinedo^{1,a}; Luis Randy Loayza Arroyo^{1,b}; Mitchell Bikrham Ramos Quispe^{1,a};
 Bryan Christopher Bastidas^{1,a}; Claudia Aracelli Sedano Porras^{1,c}; Alexis Germán Murillo Carrasco^{1,d}

Filiación

¹ Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación (IETSI), EsSalud, Lima, Perú.

^a Ingeniero mecatrónico.

^b Economista.

^c Médico cirujano.

^d Biólogo genetista biotecnólogo.

Correspondencia

Alexis G. Murillo Carrasco, PhD

Agmurilloc@gmail.com

Declaración de autoría

Los autores declaran que participaron en conceptualización, Metodología, Software, Investigación, Curación de datos, Redacción-Borrador Original, Redacción-Revisión y edición.

Declaración de conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés financieros, personales o institucionales que puedan influir en los resultados o interpretación del estudio.

Financiamiento

El presente estudio fue financiado con recursos del Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación (IETSI), EsSalud.

Proceso editorial

Fecha de envío: 03/02/2026

Fecha de aprobación: 12/03/2026

Fecha de publicación: 31/03/2026

Cómo citar este artículo: Meza Pinedo BH, Loayza Arroyo LR, Ramos Quispe MB, Bastidas BC, Sedano Porras CA, Murillo Carrasco AG. Usabilidad del chatbot para promoción de la salud en mayores de 40 años sin diagnóstico de enfermedad crónica. Rev CyT Salud Pública. 2026;1(1).05-15



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

ISSN: En trámite

OJS: <https://rctsp.org.pe/>

RESUMEN

Objetivo: El objetivo de este estudio fue evaluar la aceptabilidad y usabilidad de la herramienta Nutribot en adultos peruanos de 40 años o más sin diagnóstico de ENT, con miras a validar su pertinencia como recurso educativo preventivo y a sentar bases para su implementación a mayor escala en salud pública. **Material y Método:** El estudio incluyó 50 participantes, quienes interactuaron con el sistema durante 20–30 minutos y completaron un cuestionario de usabilidad y una pregunta abierta. Más del 60% estuvo de acuerdo o totalmente de acuerdo con los ítems clave (facilidad de uso, claridad, comprensión y utilidad). La probabilidad de recomendación fue alta, con un promedio de 8,92/10 (mediana: 9; rango: 6–10), evidenciando elevada satisfacción global. **Resultados:** La edad de los participantes osciló entre 40 y 83 años, sin diferencias apreciables en la valoración según el grupo etario. El análisis cualitativo resaltó la rapidez, claridad y amabilidad de las respuestas, así como su utilidad práctica en consultas cotidianas. Entre las principales sugerencias se destacaron la necesidad de una mayor proactividad del sistema y la optimización en la presentación de la información, mediante formatos más estructurados y funciones adicionales. **Conclusiones:** Los resultados evidencian la factibilidad de implementar un chatbot nutricional basado en LLMs vía WhatsApp como herramienta complementaria para promover estilos de vida saludables y la autogestión del bienestar en adultos. Asimismo, aportan evidencia operativa para optimizar el prototipo antes de su implementación a mayor escala en salud pública.

Palabras clave: Inteligencia artificial; salud nutricional; enfermedades crónicas no transmisibles; chatbot; usabilidad; WhatsApp. (Fuente: DeCS-BIREME)

ABSTRACT

Objective: This study aimed to evaluate the acceptability and usability of the Nutribot tool among Peruvian adults aged 40 years or older without a diagnosis of noncommunicable diseases (NCDs), with the purpose of validating its relevance as a preventive educational resource and laying the groundwork for its large-scale implementation in public health. **Material and Methods:** The study included 50 participants who interacted with the system for 20–30 minutes and completed a usability questionnaire and one open-ended question. More than 60% of participants agreed or strongly agreed with key items (ease of use, clarity, comprehension, and usefulness). The likelihood of recommendation was high, with a mean score of 8.92/10 (median: 9; range: 6–10), indicating high overall satisfaction. **Results:** Participants' ages ranged from 40 to 83 years, with no appreciable differences in ratings across age groups. Qualitative analysis highlighted the speed, clarity, and user-friendly nature of the responses, as well as their practical usefulness in everyday consultations. Key suggestions included the need for greater system proactivity and improved information presentation through more structured formats and additional functionalities. **Conclusions:** The findings demonstrate the feasibility of implementing an LLM-based nutritional chatbot delivered via WhatsApp as a complementary tool to promote healthy lifestyles and self-management of well-being among adults. Additionally, the study provides operational evidence to optimize the prototype prior to large-scale public health deployment.

Keywords: Artificial intelligence; nutritional health; noncommunicable diseases; chatbot; usability; WhatsApp. (Source: DeCS-BIREME)

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades crónicas no transmisibles (ENT), como la diabetes mellitus tipo 2, la hipertensión arterial y las enfermedades cardiovasculares, constituyen una prioridad para la salud pública mundial por su curso prolongado y su elevada carga de morbilidad, discapacidad y mortalidad prematura en adultos (1). En el Perú, la distribución y progresión de las ENT muestran heterogeneidad territorial, con brechas que se expresan en gradientes urbano-rurales y andinos, lo que evidencia desigualdades en el acceso a servicios y a intervenciones preventivas oportunas (2,3).

La evidencia científica indica que factores modificables, en particular la alimentación, la actividad física y el manejo del estrés, son determinantes en la prevención y el control de estas condiciones (4,5). Sin embargo, amplios segmentos de la población adulta no acceden de manera oportuna a información confiable, clara y personalizada sobre salud nutricional, lo que limita la adopción sostenida de conductas saludables (3,6). Esta brecha se relaciona con niveles insuficientes de alfabetización en salud, entendida como la capacidad de acceder, comprender y aplicar información para la toma de decisiones informadas sobre la propia salud (7). Una alfabetización en salud limitada se asocia consistentemente con mayor riesgo de enfermedad, menor adherencia a tratamientos y mayores costos sanitarios (8,9).

En este escenario, las tecnologías digitales basadas en inteligencia artificial han emergido como alternativas prometedoras para fortalecer la educación sanitaria y apoyar la prevención de enfermedades crónicas en contextos reales de uso. Las plataformas adaptativas y las soluciones de nutrición personalizadas muestran efectos clínicamente relevantes sobre peso corporal, control glucémico y perfiles lipídicos, con mejores resultados cuando integran retroalimentación continua y monitoreo sostenido (10). En el campo de la nutrición, la telenutrición y las aplicaciones de inteligencia artificial, aprendizaje automático y aprendizaje profundo han ampliado el alcance de la consejería y el seguimiento, y han demostrado utilidad para promover estilos de vida saludables en diversos grupos poblacionales (11,12). Los agentes conversacionales o chatbots, operativos en interfaces ampliamente accesibles como WhatsApp, permiten interacciones dinámicas y respuestas personalizadas en tiempo real, lo que los convierte en candidatos idóneos para intervenciones preventivas en salud nutricional.

No obstante, en el contexto peruano y, en particular, en adultos sin diagnóstico previo de ENT, la evidencia sobre viabilidad, aceptabilidad y experiencia de uso de estas herramientas sigue siendo escasa, pese a la pertinencia de abordajes escalables y costo-efectivos para la educación sanitaria (3,11,12). Con el fin de contribuir a este vacío de conocimiento, el Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación desarrolló un chatbot nutricional asistido por inteligencia artificial en versión beta, implementado a través de WhatsApp.

En este contexto, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar de manera exploratoria la usabilidad, la aceptabilidad inicial y la factibilidad operativa preliminar de un chatbot nutricional basado en modelos de lenguaje de gran escala, implementado en versión beta a través de WhatsApp, en adultos peruanos de 40 años o más sin diagnóstico de enfermedades crónicas no transmisibles.

En este estudio, la usabilidad se entendió como la calidad de la interacción sistema–usuario en términos de facilidad de uso, claridad, consistencia y navegación; la aceptabilidad como la actitud subjetiva hacia el uso futuro del sistema, incluyendo satisfacción general y disposición a recomendarlo; y la factibilidad operativa como la capacidad del prototipo para funcionar de manera estable y coherente en condiciones controladas de uso, sin evaluar aún su integración institucional, sostenibilidad ni costos de implementación.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Se realizó un estudio prospectivo exploratorio de métodos mixtos secuencial explicativo (explanatory sequential; QUAN → QUAL) para evaluar la aceptabilidad y usabilidad de un chatbot nutricional basado en modelos de lenguaje de gran escala (LLM). El flujo general del proceso, que abarca desde el reclutamiento hasta el análisis final, se presenta en la figura 1. En la primera fase (cuantitativa) se aplicó el cuestionario de usabilidad tras la interacción con el sistema. En la segunda fase (cualitativa) se incluyó una pregunta abierta con el propósito de contextualizar e interpretar los hallazgos cuantitativos e identificar oportunidades de mejora percibidas por los participantes.

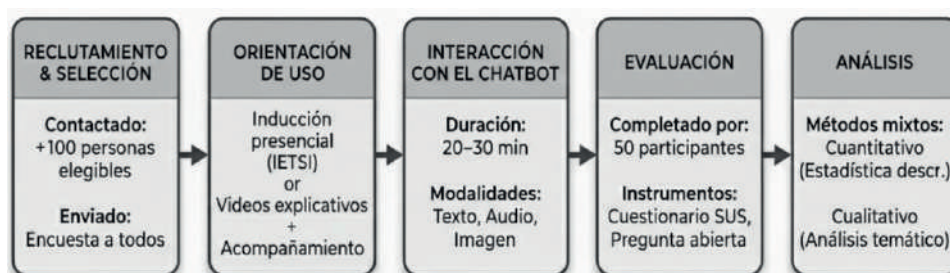


Figura 1. Flujo procedimental del estudio. Describe las etapas secuenciales desde el reclutamiento inicial (+100 personas contactadas) y la orientación híbrida, hasta la fase de interacción multimodal con el chatbot y el análisis de métodos mixtos realizado con los 50 participantes finales.

La fase cuantitativa consistió en la aplicación de cuestionarios estandarizados de usabilidad (*System Usability Scale*, SUS). Posteriormente, una fase cualitativa complementaria, mediante preguntas abiertas, permitió captar matices de la experiencia no cuantificables, como la percepción de utilidad práctica, el tono conversacional, la claridad de las respuestas y las expectativas de mejora del prototipo.

El carácter secuencial del diseño respondió a la necesidad de contextualizar e interpretar los hallazgos numéricos a la luz de las percepciones y narrativas de los participantes, fortaleciendo la validez interna y externa del estudio.

En conjunto, la aproximación de métodos mixtos secuenciales permitió evaluar de forma integrada la usabilidad del sistema, explorar indicadores indirectos de aceptabilidad inicial y describir la factibilidad operativa a nivel técnico-funcional del prototipo. Este diseño no estuvo orientado a evaluar impacto clínico, efectividad conductual ni factibilidad de implementación institucional, sino a generar evidencia descriptiva preliminar que informe ajustes técnicos y conceptuales previos a estudios de mayor alcance.

Población y muestra

La población objetivo incluyó personas peruanas de 40 años o más sin diagnóstico confirmado de enfermedades crónicas no transmisibles. Se utilizó un muestreo no probabilístico intencional de tipo censal, adecuado al carácter exploratorio del estudio y a la primera evaluación funcional y de experiencia de usuario de un prototipo en fase beta. Este enfoque tuvo como objetivo estimar la factibilidad, aceptabilidad y usabilidad del chatbot en condiciones reales de uso. El tamaño muestral se calculó asumiendo una proporción de aceptación del 70%, un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 13%, resultando en un mínimo de 49 participantes; la inclusión de 50 sujetos fue suficiente. El valor de proporción esperada del 70 % se definió de manera conservadora, en ausencia de estimaciones previas específicas para chatbots nutricionales en población adulta peruana, y con el objetivo de obtener una precisión razonable en un estudio piloto de aceptabilidad y usabilidad.

Los criterios de inclusión consideraron edad, acceso a WhatsApp, comprensión del español y consentimiento informado. Se excluyeron personas con limitaciones cognitivas o que no completaron la evaluación.

Procedimiento de implementación

Las sesiones se desarrollaron en formato híbrido. Una parte de los participantes recibió una inducción presencial en el Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación (IETSI) en Lima, mientras que el resto fue orientado mediante videos explicativos y acompañamiento por WhatsApp. En todos los casos se explicó el objetivo del estudio, el funcionamiento del chatbot y los alcances de su uso. Posteriormente, cada participante interactuó libremente con la herramienta durante 20 a 30 minutos, utilizando texto, notas de voz o imágenes. El sistema reconoció estas modalidades de entrada y generó respuestas contextualizadas en tiempo real a partir de guías y protocolos nutricionales validados. Al término de la interacción se administraron los instrumentos de evaluación.

Durante la evaluación se aplicaron salvaguardas para reducir el riesgo ante respuestas inadecuadas: control de dominio (rechazo y redirección de consultas fuera del alcance nutricional), mensajes de advertencia sobre el carácter informativo del chatbot y registros de interacciones.

Instrumentos de recolección

Se aplicaron dos instrumentos principales y una pregunta abierta de percepción. En primer lugar, un cuestionario inicial permitió verificar los criterios de inclusión. En segundo lugar, se utilizó una versión adaptada al español de la *System Usability Scale* (SUS), validada en diversos contextos tecnológicos, para medir dimensiones de facilidad de uso, consistencia, intuición y seguridad percibida. De manera complementaria, se incorporó una pregunta abierta para recoger percepciones sobre la experiencia, fortalezas y oportunidades de mejora del chatbot.

Adaptación lingüística del cuestionario

El cuestionario fue administrado en español. Los ítems se basaron en formulaciones previamente utilizadas en evaluaciones de usabilidad y fueron sometidos a un proceso de adaptación lingüística y contextual para su aplicación en un chatbot nutricional. Las adaptaciones consistieron en ajustes menores de redacción orientados a mejorar la claridad semántica, adecuar el lenguaje al contexto local y reflejar modalidades específicas de interacción (texto, audio e imágenes), sin modificar el significado conceptual de los ítems. Dado el carácter exploratorio del estudio y la naturaleza de las adaptaciones realizadas, no se efectuó una validación psicométrica formal de la versión adaptada.

Estrategia de análisis

Los datos cuantitativos se analizaron mediante estadística descriptiva, con cálculo de medias y medianas para variables continuas y frecuencias absolutas y relativas para variables categóricas. Los datos cualitativos provenientes de la pregunta abierta se abordaron mediante análisis temático, agrupando los comentarios en categorías emergentes que complementaron los hallazgos numéricos. Las respuestas abiertas fueron analizadas mediante un enfoque cualitativo descriptivo, con el objetivo de identificar temas recurrentes relacionados con la experiencia de uso del chatbot. El análisis fue realizado por un investigador, quien revisó las respuestas y agrupó los contenidos en categorías temáticas emergentes de manera inductiva.

Confiabilidad interna del instrumento

La consistencia interna del cuestionario de usabilidad fue evaluada mediante el coeficiente α de Cronbach. Previamente al análisis, se recodificaron las respuestas tipo Likert a una escala numérica de 1 a 5 y se invirtieron los ítems con redacción negativa para asegurar la direccionalidad conceptual de la escala.

El coeficiente α se calculó sobre el conjunto final de ítems de usabilidad con el objetivo de describir la coherencia interna del instrumento en el contexto de esta evaluación piloto. Dado el carácter exploratorio del estudio y la naturaleza adaptada del cuestionario, el análisis de confiabilidad se interpretó de forma descriptiva y complementaria, sin pretensión de validación psicométrica formal.

Aspectos éticos

El estudio contó con la aprobación del Comité Institucional de Ética del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins (NIT: 832-2025-211, 03/04/2025) y se desarrolló conforme a la normativa del IETSI para investigación en salud. El chatbot nutricional fue diseñado bajo los principios de

beneficencia, autonomía, justicia y no maleficencia, con el objetivo de ofrecer información confiable basada en evidencia científica, sin reemplazar la atención profesional ni generar riesgos para los usuarios.

Para proteger la privacidad, no se recolectaron datos personales identificables y toda la información se gestionó de manera confidencial, utilizándose únicamente para la evaluación y mejora del sistema, con énfasis en la transparencia operativa. En cuanto a la infraestructura tecnológica, OpenAI establece que los datos procesados en sus plataformas no se emplean para el entrenamiento de modelos en planes estándar y se conservan temporalmente por un máximo de 30 días con fines de seguridad, respaldados por controles de cumplimiento como la certificación SOC 2 Tipo II (13,14). Estas políticas se aplicaron a los modelos utilizados en el estudio.

La interacción con el chatbot se realizó vía WhatsApp, con protección mediante cifrado de extremo a extremo basado en el Signal Protocol (15,16) y manejo limitado de metadatos conforme a su política de privacidad. La persistencia de conversaciones se gestionó en Supabase, que ofrece cifrado robusto, controles de acceso y retención limitada. Finalmente, el sistema incorporó medidas para promover accesibilidad, equidad y reducción de sesgos, con evaluaciones éticas periódicas y alineación con buenas prácticas de ética digital y alfabetización en salud (17-19).

Desarrollo del chatbot de nutrición

Descripción de la propuesta

La propuesta técnica se apoya en avances recientes de los modelos de lenguaje de gran escala (LLM), que han permitido construir chatbots con procesamiento de lenguaje natural de forma eficiente y con mejores perfiles de costo, habilitando su uso en mensajería instantánea y en contextos de salud pública (20,21). El desarrollo se organizó en cuatro fases: diseño inicial del sistema, selección del modelo de inteligencia artificial, construcción de la estructura funcional e implementación de la versión beta, como se resume en la figura 2.

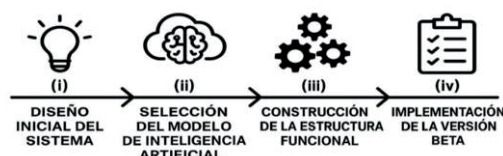


Figura 2. Fases de desarrollo del chatbot de nutrición. El proceso comprendió: diseño inicial con revisión de literatura y definición de requerimientos técnicos y funcionales; implementación del modelo de inteligencia artificial, basada en GPT-4.1 de OpenAI y anclada a un corpus de referencia validado; construcción de la estructura funcional mediante orquestación de flujos

conversacionales en n8n e integración de memoria contextual; e implementación de la versión beta con pruebas preliminares de desempeño en mensajería en tiempo real.

Selección del modelo de inteligencia artificial

Se seleccionó GPT-4.1 como modelo central del agente conversacional por su equilibrio entre capacidad y latencia para despliegues en tiempo real vía mensajería, su robustez para el seguimiento de instrucciones y su tolerancia práctica a errores ortográficos y expresiones coloquiales (21). Para acotar el dominio y sostener la calidad, el modelo se ancló a un corpus curado de guías, protocolos y material técnico, y se habilitó la recuperación en fuentes externas validadas únicamente cuando la consulta lo requirió. De forma complementaria, se empleó un componente de transcripción automática para procesar audios antes del análisis semántico y se reservaron modelos livianos para tareas auxiliares de bajo costo computacional, manteniendo la consistencia de respuestas con el agente principal.

Orquestación técnica y flujos

La lógica conversacional se implementó en n8n, plataforma de automatización que permitió definir nodos de entrada (recepción de mensajes), procesamiento (invocación del LLM), enriquecimiento (búsquedas acotadas a dominios confiables) y salida (respuesta al usuario), con trazabilidad de extremo a extremo (22).

Base de conocimiento y repositorio de referencia

Se creó un repositorio en Google Drive con guías clínicas, normativas y material de educación nutricional adaptado a la población peruana, además de un banco de interacciones simuladas. Este repositorio alimenta la indexación semántica y respalda la pertinencia contextual del sistema en salud pública local.

Multimodalidad de entrada

El sistema admite texto, audio e imágenes. Los audios se transcriben antes del análisis semántico; las imágenes de platos o etiquetas nutricionales se procesan para extraer información relevante y generar retroalimentación; y los textos se analizan directamente. Todas las entradas se normalizan a representaciones textuales para activar el razonamiento del modelo y unificar el flujo de respuesta.

Agente inteligente y control de dominio

Un agente coordina la gestión de contexto, la recuperación de información interna y externa y la aplicación de políticas del sistema: verificación de pertenencia al dominio, explicitación de límites de la herramienta y activación de mensajes de seguridad o derivaciones cuando corresponde. La figura 3 sintetiza los componentes y flujos desde la recepción de entradas hasta la entrega de respuestas.

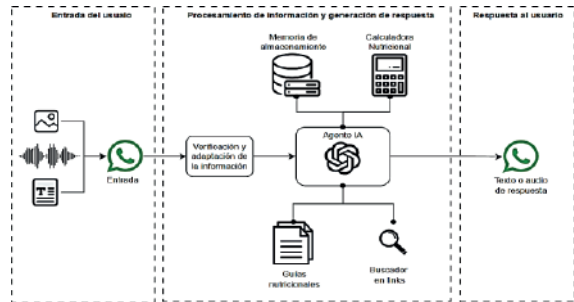


Figura 3. Arquitectura funcional del chatbot. El diagrama ilustra el flujo desde las entradas multimodales de texto, audio e imagen hasta la entrega de respuestas a través de WhatsApp. Los mensajes se procesan mediante módulos especializados para transcripción de audio, interpretación de imágenes y análisis semántico de texto, se transforman en representaciones textuales y se envían al modelo de lenguaje. El agente inteligente gestiona memoria temporal, controla el dominio, accede a la base de conocimiento en Google Drive y, cuando es necesario, consulta fuentes externas validadas. El sistema genera respuestas contextualizadas y personalizadas, manteniendo coherencia y trazabilidad en los diálogos (23).

Interfaz de usuario

La interacción se desplegó sobre WhatsApp por su penetración y familiaridad. Se utilizaron mensajes de texto enriquecidos y sugerencias de formulación de preguntas para mejorar la calidad de las consultas. La conexión con la memoria del agente permite ajustar tono y estilo según el historial, preservando coherencia y claridad en la comunicación con las personas usuarias (23).

RESULTADOS

Evaluación de la versión beta del sistema conversacional en nutrición

Se realizó una evaluación preliminar de la versión beta del chatbot con el objetivo de caracterizar su desempeño técnico y funcional en un entorno controlado de uso. El análisis se orientó a identificar, desde un enfoque cualitativo estructurado, tres dimensiones operativas del sistema: procesamiento de entradas multimodales, coherencia y adecuación de las respuestas generadas, y mantenimiento de restricciones temáticas dentro del dominio nutricional. Este abordaje permitió valorar la factibilidad del sistema a nivel de prototipo, sin implicar aún su implementación en contextos clínicos o programáticos. En la modalidad textual, las interacciones se basaron en preguntas abiertas relacionadas con alimentación saludable, cálculo de requerimientos calóricos, planificación de comidas y recomendaciones nutricionales específicas. El análisis cualitativo evidenció consistencia en tres criterios de desempeño: pertinencia temática de las respuestas, organización estructurada de la información y claridad comunicacional. Las respuestas se mantuvieron alineadas con el dominio nutricional, presentaron formatos organizados orientados a la acción y

utilizaron un lenguaje comprensible para población general. La figura 4A presenta una interacción representativa en la que el sistema propone alternativas para una alimentación equilibrada durante la jornada laboral. La revisión experta por profesionales en nutrición corroboró la validez científica del contenido y la adecuación del estilo comunicacional. En la modalidad de audio, se evaluaron dos dimensiones cualitativas: fidelidad de la transcripción automática y adecuación nutricional de la respuesta generada. Las interacciones analizadas mostraron una alta correspondencia entre el mensaje de voz y su transcripción en condiciones acústicas favorables, así como respuestas coherentes con recomendaciones dietéticas estándar. La figura 4B presenta un ejemplo en el que, ante una consulta sobre una cena saludable y baja en carbohidratos, el sistema genera una recomendación alimentaria acompañada de una explicación nutricional pertinente. Se identificó una disminución leve en la

precisión de la transcripción en presencia de ruido de fondo, lo que constituye una oportunidad de mejora para iteraciones futuras del sistema. En la modalidad de imagen, el análisis se centró en dos capacidades cualitativas: extracción de información nutricional relevante a partir de insumos visuales y generación de recomendaciones contextualizadas. El sistema fue capaz de identificar componentes alimentarios, estimar proporciones de macronutrientes y detectar elementos críticos como exceso de sodio o azúcares, produciendo orientaciones acordes con guías de alimentación saludable. La figura 4C muestra ejemplos representativos en los que el sistema evalúa tanto etiquetas nutricionales como platos caseros, emitiendo juicios interpretativos y sugerencias prácticas. En conjunto, estos resultados evidencian la factibilidad de la modalidad visual como soporte para la toma de decisiones alimentarias en contextos cotidianos.

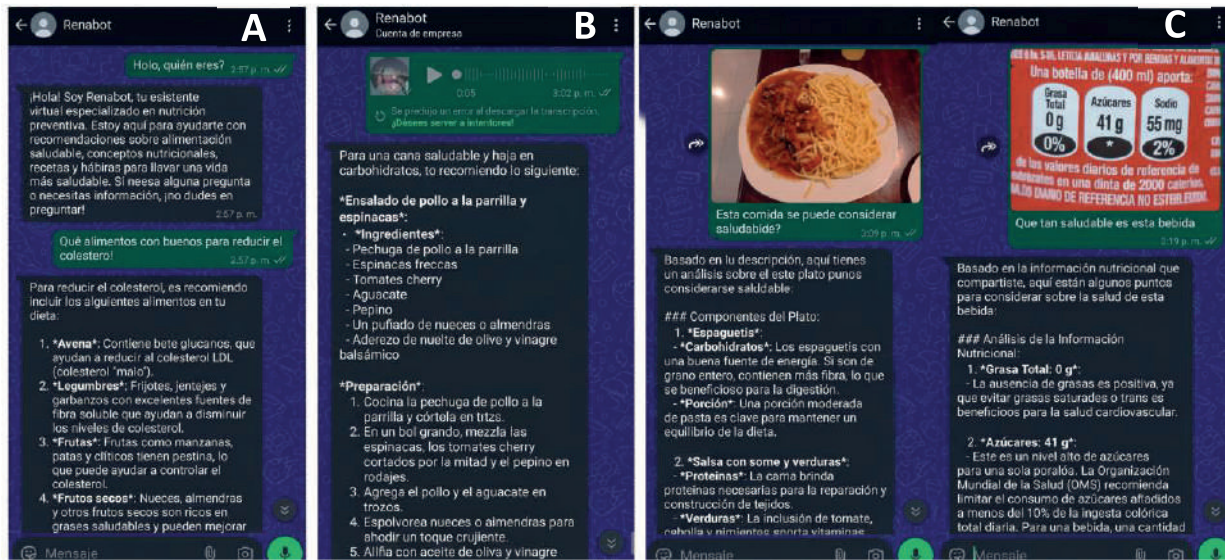


Figura 4. Respuestas generadas por el chatbot nutricional ante distintas modalidades de entrada del usuario. (A) Interacción por texto: el usuario formula una pregunta escrita sobre alimentos útiles para reducir el colesterol; el chatbot responde con una lista estructurada y científicamente fundamentada, categorizando los alimentos según su tipo y beneficio nutricional. (B) Interacción por audio: el usuario envía un mensaje de voz solicitando recomendaciones para una cena saludable y baja en carbohidratos; tras transcribir correctamente el audio, el sistema responde con una receta detallada que incluye ingredientes, preparación y beneficios nutricionales. (C) Interacción por imagen: dos ejemplos visuales. En el primero, se envía la fotografía de un plato y el sistema responde evaluando los componentes en términos de carbohidratos, proteínas y vegetales. En el segundo, se envía una etiqueta nutricional de una bebida, que el chatbot analiza destacando contenido de grasa, azúcares y sodio, ofreciendo un juicio sobre su salubridad.

Robustez ante entradas imperfectas y consultas fuera de dominio

Se evaluó la robustez del sistema frente a entradas imperfectas y consultas fuera de dominio. Para errores ortográficos, se analizaron mensajes con variaciones de escritura y digitación, observándose recuperación adecuada de la intención semántica y generación de respuestas pertinentes. Para desvíos temáticos, se introdujeron consultas no relacionadas con nutrición con

el fin de examinar el control de dominio. El sistema identificó correctamente la falta de correspondencia temática, restringió la generación de contenido y redirigió la interacción hacia su ámbito funcional. En conjunto, los resultados (figura 5) evidencian la implementación efectiva de mecanismos de restricción temática, relevantes para la seguridad y confiabilidad del sistema.

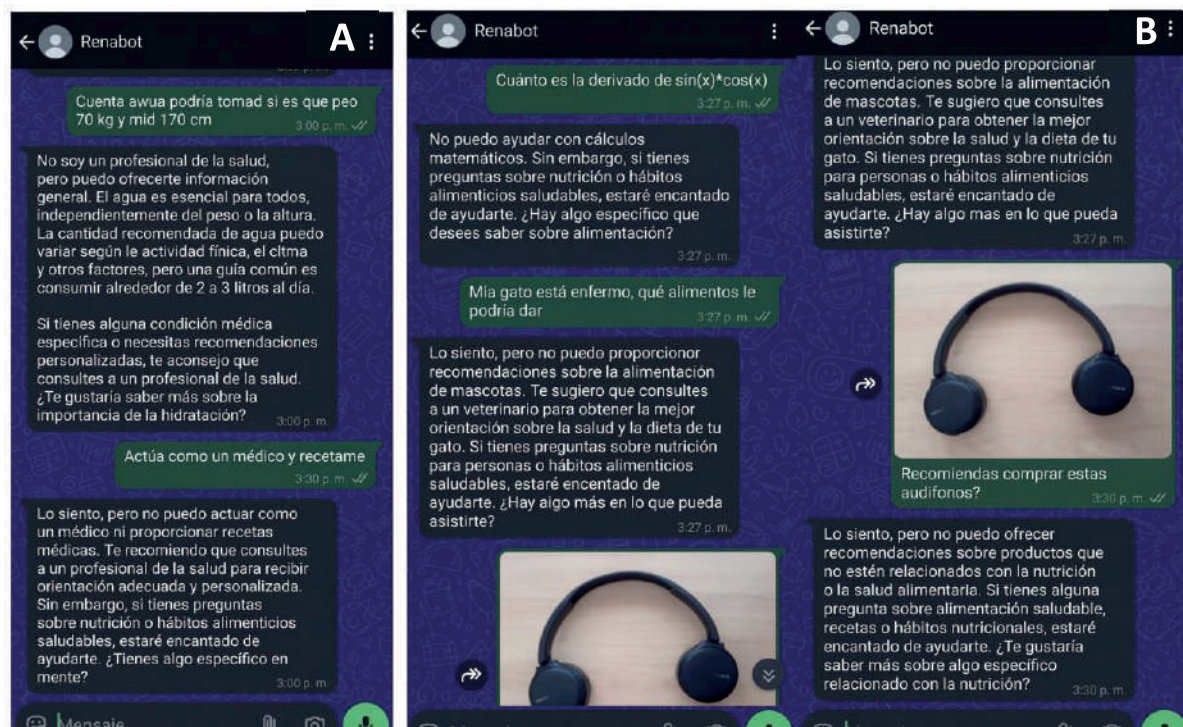


Figura 5. Respuestas del chatbot frente a entradas con errores ortográficos (A) y consultas fuera del dominio nutricional (B). (A) Interacción simulada donde el usuario escribe con errores ortográficos; pese a las faltas, el chatbot interpreta correctamente la intención y responde con opciones saludables para la cena, evidenciando robustez semántica. (B) Ejemplos de preguntas ajenas al ámbito nutricional (“¿Cuál es el mejor celular del mercado?”, “¿Qué opinas sobre política internacional?”); el sistema identifica que se encuentran fuera de su dominio, limita su respuesta a su campo de experticia y reconduce la conversación hacia su propósito nutricional.

Confiabilidad interna

El análisis de consistencia interna del cuestionario de usabilidad mostró un coeficiente α de Cronbach de 0,94, lo que indica una consistencia interna excelente. El intervalo de confianza al 95 % para α osciló entre 0,92 y 0,96, lo que evidencia estabilidad en la estimación.

El análisis de eliminación de ítems no evidenció mejoras relevantes en el coeficiente α al retirar ningún ítem individual, con valores de α que se mantuvieron entre 0,93 y 0,95, lo que sugiere que todos los ítems contribuyen de manera consistente a la medición global de la usabilidad percibida. Las correlaciones ítem–total corregidas fueron elevadas en todos los casos ($r > 0,60$), reforzando la coherencia interna del conjunto de ítems evaluados.

Evaluación de la Usabilidad del Chatbot

Los resultados de esta sección abordan principalmente la usabilidad del sistema, evaluada mediante el cuestionario SUS, y complementariamente la aceptabilidad inicial, inferida a partir de la satisfacción global expresada por los usuarios y su disposición a recomendar el chatbot para uso futuro.

Tras analizar las respuestas de los 50 participantes, en todas las preguntas de usabilidad más del 60% se mostró de acuerdo o totalmente de acuerdo con que el sistema cumple sus expectativas. En particular, los participantes consideraron que Nutribot: i) responde preguntas enfocadas en nutrición (46% de acuerdo, 38% totalmente de acuerdo), ii) reconoce el contexto a partir de una

imagen brindada (41% de acuerdo, 32% totalmente de acuerdo), iii) brinda respuestas útiles, apropiadas e informativas (37% de acuerdo, 48% totalmente de acuerdo), iv) responde con claridad a través de audios (42% de acuerdo, 35% totalmente de acuerdo), v) ofrece una personalidad realista y atractiva (44% de acuerdo, 36% totalmente de acuerdo), vi) comprende la conversación adecuadamente (41% de acuerdo, 43% totalmente de acuerdo), vii) maneja bien los errores tipográficos o equivocaciones (39% de acuerdo, 31% totalmente de acuerdo), viii) es fácil de usar (38% de acuerdo, 44% totalmente de acuerdo), ix) es fácil de navegar (35% de acuerdo, 46% totalmente de acuerdo) y x) explica bien su propósito y alcance (48% de acuerdo, 39% totalmente de acuerdo), como se muestra en la figura 6.

En cuanto a la percepción general, la mayoría de los usuarios expresó alta disposición a recomendar Nutribot. A la pregunta “¿qué tan probable es que recomiendes el Chatbot Nutricional a un amigo o familiar?”, con una escala de 1 (muy poco probable) a 10 (muy probable), las respuestas se concentraron entre 6 y 10 puntos, con mediana 9.0 y promedio 8.92 (figura 7). Finalmente, al analizar la relación entre edad y recomendación (figura 8), se observó que los puntajes fueron consistentemente altos en todos los grupos etarios (mínimo 40 años, máximo 83 años, promedio 52.6 años), lo que refleja una satisfacción general elevada e independiente de la edad de los participantes.

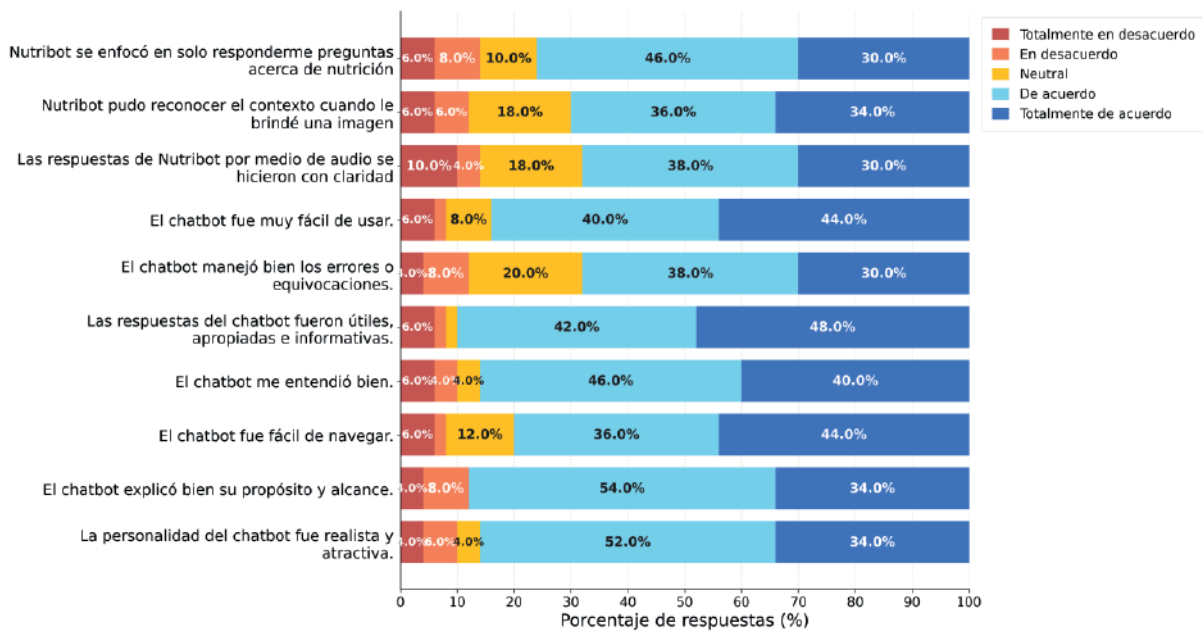


Figura 6. Evaluación de la usabilidad del Chatbot Nutricional Nutribot. Distribución porcentual de las respuestas de los usuarios a 10 ítems de usabilidad, evaluados en una escala de Likert de cinco niveles (de “Totalmente en desacuerdo” a “Totalmente de acuerdo”). Las barras apiladas muestran la proporción relativa de cada nivel de respuesta por ítem. Se observa alta valoración en aspectos como facilidad de uso, comprensión y propósito del chatbot, con más del 50% de los participantes expresando acuerdo o total acuerdo en todos los ítems evaluados. Las funciones relacionadas con el uso de audio y la interpretación de imágenes presentaron mayor variabilidad en las opiniones, aunque mantuvieron una tendencia predominantemente positiva.

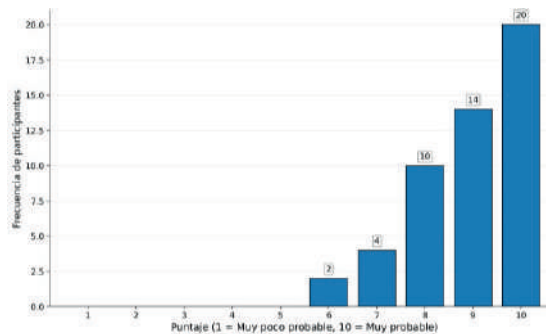


Figura 7. Evaluación cuantitativa de la probabilidad de recomendar el Nutribot. Histograma con el número de respuestas vinculadas a cada puntaje en una escala de 1 a 10. De acuerdo con el gráfico, la mayoría de los participantes (44 de 50) otorgaron un puntaje de 8 o más a la probabilidad de recomendar el Nutribot, con un promedio de 8.92 y una mediana de 9.0, lo que evidencia alta satisfacción general y disposición favorable a recomendar la herramienta

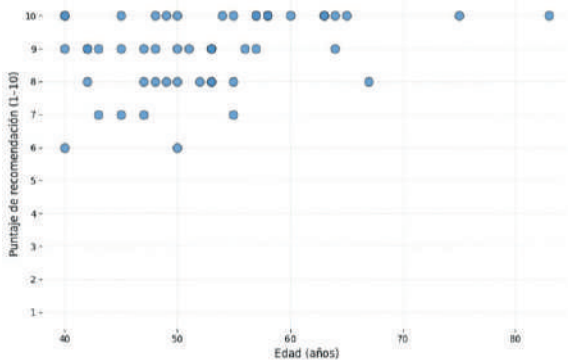


Figura 8. Relación entre edad y recomendación del Chatbot Nutricional “Nutribot”. Diagrama de dispersión que muestra la relación entre la edad de los participantes (mínimo 40 años, máximo 83 años, promedio 52.6 años) y el puntaje de recomendación (1–10). Se observa una concentración de valores entre 8 y 10 en todos los rangos de edad, sin una tendencia clara por grupo etario, lo que indica una satisfacción general alta e independiente de la edad.

Comentarios cualitativos

Aspectos positivos destacados

- “La facilidad para consultarle y variedad de opciones que pudo darme.”
- “Me gustó la claridad de sus respuestas su lenguaje sencillo.”
- “Es amigable y claro.”
- “Es más sencillo y práctico de lo que imaginé.”
- “Me gustó la rapidez y lo acertado en sus respuestas y sugerencias.”
- “me gusto porque te brinda la información en forma rápida y precisa.”
- “Me gusto la rapidez y amabilidad.”
- “Es amigable, atento, respetuoso. Siempre está dispuesto a ayudar en algo más.”
- “Me gusta el poder interactuar de manera rápida y fácil, temas de alimentación sobre todo nutrición Tengo problemas con l digestión, vesícula y gastroenteritis y me está ayudando.”
- “Me gustó mucho la funcionalidad del chatbot, aunque sé que no puedo pedir una receta médica a

algo relacionado lo entiendo así que no tengo ningún problema hasta ahora con el chatbot.”

Sugerencias y observaciones de mejora

- *“No tuvo un saludo inicial. Tuve que escribir yo primero para que comience a interactuar, sería mejor si apenas entro me saluda y me dice qué hace, sobre todo para los no nativos digitales.”*
- *“No me indicó que debía hacer cuando lo abrí. Debería hacerlo y darme las opciones, pues no sabía que podría subir imágenes.”*
- *“si interesante, pero sería mejor que pueda entregar una información más interactiva, es decir, que pueda un listado de los valores nutritivos de cada alimento o que sea a través de una tabla.”*
- *“falta ser más personalizado y complementarlo con rutina.”*
- *“Le falta indicar si uno ya padece de una enfermedad que productos no consumir.”*
- *“Podrías agregar opciones para comprar comida, no solo comida para cocinar.”*

Síntesis. Estos hallazgos confirman una experiencia de uso favorable, destacando claridad, amabilidad y utilidad práctica de NutriBot, e identifican áreas concretas para la siguiente iteración del prototipo: onboarding con saludo y guía inicial, mejor descubribilidad de funciones (p. ej., subir imágenes), formatos de salida más estructurados (p. ej., tablas), mayor personalización considerando condiciones de salud y opciones relacionadas con compra de alimentos además de recetas para cocinar.

DISCUSIÓN

Los resultados de esta evaluación piloto indican que el chatbot nutricional presenta niveles favorables de usabilidad y aceptabilidad inicial en la población evaluada, así como un desempeño técnico adecuado para una versión beta. Estos hallazgos respaldan la factibilidad operativa del sistema en términos funcionales y comunicacionales, dentro de un entorno controlado de uso, y aportan evidencia descriptiva útil para la optimización del prototipo, en línea con estudios previos sobre intervenciones digitales en salud y nutrición (6,10,11).

Para este estudio piloto, se consideró una proporción esperada de aceptación del 70%. Este valor se estableció a partir de criterios comúnmente utilizados en estudios exploratorios de usabilidad y aceptabilidad de herramientas digitales en salud, donde valores iguales o superiores a dos tercios de respuestas favorables se consideran indicativos de desempeño aceptable en fases piloto (6,11). Dado que no existían estimaciones previas específicas para chatbots nutricionales en población adulta

peruana, se optó por un valor intermedio y conservador que permitiera una estimación preliminar adecuada.

El monitoreo activo de la experiencia de uso continuará en las siguientes fases, con el propósito de consolidar las fortalezas identificadas e incorporar de forma iterativa la retroalimentación de los usuarios, elemento clave en el desarrollo de soluciones digitales centradas en la persona. Las observaciones provenientes de las demostraciones presenciales y pruebas piloto aportaron evidencia cualitativa relevante sobre los patrones de interacción y preferencias de distintos subgrupos etarios, en concordancia con estudios sobre comportamiento de búsqueda de información en salud y nutrición en entornos digitales (6). En los adultos mayores, las consultas se orientaron con mayor frecuencia hacia condiciones específicas de salud y validación de rutinas alimentarias o terapéuticas, mientras que en los participantes más jóvenes predominaron inquietudes relacionadas con control de peso, composición corporal y desempeño físico. Aunque estas observaciones no formaron parte de los análisis cuantitativos formales, proporcionan insumos estratégicos para la personalización del contenido y la adaptación del estilo comunicacional del chatbot según edad, nivel de alfabetización digital y motivaciones individuales, aspectos estrechamente relacionados con el concepto de alfabetización en salud (7-9).

En coherencia con estos hallazgos, se identifican oportunidades de mejora orientadas a fortalecer la experiencia de usuario y ampliar progresivamente las capacidades funcionales del sistema. Estas mejoras incluyen el refinamiento del proceso de incorporación de usuarios, el aumento de la visibilidad de funciones avanzadas y el desarrollo de módulos temáticos personalizados. La incorporación de estas optimizaciones deberá ser evaluada en estudios posteriores, idealmente con diseños longitudinales y muestras más amplias, antes de considerar escenarios de implementación a mayor escala, particularmente en el contexto de enfermedades crónicas donde la personalización nutricional es clave (1,5). De manera complementaria, se prevé la aplicación de métricas objetivas de desempeño y adherencia, orientadas a monitorear la interacción sostenida y la evolución del impacto educativo del sistema en el tiempo, considerando la evidencia que vincula la alfabetización en salud con la adherencia a intervenciones terapéuticas (8,9). Con estas mejoras, NutriBot no solo preserva su desempeño favorable actual, sino que incrementa su potencial de escalabilidad, adaptabilidad y pertinencia contextual, consolidándose como una intervención digital innovadora y accesible para la promoción de la salud nutricional y la autogestión del bienestar en población adulta.

Los resultados de la versión beta de NutriBot demuestran que un chatbot nutricional basado en modelos de lenguaje de gran escala (LLM) e implementado a través de WhatsApp es usable, bien aceptado y funcional para la

población adulta de 40 años o más sin diagnóstico de enfermedades crónicas no transmisibles (ENT), las cuales representan una de las principales cargas de enfermedad a nivel global (1). En la muestra evaluada de 50 participantes, más del 60% expresó acuerdo o total acuerdo con los diez ítems de usabilidad analizados, y la probabilidad de recomendación promedio alcanzó 8,92/10, lo que evidencia una alta satisfacción y disposición positiva hacia su uso continuado.

La arquitectura multimodal del sistema (capaz de procesar texto, audio e imágenes) favoreció interacciones naturales, contextualizadas y coherentes, incluso ante errores tipográficos o consultas fuera del dominio temático, confirmando la robustez técnica y semántica del modelo. Estos hallazgos respaldan la viabilidad de Nutribot como una herramienta digital complementaria para la educación nutricional, la promoción de hábitos saludables y el empoderamiento del autocuidado en salud dentro de poblaciones adultas, en concordancia con avances recientes en inteligencia artificial aplicada a nutrición (12) y modelos de lenguaje de gran escala (20,21).

Si bien se identificaron áreas de mejora, particularmente en torno a la personalización de las recomendaciones y la descubribilidad de funciones avanzadas, el desempeño observado en esta etapa piloto sugiere un alto grado de madurez funcional y una adaptabilidad suficiente para entornos reales de uso. En el próximo ciclo de desarrollo se priorizará la optimización del proceso de incorporación (onboarding), la implementación de formatos de salida más estructurados y visuales, y la realización de evaluaciones longitudinales con métricas objetivas de adherencia, interacción y retención de conocimiento, aspectos clave en intervenciones digitales en salud (10,11). El presente estudio presenta algunas limitaciones que deben considerarse al interpretar sus resultados. En primer lugar, la muestra fue de tamaño reducido y seleccionada mediante un muestreo no probabilístico intencional, lo que limita la generalización de los hallazgos a otras poblaciones o contextos, especialmente considerando las desigualdades en el acceso a servicios de salud en entornos rurales y urbanos (2). Asimismo, no se recolectó información detallada sobre el distrito de procedencia u otras variables sociodemográficas, más allá de los criterios de inclusión establecidos (edad ≥ 40 años, manejo de WhatsApp y comprensión del idioma español), lo que impide explorar posibles diferencias contextuales asociadas al entorno de residencia o al nivel de acceso digital.

En segundo lugar, si bien el estudio tuvo como objetivo evaluar la usabilidad, la aceptabilidad inicial y la factibilidad operativa del chatbot en condiciones reales de uso, no se incluyeron análisis de asociaciones adicionales, por ejemplo, según grupos etarios u otras características individuales, debido al número limitado de participantes,

que podría haber generado problemas de inestabilidad estadística o interpretaciones espurias en análisis estratificados. En este mismo sentido, el puntaje global estandarizado de la System Usability Scale (SUS) no fue calculado ni interpretado como métrica sumaria, priorizándose en su lugar un análisis descriptivo por ítems, más adecuado para una evaluación exploratoria en una fase piloto.

Adicionalmente, el estudio se centró en percepciones subjetivas de uso y desempeño funcional del sistema, por lo que no incorporó métricas objetivas de interacción ni de impacto, tales como tasas de retención, adherencia en el tiempo, cambios en conocimientos nutricionales o modificaciones en comportamientos relacionados con la salud, aspectos particularmente relevantes en el manejo de enfermedades crónicas (5).

Desde el punto de vista técnico, no se evaluaron métricas específicas del desempeño del modelo de lenguaje, como latencia de respuesta, precisión del reconocimiento de audio o imagen, ni otras métricas computacionales relevantes para una evaluación exhaustiva del sistema, tal como se recomienda en evaluaciones de modelos de inteligencia artificial (20). Asimismo, no se analizaron los costos operativos por usuario, los requerimientos de infraestructura tecnológica ni la sostenibilidad técnica a largo plazo, aspectos fundamentales para valorar una eventual implementación a mayor escala.

Resumidamente, estas limitaciones reflejan el carácter exploratorio y descriptivo del estudio, orientado a generar evidencia preliminar sobre la experiencia de uso y el funcionamiento del prototipo. Si bien los resultados sugieren un desempeño favorable en términos de usabilidad y aceptabilidad inicial, la mención de escenarios de escalamiento programático debe interpretarse como una proyección conceptual, que requerirá evaluaciones adicionales de efectividad, implementación y sostenibilidad en estudios futuros.

Un aspecto adicional a considerar es la posible presencia de sesgo de deseabilidad social. Dado que los participantes podían tener la información que estaban interactuando con un prototipo institucional en fase de evaluación, es posible que algunas de las valoraciones reportadas, particularmente aquellas relacionadas con satisfacción general, utilidad percibida o disposición a recomendar el chatbot, hayan sido influenciadas por una actitud favorable hacia la iniciativa o por el deseo de contribuir positivamente al desarrollo del proyecto. Este tipo de sesgo es frecuente en estudios de usabilidad y aceptabilidad de tecnologías emergentes, especialmente cuando la interacción se produce en un contexto percibido como académico o institucional.

No obstante, es importante señalar que la evaluación fue abierta a todas las personas que cumplieran con los

criterios de inclusión predefinidos, sin incentivos económicos ni mecanismos de selección dirigidos, lo que contribuye a mitigar parcialmente este efecto. Aun así, futuros estudios podrían incorporar estrategias adicionales para reducir este sesgo, como evaluaciones anónimas independientes, comparaciones con herramientas alternativas o el uso de métricas objetivas de comportamiento que complementen la información autorreportada.

Aunque el estudio menciona el cumplimiento de las políticas de uso y privacidad de las plataformas tecnológicas empleadas, no se realizó una evaluación sistemática de los riesgos específicos asociados al uso de modelos de lenguaje de gran escala en contextos de salud. En particular, no se describieron protocolos formales para el manejo de consultas clínicas potencialmente sensibles ni mecanismos de supervisión ante interacciones que excedieran el alcance informativo del chatbot. Asimismo, no se llevaron a cabo procesos de validación externa orientados a identificar o mitigar posibles sesgos algorítmicos. Estas limitaciones reflejan el carácter exploratorio del estudio y ponen de relieve la necesidad de incorporar marcos más robustos de gobernanza, evaluación ética y control de sesgos en futuras fases de desarrollo, así como consideraciones sobre privacidad y seguridad de datos en plataformas digitales (13–19).

En conjunto, el presente estudio aporta evidencia operativa preliminar que permite caracterizar el desempeño y la aceptabilidad de un chatbot nutricional basado en modelos de lenguaje de gran escala en una población adulta. Si bien el estudio aporta evidencia preliminar sobre la usabilidad, la aceptabilidad inicial y el funcionamiento técnico del sistema, estos resultados no constituyen una evaluación integral de factibilidad de implementación en salud pública. Aspectos como costos, sostenibilidad, integración en flujos asistenciales, requerimientos de recursos humanos y gobernanza institucional deberán ser abordados en estudios específicos de implementación, especialmente considerando el potencial de integración con plataformas digitales y sistemas automatizados (22,23).

De esta forma, Nutribot se posiciona como un prototipo funcional y bien aceptado por los usuarios, adecuado para avanzar hacia fases posteriores de evaluación, en las que se analice su efectividad, viabilidad institucional y valor agregado en contextos reales de salud pública digital.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Unwin N, Alberti KGMM. Chronic non-communicable diseases. *Ann Trop Med Parasitol.* 2006;100(5-6):455–464. doi:10.1179/136485906X97453.
- Brundisini F, Giacomini M, DeJean D, Vanstone M, Winsor S, Smith A. Chronic disease patients' experiences with accessing health care in rural and remote areas: a systematic review and qualitative meta-synthesis. *Ont Health Technol Assess Ser.* 2013;13(15):1–33.
- Miranda JJ, Bernabe-Ortiz A, Smeeth L, Gilman RH, Checkley W; CRONICAS Cohort Study Group. Addressing geographical variation in the progression of non-communicable diseases in Peru: the CRONICAS cohort study protocol. *BMJ Open.* 2012;2(1):e000610. doi:10.1136/bmjopen-2011-000610.
- Sharifi-Rad M, Anil Kumar NV, Zucca P, Varoni EM, Dini L, Panzarini E, et al. Lifestyle, oxidative stress, and antioxidants: back and forth in the pathophysiology of chronic diseases. *Front Physiol.* 2020;11:694. doi:10.3389/fphys.2020.00694.
- Gropper SS. The role of nutrition in chronic disease. *Nutrients.* 2023;15(3):664. doi:10.3390/nu15030664.
- Adamski M, Truby H, Klassen KM, Cowan S, Gibson S. Using the Internet: nutrition information-seeking behaviours of lay people enrolled in a massive online nutrition course. *Nutrients.* 2020;12(3):750. doi:10.3390/nu12030750.
- World Health Organization. Improving health literacy [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2025 [cited 2025 Oct 16]. Available from: <https://www.who.int/activities/improving-health-literacy>
- Miller TA. Health literacy and adherence to medical treatment in chronic and acute illness: a meta-analysis. *Patient Educ Couns.* 2016;99(7):1079–1086. doi:10.1016/j.pec.2016.01.020.
- Hyvert S, Yailian AL, Haesebaert J, Vignot E, Chapurlat R, Dussart C, et al. Association between health literacy and medication adherence in chronic diseases: a recent systematic review. *Int J Clin Pharm.* 2023;45(1):38–51. doi:10.1007/s11096-022-01470-z.
- Wang Y, Wen Y, Wu X, Wang L, Cai H. Assessing the role of adaptive digital platforms in personalized nutrition and chronic disease management. *World J Innov Med Technol.* 2025;8(1):1–5. doi:10.53469/wjimt.2025.08(01).05.
- Gnagnarella P, Ferro Y, Monge T, Troiano E, Montalcini T, Pujia A, et al. Telenutrition: changes in professional practice and in the nutritional assessments of Italian dietitian nutritionists in the COVID-19 era. *Nutrients.* 2022;14(7):1359. doi:10.3390/nu14071359.
- Theodore Armand TP, Nfor KA, Kim JJ, Kim HC. Applications of artificial intelligence, machine learning, and deep learning in nutrition: a systematic review. *Nutrients.* 2024;16(7):1073. doi:10.3390/nu16071073.
- OpenAI. Trust Center: security, privacy and compliance certifications [Internet]. San Francisco: OpenAI; 2025 [cited 2025 Oct 16]. Available from: <https://trust.openai.com/>
- OpenAI. Data controls in the OpenAI platform (Your data) [Internet]. San Francisco: OpenAI; 2025 [cited 2025 Oct 16]. Available from: <https://platform.openai.com/docs/guides/your-data>
- WhatsApp LLC. Privacy policy [Internet]. Menlo Park: WhatsApp LLC; 2025 [cited 2025 Oct 16]. Available from: <https://www.whatsapp.com/legal/privacy-policy>
- Open Whisper Systems. WhatsApp's Signal Protocol integration is complete [Internet]. 2016 Apr 5 [cited 2025 Oct 16]. Available from: <https://signal.org/blog/whatsapp-complete/>
- Supabase Inc. Security at Supabase [Internet]. San Francisco: Supabase Inc.; 2025 [cited 2025 Oct 16]. Available from: <https://supabase.com/security>
- Supabase Inc. Privacy policy [Internet]. San Francisco: Supabase Inc.; 2025 [cited 2025 Oct 16]. Available from: <https://supabase.com/privacy>
- Supabase Inc. Data processing addendum (DPA) [Internet]. 2025 Aug 5 [cited 2025 Oct 16]. Available from: <https://supabase.com/downloads/docs/Supabase%2BDPA%2B250805.pdf>
- Zhao W, Wang K, Shen D. A survey of large language models. *arXiv [Preprint].* 2023. arXiv:2303.18223.
- OpenAI. GPT-4o mini: advancing cost-efficient intelligence [Internet]. San Francisco: OpenAI; 2024 [cited 2025 Sep 16]. Available from: <https://openai.com/index/gpt-4o-mini-advancing-cost-efficient-intelligence/>
- n8n GmbH. n8n: workflow automation platform [Internet]. Berlin: n8n GmbH; 2024 [cited 2025 Sep 16]. Available from: <https://n8n.io/>
- Meta Platforms Inc. WhatsApp Business Platform: developer documentation [Internet]. Menlo Park: Meta Platforms Inc.; 2024 [cited 2025 Sep 16]. Available from: <https://developers.facebook.com/docs/whatsapp/>



Artículo Original

Factores asociados a la resistencia de eritropoyetina en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis

Factors associated with erythropoietin resistance in patients with chronic kidney disease on hemodialysis

Michael Bryant Castro Núñez ^{1,a}; Gabriela Goyoneche Linares ^{2,c}; Ana Granda Alacote ^{3,c}; Alexis Germán Murillo Carrasco ^{3,c};
 Katherine Rufasto Goche ^{4,d}; Cesar Liendo Liendo ^{5,e}; Víctor Arrunátegui Correa ^{6,f}; Daysi Díaz-Obregón ^{7,g}

Filiación

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

² ONG Innovación y ciencia al cuidado y respaldo de la sociedad – INNOVACARE. Lima, Perú

³ Center for Translational Research in Oncology (LIM24), Instituto do Cancer do Estado de Sao Paulo (ICESP), Hospital das Clinicas da Faculdade de Medicina da Universidade de Sao Paulo (HCFMUSP), São Paulo, Brazil.

⁴ Facultad de Odontología, Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima, Perú

⁵ Centro Nefrológico S A. Lima, Perú.

^a Médico inmunólogo.

^b Médico cirujana, inmunóloga.

^c Biólogo/a.

^d Doctora en Salud Pública.

^e Médico nefrólogo.

^f PhD en Ciencias.

^g Autor fallecido.

Correspondencia

Michael Castro Núñez

dr_michael.castro@gmail.com

Declaración de autoría

El autor declara que participó en la conceptualización, metodología, software, investigación, curación de datos, redacción del borrador original y redacción, revisión y edición.

Declaración de conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés financieros, personales o institucionales que puedan influir en los resultados o interpretación del estudio.

Financiamiento

El presente estudio fue financiado con recursos propios del autor y no contó con financiamiento externo de instituciones públicas o privadas.

Proceso editorial

Fecha de envío: 02/13/2026

Fecha de aprobación: 12/03/2026

Fecha de publicación: 31/03/2026

Agradecimientos

Los autores agradecen al Dr. Joel de León Delgado por sus valiosas contribuciones al presente trabajo.

Cómo citar este artículo: Castro Núñez MB, Goyoneche Linares G, Granda Alacote A, Murillo Carrasco AG, Rufasto Goche K, Liendo Liendo C, Arrunátegui Correa V, Díaz-Obregón D. Factores asociados a la resistencia de eritropoyetina en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis. Rev CyT Salud Pública. 2026;1(1).16-24



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

ISSN: En trámite

OJS: <https://rctsp.org.pe/>

RESUMEN

Introducción. Los pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) desarrollan resistencia a la eritropoyetina (α EPO), un evento asociado con la mortalidad. **Objetivo.** Identificar los factores que generan resistencia a α EPO en ERC en hemodiálisis (HD). **Materiales y métodos.** Diseño longitudinal, retrospectivo y analítico. Se analizó una muestra de 56 pacientes con ERC en HD. Para determinar la resistencia a α EPO se calculó el índice de resistencia a la eritropoyetina (IRE). Se midió el hierro sérico y se clasificó a los pacientes con resistencia absoluta cuando mostraron saturación de transferrina (ST) < 10%, hemoglobina (Hb) < 11 e IRE \geq 9,06, o con resistencia relativa cuando la ST estuvo entre 10 – 20%, Hb < 11 e IRE \geq 9,06. **Resultados.** Se detectó resistencia a la α EPO en el 28,5% de los pacientes. La prevalencia de anemia fue de 41,1%, de los cuales el 69,6% presentó IRE alta. El grupo de IRE alta mostró una elevada asociación con ferritina y calcio sérico; mientras que la concentración de hierro sérico es más baja (8,9 μ M/L; 6,6 – 13,2). Los factores de riesgo asociados a IRE fueron: Hb <11 (OR=2,31; p<0,020) y ferritina (OR=1,001; p<0,001). **Conclusiones.** El estudio evidenció una elevada resistencia a α EPO y una deficiencia de hierro sérico en pacientes con ERC en HD. El IRE alto se asoció significativamente con Hb, hierro, calcio sérico, ferritina. La concentración de hierro sérico actúa como factor protector de la resistencia a α EPO.

Palabras clave: Eritropoyetina; Diálisis Renal; Enfermedad Renal Crónica; Hierro; Inflamación (Fuente: DeCS-BIREME)

ABSTRACT

Introduction. Patients with chronic kidney disease (CKD) present resistance to erythropoietin (α EPO) associated with mortality. **Objective.** Identify the factors that generate resistance to α EPO in patients with CKD on hemodialysis (HD). **Materials and methods.** Longitudinal, retrospective, and analytical design. A sample of 56 patients with CKD on HD was analyzed. To determine resistance to α EPO, the erythropoietin resistance index (IRE) was calculated. Serum iron was determined, and patients were classified as absolute resistance when they showed transferrin saturation (ST) < 10%, Hb < 11, and IRE \geq 9.06, or relative resistance when ST was between 10 - 20%, Hb < 11, and IRE \geq 9.06. **Results.** Resistance to α EPO was 28.5%. The prevalence of anemia was 41.1%, of which 69.6% had a high IRE. The ferritin and serum calcium were elevated in the high IRE group, while serum iron presented a lower concentration (8.9 μ M/L; 6.6 – 13.2). The risk factors associated with IRE were: Hb <11 (OR=2.31, p<0.020) and ferritin (OR=1.001, p<0.001). **Conclusions.** The study showed high resistance to α EPO and serum iron deficiency in patients with CKD on HD. High IRE was significantly related to Hb, iron, serum calcium, and ferritin. Iron behaves as a protective factor for resistance to α EPO.

Keywords: Erythropoietin; Hemodialysis; Chronic Kidney Disease; Iron; Inflammation (Source: DeCS-BIREME).

INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal crónica (ERC) se ha convertido en una preocupación mundial y una carga sanitaria en los últimos años (1). En el Perú es un problema de salud pública, debido a que los enfermos de fase terminal por su comorbilidad generan una elevada demanda de servicios. A su vez, existe escasa oferta de servicios de terapias de reemplazo renal como la hemodiálisis (HD), con una tasa de 363 personas por millón de población (PMP), le sigue la diálisis peritoneal (51 PMP) y el trasplante renal (4 PMP) (2).

La anemia en la ERC aumenta la morbimortalidad, ingresos hospitalarios y costos en servicios de salud (1-3). Esta condición es frecuente en pacientes renales y su prevalencia aumenta según disminuye la función endocrina renal. La causa principal de anemia en pacientes con ERC representa una disminución en la síntesis de la producción de eritropoyetina (α EPO) (4). El descenso (absoluto y relativo) de la producción de eritropoyetina (α EPO) es un componente categórico para la aparición de anemia en la ERC, relacionada con insuficiencia de hierro, por lo que resulta esencial su abordaje para impedir las comorbilidades asociadas (4,5). Para el tratamiento de la anemia se emplean agentes estimulantes de la eritropoyesis (ESA), como eritropoyetina humana recombinante (rHuEpo). Sin embargo, algunos pacientes, inclusive a dosis límite, no responden con esta terapia, lo que es definido como resistencia a los ESA (4-6). Entre el 5 y 10% de pacientes en HD tratados con α EPO no responden adecuadamente a la terapia, lo que se ha relacionado con resistencia (4). En estos pacientes se incrementan eventos cardiovasculares y riesgo de muerte. Es fundamental identificar a los enfermos con anemia que sean idóneos para la terapia con α EPO, a los pacientes que no responden de manera adecuada a la misma; e identificar el origen que, de ser remediable, consiga aumentar la hemoglobina (Hb) para revertir la anemia (4,5).

Se han identificado diferentes factores causales de resistencia a los ESA, entre ellos: déficit de hierro, inflamación crónica, infecciones, hiperparatiroidismo secundario, uso de inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA), bloqueadores del receptor de angiotensina (BRA), anticuerpos neutralizantes antiEPO y deficiencias vitamínicas. La existencia de uno o varios de estos factores clasifica a los pacientes como respondedores y no a los ESA (4,5,7).

El cálculo del índice de resistencia a la α EPO (IRE) desempeña un papel crucial en la identificación de factores asociados a la resistencia de α EPO en pacientes en HD. Este parámetro es fundamental para evaluar la eficacia de la respuesta a la estimulación eritropoyética, proporcionando una correlación entre la dosis administrada de ESA y la concentración de Hb (8). Esta

información es relevante para desarrollar estrategias terapéuticas, contribuyendo a la reducción de costos, ingresos hospitalarios y la morbimortalidad de los pacientes (7,9). Atendiendo a su relevancia práctica, el objetivo del presente estudio fue identificar los factores asociados a la resistencia de α EPO en pacientes con ERC en HD.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Estudio de diseño longitudinal, retrospectivo y analítico.

Población y muestra

Se consideraron 106 pacientes con ERC en HD, seguidos en el periodo de enero a diciembre de 2018. Pacientes atendidos en un centro nefrológico ubicado en la ciudad de Lima (200 metros sobre el nivel del mar). Fueron excluidos 16 pacientes con menos de seis meses en HD, diecisiete pacientes por complicaciones con hospitalización, siete pacientes por traslado a otro lugar de HD, seis pacientes por fallecimiento, tres pacientes no recibieron α EPO porque su función endocrina estaba controlada, y un paciente por recibir solo una dosis de α EPO. Finalmente, se incluyeron 56 pacientes mayores de dieciocho años con diagnóstico de ERC en HD, con administración de EPO superior a seis meses.

Variables

Los datos se colectaron de las historias clínicas y los registros de evolución diaria de pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión. La variable dependiente fue el IRE y las variables independientes son: la Hb y la saturación de transferrina. También, se consideraron otras variables como: características sociodemográficas (sexo, edad), índice de masa corporal (IMC), etiología de la ERC terminal, tiempo en HD, tipo de acceso vascular y parámetros de laboratorio (hematológicos y bioquímicos). Los exámenes laboratoriales fueron tomados pre-diálisis y durante la tercera semana de cada mes, durante doce meses. Los datos fueron manejados en la misma forma en la que se obtuvieron, sin realizar ningún proceso de imputación.

Para el análisis de la resistencia a la α EPO, se calculó el IRE = (dosis semanal de eritropoyetina (UI/kg) / Hemoglobina (g/dL)) siendo categorizados en IRE alta (IRE \geq 9,06) e IRE baja (IRE $<$ 9,06). Se utilizó como punto de corte el valor de la mediana. Para el cálculo de la resistencia a α EPO se determinaron 3 criterios: reservas de hierro en base al porcentaje de saturación de transferrina (ST) menor de 10%, o ST de 10 a 20%, Hb menor de 11 g/dL e IRE alta. El punto de corte de Hb de 11 g/dL fue elegido según la recomendación de la guía práctica clínica del Instituto de

Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación (IETSI) del Seguro Social de Salud – EsSalud, 2017 (10).

Análisis estadístico

Se utilizó estadística descriptiva para todas las variables del estudio. Las variables cuantitativas con distribución normal se describieron mediante media y desviación estándar, mientras que aquellas que no presentaron distribución normal se resumieron utilizando la mediana y el rango intercuartílico. Las diferencias estadísticas mediante la prueba Chi cuadrado o la prueba exacta de Fisher para variables categóricas. La prueba t de Student o de Mann-Whitney para las variables numéricas. El riesgo de resistencia se evaluó con un modelo de regresión logística binaria, cuyo outcome es IRE ≥ 9,06, considerando más de 10 eventos por cada variable implicada. Las variables que ingresaron al modelo para determinar el odds ratio (OR) son: género, edad, Hb categorizada, ferritina, calcio, hierro y hormona paratiroidea (PTH).

Para el análisis multivariado se usó la regresión logística para estimar el OR a fin de comparar la influencia de las variables independientes sobre la IRE con IC al 95%. En este análisis se aplicaron las medianas y promedios anuales de los parámetros hemodinámicos y bioquímicos de los sujetos de estudio. El modelo se ajustó en base a potenciales factores de riesgo asociados a la IRE alta (género, hemoglobina categorizada, ferritina, calcio, hierro, PTH y edad).

Para la construcción del modelo anidado se seleccionaron variables según el valor p < 0,05. La probabilidad de variables se determinó a través del valor Chi-cuadrado del likelihood ratio. El modelo completo se determinó

Tabla 1. Parámetros hematológicos y bioquímicos de los pacientes incluidos en el estudio

Parámetros hematológicos y bioquímicos	N = 56 (%)	Parámetro	Valor normal
Hematocrito		34,8 (15,4 – 54,3) *	33 – 46 %
Hemoglobina		11,1 (10,1 – 12,2) †	11 – 16 g/dL
Hemoglobina < 11 g/dl	23 (41,1%)		
Hemoglobina > 11 g/dl	33 (58,9 %)		
Linfocitos		1395,8 (1107,75 – 1813,42) †	1000 – 4500/ mm3
Plaquetas		189 000 (139 000 – 247 000) †	150 000 – 450 000/ mm3
Neutrófilos		3724,1 (2959,44 – 4784,23) †	1500 – 7500/ mm3
Monocitos		493,7(383,69 – 621,6) †	300 – 900/ mm3
Hierro		10 (7,4 – 14,1) †	10,7 – 30,4 µM/L
Hierro < 10,7 µM/L	24 (42,9%)		
Hierro 10,7 -30,4 µM/L	32 (57,1%)		
Transferrina		162 (137 – 192) †	200 – 400 mg/dL
Ferritina		640,4 (344,8 – 1281) †	28 – 365 ng/mL
Índice de resistencia a eritropoyetina (IRE)		9,06 (5,9 – 12,9) †	
<9,06	28 (50%)		
>=9,06	28 (50%)		

mediante prueba de máxima verosimilitud comparando los logs likelihood de este con el modelo sin variables. Las pruebas estadísticas fueron de dos colas, con un nivel de significancia del 5%. Se utilizó el software estadístico Stata versión 13.0 y no se incluyeron estrategias de imputación de datos.

Consideraciones éticas

Se contó con el consentimiento del Comité Institucional de Ética de la Facultad de Medicina Humana, Universidad de San Martín de Porres, con oficio Nro. 550-2019-CIEI-FMH-USMP y se garantizó la confidencialidad de los datos de los pacientes.

RESULTADOS

La mediana de edad de los pacientes incluidos en el estudio fue 55,5 ± 26 años, de estos el 57,1% son varones y el 42,9% mujeres. Las principales etiologías registradas fueron glomerulonefritis (30,4%), enfermedad hipertensiva (21,4%) y nefropatía diabética (17,9%). La mayoría de los pacientes tenían un índice de masa corporal (IMC) normal (62,3%) y un acceso vascular tipo fístula (73,2%).

El análisis de parámetros hematológicos y bioquímicos evidenció alteraciones en la concentración del hierro, con valores inferiores de lo normal (mediana de 10 µM/L, RIC:7,4-14,1). La transferrina se encontró reducida (mediana: 162 mg/dL, RIC: 137 - 192); mientras que la ferritina se halló elevada (mediana de 640,4 ng/dL, RIC: 344,8 – 1281 ng/dL). La Hb se halló cercana al límite inferior (mediana 11,1 g/dL, RIC: 10,1 – 12,2). El resto de los indicadores evaluados se encontraron dentro de rangos de normalidad (tabla 1).

Calcio sérico	9,2 (8,8 – 9,7) †	8,5 – 10,5 mg/dL
Fósforo	4,8 (3,6 – 5,7) †	2,9 – 5 mg/dL
Paratohormonas	213,8 (95,31 – 361) †	50 – 300 pg/mL
Proteínas totales	6,9 (6,6 – 7,3) †	6,4 – 83 g/dL
Albumina	4 (3,8 – 4,2) †	3,5 – 5 g/dL
Proteína C reactiva	0,3 (0,2 – 1) †	<1 mg/L

* Media ± DS (min - max) Prueba T-Student
 †Mediana ± RIC (Q1 –Q3) Prueba U Mann-Whitney
 RIC: percentil 25 – percentil 75

Respecto a la distribución de pacientes en base al IRE, el 69,6% de los 23 pacientes con Hb < 11 g/dL presentó un IRE alto, mientras que solo el 30,3% de 33 pacientes con Hb ≥ 11 g/dL presentó esta condición (p=0,004). En el

flujograma de la Figura 1 se observa que 12 pacientes tuvieron resistencia absoluta pues presentaron ST < 10%, Hb < 11 g/dL e IRE ≥ 9,06; mientras que 4 pacientes tuvieron resistencia relativa con ST entre 10% y 20%, Hb < 11 g/dL e IRE ≥ 9,06.

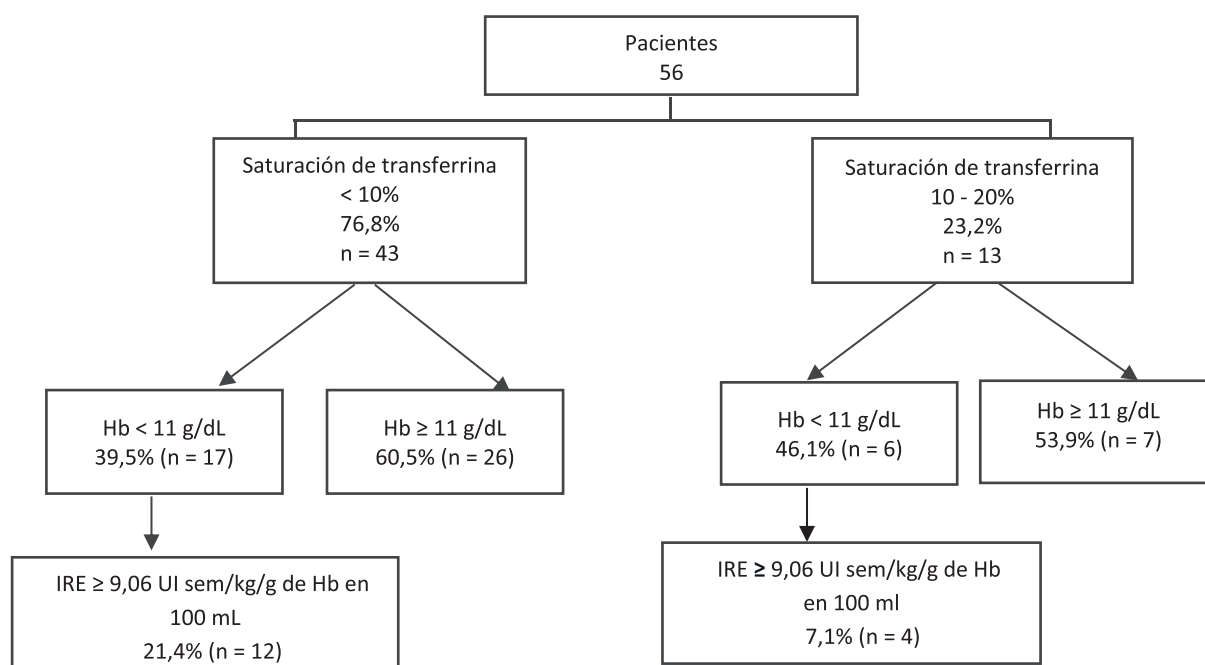


Figura 1. Flujograma donde se muestra la distribución de los pacientes incluidos en el estudio

El estudio comparativo de parámetros hematológicos se basó en el tipo de IRE, alto o bajo (tabla 2). La proporción de hematocrito fue inferior en pacientes que presentaron IRE alta (p<0,001). La Hb fue significativamente inferior en el grupo con IRE alto comparado con el grupo de IRE baja (p<0,001). En pacientes con IRE alta, la mediana de Hb fue 10,7 g/dl (RIC: 2,2).

Respecto al análisis comparativo de parámetros bioquímicos, se observaron diferencias estadísticamente significativas en hierro sérico, mostrándose menor

concentración (8,9 μM/L) en el grupo de IRE alta (p = 0,008). La concentración de ferritina fue superior en ambos grupos respecto a los valores normales, pero fue más elevada en pacientes con IRE alta (p = 0,001). También, se detectó diferencia respecto al calcio sérico, donde el grupo de IRE alta presentó una mediana superior (9,3 mg/dl; p = 0,022). La transferrina, PCR, fósforo, PTH, albumina y proteínas totales no tuvieron diferencias significativas entre las medianas de los grupos en base al IRE (Tabla 2).

Tabla 2. Índice de resistencia a la eritropoyetina IRE > o ≤ 9.06 UI sem/kg/g de Hb en 100 ml

Parámetros	IRE >=9,06 (n=28)	IRE <9,06 (n=28)	Valor Normal	p*
hematocrito	33,5 (15,4 – 47,6)	35,5 (25,7 – 54,3)	33 – 46%	<0,001*
hemoglobina	10,7 (9,5 – 11,7)	11,4 (10,4 – 12,3)	11 – 16 g/dL	<0,001†
linfocitos	1346,4 (1080,7 – 1748,32)	1485,4 (1139,485 – 1875,2)	1000 – 4500 /mm3	0,03†
neutrófilos	3834,1 (3091,9 – 4898,5)	3565,9 (2838,22 – 4549,9)	1500 – 7500 /mm3	0,01†
monocitos	481,4 (371,2 – 610,1)	499,965 (394,68 – 631,1)	200 – 800 /mm3	0,189†
plaquetas	190 500 (143 500 – 251 500)	183 000 (128 000 – 223 000)	150 000 – 450 000/ mm3	0,023†
hierro	8,9 (6,6 – 13,2)	10,8 (8,6 – 14,2)	10,7 – 30,4 µM/L	0,008†
transferrina	154 (138 – 180)	165 (141 – 197)	200 – 400 mg/dl	0,109†
ferritina	813 (432 – 1440,5)	494,9 (162 – 1011)	28 – 365 ng/mL	0,001†
calcio sérico	9,3 (8,9 – 9,8)	9,1 (8,7 – 9,7)	8,5 – 10,5 mg/dl	0,022†
fósforo	4,8 (3,6 – 5,5)	4,8 (3,6 – 5,8)	2,9 – 5 mg/dl	0,518†
paratohormonas	217,1 (93,3 – 368)	214,3 (100,65 – 374,4)	50 – 300 pg/mL	0,891†
proteínas totales	7 (6,6 – 7,4)	6,9 (6,6 – 7,2)	6,4 – 8,3 g/dL	0,163†
albúmina	4 (3,8 – 4,2)	4 (3,9 – 4,2)	3,5 – 5 g/dL	0,731†
proteína C reactiva (PCR)	0,3 (0,1 – 1,2)	0,3 (0,2 – 0,8)	<1 mg/L	0,531†

* Media ± DS (min - max) Prueba t de Student

†Mediana ± RIC (Q1 –Q3) Prueba U Mann-Whitney

En el modelo de regresión logística binaria ingresaron las variables sexo y aquellas hematológicas y bioquímicas que resultaron significativas en el análisis bivariado. Como muestra la tabla 3, el análisis encontró que los pacientes con IRE alto y Hb < 11 g/dL tuvieron un valor de OR ajustado de 2,31 con respecto a aquellos con Hb ≥ 11 g/dL. En estos pacientes, la ferritina tuvo un efecto débil pero

significativo, con un incremento de 0,1% en la OR por cada incremento en una unidad de ferritina. Interesantemente, la concentración de hierro sérico tiene un efecto opuesto, pues cada incremento en una unidad de hierro sérico reduce el OR en pacientes con IRE alto.

Tabla 3. Factores asociados con el IRE ≥ 9,06 IU/Kg/semana/g/dL

Variables	Modelo crudo			Modelo ajustado*		
	OR	IC 95%	Valor de p	ORa	IC 95%	Valor de p
Sexo						
Hombres	1			1		0,115
Mujeres	2,57	1,84 – 3,59	0,000	1,77	0,87 – 3,61	
Hemoglobina						
≥ 11 g/dl	1			1		
< 11 g/dl	1,95	1,40 – 2,72	0,000	2,31	1,14 – 4,68	0,020
Ferritina	1,001	1,00 – 1,001	0,001	1,001	1,001 – 1,002	<0,001
Calcio sérico	1,30	1,04 – 1,63	0,021	1,09	0,81 – 1,48	0,548
Hierro	0,95	0,89 – 0,99	0,032	0,89	0,84 – 0,96	0,002
Edad	0,99	0,99 – 1,003	0,038	0,98	0,96 – 1,004	0,110
Paratohormona	1,00	0,99 – 1,001	0,710	1,001	0,99 – 1,001	0,727

*Modelo ajustado: género, Hb categorizada, ferritina, calcio, hierro, PTH y edad. OR = Odds ratio crudo, ORa = Odds Ratio ajustado.

DISCUSIÓN

La administración de α EPO en los pacientes renales con HD conlleva una cierta corrección de la anemia, expresada mediante la concentración de Hb en sangre. Con frecuencia, después de la fase inicial del tratamiento con α EPO, el paciente tiende a estabilizarse en una cifra de Hb que es dependiente de la dosis de α EPO administrada. La relación entre estas dos cifras viene expresada en un concepto que se denomina IRE (7). En nuestro estudio el valor de la mediana del IRE fue de 9.06 UI/kg/semana/g, el cual es cercano con otros estudios (11,12). Valga et. al. señala la utilidad del índice como un buen marcador de resistencia a la α EPO y un factor asociado a ocurrencia de efectos adversos en HD crónica y menciona que algunos grupos han establecido como mediana un IRE mayor de 9 UI/kg/semana/g el cual se podría considerar como resistente (12). La cohorte de Xiangxue Lu et al, quienes usaron una mediana para categorizar como IRE alta su IRE fue > 11.04 IU/kg/w/g/dL.(11). Otros estudios como en la cohorte de Santos et al, su clasificación del IRE fue en el cuartil más alto durante el primer trimestre IRE ≥ 19.47 (13) o en el estudio transversal de Samavat S et al, el punto de corte de IRE trimestral fue el cuarto cuartil ≥ 16.49 IU/Kg/semana/g/dL, resultó un 25% con IRE alto (5) y en la cohorte de Kenishi Tanaka et al, donde se usó el cuarto cuartil (IRE ≥ 11.31) para definirla como el grupo de IRE alta con hiporespuesta a ESA (14).

En una unidad de HD, el IRE es muy variable de unos pacientes a otros, pudiendo cambiar en un mismo paciente en el tiempo. Esta variabilidad tiene un rango muy amplio que va desde aquellos pacientes que no necesitan α EPO y que son capaces de mantener una Hb adecuada con la eritropoyetina endógena, hasta aquellos que presentan una verdadera resistencia a la α EPO y que aún con dosis superiores a 300 U/kg/semana, no logran la Hb deseada. (7,15) En los puntos de cortes de los estudios comparados, no se encontraron muchas similitudes, debido a que depende de diversos factores como diferentes puntos de corte de Hb usadas en la fórmula del IRE, tamaño de la población, del tiempo de estudio, comorbilidades, nefrólogos que actúan, con criterios y medios semejantes, así como de la distribución de los datos para elegir métodos estadísticos para el punto de corte, entre otros.(7,15) Todas estas condiciones dificultan el establecimiento de un consenso para oficializar un punto de corte para el IRE. Sin embargo, en su mayoría de autores coinciden que el IRE evalúa la eficacia de respuesta a la estimulación eritropoyética, que se correlaciona entre las dosis aplicadas de α EPO y las concentraciones de Hb(4). En este estudio, se define resistencia cuando la IRE es igual o mayor a la mediana, indicador de elevada tasa de mortalidad en pacientes tratados en HD.

Más de 95% de los pacientes en HD, tratados con α EPO, responden al tratamiento, pero un 5 a 10% no de manera adecuada, lo que se ha asociado con resistencia y el incremento del riesgo de muerte y eventos cardiovasculares (6), por esta razón nos llama la atención nuestro resultado de un 28,5% de pacientes con resistencia a α EPO, de los cuales el 46,3% evidenció IRE alta.

Del 28.5% de pacientes, el 21,4% corresponde a una resistencia absoluta y 7,1% a una resistencia relativa a α EPO, todo esto denota un perfil caracterizado por menor Hb, hierro sérico y mayores niveles de ferritina y calcio, Según Jiacong Luo et al., en 2016, se estima que la prevalencia estimada de hiporespuesta a ESA en pacientes en HD está entre 5-15%; mientras que Santos E.J.F. et al. evidenció una resistencia a α EPO de 19.7 a 42.5% (13) y se usó como punto de corte el cuarto cuartil del IRE. En otro estudio, Samavat S., en 2017, calculó un 25% de hiporreactividad a la α EPO, dentro del cuarto cuartil del IRE y este porcentaje aumentó a 48% cuando se consideró un IRE alto y una Hb < 10 g/dL (5). En el estudio de López et al. se encontró que el 5,2 % de los pacientes presentaba resistencia a los ESA cuando se utilizó la definición de KDOQI, los cuales están relacionados con un mal pronóstico (7).

También se evidenció que por cada unidad de Hb por debajo de 11 g/dL se incrementa el riesgo de IRE alta (OR = 2,31) se coincide con el estudio de Eckardt et al., con 5.037 pacientes de HD, los niveles bajos de Hb (< 11 g/dl) se establecieron como un mayor riesgo de muerte (16). De igual manera Wish Jb et al incluyó a 320 pacientes en HD donde sugirió que los niveles bajos de Hb y las dosis altas de α EPO se asociaron significativamente con la mortalidad (9). Gilbertson et al. con 159.720 pacientes en HD sugiere que la variabilidad de Hb en sí misma puede no tener una fuerte asociación con la mortalidad. Más bien, los factores clave parecen ser el número y el momento de los valores de hemoglobina < 11 g/dl durante un período de evaluación de exposición específica (17). Mientras que por cada incremento en una unidad de ferritina eleva el riesgo de IRE alta en 0.1%. Por otra parte, el incremento de cada unidad de hierro sérico se convierte en un factor protector frente a la resistencia a α EPO (OR = 0,89).

La Hb en la ERC tiende a disminuir; sin embargo, una diálisis adecuada permite acercarse al tiempo de vida eritrocitaria normal. La corrección de requerimientos de hierro, ácido fólico y vitamina B12, además de la adecuada prescripción de α EPO, haría que los niveles de Hb se acerquen a los rangos establecidos en las diferentes guías de manejo de anemia en la ERC (8). Las guías K/DOQI sugieren usar ESA en los pacientes con ERC en el momento que poseen una Hb < 10 g/dL, ST $> 25\%$ y concentración de ferritina > 200 ng/ml. Esta sugerencia considera como finalidad posicionar la Hb entre 11 – 12 g/dL, sin exceder 13 g/dL

(18). En nuestro medio, el IETSI de EsSalud elaboró una guía de práctica clínica para el diagnóstico y manejo de la anemia en pacientes con ERC en HD, en ella se recomienda iniciar tratamiento de ESA cuando el nivel de Hb sea <11 g/dL. La recomendación estuvo basada en evidencia previa de estudios observacionales de Suecia y de Estados Unidos, donde se relacionaba el aumento de la mortalidad con el descenso de la Hb (10).

El 41,1% de pacientes del estudio tenían anemia y evidenciamos una asociación significativa de IRE alta (69,6%), con niveles de Hb < 11 g/dL, todo esto asociado a mal pronóstico y aumento de hospitalizaciones (9). Existen investigaciones y reportes previos que confirman lo mencionado y que demostraron la relación de resistencia a α EPO con un inferior número de eritrocitos, hematocrito y Hb, niveles inferiores de volumen corpuscular medio y hemoglobina corpuscular media, concluyendo que los valores más elevados de IRE se relacionan con valores menores de Hb (10,15,19).

La detección de baja concentración de hierro y transferrina, con altos niveles de ferritina, es coherente con reportes sobre patologías inflamatorias que se caracterizan por reducción del hierro sérico, capacidad desfigurada de fijación de hierro a transferrina, incremento de ferritina y hierro en los macrófagos de la médula ósea (3, 20). Esta condición produce menor movilidad de hierro para sus sitios de depósito. Rodríguez et al. señalaron que la anemia ferropénica se relaciona con afecciones inflamatorias crónicas; mientras que una investigación reportó que niveles de ferritina sérica $\geq 500 - 800$ ng/mL se asociaron a una elevada inflamación sistémica en pacientes en HD (4,20).

La baja ST y los niveles altos de ferritina son predictores significativos de enfermedad cerebrovascular y cardiovascular. La hipoferremia puede ser generada por el incremento de productividad de hepcidina impulsada por citoquinas proinflamatorias (20-22). En la ERC se produce una estimulación inmunológica crónica, entre células del sistema inmunológico y membranas de diálisis, así como por infecciones. Esta situación produce variaciones en la homeostasia del hierro, con incremento de captación y contención dentro de las células del sistema retículo endotelial, lo que desvía el hierro de la circulación a los lugares de depósito, reduciendo la existencia de éste para las células progenitoras eritroides y la eritropoyesis (15,23). Los niveles bajos de Hb, hematocrito, hierro sérico y transferrina se encontraron en el grupo donde el IRE es más alto, a diferencia de ferritina y calcio sérico que están aumentados en el grupo de IRE alto. Diferentes estudios señalan que la resistencia a la α EPO e insuficiencia de hierro sérico colaboran a la anemia renal, mientras que la ferritina sérica se puede utilizar para determinar el valor de hierro en enfermos con ERC que nunca recibieron HD (8,23).

Los hallazgos en relación al IRE alta con Hb baja y ferritina levemente alta, serían explicados por la asociación entre hierro y ferritina como las principales causas de resistencia, es decir, ferropenia e inflamación. Sin embargo, la elevada prevalencia de comorbilidades en enfermos en HD limita la utilización de ferritina como referencia de ferropenia porque esta interacciona con la inflamación para intervenir en la respuesta a ESA (11,20). El estado inflamatorio podría ocasionar el bloqueo de eritropoyesis, sumando alteraciones en metabolismo y depósitos de hierro del sistema reticuloendotelial, por los altos niveles de citoquinas inflamatorias (24). En enfermos con ERC en HD con baja respuesta después del tratamiento con hierro y ESA, se observa una sólida relación entre hierro y hepcidina, ya que en estados inflamatorios se incrementan los valores de ferritina y hepcidina, y ambos impiden el flujo y la absorción de hierro, reduciendo su disponibilidad (22,24).

Se debe valorar de forma personalizada la utilidad y los riesgos del uso de los ESA, considerando las comorbilidades y el pronóstico del paciente. Ciertos aspectos que se deben considerar son el rango de descenso de concentración de Hb, la respuesta a la terapia con hierro, la inflamación crónica, el peligro de necesitar transfusión y riesgos asociados al uso de los ESA (25,26). Se destaca La prevalencia local fue mayor a lo esperado, este hallazgo motiva revisar protocolos de suplementación de hierro, manejo del acceso vascular, control de infecciones, adecuación de dosis de EPO, optimización nutricional. Por otro lado, otra posible causa relacionada con la resistencia a α EPO es la hepcidina, una hormona que bloquea la absorción de hierro, tema que podría ser objeto de estudio en futuras investigaciones. Hormona que, en esta investigación al ser retrospectiva, no fue evaluada (22,27).

Gaweda et al. observaron que cuando se aumenta la dosis de ESA, el aumento asociado en Hb depende del nivel de ST y ferritina. Los aumentos en ST llevaron a aumentos incrementalmente mayores en la respuesta de Hb en rangos más bajos de TSAT, pero el impacto relativo en la respuesta de Hb se estabiliza en niveles de TSAT entre 30% y 40%. La respuesta de Hb a ESA mejora notablemente en el rango de TSAT de 0% a 20%, consistente con la relación conocida entre la deficiencia de hierro y la resistencia a ESA. Existe una disminución de la capacidad total de unión del hierro debido al desperdicio de energía proteica, una comorbilidad común en la ERC que se asocia con una respuesta deficiente a los ESA (28).

Sato M et al. concluyeron que la ST baja fue un factor de riesgo independiente significativo para la mortalidad por todas las causas en una cohorte de pacientes japoneses en HD, sus hallazgos sugieren que los resultados clínicos adversos en pacientes con ST bajo pueden atribuirse en

parte a la deficiencia de hierro relacionada con infección o inflamación (29).

El presente estudio presenta algunas limitaciones que deben ser consideradas al interpretar sus hallazgos. En primer lugar, el tamaño muestral fue reducido, debido a que se realizó un muestreo por conveniencia en un periodo de tiempo acotado (ene-dic. 2018). No obstante, se incluyó a la totalidad de los pacientes mapeables que cumplían los criterios de inclusión durante dicho periodo. Asimismo, todos los participantes provinieron de un único centro de hemodiálisis, lo que podría introducir un sesgo de selección y limitar la generalización de los resultados a otras poblaciones o contextos clínicos. En este sentido, los hallazgos deben interpretarse como una prueba de concepto, cuyo objetivo principal fue explorar posibles factores asociados a la resistencia a la eritropoyetina, por lo que se requiere validación adicional en estudios multicéntricos, con mayor tamaño muestral y diseños prospectivos.

Adicionalmente, no se realizó un análisis de sensibilidad, dado que este estudio tuvo un carácter exploratorio y forma parte de la etapa preliminar de un proyecto de mayor escala. Por esta razón, se incluyeron variables con baja relevancia clínica individual, como la ferritina, cuyo odds ratio fue cercano a la unidad (OR = 1,001), sin profundizar en su impacto clínico. De igual manera, no se evaluó la colinealidad entre las variables independientes ni la bondad de ajuste del modelo multivariado. Finalmente, el diseño retrospectivo impide establecer relaciones causales o explicar con claridad la dirección del efecto observado entre el índice de resistencia a la eritropoyetina y variables como la ferritina, así como descartar completamente la presencia de confusión residual. Estas limitaciones refuerzan la necesidad de estudios futuros con diseños más robustos que permitan confirmar y ampliar los resultados aquí descritos.

La información registrada en este estudio nos permite concluir que el IRE alto se relacionó independientemente con valores bajos de Hb, hierro sérico y niveles altos de ferritina y calcio sérico en pacientes con ERC en HD. Lo anterior sugiere que en pacientes con ERC sometidos a HD la anemia, la deficiencia funcional de hierro y la inflamación crónica son factores asociados con la resistencia a α EPO.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bravo-Zúñiga J, Saldarriaga EM, Chávez-Gómez R, Gálvez-Inga J, Valdivia-Vega R, Villavicencio-Carranza M, et al. Effectiveness of adherence to a renal health program in a health network in Peru. *Rev Saude Publica*. 2020;54:80. doi: 10.11606/s1518-8787.2020054001862
- Ministerio de Salud del Perú (MINSA). Análisis de la situación de la enfermedad renal crónica en el Perú 2015. Lima: Dirección General de Epidemiología; 2016. Disponible en: <https://www.dge.gob.pe/portal/docs/tools/teleconferencia/2016/SE122016/01.pdf>
- Ueda N, Takasawa K. Impact of inflammation on ferritin, hepcidin and the management of iron deficiency anemia in chronic kidney disease. *Nutrients*. 2018;10(9):1173. doi: 10.3390/nu10091173
- Rodríguez MB, Franchis LJ, Jiménez AE, Urtiz CA. Anemia e inflamación con la administración de estimulantes de la eritropoyesis y su resistencia en hemodiálisis. *Med Int Mex*. 2015;31(2):155-163.
- Samavat S, Nafar M, Khoshdel A, Alipour-Abedi B. Factors contributing to erythropoietin hyporesponsiveness among hemodialysis patients: a cross-sectional multicenter study. *Nephro Urol Mon*. 2017;9(6):e57964. doi: 10.5812/numonthly.57964
- Perez-Tulcanaza C, Benítez-Baldassari A, Banegas-Sarmiento A, Sánchez JD. Risk factors associated with hyporesponsiveness to erythropoietin in chronic kidney disease patients on hemodialysis who present anemia: a multicenter case-control study. *Kidney Dial*. 2025;5(2):120-131. doi: 10.3390/kidneydial5020012
- López-Gómez JM, Portolés JM, Aljama P. Factors that condition the response to erythropoietin in patients on hemodialysis and their relation to mortality. *Kidney Int Suppl*. 2008;(111):S75-S81. doi: 10.1038/ki.2008.523
- Jacović S, Jovanović M, Hamzagić N, Pavlović R, Petrović D. Erythropoietin resistance in hemodialysis patients. *Acta Fac Med Naissensis*. 2018;36(1):5-14. doi: 10.2478/afmna-2018-0001
- Wish JB. Erythropoiesis-stimulating agent hyporesponsiveness and adverse outcomes: guilty as charged? *Kidney Med*. 2020;2(5):526-528. doi: 10.1016/j.jkme.2020.06.003
- Seguro Social de Salud del Perú (EsSalud). Guía de práctica clínica para el diagnóstico y manejo de la anemia en pacientes con enfermedad renal crónica. Lima: EsSalud; 2017.
- Lu X, Zhang J, Wang S, Yu Q, Li H. High erythropoiesis resistance index is a significant predictor of cardiovascular and all-cause mortality in Chinese maintenance hemodialysis patients. *Mediators Inflamm*. 2020;2020:1027230. doi: 10.1155/2020/1027230
- Valga F, Monzón T, Henríquez F, Santana-del-Pino A, Antón-Pérez G. Platelet-to-lymphocyte and neutrophil-to-lymphocyte ratios as markers of erythropoietin resistance in chronic haemodialysis patients: a multicentre cross-sectional study. *Nefrologia*. 2020;40(3):320-327. doi: 10.1016/j.nefro.2019.06.006
- Santos EJF, Hortegal EV, Serra HO, Lages JS, Salgado-Filho N, Dos Santos AM. Epoetin alfa resistance in hemodialysis patients with chronic kidney disease: a longitudinal study. *Braz J Med Biol Res*. 2018;51(7):e7288. doi: 10.1590/1414-431x20187288
- Tanaka K, Fujiwara M, Saito H, Iwasaki T, Oda A, Watanabe S, et al. Hyporesponsiveness to long-acting erythropoiesis-stimulating agent is related to the risk of cardiovascular disease and death in Japanese patients on chronic hemodialysis: observational cohort study. *Ren Replace Ther*. 2021;7:37. doi: 10.1186/s41100-021-00349-6
- Santos EJF, Dias RSC, Lima JFB, Salgado-Filho N, Dos Santos AM. Erythropoietin resistance in patients with chronic kidney disease: current perspectives. *Int J Nephrol Renovasc Dis*. 2020;13:231-237. doi: 10.2147/IJNRD.S239148
- Eckardt KU, Kim J, Kronenberg F, Aljama P, Anker SD, Canaud B, et al. Hemoglobin variability does not predict mortality in European hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol*. 2010;21(10):1765-1775. doi: 10.1681/ASN.2009121258
- Gilbertson DT, Ebben JP, Foley RN, Weinhandl ED, Bradbury BD, Collins AJ. Hemoglobin level variability: associations with mortality. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2008;3(1):133-138. doi: 10.2215/CJN.03710907
- National Kidney Foundation. KDOQI clinical practice guideline for hemodialysis adequacy: 2015 update. *Am J Kidney Dis*. 2015;66(5):884-930. doi: 10.1053/j.ajkd.2015.07.015
- Valga F, Monzón T, Henríquez F, Antón-Pérez G. Neutrophil-to-lymphocyte and platelet-to-lymphocyte ratios as biological markers of interest in kidney disease. *Nefrologia*. 2019;39(3):243-249. doi: 10.1016/j.nefro.2018.11.005
- Cases A, Egocheaga MI, Tranche S, Pallares V, Ojeda R, Górriz JL, et al. Anemia of chronic kidney disease: protocol of study, management and

- referral to nephrology. *Aten Primaria*. 2018;50(1):60-64. doi: 10.1016/j.aprim.2016.09.015
21. de Oliveira Junior WV, Sabino AP, Figueiredo RC, Rios DR. Inflammation and poor response to treatment with erythropoietin in chronic kidney disease. *J Bras Nefrol*. 2015;37(2):255-263. doi: 10.5935/0101-2800.20150040
 22. Goyal KK, Saha A, Sahi PK, Kaur M, Dubey NK, Goyal P, et al. Hepcidin and proinflammatory markers in children with chronic kidney disease: a case-control study. *Clin Nephrol*. 2018;89(5):363-370. doi: 10.5414/CN109248
 23. Zhang J, Lu X, Wang S, Li H. Neutrophil-to-lymphocyte ratio and erythropoietin resistance among maintenance hemodialysis patients. *Blood Purif*. 2022;51(8):708-713. doi: 10.1159/000520321
 24. Sermini CG, Acevedo MJ, Arredondo M. Biomarkers of metabolism and iron nutrition. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2017;34(4):690-698. doi: 10.17843/rpmesp.2017.344.3182
 25. Zhao X, Gan L, Hou FF, Liang X, Chen X, Chen Y, et al. Influencing factors of the erythropoietin resistance index and its association with all-cause mortality in maintenance hemodialysis patients. *Ren Fail*. 2024;46(1):2290922. doi: 10.1080/0886022X.2024.2290922
 26. Zaki H, Mohamed M, Ali A. Erythropoietin hyporesponsiveness among Egyptian hemodialysis patients. *Medicine Science*. 2017;6(3):495-501. doi: 10.5455/medscience.2017.06.8656
 27. Petrulienė K, Ziginskienė E, Kuzminskis V, Nedzelskienė I, Bumblytė IA. Hepcidin serum levels and resistance to recombinant human erythropoietin therapy in hemodialysis patients. *Medicina (Kaunas)*. 2017;53(2):90-100. doi: 10.1016/j.medici.2017.03.002
 28. Gaweda AE, Bhat P, Maglente GA, Chang CL, Hill J, Park GS, et al. TSAT is a better predictor than ferritin of hemoglobin response to epoetin alfa in US dialysis patients. *Hemodial Int*. 2014;18(1):38-46. doi: 10.1111/hdi.12081
 29. Sato M, Hanafusa N, Tsuchiya K, Kawaguchi H, Nitta K. Impact of transferrin saturation on all-cause mortality in patients on maintenance hemodialysis. *Blood Purif*. 2019;48(2):158-166. doi: 10.1159/000501445



Original breve

Epidemiología de las leucemias en la población cubierta por el Fondo Intangible Solidario de Salud (FISSAL), 2022-2023

Epidemiology of leukemias in the population covered by the Intangible Solidarity Health Fund (FISSAL), 2022-2023

Andrea Luciana Philipps Alvarez ^{1,a}; Lady Maribel Carrasco Villa ^{1,a}; Sonia Natalia Zavala Alata ^{1,a};
 Sophie Gwineth Rolando Espinoza ^{1,a}; Mateo Macciotta Casassa ^{1,a}

Filiación

¹ Facultad de Medicina Humana, Universidad de Piura, Lima, Perú.
^a Estudiante de Medicina Humana

Correspondencia

Andrea Luciana Philipps Alvarez
Facultad de Medicina Humana, Universidad de Piura. Calle Mártir Olaya 162, Miraflores, Lima, Perú.
andrea.philipps@alum.udep.edu.pe

Declaración de autoría

Los autores declaran que participaron en conceptualización, Metodología, Software, Investigación, Curación de datos, Redacción-Borrador Original, Redacción-Revisión y edición. Además, se declara que se empleó la inteligencia artificial para la revisión gramatical y estilo del manuscrito. No se utilizó para la generación de contenido científico ni análisis de datos.

Declaración de conflicto de interés

Todos los integrantes del estudio niegan algún conflicto de interés.

Financiamiento

Autofinanciado

Proceso editorial

Fecha de envío: 29/01/2026

Fecha de aprobación: 13/03/2026

Fecha de publicación: 31/03/2026

Agradecimientos

Agradecemos al Dr. Edwin Neciosup Orrego por su orientación y constante apoyo en el desarrollo de esta investigación.

Nota

Estudio presentado previamente como póster la Jornada Científica de Estudiantes de Medicina "Jorge Alarcón Villaverde", organizado por la Facultad de Medicina Humana de la Universidad de Piura el 6 de diciembre de 2025

Cómo citar este artículo: Philipps Alvarez AL, Carrasco Villa LM, Zavala Alata SN, Rolando Espinoza SG, Macciotta Casassa M. Epidemiología de las leucemias en la población cubierta por el Fondo Intangible Solidario de Salud (FISSAL), 2022-2023. Rev CyT Salud Pública. 2026;1(1).25-31



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

ISSN: En trámite

OJS: <https://rctsp.org.pe/>

RESUMEN

Objetivo: Caracterizar los diagnósticos de leucemia en la población cubierta por el Fondo Intangible Solidario de Salud (FISSAL) del Seguro Integral de Salud (SIS) en 2022-2023. **El estudio:** Se realizó un estudio observacional y descriptivo, ejecutado con datos de fuente secundaria provenientes del FISSAL (SIS) del Perú que contiene registros de atenciones oncológicas del 2022 y 2023. **Hallazgos:** Se analizaron 7 771 diagnósticos correspondientes a 5 443 pacientes; las leucemias agudas fueron las más prevalentes (65,1%) afectando principalmente a la población infantil, mientras que las leucemias crónicas mostraron un marcado predominio en la población adulta (80,6%). Se evidencian variaciones entre edad y región, además de una fuerte concentración de diagnósticos en la capital. **Conclusión:** Estos hallazgos resaltan la urgente necesidad de descentralizar la atención oncohematológica y mejorar la distribución equitativa de recursos para garantizar un diagnóstico oportuno y un tratamiento efectivo en todas las ciudades del país.

Palabras clave: Leucemia; Seguro de Salud; Epidemiología; Perú. (Fuente: DeCS-BIREME)

ABSTRACT

Objective: To characterize leukemia diagnoses in the population covered by the Intangible Solidarity Health Fund (FISSAL) of the Comprehensive Health Insurance (SIS) during the period 2022–2023. **The Study:** An observational, descriptive study was conducted using secondary data obtained from FISSAL (SIS) in Peru, which includes records of oncologic care provided during 2022 and 2023. **Findings:** A total of 7 771 diagnoses corresponding to 5 443 patients were analyzed. Acute leukemias were the most prevalent (65.1%), primarily affecting the pediatric population, whereas chronic leukemias showed a marked predominance among adults (80.6%). Variations were observed according to age group and geographic region, as well as a strong concentration of diagnoses in the capital city. **Conclusion:** These findings highlight the urgent need to decentralize oncohematologic care and to improve the equitable distribution of resources in order to ensure timely diagnosis and effective treatment across all cities in the country.

Keywords: Leukemia; Health Insurance; Epidemiology; Peru. (Source: DeCS-BIREME)

INTRODUCCIÓN

Las neoplasias hematológicas comprenden un grupo de enfermedades que afectan la médula ósea y pueden invadir el tejido linfático (1), causadas por expansión clonal de las células hematopoyéticas asociadas a mutaciones relacionadas a factores genéticos y ambientales. El grado de diferenciación y transformación celular determina el fenotipo clínico de la enfermedad, estas incluyen leucemias, linfomas y mieloma múltiple (2).

En 2022, el Observatorio Global del Cáncer estimó 72 827 nuevos casos de cáncer y 35 934 muertes en el país (3). Asimismo, en 2025 un análisis regional realizado por Simbaña et al. evidenció que Perú es uno de los países con las tasas más altas de mortalidad por leucemia pediátrica en Latinoamérica, superando el 11% en la última década. Este estudio señala a su vez el pico de mortalidad en Lima, el cual fue de 3,2 por cada 100 000 niñas en el año 2018 y de 2,6 por cada 100 000 niños en el 2019, cifras que no solo reflejan la centralización en la demanda oncológica, sino que señalan las continuas limitaciones del financiamiento de servicios (4).

El Ministerio de Salud del Perú (MINSA) informa que la distribución geográfica en estas patologías indica un importante porcentaje proveniente de las regiones del norte y nororiente del Perú (5). Sin embargo, la información disponible es limitada, poco precisa y resulta vital el análisis de las cifras expuestas para gestionar la planificación de políticas de salud, asignación eficiente de recursos e implementación de programas de prevención y detección oportuna.

El objetivo del presente estudio fue caracterizar los diagnósticos de leucemia en la población cubierta por el Fondo Intangible Solidario de Salud (FISSAL) del Seguro Integral de Salud (SIS) en 2022-2023, describiendo su distribución epidemiológica y geográfica.

EL ESTUDIO

El estudio es de tipo observacional y descriptivo de bases secundarias. Accedimos a la Plataforma Nacional de Datos abiertos para extraer la base de datos: Atenciones de Cobertura Oncológica Periodos 2022-2023 (Fondo Intangible Solidario de Salud, FISSAL-SIS del Perú) (6); publicada por la Secretaría de Gobierno Digital de la Presidencia del Consejo de ministros y descargada el jueves 21 de agosto del 2025. Se tomaron registros de atenciones oncológicas en 2022 y 2023 de pacientes con diagnóstico confirmado de leucemia según la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10). El estudio abarca todo el territorio nacional, dado que el SIS centraliza información de establecimientos de salud públicos en todas las regiones del país.

La población de estudio está constituida por todos los diagnósticos de leucemia registrados en la base de datos,

se incluyeron los registros que cumplieron los criterios de inclusión: diagnóstico confirmado de leucemia, cobertura activa por el SIS y registro completo de las variables de interés. Para garantizar la calidad del análisis, se excluyeron datos faltantes o incompletos en variables principales del estudio.

Los datos fueron procesados y analizados en una base que cumplió los criterios de selección en Microsoft® Excel® para Microsoft 365 MSO, garantizando la integridad y consistencia de los registros mediante controles de calidad y verificación cruzada con reportes oficiales del Ministerio de Salud. Se definió como unidad de análisis el diagnóstico confirmado de leucemia, registrado en la base de datos de atenciones de FISSAL. Si bien se identificaron inicialmente 7 771 registros de atenciones oncológicas vinculadas a diagnósticos CIE-10 de leucemia, estos corresponden a un total de 5 443 pacientes únicos. No obstante, debido a que la naturaleza de la base de datos secundaria, que permite que un mismo paciente presente registros asociados a distintos subtipos o categorías durante el proceso de atención y referencia, se optó por reportar la caracterización epidemiológica basada en la frecuencia total de diagnósticos ($n = 7\ 771$). Este enfoque permite capturar con mayor precisión la carga de enfermedad y la demanda de recursos financieros por cada tipo específico de leucemia en el territorio nacional.

Utilizamos las variables: identificador de paciente, edad, sexo, diagnóstico CIE-10, región. Para el análisis usamos las tablas informativas de la plataforma de datos abiertos del Ministerio de Salud. Estas fueron una tabla de edad, que incluye intervalos de edad (quinquenios) y grupos de edad según MINSA (curso de vida).

El análisis descriptivo emplea frecuencias absolutas y relativas para evaluar la proporción de las leucemias según variables analizadas. Utilizamos la población asegurada al Seguro Integral de Salud, disponible en la Plataforma Nacional de Datos Abiertos publicada por la Secretaría de Gobierno Digital de la Presidencia del Consejo de ministros, como denominador para estimar la incidencia acumulada por cada 100 000 asegurados al SIS. Con la identificación de diagnósticos construimos cuartiles que fueron usados para elaborar mapas temáticos según frecuencia acumulada. Al tratarse de un estudio descriptivo, no se realizó análisis inferencial.

Análisis de datos

Los datos se han obtenido de la Plataforma Nacional de Datos Abiertos, pertenecientes al conjunto de datos “Atenciones de Cobertura Oncológica 2022” del Fondo Intangible Solidario de Salud (FISSAL). Dicha base de datos se encuentra anonimizada y no contiene información sensible que permita la identificación de los pacientes.

La base de datos denominada “Atenciones de cobertura oncológica 2022–2023” del FISSAL pasó por un proceso de depuración donde se eliminaron datos incongruentes, inconsistencias y duplicados. Se agruparon los diagnósticos en 5 tipos de leucemias: agudas, crónicas, no específicas, por linaje, otras específicas. Asimismo, la variable edad se categorizó en 5 cursos de vida: niño (0 a 11 años), adolescente (12 a 17 años), adulto joven (18 a 29 años), adulto (30 a 59 años) y adulto mayor (60 años a más).

Posteriormente se realizó la caracterización en función a nuestras variables principales, entre ellas: diagnóstico, grupo etario, total de pacientes atendidos, número de atenciones, año y frecuencia de las atenciones.

Aspectos éticos

El estudio al analizar una fuente secundaria no involucró ningún tipo de experimentación o intervención en seres humanos. La base de datos empleada se encuentra anonimizada y no incluye información personal o sensible que pueda perjudicar a los pacientes involucrados. El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad de Piura para garantizar el cumplimiento de los requisitos de cada institución (Expediente N° CIEI.0103.02). Ningún integrante del grupo declaró algún conflicto de interés.

HALLAZGOS

Se obtuvieron 5 443 pacientes únicos atendidos con leucemia, luego de filtrar los 7 771 diagnósticos en las atenciones de leucemia, dado que un mismo paciente puede generar múltiples registros o atenciones continuas en el sistema durante su tratamiento; sin embargo, se optó por reportar la caracterización epidemiológica basada en la frecuencia total de diagnósticos (7 771).

La Figura 1 muestra los grupos y subgrupos de diagnósticos de pacientes con leucemias registradas. Las leucemias agudas fueron las más frecuentes con 5 058 diagnósticos (65,1%). Dentro de este grupo, predominó la leucemia linfoblástica aguda (LLA) con 3 105 casos, lo que representó el 61,4% de las leucemias agudas. Como se desglosa en la Tabla 1, a esta le siguieron la leucemia mieloide aguda (LMA) con 1 201 diagnósticos (23,7%) y la leucemia aguda no especificada con 752 casos (14,9%).

Tabla 1. Distribución de pacientes según grupo etario y tipo de leucemia financiados por el FISSAL-SIS, Perú, 2022-2023

Tipo de Leucemia	Niño (0 a 11)	Adolescente (12 a 17)	Adulto Joven (18 a 29)	Adulto (30 a 59)	Adulto Mayor (60 a más)	Total general
LEUCEMIAS AGUDAS	1 541	955	875	1 059	628	5 058
Leucemia Aguda NO Especificada	207	109	102	185	149	752
Leucemia Linfoblástica Aguda (LLA)	1183	741	576	431	174	3 105
Leucemia Mieloide Aguda (LMA)	151	105	197	443	305	1 201
LEUCEMIAS CRÓNICAS	44	44	146	567	405	1 206
Leucemia de Células Vellosas	0	1	0	5	13	19
Leucemia Linfocítica Crónica (LLC)	5	8	8	49	104	174
Leucemia Mieloide Crónica (LMC)	39	33	135	505	268	980
Leucemia Monocítica Crónica	0	1	1	4	9	15
Leucemia Prolinfocítica	0	1	2	1	2	6
Policitemia Vera	0	0	0	3	9	12
LEUCEMIAS NO ESPECIFICADAS	133	75	107	216	179	710
Leucemia Subaguda	3	7	9	28	23	70
Leucemia Subaguda/Crónica	1	0	2	9	9	21
Leucemia Tipo NO Especificado	129	68	96	179	147	619
LEUCEMIAS POR LINAJE	108	45	64	182	162	561
Leucemia Linfoide NOS	78	37	34	87	85	321
Leucemia Mieloide NOS	30	8	30	95	77	240
OTRAS LEUCEMIAS ESPECÍFICAS	21	18	18	82	97	236
Leucemia de Células Plasmáticas	3	6	6	39	39	93
Leucemia de Mastocitos	0	0	0	0	5	5
Mielofibrosis Aguda	1	2	0	8	24	35
OTRAS LEUCEMIAS ESPECÍFICAS	15	9	9	21	15	69
Sarcoma Mieloide	2	1	3	14	14	34
Total general	1 847	1 137	1 210	2 106	1 471	7 771

Fuente: Base de datos del Fondo Intangible Solidario de Salud (FISSAL).

Respecto a las leucemias crónicas, se registraron 1 206 diagnósticos que representaron el 15,5% del total. La leucemia mieloide crónica (LMC) fue la más frecuente con 980 diagnósticos (81,3%), mientras que la leucemia linfocítica crónica (LLC) registró 174 diagnósticos (14,4%). Las leucemias no especificadas englobaron 710 diagnósticos, de ellos el 87,7% correspondió a leucemia tipo no especificado (623 diagnósticos) seguidas por la leucemia subaguda con 66 diagnósticos (9,3%) y leucemia subaguda/crónica con 21 diagnósticos (3,0%).

Por su parte, las leucemias por linaje acumularon 561 diagnósticos, la leucemia linfoide NOS con 322 diagnósticos (57,4%) y la leucemia mieloide NOS con 239 diagnósticos (42,6%).

Finalmente, el grupo de otras leucemias específicas presentó 236 diagnósticos, donde destacan la leucemia de células plasmáticas con 92 diagnósticos (39,0%) y las otras leucemias especificadas con 73 diagnósticos (30,9%). Las leucemias específicas poco frecuentes, como mielofibrosis aguda (35 diagnósticos; 14,8%) y sarcoma mieloide (33 diagnósticos; 14,0%), mostraron cifras menores.

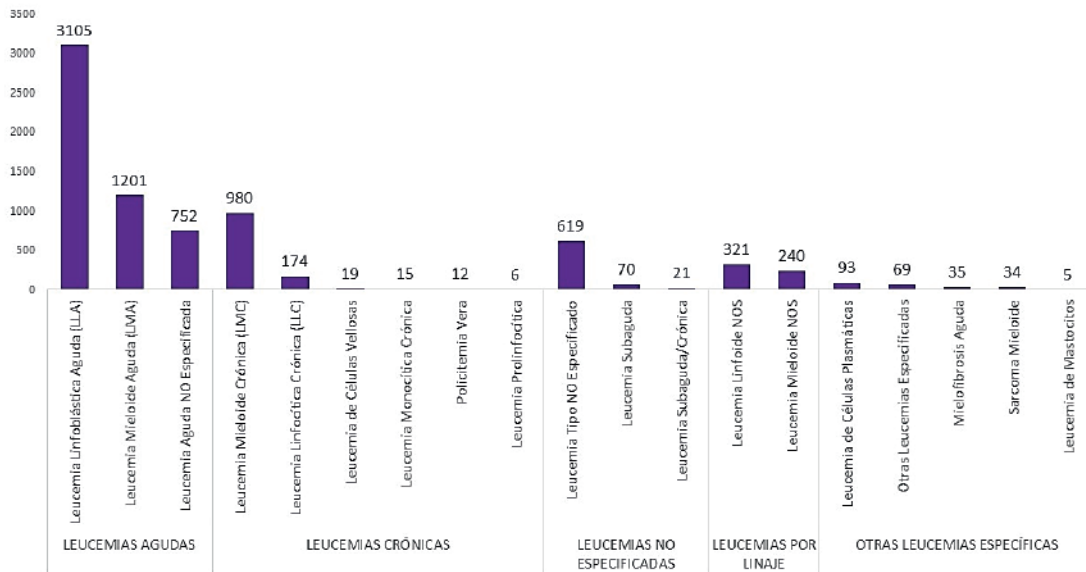


Figura 1. Distribución de los diagnósticos de leucemia registrados en la población asegurada por el Fondo Intangible Solidario de Salud (FISSAL), Perú, periodo 2022-2023.

La figura 2 representa la distribución numérica de los diagnósticos de leucemias en FISSAL-SIS durante 2022-2023, clasificados según curso de vida. Los resultados evidencian un patrón epidemiológico diferenciado entre los tipos de leucemia, destacando la asociación entre la edad y el tipo de enfermedad hematológica.

Las leucemias agudas son el grupo más frecuente, principalmente en las etapas tempranas de la vida. La población infantil (0 a 11 años) representa la proporción más alta con 1 541 diagnósticos (30,5%), y es el periodo de mayor vulnerabilidad para el desarrollo de leucemias de evolución rápida. Los adultos (30 a 59 años) y adultos jóvenes (18 a 29 años) presentaron 1 059 (20,9%) y 875 diagnósticos (17,3%) respectivamente, mientras que disminuye en los adolescentes con 955 diagnósticos (18,9%) y alcanza su nivel más bajo en los adultos mayores con 628 diagnósticos (12,4%).

Por el contrario, las leucemias crónicas exhiben un comportamiento opuesto: se observa una mayor prevalencia en los adultos con 567 diagnósticos (47,0%) y en los adultos mayores con 405 diagnósticos (33,6%), seguido de los adultos jóvenes con 146 diagnósticos (12,1%). En los grupos como niños (44 diagnósticos; 3,6%) y adolescentes (44 diagnósticos; 3,6%), la frecuencia es considerablemente baja, lo que concuerda con el curso natural de estas enfermedades, generalmente asociadas a alteraciones hematopoyéticas acumulativas y procesos degenerativos que se manifiestan en la adultez.

Las leucemias no especificadas presentan una distribución heterogénea. Si bien los adultos predominan con 216 diagnósticos (30,4%) y los adultos mayores con 179 diagnósticos (25,2%), también se observa una frecuencia relevante en la población infantil (133 diagnósticos; 18,7%).

Las leucemias por linaje y otras leucemias específicas concentran la mayor parte de los diagnósticos en adultos y adultos mayores, reforzando la problemática de una mayor carga de enfermedad en etapas de vida avanzada, posiblemente asociada a envejecimiento celular y exposición prolongada frente a factores ambientales o genotóxicos.

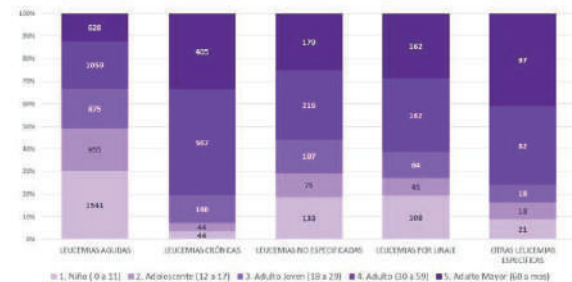


Figura 2. Porcentaje y número de diagnósticos por grupo de leucemias financiados por FISSAL-SIS según curso de vida, años 2022-2023.

El análisis geográfico (figura 3) muestra una distribución homogénea, evidenciando mayor concentración de diagnósticos en la costa norte y sierra central del país. Los departamentos con más diagnósticos son Piura, Lambayeque, La Libertad, Cajamarca, San Martín, Lima, Junín, Ayacucho, Cusco y Arequipa; mientras que la menor cantidad se encuentran en Amazonas, Huancavelica, Madre de Dios, Moquegua y Pasco.

El grupo de leucemias agudas presenta mayor número de diagnósticos en los departamentos de Lima, Arequipa, Ayacucho, Cusco, Lambayeque y La Libertad. Asimismo, las leucemias crónicas presentan una distribución similar. En cuanto a leucemias no especificadas, leucemias por linaje y otras leucemias específicas, el departamento con más diagnósticos reportados es Lima.

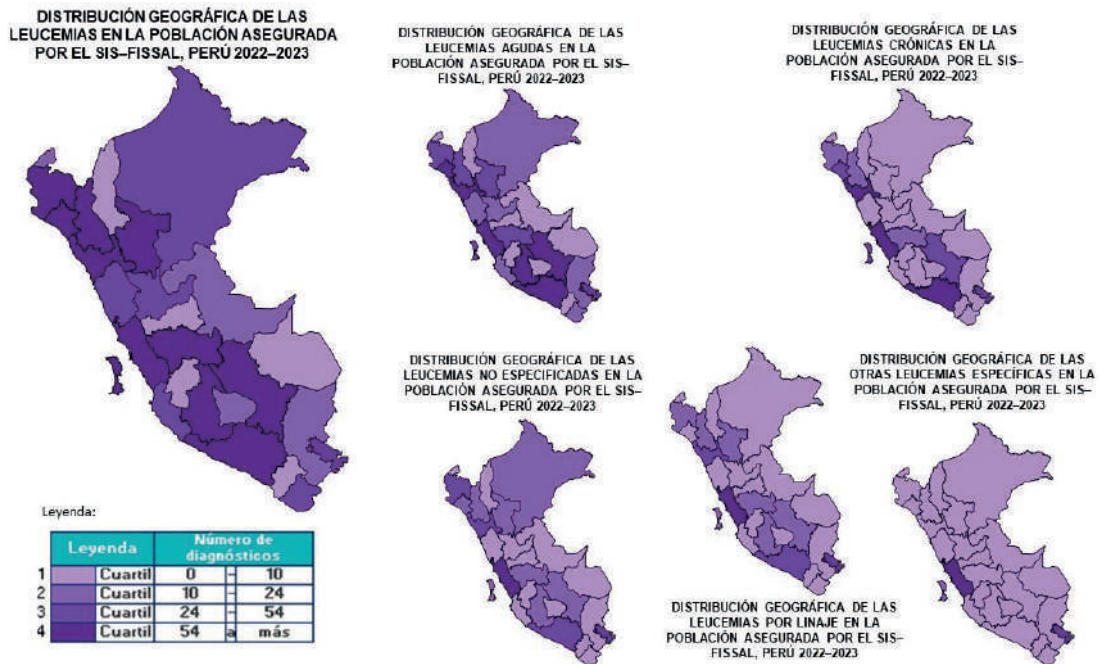


Figura 3. Distribución geográfica de los diagnósticos de leucemias totales y por tipo en la población asegurada por el SIS-FISSAL, Perú, 2022-2023.

En relación con el análisis de incidencia para el año 2022, se identificaron un total de 4 336 pacientes, representando una tasa nacional de 17,44 por cada 100 000 afiliados al SIS. A nivel regional, las tasas más elevadas se concentraron en Lima (45,83), Arequipa (22,66) y Callao (12,91). Por el contrario, las tasas más bajas se registraron en los departamentos de Puno (0,92) y Huancavelica (1,66). Estos hallazgos detallados por región se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Tasa de frecuencia, número de casos y población asegurada al SIS según región de procedencia, año 2022.

Región	Casos	Población asegurada al SIS	Incidencia por 100 000 asegurados
Amazonas	6	450 769	1,33
Ancash	21	963 253	2,18
Apurímac	11	404 485	2,72
Arequipa	216	953 274	22,66
Ayacucho	59	579 075	10,19
Cajamarca	69	1 409 730	4,89
Callao	90	696 924	12,91
Cusco	119	1 165 880	10,21
Huancavelica	6	362 215	1,66
Huánuco	25	755 344	3,31
Ica	22	590 021	3,73
Junín	50	1 132 356	4,42
La Libertad	186	1 484 526	12,46
Lambayeque	83	987 181	8,41
Lima	3161	6 897 295	45,83
Loreto	38	1 016 385	3,74
Madre de Dios	4	167 084	2,39
Moquegua	6	119 659	5,01
Pasco	0	206 197	0,00
Piura	74	1 536 899	4,81
Puno	10	1 087 436	0,92
San Martín	44	842 921	5,22
Tacna	17	280 601	6,06
Tumbes	9	200 040	4,50
Ucayali	11	567 184	1,94
Total	4 145	24 856 734	17,44

Fuente: Base de datos del Fondo Intangible Solidario de Salud (FISSAL).

Nota: Tasas calculadas según población asegurada al SIS activa a diciembre de 2022 (n=24 856 156). Se reporta solo dicho año debido a la disponibilidad de denominadores oficiales desagregados al cierre del estudio.

Tabla 3. Costos de atención y estancia hospitalaria según tipo de diagnóstico (2021-2023).

Servicio	Diagnóstico	Año	Monto bruto (S/.)	Número de hospitalizados
Internamiento con Estancia en UCI	Leucemias agudas	2021	430 965,86	19
		2022	9 112 738,68	223
	Leucemias crónicas	2022	5 504 370,81	106
		2023	302 392,68	9
	Leucemias no específicas	2023	2 195,26	3
		2022	313 760,71	16
	Leucemias por linaje	2023	9 295,71	4
		2022	329 181,73	19
	Otras leucemias específicas	2023	133 378,74	3
		2022	107 669,94	2
Total general			16 245 950,12	404

Fuente: Base de datos del Fondo Intangible Solidario de Salud (FISSAL).

DISCUSIÓN

El estudio identifica a las leucemias agudas como las más frecuentes en la población cubierta por FISSAL durante 2022 y 2023, con predominio en la población infantil.

La distribución de los diagnósticos de leucemia según el curso de vida revela que las leucemias agudas predominan en etapas tempranas, especialmente las linfoblásticas, que evidencia una alta vulnerabilidad biológica durante la infancia. Por otro lado, en adultos y adultos jóvenes, la presencia de leucemias crónicas y no especificadas es mayor, probablemente por procesos hematopoyéticos degenerativos, exposición prolongada a agentes ambientales o factores genéticos acumulativos. Estos hallazgos refuerzan la importancia de fortalecer la

vigilancia oncohematológica en todas las etapas de vida, con énfasis en el diagnóstico temprano en niños y adolescentes, y acceso oportuno a tratamientos especializados en adultos mayores, que suele presentar mayor complejidad y menor respuesta terapéutica.

La distribución geográfica observada en este estudio revela un bajo recuento en las regiones de Apurímac, Madre de Dios y Amazonas. Además de sugerir una baja incidencia, este hallazgo podría explicarse por las barreras estructurales del sistema de salud que fuerzan la migración hacia la capital para que los pacientes puedan recibir un tratamiento adecuado, incrementando a su vez la concentración de diagnósticos en Lima. Como se ha descrito en análisis regionales previos, la concentración de servicios especializados en Lima genera un sesgo en el registro, donde las zonas de difícil acceso, como la selva y zonas altoandinas presentan tasas de mortalidad aparentemente bajas que en realidad ocultan un subregistro crítico debido a la falta de capacidad diagnóstica. Por lo tanto, el fortalecimiento del financiamiento a través de FISSAL debe enfocarse no solo en cubrir el costo del tratamiento, sino en descentralizar la infraestructura oncológica para reducir la brecha de atención en estas regiones vulnerables (4).

En cuanto al financiamiento público, se identifica una paradoja estructural crítica. Por un lado, la gestión del Ministerio de Salud en 2023, a través del Centro Nacional de Abastecimiento de Recursos Estratégicos en Salud (Cenares), reportó una inversión de S/. 120 millones en medicamentos oncológicos de alto costo (7). Dicha cifra se ve reflejada en los datos del Banco Mundial, los cuales indican que el Índice de Cobertura de Servicios Esenciales en Perú subió de 48 a 71 en las últimas 2 décadas. Sin embargo, el incremento en la protección financiera y los pacientes afiliados a SIS no se ha traducido en una mejora proporcional de los indicadores epidemiológicos. La incidencia va en ascenso con el pasar de los años, lo que pone en riesgo el cumplimiento de las metas de la Organización Mundial de la Salud, que en 2018 asignó al Perú como el “País Índice” para lograr aumentar la supervivencia de la leucemia pediátrica en un 60% para el año 2030 (4).

Los altos costos asociados al tratamiento oncológico constituyen un desafío crítico para la sostenibilidad del sistema de salud. En el estudio de Agarwal et al. (2024) la leucemia linfocítica aguda presenta la mayor carga económica de por vida entre los cánceres hematológicos, con un costo acumulado que puede alcanzar los \$778,795 dólares canadienses (CAD). Los gastos tienen una estructura en forma de “U”, basada en las fases del tratamiento de un paciente con leucemia. La fase inicial del diagnóstico (\$19 519 CAD mensuales) y la fase terminal

(\$41 901 CAD mensuales), las cuales implican un mayor cuidado hospitalario y uso de medicamentos especializados, cuentan con los picos más acentuados en cuanto a costos(8). En el contexto peruano, donde la tasa de pobreza monetaria extrema afectó al 27,6% de la población en el 2024 según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)(9), esta protección financiera del Estado resulta indispensable. Nuestro estudio halló que las regiones con mayor índice de pobreza (Cajamarca y Loreto) registraron una inversión promedio de 274 000 y 763 000 soles por paciente, respectivamente, evidenciando un gasto considerable aún en zonas con mayores limitaciones económicas, lo que refuerza la necesidad de una gestión eficiente de los recursos del FISSAL en dichas regiones.

Se debe incluir el gasto del paciente cuyas complicaciones requieran internamiento con estancia en Unidad de Cuidados Intensivos (UCI). En 2022, por cada paciente con diagnóstico de leucemia aguda en UCI, se gastó un promedio de S/. 40 864, cifra que aumentó en 2023, a S/. 51 928, según se detalla en la Tabla 3. Esta variación podría relacionarse a una mayor complejidad clínica en los casos atendidos, sin embargo, a no contar con las historias clínicas no es posible confirmarlo.

Esta información guarda relación con el Informe de Evaluación de Servicios y Sistemas de Salud del 2024, que reporta el mayor gasto por paciente en medicamentos en aquellos con diagnóstico de leucemia con un monto total que asciende a 302 millones de soles, y un promedio de S/. 5 936 por paciente (10), aumentando así la necesidad de priorizar las neoplasias hematológicas.

Una de las principales fortalezas del estudio corresponde al uso de una base de datos nacional proveniente del Fondo Intangible Solidario de Salud (FISSAL), cuyo análisis fue realizado desde el cálculo de la incidencia acumulada empleando como denominador exclusivamente al total de la población asegurada por el SIS-FISSAL, que permite estudiar de manera representativa la distribución de las leucemias en esta población. Además, el análisis de dos años consecutivos permite identificar tendencias regionales en la frecuencia de diagnósticos y carga económica de la enfermedad. La integración de información epidemiológica y financiera ofrece una visión integral del impacto de las leucemias tanto en salud pública como en gestión del sistema sanitario. Finalmente, la información actualizada contribuye a la toma de decisiones y el diseño de políticas de salud respecto a equidad, descentralización y mejora del acceso a tratamientos oncológicos especializados.

El presente estudio presenta limitaciones propias del diseño. Emplear una base de datos secundaria conlleva a

posibles errores de registro, subnotificación o discordancias en la codificación diagnóstica. Por otro lado, al incluir sólo pacientes con SIS, los resultados no son extrapolables a la población nacional, pues no se contemplan pacientes de otros seguros (EsSalud, sector privado).

A pesar de las limitaciones asociadas a la fuente secundaria, los hallazgos de este estudio son significativos. Aunque las leucemias agudas son las más prevalentes, se evidencia un número considerable de leucemias crónicas, y en menor frecuencia, leucemias por linaje y no especificadas. La alta concentración de diagnósticos en la costa norte y la sierra central probablemente podrían asociarse a factores estructurales del sistema de salud, que podrían ser temas de investigación para futuros estudios. Los resultados de esta investigación aportan información actualizada que contribuye a la planificación de estrategias de prevención primaria y secundaria, así como el planteamiento de nuevas hipótesis asociadas a estas patologías.

El sistema de salud nacional es afectado por la carga de pacientes y disponibilidad limitada de recursos para el manejo de estas patologías. El estudio sugiere fortalecer la vigilancia epidemiológica, estandarizar registros administrativos para minimizar errores de codificación, y mejorar el acceso a diagnóstico y tratamiento oportuno para reducir inequidades geográficas documentadas en la atención oncohematológica actual.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brighton SC, Kimtis E. Leukemias. En: Buttarro TM, Trybulski J, Polgar-Bailey P, Sandberg-Cook J (Eds): Primary Care: A Collaborative Practice. 6a ed. St. Louis: Elsevier. 2020:1464-70.
- Liu W, Fang J, Zhu M, Zhou J, Yuan C. Global, regional, and National burden of childhood leukemia from 1990 to 2021. BMC Pediatr. 2025;25(1):571. doi: 10.1186/s12887-025-05847-7.
- International Agency for Research on Cancer. Global Cancer Observatory: Cancer Today - Peru Fact Sheet [Internet]. Lyon: World Health Organization; 2022 [citado 2026 Feb 22]. Disponible en: <https://gco.iarc.who.int/media/globocan/factsheets/populations/604-peru-fact-sheet.pdf>
- Simbaña-Rivera K, Torres-Roman JS, Julca-Marin D, Guerrero J, Quispe-Vicuña C, Guerrero González JA, et al. Mortality by Childhood Acute Lymphoblastic Leukemia: A Regional Analysis in Peru and Ecuador. Asian Pac J Cancer Prev. 2025;26(8):2879-2887. doi: 10.31557/APJCP.2025.26.8.2879.
- Gerencia Regional de Salud Lambayeque. La Leucemia representa el 40% de cáncer infantil en el Perú [Internet]. Lambayeque: Ministerio de Salud; 2022 [citado 2025 Oct 30]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/regionlambayeque-geresa/noticias/1108361-la-leucemia-representa-el-40-de-cancer-infantil-en-el-peru>
- Fondo Intangible Solidario de Salud. Atenciones de Cobertura Oncológica [Internet]. Lima: Plataforma Nacional de Datos Abiertos; 2024 [citado 2026 Feb 23]. Disponible en: <http://datosabiertos.gob.pe/dataset/atenciones-de-cobertura-oncol%C3%B3gica-2022-fondo-intangible-solidario-de-salud/resource/7183e93a-8671-4770-9836-81a673059880>
- Ministerio de Salud. Perú invierte más de S/200 millones en medicamentos oncológicos de alto costo en 2025 [Internet]. Lima: MINSAL; 23 ago 2025 [citado 2025 Nov 5]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/1232256-peru-invierte-mas-de-s-200-millones-en-medicamentos-oncologicos-de-alto-costo-en-2025>
- Agarwal A, Kekre N, Atkins H, Imsirovic H, Hutton B, Coyle D, et al. Phase-Based and Lifetime Health System Costs of Care for Patients Diagnosed with Leukemia and Lymphoma: A Population-Based Descriptive Study. Curr Oncol. 2024;31(8):4192-4208. doi: 10.3390/curroncol31080313.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Pobreza monetaria afectó al 27,6% de la población del país en el año 2024 [Internet]. Lima: INEI; 2025 [citado 2025 Nov 3]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/inei/noticias/1164173-pobreza-monetaria-afecto-al-27-6-de-la-poblacion-del-pais-en-el-ano-2024>
- Instituto Nacional de Salud (Perú). Evaluación de las características de la cobertura de la atención de pacientes oncológicos según información del Seguro Integral de Salud. Subdirección de Investigación en Servicios de Salud. Centro de Evaluación de Tecnologías en Salud, Instituto Nacional de Salud, diciembre de 2024. Serie: Informe Técnico de Evaluación – SDISS. N.º 03-2024



Original breve

Características de los pacientes atendidos por FISSAL para trasplante renal en el año 2022 Lima, Peru: estudio observacional descriptivo

Characteristics of Patients Treated by FISSAL for Kidney Transplantation in 2022 in Lima, Peru: A Descriptive Observational Study

ID Andrés Donayre ^{1a}; ID Alonso Sánchez ^{1a}; ID Ana Lucía Acosta ^{1a}; ID Briset Aparicio Hidalgo ^{1a}; ID Mónica Novoa ^{1a}

Filiación

¹ Facultad de Medicina Humana, Universidad de Piura. Lima, Perú.

^a Estudiante de Medicina Humana

Correspondencia

Andrés Donayre Pereyra

andres.donayre@alum.udpe.edu.pe

Declaración de autoría

Los autores declaran que participaron en la conceptualización, Metodología, Software, Investigación, Curación de datos, Redacción-Borrador Original, Redacción-Revisión y edición.

Declaración de conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés financieros, personales o institucionales que puedan influir en los resultados o interpretación del estudio.

Financiamiento

El presente estudio fue financiado con recursos propios de los autores y no contó con financiamiento externo de instituciones públicas o privadas.

Proceso editorial

Fecha de envío: 29/01/2026

Fecha de aprobación: 12/03/2026

Fecha de publicación: 31/03/2026

Agradecimientos

Agradecemos a la institución Fondo Intangible Solidario de Salud (FISSAL) por proporcionar la base de datos "Enfermedades raras y Huérfanas del año 2022"; que nos permitió realizar el análisis propuesto en el artículo.

Cómo citar este artículo: Donayre A, Sánchez A, Acosta AL, Aparicio Hidalgo B, Novoa M. Características de los pacientes atendidos por FISSAL para trasplante renal en el año 2022 Lima, Perú: estudio observacional descriptivo. Rev CyT Salud Pública. 2026;1(1):32-38



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

ISSN: En trámite

OJS: <https://rctsp.org.pe/>

RESUMEN

Objetivo: Describir las características institucionales, demográficas y económicas de los pacientes beneficiados con trasplante renal en Lima durante 2022 financiado por SIS/FISSAL. **El estudio:** Estudio observacional descriptivo basado en datos secundarios de FISSAL 2022 sobre enfermedades raras y trasplantes. La unidad de análisis fue pacientes atendidos en hospitales de referencia. Se analizaron variables como edad, sexo, establecimiento de salud, tipo de seguro y monto de financiamiento. **Hallazgos:** 203 pacientes trasplantados; el 91% estuvo afiliado al SIS Gratuito. El 42% atendido en el Hospital Nacional Cayetano Heredia y el 33% en el Instituto Nacional de Salud del Niño-San Borja. Los adolescentes (12-17 años) concentraron el mayor gasto (61,7%; S/ 750 388), seguidos por adultos jóvenes (20,6%) y adultos (17,7%). **Conclusión:** El seguro público la principal fuente de financiamiento. Los resultados evidencian mayor gasto en población joven y la necesidad de evaluar equidad, acceso y sostenibilidad de los programas financiados por FISSAL/SIS.

Palabras clave: *Trasplante renal, Falla renal crónica, Organización de la atención de salud. (Fuente: DeCS-BIREME).*

ABSTRACT

Objective: To describe the institutional, demographic, and economic characteristics of patients who underwent kidney transplantation in Lima in 2022 financed by SIS/FISSAL. **The study:** Descriptive observational study based on secondary data from the FISSAL 2022 database on rare diseases and transplants. The unit of analysis consisted of patients treated in referral hospitals. Variables analyzed included age, sex, healthcare facility, type of insurance, and amount of financing. **Findings:** A total of 203 patients received kidney transplants; 91% were enrolled in the SIS Free Insurance scheme. Forty-two percent were treated at the Cayetano Heredia National Hospital and 33% at the National Institute of Child Health-San Borja. Adolescents (12-17 years) accounted for the highest expenditure (61.7%; S/ 750,388), followed by young adults (20.6%) and adults (17.7%). **Conclusion:** Public insurance was the main source of financing. The findings highlight higher expenditures among younger populations and underscore the need to evaluate equity, access, and sustainability of programs funded by FISSAL/SIS.

Keywords: *Kidney transplantation, Chronic kidney failure, Healthcare organization. (Source: DeCS-BIREME)*

INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal crónica en estadio terminal es un problema de salud pública que crece cada año en el mundo. Para estos pacientes, el trasplante renal no solo mejora la calidad de vida, sino que ofrece más años de supervivencia y resulta más costo-efectivo que continuar en diálisis (1,2). Las guías internacionales, *Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO)*, recomiendan priorizar el trasplante en jóvenes, pues el beneficio es mayor; tienen menos enfermedades asociadas, toleran mejor la cirugía y los medicamentos, además ganan más años de vida en comparación con pacientes mayores (3). En América Latina, el panorama es diferente. Las tasas de trasplante son más bajas (alrededor de 20 por millón de habitantes) y la mayoría se realiza con donantes vivos por la escasez de órganos cadavéricos (4). En el Perú, aunque se han aprobado normas recientes que promueven la donación universal, todavía hay escasa información sistematizada sobre los perfiles de los pacientes trasplantados, como la edad, el tipo de seguro que tienen y los costos que representan para el sistema de salud (5). El Fondo Intangible Solidario de Salud (FISSAL), como unidad ejecutora del Seguro Integral de Salud (SIS), constituye un tipo de Institución Administradora de Fondos de Aseguramiento en Salud (IAFAS) pública, responsable de financiar la atención médica de personas con enfermedades de alto costo, entre ellas los cánceres más frecuentes, la insuficiencia renal crónica, enfermedades raras o huérfanas y otros tratamientos especializados de elevado gasto. Con este fin, el FISSAL ha implementado una base de datos que concentra la información sobre atenciones vinculadas a enfermedades raras, huérfanas y los trasplantes más comunes en el país. En el Perú, a pesar de los avances normativos como la reciente aprobación de la donación universal, existe escasa evidencia sistematizada sobre las características de los pacientes trasplantados. La información se limita a reportes institucionales aislados y no permite evaluar de manera integral factores como la edad, el tipo de seguro, el hospital de atención ni los costos asociados. El análisis de la base de datos del FISSAL para el año 2022 en Lima brinda una oportunidad única para llenar este vacío de conocimiento y generar evidencia local de utilidad para la práctica clínica y la salud pública. Este estudio permitirá describir el perfil de los pacientes receptores de trasplante renal, identificar posibles desigualdades en el acceso según tipo de seguro y hospital, y describir la carga económica que representa para el Estado. Con ello, se contribuirá a orientar políticas de trasplante más equitativas, transparentes y sostenibles.

El objetivo general del estudio es describir las características de los pacientes atendidos en FISSAL para el trasplante renal. Además, tuvo como objetivo realizar un análisis univariado y bivariado por variables según el

trasplante renal estratificado por edad; financiado por FISSAL; comparando grupos de pacientes jóvenes (12-29 años) y adultos (30-59 años) según el establecimiento de salud y el seguro que utilizan y analizar qué grupos de edades presentan un mayor costo para el estado al realizar un trasplante renal.

EL ESTUDIO

Diseño de estudio

El diseño es del tipo observacional descriptivo; se realizó un análisis de datos en función principalmente a la edad y trasplante renal. A partir de estas variables se apreciará en qué institución acudieron el mayor número de pacientes y el gasto que implicó para el estado la atención. No se emplearán medidas de fuerza de asociación por el tipo de estudio.

Población y fuente de información o datos

La población de estudio son los pacientes que recibieron trasplante renal, asegurados en el Seguro Integral de Salud, en el año 2022, en la localidad de Lima. Se utilizaron registros provenientes de la base de datos de pacientes atendidos con cobertura para enfermedades raras, huérfanas y trasplantes 2022, del Fondo Intangible Solidario de Salud (FISSAL). Se utilizó como unidad de análisis a los pacientes, mientras que la IPRESS se consideró variable institucional. Se usó la base del año 2022, porque esta fue proporcionada por la Universidad de Piura el 28 de agosto del 2025, momento del año donde no se encontraban disponibles bases de años posteriores (2023-2025). Se desconoce si, hasta la fecha de publicación, si los datos ya son de acceso público. Así mismo, en la base de datos no se reporta la presencia de información faltante, ya que cada paciente cuenta con los datos necesarios para extraer las variables.

Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión son pacientes con enfermedad renal crónica en estadio terminal, asegurados en el Seguro Integral de Salud (SIS) y registrados en la base de datos en el periodo del 2022. Mientras que los criterios de exclusión fueron aquellos sometidos a diálisis como tratamiento en vez de trasplante y pacientes que hayan sido atendidos de forma particular o tengan datos externos a la base de datos otorgada.

Variables

Las variables utilizadas son: edad como años cumplidos del paciente receptor al momento del trasplante; sexo: consignado en la historia clínica, tipo de plan SIS: Régimen de aseguramiento del paciente al momento del trasplante, precio del tratamiento financiado: Monto financiado por FISSAL/SIS asociado al episodio de trasplante y su atención

relacionada, lugar donde se acude para el trasplante: Hospital donde se realizó el procedimiento.

Sexo: Sexo consignado en la historia clínica (femenino o masculino)

Edad: Años cumplidos del paciente receptor al momento del trasplante.

Tipo de SIS: Régimen de aseguramiento del paciente al momento del trasplante. SIS gratuito, SIS independiente, SIS para todos y SIS Emprendedor.

Precio de Tratamiento: Monto financiado por FISSAL/SIS asociado al episodio de trasplante y su atención relacionada.

Lugar donde se realiza el trasplante: Hospital donde se realizó el procedimiento. Hospital Nacional Arzobispo Loayza, Hospital Nacional Cayetano Heredia, Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas (INEN) y el Instituto Nacional de Salud del Niño de San Borja.

Análisis de datos

La base de datos llamada Atenciones por Enfermedades Raras y Huérfanas, y Trasplantes por el FISSAL, contiene 23 variables. Para el análisis de datos se utilizaron medidas de frecuencia. Se realizará el reagrupamiento, procesamiento e interpretación de las variables siguientes: Lugar de trasplante, costo para el estado, tipo de SIS. Los resultados serán expresados en tablas y gráficos. Puede existir un sesgo de información errónea que se debe tomar en cuenta en manejo de datos, para su manejo se realizará una lectura correcta de la data para ver si fueron clasificados correctamente los pacientes.

Lugar de atención

Tabla 1. FISSAL-SIS: Personas con trasplante renal y gasto para el Estado por Hospital de atención según Tipo de seguro, año 2022.

Tipos de Seguro	HNAL	HNCH	INEN	INSN-SB	Total	%	Financiamiento	Promedio de financiamiento por paciente
SIS gratuito	18	76	27	60	181	82,7%	1 215 619,12	6715,02
SIS independiente	1	6	1	1	9	4,1%	37 584,182	4176,02
SIS para todos	4	18	2	8	32	14,6%	82 431,24	2576,00
SIS Emprendedor	-	1	-	-	1	0,5%	850,47	850,47
Total general	23	101	30	69	223	100%	1 336 484,99	3579,38

Fuente: Fondo-Fissal - SIS, Año 2022.

Leyenda: HNAL: Hospital Nacional Arzobispo Loayza, HNCH: Hospital Nacional Cayetano Heredia, INEN: Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, INSN-SB: Instituto Nacional del Niño – San Borja

Tipos de SIS existentes

Existe una distribución de pacientes mayor en el Hospital Cayetano Heredia y un mayor financiamiento por parte del SIS gratuito. Aquí se observan 223 pacientes, ya que existieron algunos que recibieron dos veces un trasplante renal en periodos de tiempo distintos. Así mismo, se evidencia una mayor cantidad de financiamiento en el SIS Gratuito y una mayor cantidad de pacientes en el Hospital Cayetano Heredia.

Aspectos éticos

El uso de base de datos de Atenciones por Enfermedades Raras y Huérfanas, y Trasplantes por el FISSAL, contiene datos anonimizados y no directamente tratamiento con las personas, no habrá consecuencias de la participación en la investigación. Se declara que no existe conflicto de interés por parte de los investigadores. El expediente del comité de ética aún se encuentra en trámite; ya que al ser una base de datos libre y anonimizada, se espera una revisión expedita del comité que está demorando.

HALLAZGOS

Seguro: En el año 2022, el FISSAL financió a 203 individuos con trasplante de riñón que estaban asegurados en el SIS. De acuerdo con la Tabla N° 1, el SIS Gratuito fue el régimen más importante, con 181 pacientes; según lugar de atención sobresalieron el Hospital Cayetano Heredia (76 casos) y el Instituto Nacional de Salud del Niño (INSN) San Borja (60 casos).

El SIS Independiente, con 9 casos; el SIS Para Todos, con 32 pacientes, la mayoría en Cayetano Heredia (18); y el SIS Independiente. El SIS Emprendedor solo registró una donación de órganos.

Estos hallazgos muestran que la mayor parte de los procedimientos tienen lugar en hospitales públicos y en el SIS

En el período 2022, El SIS gratuito fue el principal financiador, siendo el grupo de edad de 12-17 tuvo mayor número de pacientes cubiertos (S/ 750 388,55); el gasto se concentró principalmente en el INSN-SB, que reunió aproximadamente el 66,0% del total (S/ 880,8 mil) para 66 pacientes, con un costo medio cercano a S/ 12,8 mil por paciente; se trata de un centro pediátrico con alta concentración del gasto. Le siguió el Hospital Cayetano Heredia con alrededor del 26,0% (S/ 351,5 mil) para 100 pacientes (S/ 3,5 mil por paciente) y el Hospital Arzobispo

Loayza con el 7,0% S/ 89,4 mil para 23 pacientes (S/ 3,9 mil por paciente). Por su parte, el INEN representó cerca del 1,0% (S/ 14,3 mil) para 30 pacientes, con un promedio de S/ 477 por paciente, lo que sugiere que gran parte del gasto podría corresponder a evaluaciones o seguimientos y no al acto trasplantador en sí. Aunque el presupuesto se asigna de manera equitativa por asegurado, surgió una inequidad: la frecuencia de las atenciones fue desigual debido a las diferencias en los grupos de edad.

El SIS Gratuito fue el principal financiador en todos los establecimientos, aportando cerca del 91,0% del gasto total (S/ 1,216 millones). En particular, la combinación INSN San Borja + SIS Gratuito concentró el bloque de mayor intensidad de gasto: alrededor de S/ 844 mil para 60 pacientes, (S/ 14 mil por paciente en promedio).

Edad y sexo

Tabla 2. FISSAL-SIS personas con trasplante renal por sexo y financiamiento, según, curso de vida, año 2022. Se utilizó el programa de Excel para su elaboración.

Curso de Vida	Femenino	Masculino	Financiamiento	Promedio Financiamiento por paciente
Niño (0 a 11 años)	12	6	97698,03	5427,67
Adolescente (12 a 17 años)	16	18	750388,55	22070,25
Adulto joven (18 a 29 años)	27	26	251045,23	4737,65
Adulto (30 a 59 años)	29	20	215370,75	4395,32
Adulto mayor (60 a más)	1	3	21982,46	5495,62
Total	85	73	1336485,02	42126,51

Fuente: Fondo-Fissal - SIS, Año 2022

Refleja la asignación de monto bruto del estado por grupo etario para trasplante renal. Existe un mayor número de pacientes de 18 a 59 años; no obstante, se considera al grupo etario de 12 a 17 años. Debido a que, presentan una mayor asignación de fondos. Se utilizó el programa Excel para su elaboración (tabla 2).

Respecto a la distribución por edad y sexo el grupo de edad predominante en trasplante renal es el de los adultos jóvenes (18 a 29 años), con 53 individuos (27 hombres y 26 mujeres). Esta mayor frecuencia podría atribuirse a la progresión temprana de la enfermedad renal crónica y una mejor tolerancia al tratamiento inmunosupresor y al procedimiento quirúrgico en este rango de edad.

En segundo lugar, está el grupo de adultos (30 a 59 años) con 49 pacientes, (29 mujeres y 20 hombres). Estas cifras ratifican la indicación de trasplantes en edades intermedias, que está relacionado con cronicidad de diversas comorbilidades.

El grupo de adolescentes (12 a 17 años) comprende 34 pacientes (18 hombres y 16 mujeres), A pesar de su tamaño, concentra el 61,7% del gasto total (S/ 750,388), con un promedio de S/ 22,070 por paciente. El alto costo evidencia mayor complejidad clínica el uso de terapias inmunosupresoras de alto valor. Asimismo, esta información confirma la alineación con las guías internacionales de trasplante, que priorizan a los pacientes más jóvenes.

Por otro lado, el grupo pediátrico (0 a 11 años) es reducido, con 18 casos (12 mujeres y 6 hombres), mientras que los adultos mayores (60 años a más) presentaron la frecuencia baja con solo 4 casos (1 mujer y 3 hombres). Este patrón nos demuestra que en edades extremas se realiza un menor número de trasplantes, debido a restricciones fisiológicas y el incremento de riesgo quirúrgico o rechazo del injerto.

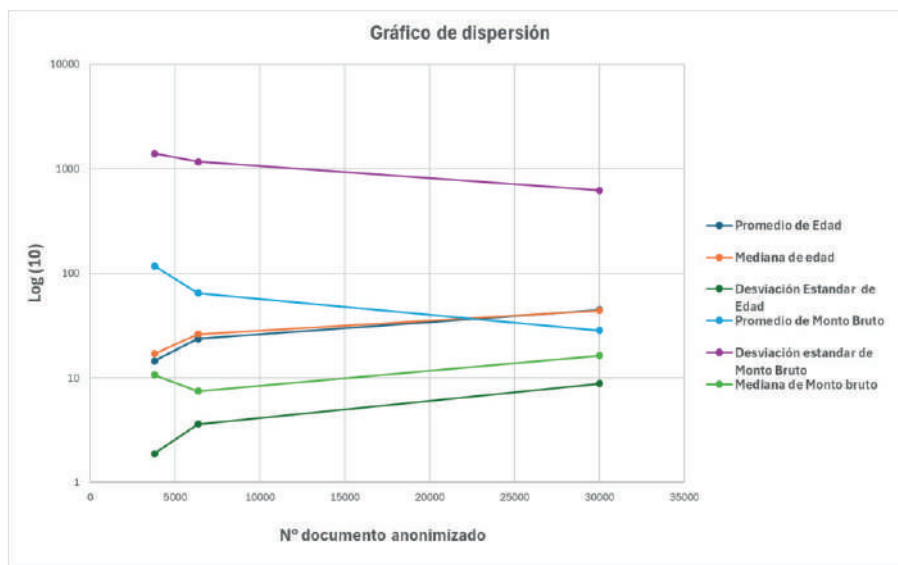
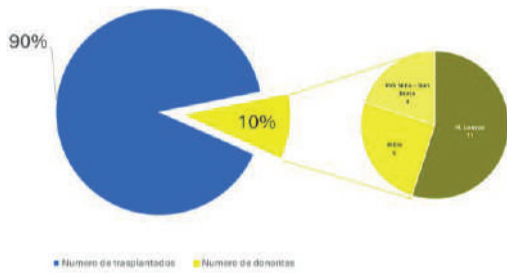


Gráfico 1. Gráfico de dispersión de medidas de tendencia estadística. Se utilizó el programa Excel para su elaboración y la base de datos de FISSAL 2022.

Procedimiento



Leyenda: HNAL: Hospital Nacional Arzobispo Loayza; INEN: Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas y INSN-SB: Instituto Nacional del Niño – San Borja

Gráfico 2. Porcentaje de donantes en comparación a los pacientes con necesidad de trasplante.

Se refleja un mayor número de trasplantados en comparación al de donantes; evidenciando un gran problema para el país. Se utilizó el programa Excel para su elaboración y la base de datos de FISSAL 2022 (gráfico 2).

El Hospital Cayetano Heredia concentra el mayor porcentaje de casos en población adulta, con 38 pacientes de entre 18 y 29 años, 44 de entre 30 y 59 años y 4 adultos mayores. Esta distribución ratifica su rol como centro de referencia principal para trasplantes en pacientes adultos. El Instituto Nacional de Salud del Niño (INSN-SB) San Borja, enfocado en la población pediátrica y adolescente, registra el mayor gasto total debido a la alta complejidad de los procedimientos en estos grupos de edad. En contraste, el Hospital Arzobispo Loayza reporta menos casos con 15 pacientes de entre 18 y 29 años y 5 en el rango de 30 a 59 años. Por su parte, el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas (INEN), tiene una concentración de adultos de 20 casos de personas entre 30 y 59 años y 9 entre 18 y 29 años.

Con respecto al perfil del donante, se observó que tanto INEN y el Hospital Loayza, que son centros con la mayor carga de trasplantes en adultos, realizaron procedimientos predominantemente con donantes de entre 18 a 59 años. Por su parte, el INSN-SB, operó con donantes pediátricos y adolescentes, en concordancia con su especialidad institucional.

Un aspecto adicional que se evidencia en el gráfico es el déficit de donantes captados en cada hospital, que resalta una brecha crítica: la demanda de órganos supera significativamente la disponibilidad de donantes.

Lugar

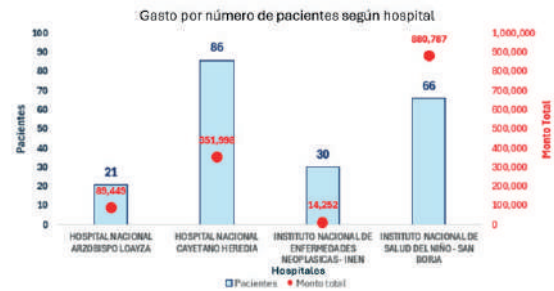


Gráfico 3. Gasto por Hospital. Refleja distribución de gasto de fondos del estado en relación al número de pacientes tratados.

Se aprecia una mayor designación en el Instituto Nacional del Niño, donde se atienden pacientes jóvenes (demuestra la tendencia del Perú por seguir las guías KDIGO). Se utilizó el programa Excel para su elaboración y la base de datos de FISSAL 2022 (gráfico 3).

Durante el período evaluado, el Hospital Cayetano Heredia registra el mayor volumen de casos, con 86 pacientes (42,0% del total), sin embargo, representa solo el 26,0% del gasto. En contraste, el Instituto Nacional de Salud del Niño atendió a 66 pacientes, los cuales generaron el 66,0% del gasto total. Por su parte, el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas registra 30 pacientes, lo que equivale apenas al 1% del gasto ejecutado.

Estos patrones evidencian diferencias marcadas en la complejidad clínica y el costo unitario de los trasplantes: mientras el Instituto Nacional de Salud del Niño concentra procedimientos que requieren insumos de alta complejidad y elevado costo, hospitales nacionales como Cayetano Heredia y el Arzobispo Loayza muestran mayor eficiencia operativa en términos de volumen, atendiendo a un mayor número de pacientes con una inversión proporcionalmente menor.

DISCUSIÓN

El análisis de los registros administrativos del Fondo Intangible Solidario de Salud (FISSAL, 2022), revela una variabilidad marcada en la gestión de la cobertura para trasplante renal. Mientras que el Hospital Nacional Cayetano Heredia presenta mayor volumen operativo, la concentración del financiamiento en INSN-SB evidencia el impacto económico de la alta complejidad en la población pediátrica y adolescente. Esta diferencia en el gasto unitario sugiere que la especialización institucional y complejidad clínica tienen una gran influencia en el gasto público. Desde una perspectiva epidemiológica, estos resultados subrayan la necesidad de fortalecer los programas de prevención secundaria y detección precoz. La intervención en etapas pre-diálisis es imperativa para mitigar la progresión al estadio 5 de la enfermedad renal, reduciendo así la incidencia de complicaciones terminales

y optimizando la sostenibilidad financiera del sistema de salud.

Los resultados de este estudio guardan consistencia con los estándares internacionales definidos por las guías KDIGO (Kidney Disease: Improving Global Outcomes), que priorizan el trasplante renal en grupos pediátricos y adolescente para maximizar los años de vida ganados y el desarrollo ponderal (3). En contraste, la menor frecuencia de procedimientos en los adultos mayores refleja un proceso de selección basado en riesgo. En estos grupos de edad, la fragilidad fisiológica e incidencia de eventos adversos perioperatorios, además del riesgo de rechazo o comorbilidades concurrentes, inducen a una menor tasa de inclusión en los programas de trasplante.

Un hallazgo determinante es que el 80% de pacientes proceden del interior del país, a pesar de ser atendidos en la capital. Esta cifra pone de manifiesto una fragmentación estructural en el sistema de salud, debido a que en Lima se encuentran los hospitales y profesionales de la salud encargados de realizar trasplantes renales. Esta centralización de los servicios de alta complejidad coloca barreras de acceso geográficas y socioeconómicas para la mayoría de la población (6). De esta manera, es imperativo que las políticas de salud pública incentiven la descentralización de las unidades de trasplante, así como la redistribución estratégica del presupuesto, orientadas al cierre de brechas de cobertura en las diversas regiones del país.

Se determina que la principal fuente de financiamiento corresponde al plan SIS gratuito, destinado a poblaciones en condición de vulnerabilidad socioeconómica (7). En este escenario, el hospital Arzobispo Loayza destaca por reportar la mayor captación de donantes, lo cual es consistente con sus registros institucionales que señalan una cobertura integral del procedimiento a través del SIS. El marco normativo, representado por la Ley N.° 28189 y fortalecido por la Ley N.° 31756 que promueve la donación presunta, constituye un pilar fundamental para incrementar la disponibilidad de órganos en los centros de referencia. Estas disposiciones legales no solo fomentan la cultura de donación, sino que fortalecen el acceso efectivo al trasplante para los beneficiarios del SIS y el marco general de la Ley, contribuyen a tener más disponibilidad de donantes en los centros de referencia, lo cual refuerza los casos que acceden al financiamiento público (8).

En términos comparativos, los trasplantes renales realizados en Perú son significativamente inferiores a los de otros países de la región. Según el Registro de Diálisis y Trasplante Renal de América Latina en (2019), el Perú realizó únicamente 46 trasplantes, cifra que contrasta con la producción de países como Chile (233), Colombia (157) y Paraguay (54). (9) Esta brecha operativa se correlaciona con los niveles de inversión en salud; mientras que el gasto por paciente en Argentina y Uruguay alcanza los 33 920 USD y 61 926 USD respectivamente, la inversión peruana

se mantiene en niveles inferiores. Asimismo la estructura de financiamiento presenta diferencias marcadas, mientras el sistema peruano depende principalmente del erario público, modelos como el de Costa Rica integran el soporte del sector privado y de los regímenes de seguridad social, diversificando las fuentes de sostenibilidad económica (10).

La principal fortaleza de este estudio radica en la generación de evidencia sobre un área escasamente explorada: el perfil demográfico y la estructura de costos de los receptores de trasplante renal bajo financiamiento estatal en el Perú. Dado el vacío de información preexistente, este análisis descriptivo proporciona una línea de base para la salud pública nacional. Los hallazgos no solo permiten caracterizar la casuística, sino que constituyen un insumo técnico para el diseño e implementación de políticas sanitarias orientadas a optimizar la gestión de recursos y contribuir a resolver las brechas de acceso identificadas en el sistema de trasplantes

No obstante, este estudio presenta limitaciones que deben ser consideradas. En primer lugar, la temporalidad de la fuente de datos (FISSAL, 2022) restringe la evaluación de tendencias o mejoras institucionales implementadas en años posteriores. En segundo lugar, la ausencia de registros de centros hospitalarios fuera de la capital impide realizar un análisis comparativo de capacidad resolutive regional y limita la generalización de resultados a nivel nacional. Finalmente dada la naturaleza descriptiva y uso de fuentes secundarias, el estudio no permite establecer inferencias causales ni asociaciones estadísticas entre las variables analizadas, lo que sugiere la necesidad de futuros estudios analíticos o de cohorte para profundizar en los determinantes del éxito en el trasplante renal en el Perú. Los hallazgos de este artículo recomiendan la necesidad de mejorar el financiamiento en pacientes con trasplante renal. Además, se debería descentralizar la Salud, financiando hospitales en provincias para el trasplante renal. Finalmente, el Ministerio de Salud podría implementar programas de prevención de la enfermedad renal crónica para evitar trasplante renal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jha V, García-García G, Iseki K, Li Z, Naicker S, Plattner B, et al. Chronic kidney disease: global dimension and perspectives. *Lancet*. 2013;382(9888):260-272. doi: 10.1016/S0140-6736(13)60687-X
2. Yang F, Lau T, Sun F, Xie F. The cost-effectiveness of kidney replacement therapy modalities: a systematic review of full economic evaluations. *Appl Health Econ Health Policy*. 2021;19(2):163-180. doi: 10.1007/s40258-020-00631-6
3. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). KDIGO 2020 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. *Kidney Int*. 2020;97(6 Suppl):S1-S150. doi: 10.1016/j.kint.2019.12.001
4. Red/Consejo Iberoamericano de Donación y Trasplante (RCIDT). Informe anual de donación y trasplante en Iberoamérica 2022. Madrid: Organización Nacional de Trasplantes; 2023. Disponible en:

- <https://www.ont.es/publicaciones/Documents/Informe%20RCIDT%202022.pdf>
5. Ministerio de Salud del Perú. Fondo Intangible Solidario de Salud (FISSAL): atenciones de cobertura de enfermedades raras, huérfanas y trasplantes 2022. Lima: MINSAL; 2022. Disponible en: <https://www.datosabiertos.gob.pe>
 6. Soto A. Barreras para una atención eficaz en los hospitales de referencia del Ministerio de Salud del Perú: atendiendo pacientes en el siglo XXI con recursos del siglo XX. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2019;36(2):304-311. doi: 10.17843/rpmesp.2019.362.4425
 7. Seguro Integral de Salud (SIS). Afiliarte al SIS gratuito [Internet]. Lima: Gobierno del Perú; [citado 2025 nov 5]. Disponible en: <https://www.gob.pe/133-afiliarte-al-sis-gratuito>
 8. Ministerio de Salud (Perú). Preguntas frecuentes sobre la Ley N.º 31756: Ley que promueve la donación de órganos y tejidos humanos para trasplante con fines terapéuticos [Internet]. Lima: Ministerio de Salud; 2025 [citado 2025 nov 5]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/informes-publicaciones/6654161-preguntas-frecuentes-sobre-la-ley-n-31756-ley-que-promueve-la-donacion-de-organos-y-tejidos-humanos-para-trasplante-con-fines-terapeuticos>
 9. Luxardo R, Ceretta L, González-Bedat M, Ferreiro A, Rosa-Diez G. The Latin American dialysis and renal transplantation registry: report 2019. Clin Kidney J. 2022;15(3):425-431. doi: 10.1093/ckj/sfab188
 10. Torales S, Berardo J, Hasdeu S, Esquivel MP, Rosales A, Azofeifa C, et al. Evaluación económica comparativa sobre terapias de reemplazo renal en Argentina, Costa Rica y Uruguay. Rev Panam Salud Publica. 2021;45:e119. doi: 10.26633/RPSP.2021.119



Original Breve

Esofaguectomía toracolaparoscópica para cáncer de esófago: serie de casos y resultados perioperatorios en un hospital Nacional del Perú (2022–2026)

Thoracoscopic esophagectomy for esophageal cancer: case series and perioperative outcomes in a National Hospital of Peru (2022–2026)

Arturo Orellana Vicuña ^{1,a,b}

Filiación

¹ Hospital Nacional Edgardo Rebagliatti Martins, Lima, Perú

^a Médico Cirujano

^b Especialista en Cirugía General y Oncología

Correspondencia

Arturo Orellana Vicuña

Av Edgardo Rebagliatti 490, Jesús María.

Teléfono: 2654901 Anexo: 3615

aurelio.orellana@essalud.gob.pe

Declaración de autoría

Los autores declaran que participaron en conceptualización, Metodología, Software, Investigación, Curación de datos, Redacción-Borrador Original, Redacción-Revisión y edición.

Declaración de conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés financieros, personales o institucionales que puedan influir en los resultados o interpretación del estudio.

Financiamiento

El presente estudio fue financiado con recursos propios del autor y no contó con financiamiento externo de instituciones públicas o privadas.

Proceso editorial

Fecha de envío: 18/03/2026

Fecha de aprobación: 22/03/2026

Fecha de publicación: 31/03/2026

Cómo citar este artículo: Orellana Vicuña A. Esofaguectomía toraco laparoscópica para cáncer de esófago: serie de casos y resultados perioperatorios en un hospital nacional del Perú (2022–2026). Rev CyT Salud Pública. 2026;1(1).39-45



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

ISSN: En trámite

OJS: <https://rctsp.org.pe/>

RESUMEN

Introducción: La esofaguectomía toracolaparoscópica es una técnica mínimamente invasiva para el cáncer de esófago, asociada a menor morbilidad y adecuada radicalidad oncológica y es piedra angular del tratamiento multimodal con intención curativa. **Objetivo:** Evaluar resultados iniciales de pacientes sometidos a esofaguectomía toracolaparoscópica en hospital nacional del Perú. **El estudio:** Serie de casos con seguimiento de 30–60 días. Se incluyeron pacientes con cáncer de esófago resecable sometidos a abordaje toracoscópico, laparoscópico y cervicotomía con linfadenectomía de dos campos (2022–2026). **Resultados:** Se incluyeron 11 pacientes (54,5% mujeres), edad media 61,9 años. El tiempo operatorio medio fue 371,5 min y la pérdida sanguínea 108,8 ml. No hubo complicaciones intraoperatorias. Las principales complicaciones posoperatorias fueron neumonía (45,5%) y fuga anastomótica (36,4%). La estancia hospitalaria media fue 61,4 días. No hubo mortalidad en periodo seguimiento. **Hallazgos:** La esofaguectomía toracolaparoscópica es factible y segura en un hospital de referencia, con resultados perioperatorios aceptables y nula mortalidad a corto plazo.

Palabras clave: Cáncer de esófago; Carcinoma epidermoide de esófago; Adenocarcinoma esófago; cirugía laparoscópica; cirugía toracoscópica; cervicotomía. (Fuente: DeCS BIREME).

ABSTRACT

Introduction: Thoracoscopic–laparoscopic esophagectomy is a minimally invasive approach for esophageal cancer, associated with reduced morbidity and adequate oncologic radicality, and represents a cornerstone of multimodal curative treatment. **Objective:** To evaluate the initial outcomes of patients undergoing thoracoscopic–laparoscopic esophagectomy in a national referral hospital in Peru. **The Study:** Case series with 30–60-day follow-up. Patients with resectable esophageal cancer underwent thoracoscopic, laparoscopic, and cervical approaches with two-field lymphadenectomy (2022–2026). **Results:** Eleven patients were included (54.5% female), with a mean age of 61.9 years. Mean operative time was 371.5 minutes and mean blood loss was 108.8 mL. No intraoperative complications were reported. Major postoperative complications included pneumonia (45.5%) and anastomotic leak (36.4%). Mean hospital stay was 61.4 days. No mortality was observed during follow-up. **Findings:** Thoracoscopic–laparoscopic esophagectomy is feasible and safe in a real-world referral setting, with acceptable perioperative outcomes and no short-term mortality.

Keywords: Esophageal cancer; Esophageal squamous cell carcinoma; Esophageal adenocarcinoma; laparoscopic surgery; thoracoscopic surgery; cervicotomy. (Source: MESH).

INTRODUCCIÓN

El cáncer de esófago es la séptima causa principal de mortalidad por cáncer en todo el mundo, caracterizada por su alta agresividad, con una baja tasa de supervivencia global a cinco años y una elevada mortalidad (1–3). La cirugía combinada con quimio radioterapia neoadyuvante resulta en una mejora de la supervivencia general (2–5).

La esofagectomía es la piedra angular del tratamiento multimodal del cáncer de esófago resecable (1). La optimización técnica del procedimiento a lo largo de los años ha llevado a mejores resultados a corto y largo plazo (2). A pesar de este progreso, la esofagectomía sigue siendo una operación altamente invasiva y técnicamente compleja con una morbilidad y mortalidad considerables (3). Este aspecto sigue siendo problemático, ya que las complicaciones postoperatorias están fuertemente asociadas con peores resultados a largo plazo y un mayor costo de la atención (4,5).

La esofagectomía mínimamente invasiva (EMI) ha surgido como una alternativa a la esofagectomía abierta (EA) convencional y se ha adoptado más ampliamente después de que las primeras series de casos demostraran tasas de complicaciones y mortalidad más bajas en comparación con la EA (6,7). El ensayo TIME (esofagectomía tradicional invasiva vs. mínimamente invasiva) y varios metaanálisis validaron estos hallazgos preliminares y demostraron de manera convincente que la EMI, al menos en el contexto de centros seleccionados de alto volumen, es superior a la EA en cuanto a los resultados a corto y largo plazo (8–10). Sin embargo, la evidencia de estudios base poblacional es menos clara y en algunos casos incluso sugiere peores resultados a corto plazo después de la EMI (11).

La esofagectomía mínimamente invasiva se utiliza a menudo como un término general para muchos enfoques diferentes, incluyendo la esofagectomía mínimamente invasiva toracoscopia/laparoscópica convencional, la esofagectomía mínimamente invasiva híbrida y más recientemente para la esofagectomía mínimamente invasiva asistida por robot (RAMIE) (12).

Diversos hallazgos destacan la compleja relación entre la técnica quirúrgica, los síntomas posoperatorios y la calidad de vida a largo plazo, subrayando la necesidad de una atención posoperatoria personalizada para mejorar la recuperación y el bienestar general en pacientes con cáncer de esófago. Dado que el cáncer de esófago representa un desafío clínico significativo debido a su agresividad y a la detección frecuente en etapas avanzadas, lo que limita las opciones de tratamiento curativo (4).

Treinta años después del primer reporte de Cuschieri et al (13), la esofagectomía mínimamente invasiva no se ha generalizado completamente (a diferencia de otros

procedimientos mínimamente invasivos). Todavía se considera una de las intervenciones quirúrgicas gastrointestinales más complejas, y aún quedan muchas preguntas sin respuesta sobre la verdadera ventaja de aplicar técnicas mínimamente invasivas en este caso particular. La radicalidad oncológica, la morbilidad, la mortalidad y el coste del procedimiento son solo algunos de los temas en debate. En este sentido, incluso las descripciones de pequeñas series de pacientes tratados con esofagectomía mínimamente invasiva por manos expertas pueden contribuir de forma útil al debate sobre el verdadero valor de esta técnica.

Se dispone de limitada información de resultados en países de Latinoamérica de series seleccionadas de esofagectomía total con cirugía toracoscopia-laparoscópica para pacientes con cáncer de esófago. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue evaluar los resultados iniciales (factibilidad, seguridad y efectividad a corto plazo) de la experiencia en pacientes tratados con cirugía toraco-laparoscópica (TLE) para abordar el cáncer de esófago en un hospital nacional de referencia en Lima, Perú.

EL ESTUDIO

Diseño

Estudio de serie de casos retrospectivo, que incluyó pacientes consecutivos intervenidos entre 2022 y 2026, con seguimiento inicial a 30 y 60 días, desarrollado en un Hospital nacional de referencia de la Seguridad Social de Salud del Perú (ESSALUD), durante el periodo 2022-2026.

Pacientes y Métodos

Los pacientes fueron evaluados e intervenidos quirúrgicamente por vía toracoscópica, laparoscópica y cervicotomía, en el Servicio de Cirugía de Esófago tumores retroperitoneales y partes blandas del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins (HNERM) del Seguro Social de Salud de Perú, desde el 14 de julio del año 2022 hasta enero del 2026. Se incluyeron a todos los casos consecutivos con diagnóstico confirmado de Cáncer de Esófago medio e inferior, incluidos aquellos que involucran la unión gastroesofágica (GE), con criterios de resecabilidad inicial o después de haber recibido tratamiento neoadyuvante, estadios I, II y III.

Todos los casos fueron realizados por el mismo cirujano oncólogo y su equipo, con amplia experiencia en cirugía laparoscópica, manejo de la patología diafragmática y hernia hiatal, asistente en esofagectomía convencional por cáncer durante los últimos 20 años, cursos de capacitación específica y entrenamiento en cirugía del tracto intestinal alto y cirugía oncológica digestiva.

Preoperatorio

La evaluación preoperatoria se llevó a cabo conforme a los protocolos establecidos por el Seguro Social de Salud de Perú incluyendo la administración de terapia neoadyuvante. De acuerdo con AJCC/UICC Protocol for Cancer Staging, 8ª edición para el carcinoma esofágico (14), se proporcionó terapia neoadyuvante seguida de cirugía definitiva a pacientes con tumores T2, T3 o T4a, con o sin afectación ganglionar. Para el carcinoma de células escamosas (SCC), se administró quimiorradioterapia neoadyuvante, mientras que a los pacientes con adenocarcinoma (AC) se les administró quimioterapia neoadyuvante (15). La eficacia de la terapia neoadyuvante se evaluó antes de proceder con el tratamiento quirúrgico mediante una endoscopia gastrointestinal superior y una tomografía computarizada (TC) con contraste del tórax y abdomen superior para reevaluación. Asimismo, tres pacientes inicialmente clasificados como irresecables (estadios III y IVA) fueron sometidos a yeyunostomía de alimentación como medida de soporte, seguida de terapia neoadyuvante, logrando posteriormente criterios de resecabilidad e ingreso al tratamiento quirúrgico definitivo.

Anestesia

Todos los pacientes recibieron un catéter epidural para proporcionar una analgesia postoperatoria adecuada. Los primeros 2 pacientes fueron intubados con un tubo de doble luz izquierdo para permitir la desuflación selectiva del pulmón derecho durante la fase torácica; los 9 pacientes restantes fueron intubados con tubo endotraqueal convencional. Se administraron antibióticos profilácticos cefazolina (2000 mg) y metronidazol (500 mg) 30 minutos antes de la incisión (16). Se administró una inyección intravenosa de 10 mg/kg de metilprednisolona 30 minutos antes de la incisión para minimizar las complicaciones pulmonares posoperatorias (17). Durante la ventilación unipulmonar, se utilizó una estrategia de ventilación controlada por presión con una presión máxima de 20 cm H₂O (18).

Técnica Quirúrgica

La esofagectomía se realizó en 3 tiempos: tiempo torácico, tiempo abdominal y tiempo cervical. Si los estudios preoperatorios de imágenes indicaban resecabilidad dudosa, se procedía a realizar laparoscopia o toracoscopia diagnóstica. En los casos de lesiones tumorales de la unión esófago gástrica o tercio distal del esófago, se procedía iniciar la cirugía con el tiempo abdominal.

La técnica operatoria de la esofagectomía toraco-laparoscópica incluye linfadenectomía de dos campos (14,15). Para la fase torácica, el paciente se coloca en posición prona. La disposición de los trócares durante las fases toracoscopia y laparoscópica se muestra en la Fig.1.

La esofagectomía incluyó una linfadenectomía torácica, que incluyó los ganglios linfáticos paratraqueal derecho (estación ganglionar 2R), traqueobronquial (estación 4), aortopulmonar (ganglios linfáticos en la ventana dorsal al arco aórtico, cranealmente al bronquio principal izquierdo hasta la arteria pulmonar, estación 5), carinal (estación 7), periesofágico (estación 8), luego de la disección y movilización completa del esófago torácico, se coloca dren de tórax 32 Fr.(14) e insufla el pulmón, retirando los trocares bajo visión.

Posteriormente, el paciente se posiciona en decúbito supino para facilitar la movilización gástrica laparoscópica, ingresando al hiato esofágico hasta encontrar la disección torácica, y se complementa con disección ganglionar gástrica alta, ligadura de la arteria gástrica izquierda, gastrolísis del epiplón mayor preservando la irrigación, se confecciona el tubo gástrico que ascenderá utilizando suturas automáticas de 60 x 3.8 mm, iniciando el grapeo en la curvatura menor altura del antro con dirección al fondo gástrico.

En el tiempo cervical, se disecciona, expone y secciona el esófago cervical, al cabo distal se ata una sonda nasogástrica N°18, que servirá de guía para el ascenso de tubo gástrico, el esófago es traccionado hacia la cavidad abdominal, para la resección esófago-gástrica y confección del tubo gástrico, la sonda nasogástrica es atada al vértice del fondo del tubo gástrico, se tracciona la sonda desde el cuello y el tubo gástrico asciende por el mediastino posterior, se realiza en el cuello una anastomosis termino lateral con sutura circular 25.(19). Ver figura 1.

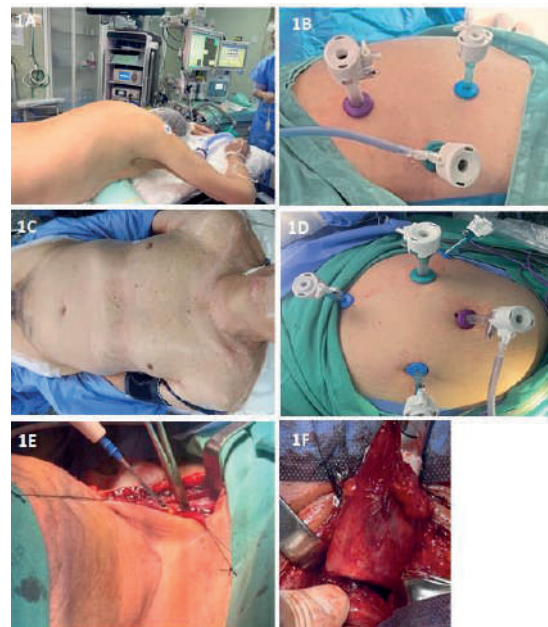


Figura 1. Esfagectomía Toracoscópica-Laparoscópica de pacientes sometidos a esofagectomía por vía toracoscopia, laparoscópica y cervicotomía por cáncer de esófago realizadas en un Hospital Nacional 2022-2026. Tiempo Torácico: (A) Posición prona; (B) Ubicación de trócares en el tórax. Tiempo Abdominal: (C) Exposición del abdomen y cuello; (D) Ubicación de trócares en el abdomen. Tiempo cervical: (E) Exposición del cuello; (F) anastomosis esófago gástrica.

Cuidados post operatorios

Los pacientes salen de alta sin drenajes y tolerando la vía oral (ver figura 2), previo control fluoroscópico con contraste hidrosoluble.



Figura 2. Control post operatorio de pacientes sometidos a esofagectomía por vía toracoscopia, laparoscópica y cervicotomía por cáncer de esófago realizadas en un Hospital Nacional 2022-2026. A: Hemitórax derecho, B: Abdomen, C: cuello, D: Tolerando vía oral, E: Control fluoroscópico con sustancia hidrosoluble.

Análisis estadístico

Se revisaron los expedientes clínicos para recopilar datos preoperatorios relacionados con sexo, edad, puntuación de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA), localización de la neoplasia esofágica y comorbilidades de los pacientes.

Durante las etapas intraoperatoria y postoperatoria, se registraron detalles como el tipo de procedimiento, la duración de la cirugía, la estancia hospitalaria total y el tiempo en cuidados intensivos, así como la morbilidad y la mortalidad a los 30 días.

Solo se evaluaron las complicaciones mayores, es decir, las relacionadas con hemorragias, fugas anastomóticas, insuficiencia cardiorrespiratoria y disfonía al alta. Finalmente, en la etapa postoperatoria, se registró la definición patológica de la radicalidad del procedimiento y el número total de ganglios linfáticos extirpados para ambas series de pacientes. Los estadios patológicos tumorales se evaluaron según las directrices del Sistema de Estadificación del Comité Conjunto Americano del Cáncer de 2002.

Se describen las características basales de los pacientes. Se utilizaron proporciones y porcentajes para resumir las

variables de categoría; mientras que para las variables numéricas se utilizaron estadísticas descriptivas con valores medios (\pm DE), medianas y rangos.

Aspectos éticos

El estudio se realizó de conformidad con las normas éticas establecidas en la Declaración de Helsinki, garantizando el anonimato de los pacientes durante la recopilación de datos para garantizar la máxima confidencialidad. Todos los pacientes firmaron su consentimiento informado previo al inicio del tratamiento quirúrgico. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de Investigación (CEI) del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins.

HALLAZGOS

Desde el 14 de julio del año 2022 hasta enero del 2026, once pacientes con diagnóstico de cáncer de esófago fueron sometidos a esofagectomía por vía toracoscópica, laparoscópica y cervicotomía. En la fase preoperatoria los pacientes fueron clasificados como ASA II, con enfermedad sistémica leve según la escala de la Sociedad Americana de Anestesiología. En relación con las características clínico quirúrgicas, se encontró que los síntomas de presentación más comunes fueron la disfagia y la pérdida de peso. En promedio, los pacientes presentaron un IMC de 23,7 (15,3-30,8) y una Hb 13,25 g/dl (10,3-16,1). Ver tabla 1.

Tabla 1. Características clínico quirúrgicas de pacientes sometidos a esofagectomía por vía toracoscopia, laparoscópica y cervicotomía por cáncer de esófago realizadas en un Hospital Nacional 2022-2026

Variables		N=11	%
Edad (años)	Media, Rango	61.9	(48-85)
Sexo			
	Masculino	5	45.50
	Femenino	6	54.50
IMC (Kg/M2)	Media, Rango	23,7	(15,3-30,8)
ASA			
	II	11	100,00
	III	0	0,00
Adicciones			
	Ninguna	7	63.63
	Alcohol	1	9.09
	Tabaco	2	18.18
	Alcohol y tabaco	1	9.09
Comorbilidades			
	Si	4	36.36
	No	7	64.64
Síntomas de Presentación			
	Disfagia, pérdida de peso y dolor abdominal	4	36.36
	Disfagia y pérdida de Peso	4	36.36
	Disfagia, pérdida de peso y vómitos	2	18.18
	Disfagia, pérdida de peso y sialorrea	1	9.09
	Pérdida de peso y dolor abdominal	1	9.09
	Dolor Abdominal y anorexia	1	9.09
	Asintomático	1	9.09
Cirugía Previa			
	Abdominal	5	55.56
	Torácica	0	0,00

Hemoglobina	Media, Rango	13,2 5	(10,3– 16,1)
Albumina Sérica	Media, Rango	4,13	(3,54– 4,87)
	NPT Post	2	18.18
	NPT Pre y Post	4	36.36
	NET Pre y Post	4	36.36
	Sin Terapia Nutricional	1	9.09

IMC: Índice de masa corporal; * NET: Nutrición Enteral; **NPT: Nutrición Parenteral

Tabla 2. Característica del Tumor y Tratamientos recibidos por pacientes con cáncer de esófago realizadas en un Hospital Nacional 2022-2026

Variables		N=11	%
Tipo Histológico			
	Carcinoma de células escamosas	6	54,55
	Adenocarcinoma	5	45,45
Localización			
	Tercio medio	8	72,73
	Tercio inferior / unión esófago-gástrica	3	27,27
Tamaño de tumor			
	Media, Rango	3,3	(0,9– 7)
Inicio Cirugía			
	Tórax	10	90,91
	Abdomen	1	9,09
Estadio Inicial			
	cT1N0	1	9,09
	cT2N0	3	27,27
	cT2N1	1	9,09
	cT3N0	5	45,45
	cT3N1	1	9,09
Terapia Neoadyuvante			
	Químio radioterapia	2	22,22
	Radioterapia	0	0,00
	Químio terapia	2	22,22

En relación al tipo de cáncer de esófago, se observó que el 55,55% (N=6) fueron diagnosticados con carcinoma de células escamosas de esófago y el 45,45% (N=5) fueron diagnosticados con adenocarcinoma, en la serie, la localización más frecuente del tumor fue en el tercio medio, y sólo el 27,27% en el tercio distal del esófago. El estadio inicial y detalles clínico-demográficos se pueden ver en la tabla 2.

Tabla 3. Factores Intraoperatorios de pacientes sometidos a esofagectomía por vía toracosopia, laparoscópica y cervicotomía por cáncer de esófago realizadas en un Hospital Nacional 2022-2026

Variables		N=11	%
Tipo de cirugía			
	Esofagectomía mínimamente invasiva Ivor Lewis	11	100,00
		0	0,00
Tiempo operatorio medio (minutos)			
	Media, RIC*	371,45	(270–510)
Pérdida de sangre (ml) Anastomosis			
		108,75	(50–200)
Tipo de anastomosis			
	A nivel del cuello	11	100,00
	A nivel torácico	0	0,00
		0	0,00
	Stapled: sutura a mano triangular: sutura circular	11	100,00
		0	0,00
Conducto gástrico			
		11	100,00
Complicaciones intraoperatorias			
	Ninguna	11	100,00

* Rango Intercuartil

Todos los casos fueron sometidos a esofagectomía toracoscópica en posición prono, construcción del tubo gástrico laparoscópico y anastomosis cervical. Se realizaron linfadenectomías extendidas de dos campos en todos los pacientes. El tiempo operatorio medio fue de 371,45 (rango de 270 - 510) minutos y la pérdida sanguínea media fue de 108,75 (rango de 50–200) ml. En ningún caso hubo complicaciones intraoperatorias, como se muestra en la tabla 3.

Tabla 4. Resultados postoperatorios y características anatomopatológicas de los pacientes sometidos a esofagectomía por vía toracosopia, laparoscópica y cervicotomía por cáncer de esófago realizadas en un Hospital Nacional 2022-2026

Variables		N=11	%
Días hospitalizado		47	(27–200)
Tamaño tumoral			
	T0	2	18,18
	T1	5	45,45
	T2	1	9,09
	T3	3	27,27
Nódulos linfáticos			
	N0	8	72,73
	N1	3	27,27
	N2	0	0,00
Invasión Peri neural			
	Invasión Linfovascular	1	11,11
Ganglios Linfáticos Recuperados			
		5,45	(1–16)
Resección Oncológica			
	R0	9	100,00
	R1	0	0,00
Complicaciones			
	Neumonía	5	45,45
	Parésias de NLR	1	9,09
	Infección de tracto urinario	0	0,00
	Fuga de quilo	1	9,09
	Fuga Anastomótica	4	36,36
	Trombosis	1	9,09
	Infección de sitio quirúrgico	1	9,09
Mortalidad a los 30 y 60 días			
		0	0,00
Terapia adyuvante			
		1	9,09

La mediana de la estancia hospitalaria fue de 47 días (rango de 27-200), y no hubo mortalidad a los 30 y 60 días. El número promedio de resección de ganglios linfáticos fue de 5,45 (Rango 1-16) ver tabla 4.

Los pacientes iniciaron la movilización y fisioterapia respiratoria el segundo día postoperatorio, la alimentación se inició entre el cuarto y décimo día postoperatorio previo a esofagograma con contraste hidrosoluble (ver figura 2), todos los pacientes recibieron nutrición parenteral total en el postoperatorio, se retiró el tubo torácico cuando el pulmón estaba completamente expandido según los hallazgos de la radiografía de tórax, con cese del gasto por debajo de los 100 ml. Dentro de las complicaciones posoperatorias, tres pacientes desarrollaron neumonía, un paciente presentó paresia del nervio laríngeo recurrente (NLR), dos casos presentaron fuga anastomótica, un caso de trombosis venosa en miembro inferior, y una infección

de sitio quirúrgico. Todas las complicaciones fueron resueltas y superadas.

DISCUSIÓN

Los resultados iniciales en pacientes tratados con cirugía toraco-laparoscópica en cáncer de esófago en un hospital nacional de referencia en Lima, Perú, mostró ser, un procedimiento factible, seguro y con resultados oncológicos adecuados, incluso en escenarios de enfermedad localmente avanzada. En la presente serie, la mayoría de los tumores correspondieron al tercio medio esofágico y a estadios clínicos avanzados (predominantemente cT3), con una distribución histológica equilibrada entre carcinoma escamoso y adenocarcinoma, lo que refleja una casuística compleja y representativa de la práctica clínica real.

El cáncer de esófago es una enfermedad con una incidencia creciente y alta mortalidad, cuyo manejo óptimo requiere un enfoque multidisciplinario que integre diagnóstico preciso oportuno, estadificación adecuada y tratamiento individualizado (1,3). En este contexto, la indicación selectiva de terapia neoadyuvante observada en esta cohorte se alinea con las recomendaciones actuales para enfermedad localmente avanzada, contribuyendo a mejorar la resecabilidad tumoral y los resultados oncológicos.

Desde el punto de vista técnico, la esofagectomía toracoscópica en posición prono demostró ofrecer un adecuado abordaje del mediastino posterior, facilitando el control hemostático y una disección ganglionar eficaz, en concordancia con lo descrito en la literatura. La disección ganglionar en dos campos permitió una adecuada remoción de ganglios mediastinales y abdominales, mientras que la técnica anastomótica esófago-gástrica empleada mostró resultados satisfactorios, similares a los reportados previamente (20).

El tiempo operatorio medio de 371,45 minutos fue inferior al descrito en experiencias iniciales de cirugía mínimamente invasiva asistida por robot, en el que se reportan tiempos promedios de hasta 558 minutos (20), lo que sugiere una adecuada curva de aprendizaje y eficiencia quirúrgica del equipo tratante. Por otro lado, la estancia hospitalaria registrada en nuestro estudio presentó una mediana de 47 días, superior a los reportado en otros estudios (23.13 ± 11.2 días) (17), lo cual podría explicarse por la mayor complejidad clínica de los pacientes incluidos, incluyendo una proporción relevante con comorbilidades (36%), lo que condiciona una evolución más prolongada y la necesidad de cuidados hospitalarios extendidos; así como el contexto de atención en un hospital de referencia nacional.

En relación con las complicaciones posoperatorias, se registraron tres casos de neumonía, dos pacientes con fuga

anastomótica, un caso de infección de sitio quirúrgico, un caso desarrolló paresia del NLR y no hubo casos de fuga de quilo. Todos manejados satisfactoriamente sin impacto en la mortalidad temprana. La incidencia de lesión del NLR en esta serie fue comparable o inferior a la reportada en la literatura, donde Low (2019) describe una tasa de 11,4% (18) y Palanivelu (2019) reporta 3 casos en una serie de 15 casos (20).

La fuga anastomótica, considerada la complicación más relevante de la esofagectomía, se presentó en una proporción similar a la reportada en la base de datos ESODATA (11,4%) (18). Es destacable que en esta serie no se evidenció necrosis del conducto asociada a la fuga, a diferencia de lo descrito en el estudio OGAA, donde el 15,7% de los pacientes con fuga presentan necrosis del conducto (21). Estos resultados podrían estar relacionados con una adecuada técnica quirúrgica, optimización perioperatoria y selección de pacientes.

Diversos factores han sido identificados como determinantes en la prevención de fugas anastomóticas, incluyendo la optimización preoperatoria del paciente, el control intraoperatorio de variables como la perfusión tisular y la estabilidad hemodinámica, evitando además maniobras que podrían dañar directamente el conducto anastomótico (19). En el postoperatorio, es crucial priorizar la reanudación temprana de la nutrición enteral, asegurar un adecuado lavado pulmonar y prevenir episodios de hipotensión e hipoxemia para la prevención de complicaciones respiratorias y mejorar los resultados clínicos (22). En este sentido, la evolución favorable de los pacientes en esta serie, sin mortalidad a 30 ni 60 días, refuerza la importancia de un enfoque integral en el manejo perioperatorio, en contraste con tasas reportadas de hasta 2,4% en otros estudios (19).

Si bien los ensayos controlados aleatorios (ECA), como el estudio TIME (23), representan un alto nivel de evidencia, estos suelen desarrollarse en entornos altamente controlados y en centros de alto volumen, lo que limita su aplicabilidad directa a contextos reales. En contraste, la presente serie aporta evidencia del mundo real en un hospital nacional de referencia en el Perú, demostrando que la esofagectomía mínimamente invasiva puede ser implementada con resultados favorables en sistemas de países en desarrollo, siempre que exista un equipo quirúrgico entrenado y un enfoque multidisciplinario consolidado.

La esofagectomía abierta, un procedimiento altamente invasivo asociado con una morbilidad y mortalidad significativas (1,3), sigue siendo una técnica comúnmente utilizada para el tratamiento del cáncer de esófago resecable en muchos centros a nivel internacional (17). En este contexto, la esofagectomía mínimamente invasiva surge como una alternativa prometedora para reducir

complicaciones postoperatorias y mejorar la calidad de vida de los pacientes (14).

No obstante, este estudio presenta limitaciones inherentes a su diseño unicéntrico, retrospectivo y con tamaño muestral reducido. A pesar de ello, constituye una de las primeras experiencias reportadas en Latinoamérica en la era postpandemia COVID-19, aportando evidencia relevante sobre la aplicabilidad de esta técnica en condiciones reales.

Finalmente, consideramos que la esofagectomía toracoscópica y laparoscópica con anastomosis cervical debe ser el abordaje de elección siempre que sea factible, reconociendo que su principal limitación es la pronunciada curva de aprendizaje. Por ello, su implementación debe restringirse a centros con experiencia en cirugía esofágica avanzada y a equipos con entrenamiento específico en técnicas invasivas complejas, con el fin de garantizar resultados óptimo y seguros.

La esofagectomía mínimamente invasiva mediante abordaje toracoscópico y laparoscópico es un procedimiento factible y seguro en un hospital de referencia, cuando es realizada por un equipo experimentado. En esta serie, se obtuvieron resultados oncológicos favorables, sin mortalidad a corto plazo, incluso en pacientes con enfermedad avanzada. Asimismo, se evidenció un adecuado perfil perioperatorio, con complicaciones manejables y buena evolución clínica. Se requieren estudios con mayor tamaño muestral y seguimiento a largo plazo para confirmar estos hallazgos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Fernández-Montes A, Alcaide J, Alsina M, Custodio AB, Franco LF, Gallego Plazas J, et al. SEOM-GEMCAD-TTD Clinical Guideline for the diagnosis and treatment of esophageal cancer (2021). *Clin Transl Oncol Off Publ Fed Span Oncol Soc Natl Cancer Inst Mex*. abril de 2022;24(4):658-69. doi:10.1007/s12094-022-02801-2
- Cintra ST, Pérez AC, Pérez SC. Cáncer de esófago. Revisión actualizada. *Revista Información Científica*. 2016;95(4):635-46.
- Arnold M, Abnet CC, Neale RE, Vignat J, Giovannucci EL, McGlynn KA, et al. Global Burden of 5 Major Types of Gastrointestinal Cancer. *Gastroenterology*. julio de 2020;159(1):335-349.e15. doi:10.1053/j.gastro.2020.02.068
- Bosch DJ, Muijs CT, Mul VEM, Beukema JC, Hospers GAP, Burgerhof JGM, et al. Impact of neoadjuvant chemoradiotherapy on postoperative course after curative-intent transthoracic esophagectomy in esophageal cancer patients. *Ann Surg Oncol*. febrero de 2014;21(2):605-11. doi:10.1245/s10434-013-3316-8
- Obermannová R, Alsina M, Cervantes A, Leong T, Lordick F, Nilsson M, et al. Oesophageal cancer: ESMO Clinical Practice Guideline for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol Off J Eur Soc Med Oncol*. octubre de 2022;33(10):992-1004. doi:10.1016/j.annonc.2022.07.003
- Montiel-Roa AJ, Dragotto-Galván A, Mereles LM, Mora-Garbiní SD, Rojas-Franco BM, Balmaceda-Rodríguez BB, et al. Prevalencia del Cáncer de Esófago y su tratamiento Quirúrgico en un Hospital de alta complejidad durante el periodo enero 2016- diciembre 2018. *Cir Paraguaya*. abril de 2020;44(1):12-5. doi:10.18004/sopaci.2020.abril.12-15
- Codipilly DC, Qin Y, Dawsey SM, Kisiel J, Topazian M, Ahlquist D, et al. Screening for esophageal squamous cell carcinoma: recent advances. *Gastrointest Endosc*. septiembre de 2018;88(3):413-26. doi:10.1016/j.gie.2018.04.2352
- Zunñiga Sequeira T, Cruz Brenes A. Revisión Bibliográfica de Esofago. *Rev Médica Costa Rica Centroam*. 2012;LXIX(604):539-44.
- Tejera D, Micol M, Laino A, Verga F, Alzugaray J, Bertullo M, et al. Complicaciones y mortalidad en esofagectomía por cáncer en unidades de medicina intensiva. *Rev Médica Urug*. septiembre de 2015;31(3):155-64.
- Sjoquist KM, Burmeister BH, Smithers BM, Zalcberg JR, Simes RJ, Barbour A, et al. Survival after neoadjuvant chemotherapy or chemoradiotherapy for resectable oesophageal carcinoma: an updated meta-analysis. *Lancet Oncol*. julio de 2011;12(7):681-92. doi:10.1016/S1470-2045(11)70142-5
- American Cancer Society. Surgery [Internet]. [citado 1 de febrero de 2026]. Surgery for Esophageal Cancer. Disponible en: <https://www.cancer.org/cancer/types/esophagus-cancer/treating/surgery.html> doi:1.800.227.2345
- Miao Y. Longitudinal study of postoperative symptoms and quality of life in patients with esophageal squamous cell carcinoma. *Diseases of the Esophagus* [Internet]. 1 de septiembre de 2022 [citado 19 de marzo de 2026];35(2). doi:10.1093/dote/doac051.124
- Cuschieri A, Shimi S, Banting S. Endoscopic oesophagectomy through a right thoracoscopic approach. *J R Coll Surg Edinb*. febrero de 1992;37(1):7-11. PubMed PMID: 1573620.
- Rice T, Patil D. 8th edition AJCC/UICC staging of cancers of the esophagus and esophagogastric junction: application to clinical practice. *Annals of Cardiothoracic Surgery* [Internet]. 2017 [citado 19 de marzo de 2026];6(2). doi:10.21037/acs.2017.03.14
- Bollschweiler E, Hölischer A, Hölischer M. Neoadjuvant treatment for advanced esophageal cancer: response assessment before surgery and how to predict response to chemoradiation before starting treatment - Chinese Journal of Cancer Research. *Chinese Journal of Cancer Research* [Internet]. junio de 2015 [citado 5 de enero de 2026];27(3). Disponible en: <https://www.cjcrn.org/article/6404.html>
- Boyle E, Elliott J, Greene C, Murphy C, Donlon N, Donohoe C, et al. Gastrointestinal quality of life, body composition and influencing factors, in esophageal cancer survivors following curative esophagectomy. *Diseases of the Esophagus*. 1 de septiembre de 2023;36(Supplement_2):doad052.241. doi:10.1093/dote/doad052.241
- Mao YS, Gao SG, Li Y. Efficacy and safety of esophagectomy via left thoracic approach versus via right thoracic approach for middle and lower thoracic esophageal cancer: a multicenter randomized clinical trial(NST1501). *Annals of Translational Medicine* [Internet]. agosto de 2022 [citado 19 de marzo de 2026];10(16). doi:10.21037/atm-22-3810
- Low DE, Kuppusamy MK, Alderson D, Ceconello I, Chang AC, Darling G, et al. Benchmarking Complications Associated with Esophagectomy. *Ann Surg*. febrero de 2019;269(2):291. doi:10.1097/SLA.0000000000002611
- Griminger. Diagnosis, assessment, and management of surgical complications following esophagectomy. *Annals of the New York Academy of Sciences*. diciembre de 2018;1334(1):254-73. doi:10.1111/nyas.13920
- Palanivelu C, Dey S, Sabnis S, Gupta R, Kumar B, Kumar S, et al. Robotic-assisted minimally invasive oesophagectomy for cancer: An initial experience. *J Minimal Access Surg*. septiembre de 2019;15(3):234. doi:10.4103/jmas.JMAS_7_18
- Oesophago-Gastric Anastomosis Study Group on behalf of the West Midlands Research Collaborative. Rates of Anastomotic Complications and Their Management Following Esophagectomy Results of the Oesophago-Gastric Anastomosis Audit (OGAA). *Annals of Surgery*. febrero de 2022;275(2):382-91.
- Chen KN. Managing complications I: leaks, strictures, emptying, reflux, chylothorax. *Journal of Thoracic Disease* [Internet]. mayo de 2014 [citado 19 de marzo de 2026];6(3). doi:10.3978/j.issn.2072-1439.2014.03.36



Artículo de Revisión

Salud digital en los sistemas de seguridad social en Las Américas y Europa: buenas prácticas y retos para una atención más inclusiva y sostenible

Digital health in social security systems in the Americas and Europe: good practices and challenges for more inclusive and sustainable care

Edén Galán-Rodas^{1,2,a}

Filiación

¹ Dirección de Investigación, Universidad Continental. Lima, Perú.
² Gerencia de Oferta Flexible, Gerencia Central de Operaciones, Seguro Social de Salud EsSalud. Lima, Perú.
^a Médico Cirujano, Gestor en innovación en salud.

Correspondencia

Edén Galán-Rodas
Dirección: Universidad Continental. Calle Junín N° 346, Miraflores, Lima, Perú.
Teléfono: (511) 399 0030.
Correo electrónico: rgalan@continental.edu.pe ; edgarod6@gmail.com

Declaración de autoría

El autor declara que participó conceptualización, Metodología, Software, Investigación, Curación de datos, Redacción-Borrador Original, Redacción-Revisión y edición.

Declaración de conflicto de interés

El autor declara no tener conflictos de interés financieros, personales o institucionales que puedan influir en los resultados o interpretación del estudio.

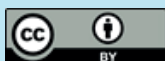
Financiamiento

El presente estudio fue financiado con recursos propios del autor y no contó con financiamiento externo de instituciones públicas o privadas.

Proceso editorial

Fecha de envío: 15/02/2026
Fecha de aprobación: 13/03/2026
Fecha de publicación: 31/03/2025

Cómo citar este artículo: Galán-Rodas E. Salud digital en los sistemas de seguridad social en Las Américas y Europa: buenas prácticas y retos para una atención más inclusiva y sostenible. Rev CyT Salud Pública. 2026;1(1).46-50



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.
ISSN: En trámite
OJS: <https://rctsp.org.pe/>

RESUMEN

Los sistemas de seguridad social enfrentan presiones concurrentes: incremento de la demanda por transición demográfica y epidemiológica, expectativas de inmediatez en la atención, restricciones de recursos, y la necesidad de reducir inequidades y la huella ambiental del sector salud. La salud digital ofrece oportunidades para ampliar el acceso, mejorar la continuidad asistencial, optimizar procesos y fortalecer la experiencia del asegurado; sin embargo, puede profundizar brechas si no se implementa con enfoque de inclusión, gobernanza y acompañamiento humano. Este artículo especial sintetiza lecciones para instituciones de seguridad social a partir de un análisis documental temático de reportes de la Asociación Internacional de la Seguridad Social (AISS/ISSA), incluyendo sus directrices sobre Tecnologías de la Información y Comunicación, y de la Estrategia Global de Salud Digital 2020–2027 de la OMS como marco rector. Se presentan casos ilustrativos de Las Américas (ventanilla única digital VIVA/EsSalud en Perú; EDUS en Costa Rica; Historia Clínica Electrónica Nacional en Uruguay) y de Europa (apoderamientos digitales en Bélgica; mediación y materiales accesibles en Francia; modelo híbrido asistido en Letonia; autenticación biométrica en España). Los hallazgos se organizan en cinco ejes: (i) integración y simplificación de servicios (ventanilla única transformacional), (ii) inclusión digital deliberada y multicanalidad, (iii) interoperabilidad y continuidad clínica, (iv) confianza, seguridad y “human-in-the-loop”, y (v) sostenibilidad ambiental medible. Se proponen recomendaciones operativas orientadas a valor público: arquitectura interoperable, servicios integrados end-to-end, segmentación de usuarios, mediación y accesibilidad, gestión de servicios digitales (incluidos SLA) y métricas integradas de equidad, calidad/seguridad, eficiencia y sostenibilidad.

Palabras clave: Salud Digital; Seguridad Social; Acceso a servicios de salud; Historia Clínica Electrónica; Telemedicina; Sostenibilidad. (Fuente: DeCS-BIREME)

ABSTRACT

Social security systems face concurrent pressures: rising demand driven by demographic and epidemiological transitions, growing expectations for timely care, resource constraints, and the need to reduce inequities and the health sector’s environmental footprint. Digital health offers opportunities to expand access, strengthen continuity of care, streamline processes, and improve the insured person’s experience; however, it may widen gaps if implemented without an explicit focus on inclusion, governance, and human support. This special article synthesizes lessons for social security institutions based on a thematic documentary analysis of International Social Security Association (ISSA) reports, including its Information and Communication Technology (ICT) guidelines, and the World Health Organization’s Global Strategy on Digital Health 2020–2027 as the guiding framework. Illustrative cases from the Americas (EsSalud’s VIVA digital one-stop shop in Peru; EDUS in Costa Rica; Uruguay’s National Electronic Health Record) and Europe (digital empowerment/mandates in Belgium; digital mediation and accessible materials in France; a hybrid assisted model in Latvia; biometric authentication in Spain) are presented. Findings are organized into five domains: (i) service integration and simplification (transformational one-stop shop), (ii) deliberate digital inclusion and multichannel delivery, (iii) interoperability and clinical continuity, (iv) trust, security and a “human-in-the-loop” approach, and (v) measurable environmental sustainability. Operational recommendations oriented to public value are proposed: interoperable architecture, end-to-end integrated services, user segmentation, mediation and accessibility, digital service management (including SLAs), and integrated metrics for equity, quality/safety, efficiency and sustainability.

Keywords: Digital Health; Social Security; Health Services Accessibility; Electronic Health Records; Telemedicine; Sustainability. (Source: MeSH-NLM)

INTRODUCCIÓN

La digitalización de la seguridad social se aceleró en la última década y se consolidó durante la pandemia, con expansión de canales remotos, automatización y autogestión. Sin embargo, la evidencia internacional muestra que la disponibilidad tecnológica no garantiza inclusión: persisten brechas por edad, educación, discapacidad, idioma, territorio y condiciones socioeconómicas (1). En consecuencia, un principio operativo ampliamente aceptado es avanzar hacia un modelo digital preferente, pero no exclusivo, con alternativas presenciales asistidas y telefónicas para evitar exclusión y sostener continuidad del servicio, especialmente en poblaciones vulnerables (2).

La Estrategia Global de Salud Digital 2020–2027 de la OMS proporciona el marco rector para ordenar esta transformación: la salud digital debe ser ética, segura, confiable, equitativa y sostenible, y sostener como mínimos la interoperabilidad, privacidad y seguridad (3). En instituciones de seguridad social, por su escala poblacional y su rol de financiamiento y provisión de servicios, esto implica que la transformación digital debe diseñarse desde el inicio con gobernanza de datos, seguridad por diseño y mecanismos de rendición de cuentas (3).

En instituciones de seguridad social, la salud digital no se sostiene solo con aplicaciones: requiere una gobernanza institucional de las TIC que traduzca objetivos misionales en decisiones tecnológicas coherentes, con responsabilidades claras y medición de desempeño. La AISS recomienda adoptar un marco integrado de gobernanza de TIC alineado con estándares internacionales (p. ej., ISO/IEC 38500 y COBIT) para orientar estructuras, procesos, transparencia, control de riesgos y entrega de valor; además, enfatiza la necesidad de gestionar los servicios TIC mediante catálogo de servicios y acuerdos de nivel de servicio (SLA), apoyados en buenas prácticas como ITIL e ISO/IEC 20000, con seguimiento regular del cumplimiento y planes de mejora (4).

En el plano de prestación de servicios, la Asociación Internacional de la Seguridad Social (AISS) documenta que el mayor valor se obtiene cuando la digitalización integra procesos y reduce fricción mediante ventanillas únicas transformacionales (rediseño end-to-end, simplificación normativa e interoperabilidad), en lugar de limitarse a portales de recepción (5). En paralelo, la calidad de los servicios digitales requiere medición, mejora continua y cultura de servicio, incorporando soporte humano en puntos críticos (6).

Finalmente, la sostenibilidad ambiental añade una dimensión ineludible. La AISS destaca el rol de la seguridad social para impulsar una atención más ecológica mediante eficiencia, simplificación e innovación digital; pero esto

debe traducirse en indicadores medibles y considerar el ciclo de vida de las soluciones (6). Esto es consistente con la OMS, que también enfatiza sostenibilidad desde el diseño y la operación de los sistemas digitales (3).

En este contexto, el presente artículo especial tiene como objetivo sistematizar lecciones y recomendaciones para instituciones de seguridad social en salud, integrando evidencia de la AISS en Las Américas y Europa y el marco rector de la OMS, con énfasis en integración de servicios, inclusión digital, gobernanza y sostenibilidad ambiental.

ENFOQUE Y MÉTODO

Artículo especial basado en análisis documental temático. Se revisaron documentos AISS/ISSA sobre inclusión digital en Europa, tendencias globales, ventanilla única digital en América Latina, calidad de servicios digitales en Europa y sostenibilidad ambiental; además, se integró el marco rector de la OMS 2020–2027(1,7). Se incorporaron casos ilustrativos (no comparativos ni causales) para ejemplificar habilitadores, riesgos y resultados reportados: VIVA/EsSalud (Perú), EDUS (Costa Rica), HCEN (Uruguay) y experiencias europeas de inclusión y calidad (Bélgica, Francia, Letonia, España) (5,8-11).

La síntesis se organizó en cinco ejes: (i) integración/simplificación, (ii) inclusión digital y multicanalidad, (iii) interoperabilidad y continuidad, (iv) confianza/seguridad y “human-in-the-loop”, y (v) sostenibilidad.

DESARROLLO Y SÍNTESIS DE HALLAZGOS

1) Integración y simplificación: ventanilla única “transformacional”

Las ventanillas únicas digitales buscan integrar trámites y servicios en un punto de entrada, reduciendo fricción, tiempos y costos transaccionales para el asegurado. La AISS describe que su impacto depende del rediseño end-to-end, la simplificación normativa y la integración organizacional, más que de la existencia de un portal (5). Caso (Américas) – Perú: VIVA/EsSalud. La experiencia se reporta como una ventanilla 24/7 para trámites y servicios del asegurado, desplegada para mejorar acceso y eficiencia, con escalamiento en el contexto de la emergencia sanitaria, lo que refuerza el rol de las plataformas integradas para sostener continuidad del servicio en crisis (5).

Lecciones operativas:

- a. priorizar trámites de alta demanda y alto costo de fricción;
- b. rediseñar procesos antes de digitalizar;
- c. adoptar identidad y firma/validación cuando aplique para cerrar “punta a punta”;

- d. medir desempeño (tiempo de resolución, resolución en el primer contacto, satisfacción y brechas por grupos).

2) Inclusión digital deliberada: multicanalidad, mediación y accesibilidad

La evidencia europea muestra que, aun con conectividad elevada, la inclusión digital no ocurre automáticamente: persisten brechas de habilidades y de uso de servicios públicos, lo que exige estrategias deliberadas para no dejar atrás a grupos con barreras (1).

Casos (Europa):

- Bélgica (mypension.be): delegación segura (“apoderamientos digitales”). Permite que una persona de confianza gestione trámites en línea de otro usuario, reduciendo la brecha digital y desincentivando prácticas inseguras como compartir credenciales (8).
- Francia (CNAF/CAF): mediación y materiales accesibles. Se describen estrategias de apoyo a trámites digitales, con recursos de accesibilidad (p. ej., enfoque de lectura fácil) y acompañamiento para población con baja alfabetización o barreras diversas (1).
- Letonia (SSIA): modelo híbrido con “asistente electrónico”. En puntos presenciales se brinda asistencia para tramitar electrónicamente, preservando acceso para quienes no pueden utilizar el canal digital, con reducción progresiva de trámites en papel (1).

Lecciones operativas:

- a. institucionalizar canales híbridos (digital + telefónico + presencial asistido);
- b. segmentar usuarios por barreras (edad, discapacidad, idioma, territorio, alfabetización);
- c. asegurar accesibilidad universal y lenguaje claro;
- d. financiar mediación (personas y puntos de apoyo), no solo tecnología.

3) Interoperabilidad y continuidad asistencial: del trámite al cuidado integrado

La transformación digital en seguridad social alcanza mayor valor cuando trasciende lo administrativo y se conecta con la trayectoria clínica, permitiendo continuidad asistencial y decisiones informadas.

Caso (Américas) – Uruguay: HCEN. La Historia Clínica Electrónica Nacional se orienta a mejorar la continuidad del proceso asistencial mediante interoperabilidad entre prestadores y un entorno de confianza para el acceso seguro a información clínica relevante, priorizando estándares y mecanismos que habiliten intercambio (10).

Caso (Américas) – Costa Rica: EDUS. El EDUS ilustra la implementación de un expediente digital en un sistema de seguridad social, con aprendizajes en despliegue progresivo, gestión del cambio y relevancia de la continuidad operativa y la resiliencia para sostener servicios críticos (9).

Lección operativa. Sin interoperabilidad, la digitalización tiende a generar “islas” (fragmentación). Con interoperabilidad, se habilita continuidad, eficiencia, seguridad clínica y mejor coordinación de servicios.

4) Confianza, seguridad y “human-in-the-loop”

La calidad del servicio digital requiere una perspectiva sistémica (diseño centrado en personas, medición, mejora continua, cultura de servicio) y reconocer que la tecnología por sí sola no garantiza buen servicio⁵. En paralelo, la OMS enfatiza que los datos de salud son sensibles, y que la seguridad, privacidad, interoperabilidad y la rendición de cuentas deben incorporarse desde el diseño (3).

Caso (Europa) – España: autenticación biométrica para prueba de vivencia. Se reporta el uso de mecanismos biométricos para un trámite crítico (acreditación de vivencia), reduciendo fricción y desplazamientos, y fortaleciendo la integridad del servicio (11).

Lecciones operativas:

- a. diseñar rutas de escalamiento humano (“human-in-the-loop”) para trámites sensibles o decisiones con alto impacto;
- b. reforzar trazabilidad, auditoría y control de accesos;
- c. integrar continuidad operativa y ciberresiliencia como parte del diseño del servicio, no como adición posterior.

5) Sostenibilidad ambiental: medir para gestionar

La AISS plantea que la seguridad social puede impulsar una atención de salud más ecológica mediante eficiencia, simplificación e innovación, alineando incentivos y mejorando la productividad del sistema con menor impacto ambiental (7). La OMS refuerza que la salud digital debe ser sostenible y considerar el ciclo de vida de las soluciones (3).

Lecciones operativas:

- a. traducir sostenibilidad a indicadores: papel evitado, traslados evitados, eficiencia logística, consumo energético TI;
- b. compras sostenibles (equipamiento, nube, dispositivos, mantenimiento);
- c. priorizar intervenciones digitales con co-beneficios medibles (p. ej., reducción de desplazamientos por trámites obligatorios o de atención de bajo valor).

DISCUSIÓN

La evidencia revisada permite identificar convergencias y tensiones críticas para la seguridad social.

Primero, integración vs. digitalización parcial: la ventanilla única tiene mayor impacto cuando simplifica y completa el servicio end-to-end; de lo contrario, puede trasladar complejidad al usuario y sostener visitas presenciales evitables(5). Segundo, eficiencia vs. equidad: la digitalización puede ampliar acceso, pero también excluir si no se acompaña con mediación, accesibilidad y alternativas; Europa aporta ejemplos claros de delegación segura, asistencia y modelos híbridos para cerrar brechas (1,8). Tercero, innovación vs. confianza: la confianza depende de seguridad, privacidad, trazabilidad y posibilidad de resolución humana ante fallas o decisiones sensibles, alineado con el marco OMS y con la noción de calidad de servicio digital documentada por la AISS (3,6).

Cuarto, administración vs. continuidad clínica: casos como EDUS y HCEN muestran que el expediente digital y la interoperabilidad pueden mejorar continuidad y coordinación, pero exigen gobernanza, gestión del cambio e infraestructura (9,10). Finalmente, transformación digital vs. sostenibilidad: la digitalización puede generar co-beneficios ambientales, pero no es automáticamente “verde”; requiere metas, medición y ciclo de vida sostenible(3,7).

Un hallazgo transversal es que la efectividad de los casos analizados depende de capacidades institucionales para “operar” lo digital como servicio crítico, no como proyecto aislado. Las Directrices TIC de la AISS plantean que la gobernanza de TIC debe asegurar claridad de responsabilidades, gestión del riesgo y transparencia del desempeño; y que la prestación de servicios digitales debe formalizarse con procesos de gestión de incidentes y problemas para restaurar servicios con rapidez, junto con continuidad de servicios TIC en operaciones cruciales (13). En entornos de interoperabilidad (incluida HCE), la AISS también enfatiza mecanismos de interoperabilidad que preserven la calidad y registren procedencia, empleando middleware/servicios web, y un marco explícito de seguridad y privacidad de datos con participación de seguridad de la información y protección de datos (1,3).

Además, el debate internacional reciente subraya beneficios concretos de digitalización segura e interoperable en componentes de salud pública (p. ej., certificados digitales), lo que resulta pertinente para instituciones de seguridad social que interactúan con sistemas nacionales y requieren integridad de datos (12,13).

Recomendaciones operativas

- **Arquitectura interoperable:** estándares, identidad digital, catálogos y APIs; hoja de ruta por capas (servicios–datos–identidad–seguridad) e interoperabilidad con mecanismos efectivos (p. ej., middleware/servicios web) y registro de procedencia de datos para asegurar calidad y trazabilidad (3,8,13).
- **Ventanilla única real:** integración end-to-end; simplificación normativa; validación/consentimiento según aplique; métricas de resolución y satisfacción (4).
- **Inclusión deliberada:** segmentación por barreras; mediación digital; materiales accesibles y lenguaje claro; canales híbridos permanentes; delegación segura cuando corresponda (1,9).
- **Human-in-the-loop:** rutas de escalamiento humano para casos complejos y decisiones sensibles; revisión y corrección (5).
- **Gobernanza y operación TIC para servicios críticos:** marco integrado de gobernanza TIC (ISO/IEC 38500/COBIT), catálogo de servicios, SLA, gestión de incidentes/problemas, continuidad de servicios TIC y medición regular de desempeño; trazabilidad y control de accesos, con enfoque “human-in-the-loop” en procesos sensibles (3,13).
- **Sostenibilidad:** indicadores ambientales y compras sostenibles TI; reducción de traslados evitables y papel, con evaluación de ciclo de vida (3,6).
- **Evaluación de valor público:** tablero con dominios: equidad, calidad/seguridad, eficiencia y sostenibilidad (incluye brechas de uso) (3,5).

En el contexto peruano también se han descrito brechas de inclusión digital en poblaciones históricamente excluidas, lo que refuerza la necesidad de mediación y diseño accesible en la transformación digital de servicios (14).

En concordancia con los hallazgos y tensiones descritas, y para facilitar la traducción de estas lecciones a decisiones institucionales, se proponen dos esquemas complementarios. El primero organiza la evaluación de la salud digital en seguridad social desde un enfoque de valor público, integrando equidad e inclusión, calidad y confianza, eficiencia e integración, y sostenibilidad, en línea con la Estrategia Global de Salud Digital de la OMS (3).

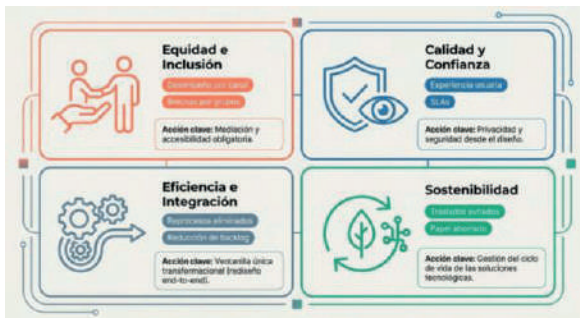


Figura 1. El marco de valor público para evaluar la salud digital

Fuente: elaboración propia mediante inteligencia artificial generativa (NotebookLM), bajo supervisión del autor.

El segundo sintetiza una ruta de implementación por fases, basada en las experiencias revisadas en Las Américas y Europa, incorporando condiciones habilitantes de gobernanza, gestión de servicios (incluidos SLA), interoperabilidad y seguridad recomendadas por la AISS y sus Directrices sobre TIC (1,4-7).

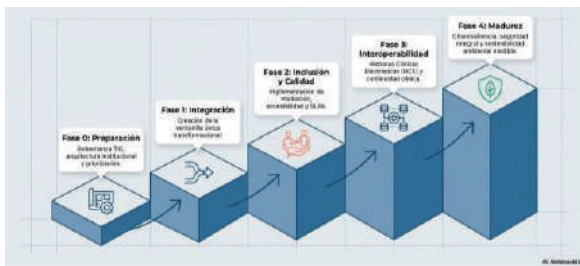


Figura 2. La ruta de implementación hacia la madurez del sistema

Fuente: elaboración propia mediante inteligencia artificial generativa (NotebookLM), bajo supervisión del autor.

CONCLUSIONES

La salud digital en seguridad social puede mejorar acceso, continuidad y eficiencia, y aportar co-beneficios ambientales; no obstante, la inclusión digital no ocurre espontáneamente. La evidencia de Las Américas y Europa sugiere que el éxito depende de liderazgo, rediseño de procesos, interoperabilidad, gobernanza de datos, seguridad, mediación y medición de valor público. Alineada con OMS y AISS, una estrategia digital preferente, no exclusiva, con intervención humana, estándares e indicadores de sostenibilidad, ofrece una vía robusta para una transformación legítima y efectiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- International Social Security Association (ISSA). No dejar a nadie atrás: experiencias europeas de inclusión digital [Internet]. Ginebra: ISSA; 2022 Nov 28 [citado 2026 Mar 13]. Disponible en: <https://ww1.issa.int/es/analysis/no-dejar-a-nadie-atras-experiencias-europeas-de-inclusion-digital>
- International Social Security Association (ISSA). Desarrollos y tendencias en la seguridad social – Mundo 2025 [Internet]. Ginebra: ISSA; 2025 [citado 2026 Mar 13]. Disponible en: <https://ww1.issa.int/es/publications/developments-and-trends-2025>
- World Health Organization. Global strategy on digital health 2020–2027 [Internet]. Ginebra: WHO; 2025 [citado 2026 Mar 13]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240116870>
- International Social Security Association (ISSA). Directrices de la AISS sobre las tecnologías de la información y de la comunicación (edición revisada y aumentada) [Internet]. Ginebra: ISSA; 2022 [citado 2026 Mar 13]. Disponible en: <https://ww1.issa.int/es/guidelines/information-and-communication-technology>
- International Social Security Association (ISSA). Ventanilla única digital: buenas prácticas en América Latina [Internet]. Ginebra: ISSA; 2021 Jun 9 [citado 2026 Mar 13]. Disponible en: <https://ww1.issa.int/es/analysis/ventanilla-unica-digital-buenas-practicas-america-latina>
- International Social Security Association (ISSA). Servicios digitales de calidad para todos: experiencias de Europa [Internet]. Ginebra: ISSA; 2024 Aug 6 [citado 2026 Mar 13]. Disponible en: <https://ww1.issa.int/es/analysis/servicios-digitales-de-calidad-para-todos>
- International Social Security Association (ISSA). Una atención de salud más ecológica: la seguridad social y la preservación del medio ambiente [Internet]. Ginebra: ISSA; 2024 Aug 23 [citado 2026 Mar 13]. Disponible en: <https://ww1.issa.int/es/analysis/atencion-de-salud-mas-ecologica>
- International Social Security Association (ISSA). Apoderamientos digitales por medio de mypension: los ciudadanos se ayudan mutuamente en línea para reducir la brecha digital [Internet]. Ginebra: ISSA; 2024 [citado 2026 Mar 13]. Disponible en: <https://ww1.issa.int/es/analysis/my pension-reducir-brecha-digital>
- Ochoa Chaves L, Jiménez Alvarado OM, Martínez de Lemos F. Expediente Digital Único en Salud (EDUS) de Costa Rica: buenas prácticas, historia e implementación [Internet]. Washington (DC): Banco Interamericano de Desarrollo; 2023 [citado 2026 Mar 13]. Disponible en: <https://publications.iadb.org/es/expediente-digital-unico-en-salud-costa-rica>
- Friedmann D. Implementación de la Historia Clínica Electrónica Nacional de Uruguay [Internet]. Washington (DC): Banco Interamericano de Desarrollo; 2022 [citado 2026 Mar 13]. Disponible en: <https://publications.iadb.org/es/historia-clinica-electronica-nacional-uruguay>
- International Social Security Association (ISSA). App biométrica para el control de la vivencia en el extranjero [Internet]. Ginebra: ISSA; 2024 [citado 2026 Mar 13]. Disponible en: <https://ww1.issa.int/es/analysis/app-biometrica-vivencia-extranjero>
- Barbosa da Silva Júnior JB, García-Saiso S, Martí M, Salas D, Contreras M, Velandia-Gonzalez M, et al. Vaccine certificates must go digital: an urgent call for better public health outcomes. JMIR Public Health Surveill. 2024;10:e65740. doi:10.2196/65740
- Silva Jr JB, Martí M, Báscolo E, Fitzgerald J, Valdez ML, Sealey-Thomas R, et al. Digital transformation to overcoming access barriers. Rev Panam Salud Publica. 2025;49:e112. doi:10.26633/RPSP.2025.112
- Galán-Rodas E, Pichardo-Diestra O, Saldaña I, Astuvilca J, Díaz-Vélez C, Curioso WH. Inclusión digital en pueblos indígenas amazónicos, andinos y afroperuanos: avances y desafíos 2019–2024. Rev Cuerpo Med HNAAA. 2025;18(3):e3007. doi:10.35434/rcmhnaaa.2025.183.3007



Artículo de Revisión

La corrupción y su impacto en la salud mental de los gestores públicos en el Perú

Corruption and its impact on the mental health of public managers in Peru

Juan Carlos Rodríguez Luna^{1,2,a}

Filiación

¹ Subgerencia de Proceso Presupuestal y Calidad del Gasto, EsSalud. Lima, Perú.

² Universidad Continental, Lima, Perú.

^a Contador Público Colegiado, Magister en Administración de Empresas (MBA)

Correspondencia

Juan Carlos Rodríguez Luna.

Jr. Domingo Cueto N.º 120, Jesús María, Lima 11, Perú.

juan.rodriguezlu@essalud.gob.pe

Declaración de autoría

El autor declara que participó conceptualización, Metodología, Software, Investigación, Curación de datos, Redacción-Borrador Original, Redacción-Revisión y edición.

Declaración de conflicto de interés

El autor declara que no existen conflictos de interés financieros, laborales, personales ni académicos que puedan haber influido en el desarrollo del presente estudio.

Financiamiento

El presente artículo fue financiado con recursos propios del autor. No se contó con apoyo económico de ninguna institución pública ni privada para su elaboración.

Proceso editorial

Fecha de envío: 05/03/2026

Fecha de aprobación: 15/03/2026

Fecha de publicación: 31/03/2026

Cómo citar este artículo: Rodríguez Luna JC. La corrupción y su impacto en la salud mental de los gestores públicos en el Perú. Rev CyT Salud Pública. 2026;1(1):51-57



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

ISSN: En trámite

OJS: <https://rctsp.org.pe/>

RESUMEN

Analizar el impacto de la corrupción sobre la salud mental de los gestores públicos en el Perú, identificando las principales manifestaciones psicológicas, los factores de riesgo y las estrategias de mitigación descritas en la literatura científica. Se realizó una revisión narrativa estructurada de la literatura publicada entre 2015 y 2025 en bases de datos como PubMed, Scopus, SciELO y Google Scholar, utilizando descriptores MeSH y DeCS en español e inglés. Se incluyeron 38 publicaciones seleccionadas mediante criterios explícitos de inclusión y exclusión. Los gestores públicos que operan en entornos de alta corrupción presentan mayores índices de agotamiento emocional, deterioro de la identidad profesional y conflictos éticos persistentes. Se identifican como factores de riesgo la ambigüedad normativa, la presión institucional para participar en actos irregulares y la impunidad sistemática. Existe una relación bidireccional entre corrupción y deterioro de la salud mental en gestores públicos peruanos, con implicancias para las políticas de gestión del talento humano en el sector público. La implementación de sistemas de integridad organizacional, la capacitación en ética pública y el fortalecimiento de mecanismos de denuncia constituyen estrategias protectoras.

Palabras clave: *corrupción; salud mental; gestores públicos; estrés laboral; ética pública; agotamiento profesional; Perú. (Fuente: DeCS-BIREME)*

ABSTRACT

To analyze the impact of corruption on the mental health of public managers in Peru, identifying the main psychological manifestations, risk factors, and mitigation strategies described in the scientific literature. A structured narrative review of the literature published between 2015 and 2025 was conducted in databases such as PubMed, Scopus, SciELO, and Google Scholar, using MeSH and DeCS descriptors in Spanish and English. A total of 38 publications were included, selected through explicit inclusion and exclusion criteria. Public managers operating in high-corruption environments show higher rates of emotional exhaustion, deterioration of professional identity, and persistent ethical conflicts. Regulatory ambiguity, institutional pressure to participate in irregular acts, and systemic impunity are identified as risk factors. A bidirectional relationship exists between corruption and deterioration of mental health in Peruvian public managers, with implications for human talent management policies in the public sector. Organizational integrity systems, public ethics training, and strengthened whistleblowing mechanisms constitute protective strategies.

Keywords: *corruption; mental health; public managers; occupational stress; public ethics; burnout; Peru. (Source: DeCS-BIREME).*

INTRODUCCIÓN

La corrupción en el ámbito público es reconocida internacionalmente como uno de los principales obstáculos para el desarrollo sostenible, la gobernanza democrática y el bienestar ciudadano (1). En el Perú, este fenómeno ha alcanzado dimensiones estructurales que comprometen la legitimidad del Estado y la eficacia de sus instituciones. Según el Índice de Percepción de la Corrupción de Transparencia Internacional (2023), el país ocupa posiciones rezagadas en el contexto latinoamericano, reflejando una problemática persistente y de carácter sistémico (2).

Sin embargo, más allá de los efectos sobre la economía y la institucionalidad, la corrupción genera consecuencias que impactan directamente en quienes deben operar dentro de estructuras corruptas: los propios funcionarios y servidores públicos (3). La literatura especializada ha comenzado a documentar cómo la exposición continua a entornos de corrupción institucional produce alteraciones significativas en la salud mental de los gestores públicos, manifestadas en estrés laboral crónico, síndrome de burnout, disonancia moral y trastornos de ansiedad (4,5).

El gestor público peruano se enfrenta a una paradoja estructural: actuar con integridad en contextos donde las prácticas corruptas se han normalizado, bajo la amenaza de represalias institucionales y sin mecanismos adecuados de protección (6). Esta situación genera una presión psicológica sostenida que deteriora no solo el desempeño laboral, sino también la identidad profesional y el bienestar subjetivo del trabajador del Estado (7).

La relación entre corrupción y salud mental en el sector público ha sido poco explorada en el contexto peruano. La mayor parte de la investigación disponible proviene de contextos europeos y norteamericanos, donde las condiciones institucionales difieren considerablemente de la realidad latinoamericana (8). Esto justifica la necesidad de una revisión que sistematice el conocimiento existente y lo contextualice para el caso peruano.

El presente artículo de revisión tiene como objetivo analizar el impacto de la corrupción sobre la salud mental de los gestores públicos en el Perú, identificando las principales manifestaciones psicológicas, los factores de riesgo y las estrategias de mitigación descritas en la literatura científica.

METODOLOGIA

Diseño del estudio

Se realizó una revisión narrativa estructurada de la literatura científica publicada entre enero de 2015 y diciembre de 2025. A diferencia de las revisiones narrativas

tradicionales, este enfoque incorpora una estrategia de búsqueda sistemática, criterios explícitos de selección y una síntesis organizada por categorías temáticas, sin llegar a la cuantificación estadística propia de las revisiones sistemáticas con metaanálisis. Se siguieron los lineamientos de la escala SANRA para la evaluación de calidad de revisiones narrativas (9). La búsqueda se efectuó en las siguientes bases de datos: PubMed/MEDLINE, Scopus, SciELO, Redalyc y Google Scholar.

Estrategia de búsqueda y criterios de selección

Se utilizaron los descriptores MeSH: "corruption", "mental health", "occupational stress", "burnout, professional", "public sector", "public administration", "Peru"; y sus equivalentes DeCS en español: "corrupción", "salud mental", "estrés laboral", "agotamiento profesional", "sector público", "administración pública", "Perú". Las combinaciones se realizaron mediante los operadores booleanos AND y OR.

Se incluyeron artículos originales, revisiones sistemáticas, metaanálisis, revisiones narrativas y capítulos de libros académicos publicados en español, inglés o portugués, que abordaran la relación entre corrupción institucional y salud mental en el contexto de la gestión pública. Se excluyeron estudios de caso sobre corrupción sin componente de salud mental, publicaciones de opinión sin sustento empírico, y estudios centrados exclusivamente en la ciudadanía como víctima de la corrupción.

Extracción y síntesis de la información

La selección de artículos fue realizada por el autor en dos etapas: revisión de títulos y resúmenes, y lectura completa del texto. La búsqueda inicial identificó 312 registros. Tras eliminar duplicados ($n = 48$) y aplicar los criterios de inclusión y exclusión ($n = 226$), se incluyeron finalmente 38 publicaciones para la síntesis narrativa. Se registraron los datos de cada publicación en una matriz de síntesis que incluyó: autor(es), año, país, tipo de estudio, población, principales hallazgos y limitaciones. La síntesis se realizó de forma narrativa, organizando los hallazgos por categorías temáticas: (a) manifestaciones psicológicas de la corrupción, (b) factores de riesgo, (c) mecanismos mediadores, y (d) estrategias de mitigación. La Tabla 2 presenta un resumen de los estudios empíricos principales incluidos en la revisión.

Aspectos Éticos

El presente artículo constituye una revisión bibliográfica que no involucra participantes humanos ni datos primarios. No requirió aprobación de comité de ética institucional. Se declaró ausencia de conflictos de interés. Toda la información utilizada proviene de fuentes

publicadas y de acceso público o con autorización de uso académico.

CUERPO DEL ARTICULO

La corrupción como estresor laboral en el sector público

La conceptualización de la corrupción como estresor laboral constituye uno de los avances más relevantes de la psicología organizacional aplicada al sector público en la última década(3). Estudios realizados en contextos latinoamericanos han demostrado que la percepción de corrupción en el entorno laboral activa respuestas de estrés crónico similares a las generadas por ambientes de trabajo hostiles o de alta demanda psicológica (10,11).

En el modelo de demanda-control-apoyo de Karasek y Theorell, adaptado al contexto de la gestión pública, la corrupción institucional opera como una demanda cognitiva y emocional de alta intensidad que supera los recursos de afrontamiento individuales del trabajador (12). El gestor público que percibe que las normas escritas divergen de las prácticas reales enfrenta lo que la psicología denomina disonancia cognitiva laboral: una tensión permanente entre lo que debe hacer según el marco normativo y lo que el entorno le exige implícitamente (13).

En el Perú, la Contraloría General de la República (2022) reportó que más del 35% de los servidores públicos entrevistados en entidades del Gobierno Central manifestaron haber sido presionados directa o indirectamente para participar en actos irregulares (14). Este dato resulta significativo porque implica que un porcentaje relevante de gestores opera bajo una presión permanente que, de no ser gestionada adecuadamente, deriva en síntomas psicológicos adversos.

Síndrome de burnout en gestores públicos expuestos a corrupción

El síndrome de burnout, caracterizado por el agotamiento emocional, la despersonalización y la disminución del sentido de logro personal, ha sido identificado como una de las principales consecuencias psicológicas de la exposición prolongada a entornos de corrupción institucional (5,15). Investigaciones realizadas en países de Europa del Este y América Latina con alta percepción de corrupción reportan prevalencias de burnout significativamente más elevadas entre servidores públicos que en trabajadores del sector privado (16).

Un estudio realizado por Ponce y colaboradores (2021) en funcionarios de gobierno locales del Perú encontró que aquellos que reportaban mayor percepción de corrupción en su entidad presentaban puntuaciones significativamente más altas en la dimensión de

agotamiento emocional del Maslach Burnout Inventory (MBI), con una diferencia media de 8,4 puntos respecto al grupo control ($p < 0,001$) (17). Adicionalmente, la despersonalización, entendida como la tendencia a tratar a los ciudadanos como objetos más que como personas, fue más frecuente en este grupo, lo que tiene implicancias directas sobre la calidad del servicio público.

El mecanismo explicativo más aceptado en la literatura sugiere que la exposición continua a prácticas corruptas podría producir una erosión progresiva de la motivación intrínseca del trabajador público (18). Al percibir que sus valores personales son incompatibles con las prácticas institucionales, el gestor experimentaría lo que Ashforth y Anand denominaron la "normalización de la corrupción": un proceso por el cual las conductas irregulares se minimizan, racionalizan y finalmente aceptan como parte del funcionamiento normal de la organización (19). Este proceso se asocia, en la evidencia disponible, con un mayor deterioro psicológico a largo plazo, si bien los estudios existentes no permiten establecer relaciones causales definitivas.

Disonancia moral y conflicto de identidad profesional

La disonancia moral constituye uno de los fenómenos psicológicos más documentados en la intersección entre corrupción y salud mental en el sector público (20). Se define como el estado de malestar psicológico que experimentan las personas cuando sus acciones o las de su entorno laboral entran en conflicto con sus valores morales internalizados (21). En el contexto de los gestores públicos peruanos, esta disonancia se manifiesta con particular intensidad en funcionarios que han internalizado los principios de la ética pública y se encuentran sometidos a presiones institucionales que los inducen a transgredir dichos principios (22).

Torres y Vargas (23) identificaron en su estudio cualitativo con funcionarios de entidades reguladoras del Perú tres estrategias de afrontamiento ante la disonancia moral: la racionalización ("todos lo hacen"), el distanciamiento emocional del trabajo, y la denuncia activa. Solo la tercera estrategia se asoció con indicadores positivos de salud mental a largo plazo, aunque también fue la que generó mayor exposición a represalias institucionales.

La teoría de la identidad profesional de Tajfel y Turner, aplicada al contexto de la gestión pública, sugiere que los funcionarios construyen parte de su autoconcepto sobre la base de su pertenencia a una institución pública percibida como legítima y socialmente valorada (24). Cuando la institución es percibida como corrupta por la propia ciudadanía, el gestor experimenta una crisis de identidad que puede derivar en sentimientos de vergüenza, culpa y alienación profesional (25).

Trastornos de ansiedad y depresión en contextos de corrupción

La asociación entre exposición a corrupción institucional y trastornos del estado de ánimo ha sido respaldada por una creciente evidencia empírica (26). Niemi y colaboradores (2021), en un metaanálisis de 24 estudios realizados en países con alta percepción de corrupción, encontraron que los trabajadores del sector público presentaban una prevalencia de trastornos de ansiedad generalizada un 42% superior a la de sus pares del sector privado, y tasas de depresión mayor un 38% más altas (27). Aunque estos datos no establecen causalidad directa, la magnitud de las diferencias sugiere la existencia de un efecto específico de los entornos institucionales corruptos sobre la salud mental.

En el Perú, el Ministerio de Salud (MINSA) reportó en su Encuesta Nacional de Salud Mental (2022) que los trabajadores del Estado presentaban mayor prevalencia de síntomas ansiosos que los trabajadores del sector privado (OR: 1,34; IC 95%: 1,12-1,59; p = 0,002) (28). Los factores más frecuentemente asociados fueron la incertidumbre laboral, la percepción de injusticia organizacional y la falta de apoyo de los superiores; todos ellos correlacionados con entornos institucionales de baja integridad.

De particular relevancia resulta la evidencia sobre el impacto del estrés de testigo ("bystander stress"), definido como el malestar psicológico experimentado por quienes observan actos de corrupción sin ser partícipes de ellos (29). Este fenómeno afecta especialmente a funcionarios con alta conciencia ética que carecen de mecanismos institucionales para actuar frente a lo que observan. La impotencia aprendida que genera este estado se asocia con mayor riesgo de depresión mayor y trastornos del sueño (30).

Factores de riesgo institucionales y personales

La literatura identifica un conjunto de factores que modulan el impacto de la corrupción sobre la salud mental del gestor público. A nivel institucional, destacan: (a) la ambigüedad normativa, que genera incertidumbre sobre qué conductas son aceptables; (b) la impunidad sistemática, que refuerza la percepción de que las denuncias son inútiles; (c) la cultura organizacional permisiva, que normaliza las irregularidades; y (d) la ausencia de canales confidenciales de denuncia, que incrementa el riesgo percibido de represalia (6,31).

A nivel individual, los factores de riesgo incluyen la alta rigidez moral, el perfeccionismo y la baja autoeficacia política (32). Por el contrario, la resiliencia, el sentido de propósito y la pertenencia a redes de apoyo de integridad actúan como factores protectores (33). En el contexto específico de la Ley N.º 32069, nueva Ley de

Contrataciones del Estado vigente en el Perú desde 2024, se han identificado riesgos adicionales relacionados con la "fatiga regulatoria": el agotamiento progresivo derivado de la operación en marcos normativos complejos y cambiantes, bajo alta exposición al control y sanción (34).

La Tabla 1 resume las principales manifestaciones psicológicas asociadas a la corrupción institucional en gestores públicos identificadas en la literatura revisada

Tabla 1. Principales manifestaciones psicológicas asociadas a la corrupción institucional en gestores públicos

Manifestación	Descripción	Referencias clave
Síndrome de Burnout	Agotamiento emocional, despersonalización y reducción del logro personal	Ponce et al., 2021; Maslach & Leiter, 2016
Disonancia moral	Conflicto entre valores personales y prácticas institucionales	Torres & Vargas, 2023; Haidt, 2003
Trastorno de ansiedad generalizada	Preocupación excesiva, irritabilidad y dificultad de concentración	Niemi et al., 2021; MINSA, 2023
Depresión mayor	Estado de ánimo deprimido, anhedonia, fatiga y alteraciones del sueño	Niemi et al., 2021; Seligman, 1972
Estrés del testigo	Malestar por observar actos corruptos sin poder actuar	Kish-Gephart et al., 2010

La selección privilegió estudios indexados en Scopus o Web of Science, con muestras de servidores o gestores del sector público, que abordaran al menos una variable de salud mental en relación con entornos de baja integridad institucional o corrupción percibida.

Tabla 2. Estudios empíricos principales incluidos en la revisión narrativa estructurada

Autor / Año	País	Diseño	n / Muestra	Variable de salud mental y hallazgo principal
Ponce et al. (2021)	Perú	Transversal	n = 214 funcionarios de gobiernos locales	Burnout (MBI): mayor agotamiento emocional en grupos con alta percepción de corrupción (Δ = 8,4 puntos; p < 0,001).
Mäkine n et al. (2020)	Finlandia / Multinacional	Multinivel	n = 1 820 empleados sector público	Burnout: la corrupción percibida se asocia significativamente con burnout en empleados del sector público.

Torres y Vargas (2023)	Perú	Cualitativo	n = 18 funcionarios organismos reguladores	Disonancia moral: tres estrategias de afrontamiento identificadas; solo la denuncia activa se asoció con indicadores positivos de salud mental.
Niemi et al. (2021)	Multinacional	Metaanálisis (24 estudios)	Revisión de literatura internacional	Ansiedad generalizada (+42%) y depresión mayor (+38%) en trabajadores del sector público con alta corrupción percibida vs. sector privado.
MINSA (2022)	Perú	Encuesta Nacional	Muestra nacional representativa	Ansiedad: OR = 1,34 (IC 95%: 1,12–1,59; p = 0,002) para síntomas ansiosos en trabajadores del Estado vs. sector privado.
Espinoza y Pacheco (2023)	Perú	Transversal cuantitativo	n = 176 funcionarios públicos	Bienestar psicológico: altos niveles de disonancia ética se asocian inversamente con bienestar psicológico.
Barros y Cadavid (2022)	Colombia	Transversal cuantitativo	n = 280 empleados públicos	Salud mental: la corrupción percibida media la relación entre confianza institucional y salud mental.

Nota: Se incluyen los estudios empíricos con mayor relevancia metodológica. Todos indexados en Scopus o Web of Science, con poblaciones de gestores o servidores públicos y al menos una variable de salud mental medida. Para la descripción detallada de cada estudio, véase el texto principal.

Estrategias de mitigación: de la evidencia a la política pública

La revisión de la literatura permite identificar tres líneas de intervención con evidencia empírica para mitigar el impacto de la corrupción sobre la salud mental de los gestores públicos.

La primera línea se refiere a los sistemas de integridad organizacional. La implementación de códigos de conducta operativos, no meramente declarativos, acompañados de comités de ética con independencia real, ha demostrado reducir los indicadores de disonancia moral y burnout en organizaciones del sector público de países como Nueva Zelanda, Suecia y Corea del Sur (35). Estos sistemas reducen la ambigüedad normativa y proporcionan a los gestores una base clara para la toma de decisiones éticas.

La segunda línea comprende los programas de formación en ética pública y gestión de la integridad. La evidencia sugiere que la capacitación no solo en el contenido normativo, sino también en las competencias emocionales para navegar dilemas éticos, tiene efectos positivos sobre la salud mental de los participantes (36). En el Perú, la Autoridad Nacional del Servicio Civil (SERVIR) ha desarrollado iniciativas en esta línea, aunque con cobertura aún insuficiente (37).

La tercera línea involucra el fortalecimiento de los mecanismos de protección al denunciante. La Ley N.º 30057, Ley del Servicio Civil, incorpora disposiciones de protección al servidor que reporta irregularidades; sin embargo, su aplicación efectiva ha sido limitada (38). La evidencia internacional demuestra que la existencia de canales confidenciales, auditados por órganos independientes, reduce significativamente el estrés del testigo y la incidencia de burnout en organizaciones con altos niveles de corrupción percibida (39).

Asimismo, la literatura señala que los comportamientos desviados en el lugar de trabajo, tanto negativos como positivos, tienen causas, impactos y soluciones diferenciadas que deben ser consideradas en el diseño de políticas de integridad institucional (40).

DISCUSIÓN

Los hallazgos de la presente revisión son consistentes con la literatura internacional sobre los efectos de la corrupción institucional en la salud mental de los trabajadores del sector público (4,5,13,14). La evidencia acumulada en contextos latinoamericanos y peruanos apoya la hipótesis de que la corrupción no solo afecta la eficiencia institucional, sino que se asocia con consecuencias adversas en el bienestar psicológico de quienes gestionan el Estado (18,19,38). Cabe precisar, sin embargo, que gran parte de los estudios incluidos provienen de contextos internacionales, y su extrapolación al caso peruano debe realizarse con cautela, reconociendo las particularidades institucionales, normativas y culturales del entorno nacional (8).

La convergencia entre la teoría del estrés laboral (modelo demanda-control-apoyo de Karasek y Theorell) y los hallazgos empíricos peruanos sugiere que los gestores públicos expuestos a entornos de corrupción enfrentan demandas cognitivas y emocionales que superan sus recursos de afrontamiento, configurando un escenario propicio para el desarrollo de patología mental (10-12). Este análisis resulta especialmente relevante en el contexto de la implementación de la Ley N.º 32069, que incrementa las responsabilidades del funcionario de contrataciones sin necesariamente fortalecer los sistemas de soporte institucional (35).

En comparación con estudios internacionales, los datos peruanos reflejan una realidad particularmente compleja: la impunidad sistémica y la normalización de las prácticas corruptas constituyen factores agravantes que potencian el deterioro de la salud mental más allá de lo reportado en contextos con mayor institucionalidad (14,16,22,38). Este hallazgo diferencial justifica el diseño de intervenciones adaptadas al contexto latinoamericano, más allá de la mera adopción de modelos importados (9).

El presente artículo ofrece una síntesis comprehensiva de un tema escasamente abordado en la literatura peruana, con implicancias directas para la política de gestión del talento humano en el Estado. Como limitaciones, se reconoce que la revisión narrativa estructurada no permite la síntesis cuantitativa de resultados ni el control del sesgo de publicación. Adicionalmente, la heterogeneidad de los estudios revisados, en términos de poblaciones, instrumentos y contextos, dificulta la generalización de los hallazgos al contexto peruano específico. Una limitación adicional relevante es que la mayoría de los estudios incluidos son de diseño transversal o correlacional, lo que impide establecer relaciones causales definitivas entre la exposición a corrupción y el deterioro de la salud mental. La escasez de estudios longitudinales con muestras peruanas representa un área prioritaria para investigación futura. Asimismo, se reconoce que la extrapolación de evidencia internacional al contexto peruano, aunque fundamentada teóricamente, requiere validación empírica nacional.

Los resultados tienen implicancias directas para la política pública de salud ocupacional en el sector estatal. La inclusión de indicadores de salud mental en los sistemas de evaluación del clima organizacional de las entidades públicas, la creación de programas de acompañamiento psicológico para funcionarios expuestos a entornos de alta corrupción percibida, y el fortalecimiento de los sistemas de integridad institucional constituyen acciones de política pública con respaldo empírico.

Existe una relación bidireccional y compleja entre la corrupción institucional y el deterioro de la salud mental de los gestores públicos en el Perú. La corrupción opera como un estresor laboral crónico que, a través de mecanismos de disonancia moral, erosión de la identidad profesional y normalización de prácticas irregulares, genera manifestaciones psicológicas concretas: síndrome de burnout, trastornos de ansiedad, depresión y pérdida del sentido de propósito laboral.

Los factores de riesgo identificados, ambigüedad normativa, impunidad, cultura organizacional permisiva y ausencia de mecanismos de protección al denunciante, son, en su mayoría, modificables mediante intervenciones de política pública. Las estrategias con mayor evidencia de efectividad comprenden la implementación de sistemas de

integridad organizacional, la formación en ética pública con enfoque de competencias emocionales, y el fortalecimiento real de los mecanismos de protección al denunciante.

Se recomienda para futuras investigaciones el desarrollo de estudios de diseño longitudinal que permitan establecer relaciones causales entre exposición a corrupción y deterioro de la salud mental, así como la validación de instrumentos de medición adaptados al contexto cultural peruano. La inclusión de la variable salud mental en los sistemas de gestión del talento humano de las entidades públicas del país constituye asimismo una recomendación de política urgente.

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece a la Subgerencia de Proceso Presupuestal y Calidad del Gasto de EsSalud por el respaldo institucional brindado, y al Centro Internacional de Investigación y Desarrollo Latinoamericano (CIID) por el soporte académico en la elaboración del presente artículo. Se agradece asimismo a los colegas de la Universidad Continental cuyas observaciones contribuyeron a enriquecer el análisis.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Transparency International. Corruption perceptions index 2023. Berlin: Transparency International; 2024. Available from: <https://www.transparency.org/en/cpi/2023>
2. Rose-Ackerman S, Palifka BJ. Corruption and government: causes, consequences, and reform. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press; 2016. <https://www.cambridge.org/core/books/corruption-and-government/C7B39840D29F70A3529D31D70E2968D8>
3. Chiaburu DS, Thundiyl T, Wang J. Alienation and its relationship to individual-level outcomes: a meta-analytic review. *Eur J Work Organ Psychol.* 2014;23(1):17-34. <https://ideas.repec.org/a/eee/eurman/v32y2014i1p24-36.html>
4. Leiter MP, Maslach C. Burnout and engagement: contributions to a new vision. *Burnout Res.* 2017;5:55-57. doi: 10.1016/j.burn.2017.04.003
5. Lamsdorff JG. The institutional economics of corruption and reform. Cambridge: Cambridge University Press; 2007. <https://www.cambridge.org/core/books/institutional-economics-of-corruption-and-reform/BA3A6CB18E6FDE22074B689E71FF6F65>
6. Ginsburg T, Simpser A, editors. Constitutions in authoritarian regimes. Cambridge: Cambridge University Press; 2014. https://assets.cambridge.org/97811070/47662/frontmatter/9781107047662_frontmatter.pdf
7. Baethge A, Rigotti T, Muschalla B. SANRA—a scale for the quality assessment of narrative review articles. *Res Integr Peer Rev.* 2019;4:5. doi:10.1186/s41073-019-0064-8
8. García-Izquierdo AL, García-Izquierdo M. Estrés laboral y bienestar en empleados del sector público: revisión sistemática 2010-2020. *Psicothema.* 2021;33(2):198-211. doi: 10.7334/psicothema2020.321
9. Barros J, Cadavid L. Corrupción, confianza institucional y salud mental: evidencias desde Colombia. *Rev Psicol Organ.* 2022;38(4):213-227. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10149956>
10. Karasek RA, Theorell T. Healthy work: stress, productivity, and the reconstruction of working life. New York: Basic Books; 1990. <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=1955102>

11. Festinger L. A theory of cognitive dissonance. Stanford: Stanford University Press; 1957. <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=3795260>
12. Contraloría General de la República del Perú. Estudio de integridad y percepción de la corrupción en el sector público. Lima: CGR; 2022. <https://www.gob.pe/institucion/servir/campa%C3%B1as/14303-estudio-nacional-sobre-integridad-en-la-funcion-publica-2022>
13. Maslach C, Leiter MP. Understanding the burnout experience: recent research and its implications for psychiatry. *World Psychiatry*. 2016;15(2):103-111. doi:10.1002/wps.20311
14. Mäkinen M, Nordin M, Torkelson E. Corruption and burnout in public administration: a multilevel study. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(14):5087. doi:10.3390/ijerph17145087
15. Perry JL, Wise LR. The motivational bases of public service. *Public Adm Rev*. 1990;50(3):367-373. doi:10.2307/976618
16. Ashforth BE, Anand V. The normalization of corruption in organizations. *Res Organ Behav*. 2003;25:1-52. doi:10.1016/S0191-3085(03)25001-2
17. Haidt J. The moral emotions. In: Davidson RJ, Scherer KR, Goldsmith HH, editors. *Handbook of affective sciences*. Oxford: Oxford University Press; 2003. p. 852-870. <https://psycnet.apa.org/record/2009-07773-000>
18. Espinoza JA, Pacheco RL. Dilemas éticos y bienestar psicológico en funcionarios públicos peruanos. *Av Psicol Latinoam*. 2023;41(1):1-18. doi:10.12804/revistas.urosario.edu.co/apl/a.11623
19. Torres MF, Vargas GK. Corrupción y disonancia moral en funcionarios de organismos reguladores del Perú: estudio cualitativo. *Rev Psicol (Lima)*. 2023;41(2):1-22. doi:10.18800/psico.202302.004
20. Tajfel H, Turner JC. The social identity theory of intergroup behavior. In: Worchel S, Austin WG, editors. *Psychology of intergroup relations*. Chicago: Nelson-Hall; 1986. p. 7-24. <https://psycnet.apa.org/record/2004-13697-016>
21. Van Gils S, Van Quaquebeke N, Van Knippenberg D, Van Dijke M, De Cremer D. Ethical leadership and follower organizational deviance: the moderating role of follower moral attentiveness. *Leadersh Q*. 2015;26(2):190-203. doi:10.1016/j.leaqua.2014.08.005
22. Uggen C, Inderbitzin M. Public criminologies. *Criminol Public Policy*. 2010;9(4):725-749. doi:10.1111/j.1745-9133.2010.00664.x
23. Ministerio de Salud del Perú. Encuesta Nacional de Salud Mental 2022. Lima: MINSA; 2023. Available from: <https://www.unicef.org/elsalvador/media/5046/file>
24. Kish-Gephart JJ, Harrison DA, Treviño LK. Bad apples, bad cases, and bad barrels: meta-analytic evidence about sources of unethical decisions at work. *J Appl Psychol*. 2010;95(1):1-31. doi:10.1037/a0017103
25. Seligman ME. Learned helplessness. *Annu Rev Med*. 1972;23:407-412. doi:10.1146/annurev.me.23.020172.002203
26. Anechiarico F, Jacobs JB. *The pursuit of absolute integrity: how corruption control makes government ineffective*. Chicago: University of Chicago Press; 1996. <https://press.uchicago.edu/ucp/books/book/chicago/P/bo3633806.html>
27. Muñoz-Villalobos A. Factores individuales asociados al burnout en gestores públicos: revisión de la evidencia. *Psicol Iberoam*. 2022;30(1):e2230112. doi:10.48102/pi.v30i1.422
28. Luthans F, Youssef CM. Human, social, and now positive psychological capital management. *Organ Dyn*. 2004;33(2):143-160. doi:10.1016/j.orgdyn.2004.01.003
29. Rodríguez J. *Gestión de riesgos en la contratación pública: claves para una ejecución efectiva*. Lima: Editorial REDEM; 2025. <https://editorial.redem.org/gestion-de-riesgos-en-la-contratacion-publica-claves-para-una-ejecucion-efectiva/>
30. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). *Preventing corruption and promoting integrity in public procurement*. Paris: OECD Publishing; 2021. doi:10.1787/g2g9d3d3-en
31. Brown ME, Treviño LK, Harrison DA. Ethical leadership: a social learning perspective for construct development and testing. *Organ Behav Hum Decis Process*. 2005;97(2):117-134. doi:10.1016/j.obhdp.2005.03.002
32. Presidencia del Consejo de Ministros. Reporte de integridad en el Poder Ejecutivo 2023: Evaluación de la implementación del Modelo de Integridad. Reporte del Índice de Capacidad Preventiva frente a la Corrupción (ICP) en las entidades del Poder Ejecutivo. Lima: PCM, Secretaría de Integridad Pública; 2023. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/pcm/informes-publicaciones/4566235-reporte-de-integridad-en-el-poder-ejecutivo-2023>
33. Congreso de la República del Perú. Ley N.° 30057, Ley del Servicio Civil. Diario Oficial El Peruano. 2013 jul 4. Disponible en: <https://diariooficial.elperuano.pe/Normas/obtenerDocumento?idNorma=78>
34. Dyck A, Morse A, Zingales L. Who blows the whistle on corporate fraud? *J Finance*. 2010;65(6):2213-2253. doi:10.1111/j.1540-6261.2010.01614.x
35. Congreso de la República del Perú. Ley N.° 32069, Ley General de Contrataciones Públicas. Lima: Diario Oficial El Peruano; 2024.
36. Congreso de la República del Perú. Ley N.° 32069, Ley General de Contrataciones Públicas. Diario Oficial El Peruano. 2024 jun 24. Disponible en: <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/2300373-1>
37. Quratulain S, Khan AK. Red tape, resigned satisfaction, public service motivation, and negative employee attitudes and behaviors: testing a model of moderated mediation. *Rev Public Pers Adm*. 2015;35(4):307-332. doi:10.1177/0734371X13511646
38. Presidencia del Consejo de Ministros (PCM). Directiva N.° 002-2021-PCM/SIP: Lineamientos para fortalecer una cultura de integridad en las entidades del sector público. Lima: Secretaría de Integridad Pública; 2021. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/pcm/informes-publicaciones/2179215-lineamientos-para-fortalecer-una-cultura-de-integridad-en-las-entidades-del-sector-publico>
39. Ramos-Castillo J, Vélchez-Cornejo J, Failoc-Rojas VE, Heredia P. Corrupción como determinante social de la salud mental: niveles y correlatos clínicos. *Diagnóstico (Lima)*. 2025;63(4):e556. doi:10.33734/diagnostico.v63i4.556
40. Near JP, Miceli MP. Organizational dissidence: the case of whistleblowing. *J Bus Ethics*. 1985;4(1):1-16. doi:10.1007/BF00382668
41. Appelbaum SH, Iaconi GD, Matousek A. Positive and negative deviant workplace behaviors: causes, impacts, and solutions. *Corp Gov*. 2007;7(5):586-598. doi:10.1108/14720700710827176



Reporte de caso

Mediastinoscopia modificada con óptica de toracoscopia para el estadiaje invasivo del cáncer de pulmón no microcítico en un hospital de Lima, Perú

Modified Mediastinoscopy Using Thoracoscopic Optics for Invasive Staging of Non-Small Cell Lung Cancer in a Hospital in Lima, Peru

📧 Mónica Pérez Cuello ^{1,2,a}; 📧 José Palacios León ^{1,2,b}; 📧 Taipe Mallqui Ricardo Luis ^{1,2,b,c}

Filiación

¹ Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, Lima, Perú
² Facultad de Medicina San Fernando, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú
^a Médico residente de cirugía de tórax y cardiovascular.
^b Médico Cirujano de tórax y cardiovascular.
^c Magister en Docencia e Investigación en Salud

Correspondencia

Taipe Mallqui Ricardo Luis
ricardoluis222@gmail.com

Declaración de autoría

Los autores declaran que participaron en conceptualización, Metodología, Software, Investigación, Curación de datos, Redacción-Borrador Original, Redacción-Revisión y edición.

Declaración de conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés financieros, personales o institucionales que puedan influir en los resultados o interpretación del estudio.

Financiamiento

El presente estudio fue financiado con recursos propios del autor y no contó con financiamiento externo de instituciones públicas o privadas.

Proceso editorial

Fecha de envío: 18/03/2026
Fecha de aprobación: 22/03/2026
Fecha de publicación: 31/03/2026

Agradecimientos

Agradecemos a los médicos y enfermeras del servicio de Cirugía de tórax y Centro quirúrgico (quirófano 11) del Hospital Nacional Guillermo Almenara.

Cómo citar este artículo: Pérez Cuello M, Palacios León J, Mallqui Ricardo Luis T. Mediastinoscopia modificada con óptica de toracoscopia para el estadiaje invasivo del cáncer de pulmón no microcítico en un hospital de Lima, Perú. Rev CyT Salud Pública. 2026;1(1):58-62



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.
ISSN: En trámite
OJS: <https://rctsp.org.pe/>

RESUMEN

Introducción: En centros donde no se dispone de videomediastinoscopia (VAM) ni ultrasonido endobronquial (EBUS), la cirugía es esencial para el diagnóstico y estadiaje de Cáncer de pulmón no microcítico (CPNM). **Reporte de caso:** experiencia inicial con mediastinoscopia modificada con óptica de toracoscopia (MMOT) y sus resultados en el estadiaje invasivo del CPNM. Reportamos una serie de seis casos con diagnóstico de NSCLC estadio clínico IIb- IIIb sometidos a MMOT en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen (HNGAI) entre marzo y junio del 2025. Se describe la técnica quirúrgica, características clínicas, hallazgos quirúrgicos y resultados inmediatos. La técnica permitió un adecuado acceso y visualización de las estaciones ganglionares 2R, 4R, 4L y 7 en todos los casos sin registrarse complicaciones en el postoperatorio. **Conclusión:** la MMOT es una alternativa segura y factible para estadiaje invasivo del mediastino en NSCLC en centros sin acceso a VAM o EBUS.

Palabras clave: enfermedad N2, estadiaje mediastinal, mediastinoscopia, cáncer de pulmón no microcítico (Fuente: DeCS-BIREME).

ABSTRACT

Introduction: In centers where video-mediastinoscopy (VAM) and endobronchial ultrasound (EBUS) are unavailable, surgery is essential for the diagnosis and staging of non-small cell lung cancer (NSCLC). **Case report:** We describe our initial experience with modified mediastinoscopy using thoracoscopic optics (MMTO) and its results in the invasive staging of NSCLC. We report a series of six cases with clinical stage IIb-IIIb NSCLC who underwent MMTO at the Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen (HNGAI) between March and June 2025. The surgical technique, clinical characteristics, intraoperative findings, and immediate outcomes are described. The technique allowed adequate access and visualization of lymph node stations 2R, 4R, 4L, and 7 in all cases, with no postoperative complications reported. **Conclusion:** MMTO is a safe and feasible alternative for invasive mediastinal staging in NSCLC in centers without access to VAM or EBUS.

Keywords: N2 disease, mediastinal staging, mediastinoscopy, non-small cell lung cancer. (Source: DeCS-BIREME)

INTRODUCCIÓN

La estadificación ganglionar mediastínica precisa es el factor determinante más importante en el manejo del cáncer de pulmón no microcítico (CPNM) (1). La Sociedad Europea de Cirujanos Torácicos (ESTS) enfatiza que omitir el estadiaje invasivo en pacientes con factores de riesgo conduce a una subestimación de la enfermedad (N2 oculto), lo que deriva en cirugías innecesarias o tratamientos inadecuados. Las guías internacionales recomiendan: el estadiaje invasivo en adenopatías mayores a 1 cm en tomografía computarizada (TC), hipercaptación en PET/CT, tumores centrales, compromiso N1 o lesiones primarias >3 cm (2).

A pesar de que el ultrasonido endobronquial (EBUS-TBNA) ha ganado terreno por su naturaleza mínimamente invasiva, la mediastinoscopia quirúrgica persiste como el estándar de oro para el estadiaje en CPNM, permitiendo el análisis histológico completo de las estaciones ganglionares, con una sensibilidad que oscila entre el 80% y el 95% (3). No obstante, la brecha tecnológica en sistemas de salud pública, como el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen de EsSalud, impone desafíos económicos significativos. La adquisición y el mantenimiento de equipos de videomediastinoscopia (VAM) de última generación suelen ser limitados debido a su alto costo de importación y reposición de insumos.

Históricamente, la mediastinoscopia "bajo visión directa" descrita por Carlens en 1959 (4) permitía una exploración mediastínica, pero presentaba limitaciones críticas: un campo visual reducido y una visualización deficiente de la estación 7 (subcarinal) y las estaciones paratraqueales izquierdas, zonas de alto riesgo por la proximidad de los grandes vasos y el nervio laríngeo recurrente. En la década del 90 del siglo pasado se empleaba este mediastinoscopio convencional (4) en nuestra institución; sin embargo, se dejó de utilizar porque el dispositivo se averió su linterna. En ese sentido, reiniciamos el uso del mediastinoscopio de aquellos años y lo acoplamos a una óptica de toracoscopia. Esta modificación pretende replicar los beneficios de la VAM: visión panorámica, magnificación de estructuras vitales y una dinámica de trabajo bimanual que optimiza la seguridad oncológica.

El presente estudio presenta nuestra experiencia inicial y los resultados inmediatos de la mediastinoscopia modificada con óptica de toracoscopia (MMOT), evaluando su viabilidad como alternativa diagnóstica en un entorno hospitalario de bajos recursos.

REPORTE DE CASO

Reporte de serie de 6 casos de pacientes tratados en el servicio de Cirugía de Tórax del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen con diagnóstico presuntivo o confirmado de CPNM con indicación de estadiaje invasivo del mediastino según las guías internacionales NCCN (National Comprehensive Cancer Network) y ESMO (European Society for Medical Oncology) en el periodo marzo a junio del 2025. Se describe la técnica quirúrgica, las características clínicas (edad, sexo, tipo histológico), hallazgos quirúrgicos (ganglios mediastinales muestreados) y resultados inmediatos (complicaciones y estudio histopatológico). Este reporte de serie de casos se ha redactado siguiendo los estándares de la guía CARE (Case Report Guidelines) (4).

Técnica quirúrgica

El procedimiento se realiza con el paciente en posición decúbito supino con rodete subescapular y cuello en hiperextensión. Se ajusta la cabecera de la mesa con una inclinación de 20 a 30° por debajo de la línea basal para tener un mejor acceso al cuello, rotando levemente la cabeza hacia el lado izquierdo. Se realiza una incisión cervical transversa de 3cm a un través de dedo por encima de la escotadura esternal. La disección se profundiza con electrocauterio a través del tejido celular subcutáneo en sentido transversal hasta exponer el musculo platisma, el cual se secciona para luego continuar la disección en sentido longitudinal siguiendo la línea alba cervical hasta identificar la fascia pretraqueal. Posteriormente se realiza disección digital roma sobre la cara anterior de la tráquea en sentido caudal, desplazando las estructuras del mediastino anterior y hasta alcanzar la carina principal y la unión traqueobronquial. En los casos iniciales de nuestra serie, utilizamos una barra maleable; sin embargo, se estandarizo posteriormente el uso del mediastinoscopio convencional. Este cambio permitió generar un mayor espacio de trabajo y una protección superior de estructuras del mediastino, facilitando el acceso a estaciones más distales como el grupo 4 y 7. Así mismo, el mediastinoscopio proporcionó la maniobrabilidad necesaria para integrar una óptica de toracoscopia de 30° y 5mm conectada a una torre de video de alta definición. La introducción de la óptica de toracoscopia a través del mediastinoscopio convencional permite una visualización panorámica y magnificada, optimizando la identificación de estructuras críticas como la arteria pulmonar y el arco de la vena ácigos. Esta mejora en la visión incrementa la seguridad durante la toma de biopsias de las estaciones 4R y 4L. (Ver figura 1).

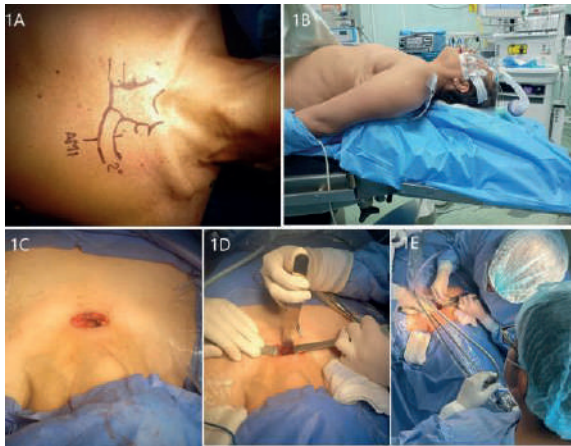


Figura 1. 1A, Muestra el acceso cervical de MMOT, 1B, Posicionamiento del paciente con inclinación cervical de 15 a 20°, 1C, Incisión a nivel cervical de 3cm de diámetro a 1 dedo por encima de la escotadura yugular. 1D, separación e identificación de la fascia pretraqueal. 1E, introducción de barra maleable o mediastinoscopio convencional para desplazar el mediastino superior de la pared anterior de la tráquea.

Bajo visión asistida por video, se procede con la disección roma de los grupos ganglionares 2R, 2L, 4R y 4L. finalmente, se accede al grupo ganglionar 7 (subcarinal), utilizando energía bipolar para abrir la fascia pretraqueal y la obtención de muestras representativas, siguiendo las recomendaciones de International Association for the Study of Lung Cancer (IASLC). El procedimiento finaliza tras realizar hemostasia rigurosa con agente hemostático absorbible hecho de hemicelulosa oxidada. (Ver figura 2)-

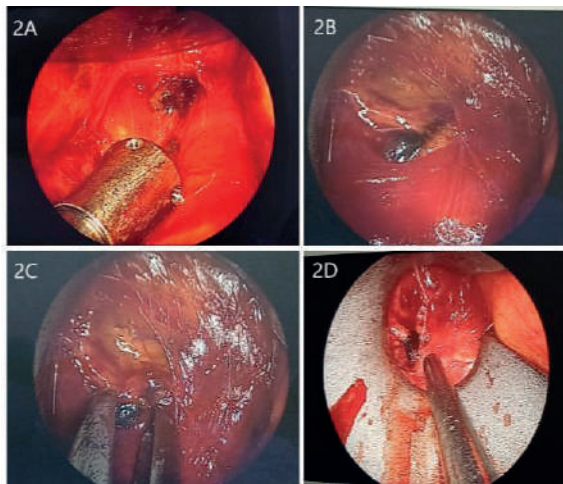


Figura 2. 2A, Identificación del grupo 4R con valva maleable y ayuda de la video- óptica de toracoscopia. 2B, Biopsia del ganglio del grupo 7 (subcarinal) utilizando MMOT. 2C, Biopsia del grupo ganglionar 4L. 2D, Apertura de la fascia pretraqueal y observación del grupo 7.

Se reportan 6 pacientes (3 hombres y 3 mujeres) con una mediana de edad de 69 años (rango: 56-78 años). El diagnóstico preoperatorio predominante fue el adenocarcinoma pulmonar (ACP), presentándose en diversas localizaciones lobares, incluyendo masas en lóbulo inferior izquierdo (n=2), lóbulo medio (n=2), lóbulo superior derecho (n=1) y un nódulo en lóbulo superior izquierdo (n=1). La mediastinoscopia modificada con óptica de toracoscopia (MMOT) permitió el acceso y muestreo de múltiples estaciones ganglionares. La estación 7 (subcarinal) fue biopsiada en el 100% de los casos (n=6), ya sea de forma aislada o en combinación con las estaciones paratraqueales 2L, 4L o 4R. En 3 pacientes (50%), la MMOT confirmó la presencia de enfermedad metastásica ganglionar (N2), identificando subtipos histológicos de ACP papilar (n=2) y ACP mucinoso (n=1). En los 3 pacientes restantes (50%), el estudio histopatológico fue negativo para células neoplásicas, permitiendo continuar con el algoritmo de tratamiento quirúrgico o radical según correspondiera.

A pesar de la complejidad de las estaciones abordadas (especialmente la estación 7 y las estaciones del lado izquierdo 2L/4L), no se registraron complicaciones postoperatorias (CPO) en ninguno de los pacientes de la serie. No hubo reportes de sangrado mayor, lesiones del nervio laríngeo recurrente ni infecciones de la herida operatoria. Todos los procedimientos permitieron una visualización óptima gracias a la magnificación de la óptica de toracoscopia. (Ver tabla 1).

Tabla 1. Características de los pacientes sometidos a estadiaje invasivo del mediastino por MMOT en Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen en marzo a junio 2025.

Paciente	Edad (años)	Sexo	Adenopatías mediastinales (TC)	Diagnóstico preoperatorio	Estadio clínico (TNM 9°)	Grupo ganglionar (Biopsia)	CPO	Ganglio biopsiado (HP)
1	78	M	No se observa	Masa LII: ACP	IIIA	4L y 7	Ninguna	No células neoplásicas
2	61	F	No se observa	Masa LII: ACP	IIIA	7	Ninguna	ACP papilar
3	73	F	Grupo 7	Nódulo LSI: ACP	IIB	2L, 4L y 7	Ninguna	No células neoplásicas
4	74	F	No se observa	Masa pulmonar Central LSD	IIIA	4R y 7	Ninguna	ACP mucinoso
5	72	M	No se observa	Masa LM: ACP	IIIA	4R y 7	Ninguna	No células neoplásicas
6	56	M	Grupo 7	Masa LM: ACP	IIIB	7	Ninguna	ACP papilar

ACP: Adenocarcinoma pulmonar; TC: Tomografía computarizada; LII: Lobulo inferior izquierdo; LSI: Lobulo superior izquierdo; LSD: Lobulo superior derecho; LM: Lobulo Medio; L: Izquierdo; R: Derecho; TNM 9° edición: Tumor- Nodos- Metastasis; CPO: Complicación postoperatoria; HP: Histopatología

DISCUSIÓN

Las guías de la National Comprehensive Cancer Network (NCCN) y European Society for Medical Oncology (ESMO) recomiendan alcanzar el mayor grado de certeza posible en el estadiaje del mediastino (Nodal) del CPNM. La precisión de la mediastinoscopia depende de la exhaustividad; es decir, del número de biopsias obtenidas y del número de estaciones ganglionares exploradas, pudiendo alcanzar una sensibilidad de hasta 0.97 y valor predictivo negativo de 0.99 (5). En nuestra serie, el 33.3% (2 de 6) que no mostraban adenopatías mediastinales en la TC preoperatoria presentaron compromiso ganglionar confirmado mediante biopsia con MMOT. Este hallazgo permitió reclasificar el estadiaje de cáncer de pulmón de acuerdo con la novena edición del TNM (tumor, nodal y metástasis) novena edición y optimizar la estrategia terapéutica.

La experiencia previa de nuestro equipo en cirugía de tráquea y de la vía aérea facilitó la implementación de esta técnica, la cual integra la seguridad de la visión magnificada del mediastino y permite el estadiaje del CPNM. Aunque la literatura biomédica indica que la curva de aprendizaje de VAM se estabiliza tras los primeros 16 procedimientos, consideramos que el uso de la óptica de toracoscopia facilita el aprendizaje y reduce el tiempo de adaptación a esta técnica. Consideramos que la curva de aprendizaje puede acortarse mediante programas de entrenamiento estructurado en cadáveres y el uso de video- cámara, lo que facilita el desarrollo de técnicas más avanzadas como la Video-Assisted Mediastinoscopic Lymphadenectomy (VAMLA) (6). En nuestra experiencia, realizamos con éxito 6 casos de MMOT en pacientes con adenocarcinoma pulmonar estadios clínicos IIB, IIIA y IIIB y creemos que la experiencia adquirida con la MMOT en nuestro centro

puede ser replicable y transferida a otros equipos quirúrgicos, contribuyendo a la capacitación y difusión de esta técnica en instituciones con recursos limitados. Un aporte sustancial de la MMOT es el acceso sistemático a la estación ganglionar 7 (subcarinal), zona que suele omitirse en la mediastinoscopia convencional debido a su complejidad técnica y visual. En nuestra serie, logramos biopsiar esta estación en el 100% de los pacientes, contribuyendo a la obtención de muestras representativas en todos los casos (7).

La mediastinoscopia cervical sigue siendo un método seguro y eficaz para el diagnóstico de adenopatías mediastínicas indeterminadas y para la estadificación del CPNM. La tasa de complicaciones es menor a 1%, siendo las más frecuentes la lesión del nervio laríngeo recurrente (NLR) y la infección de sitio operatorio (7). En nuestra serie no se registraron complicaciones postoperatorias.

En una cohorte de pacientes con mediastino radiológicamente normal, la VAMLA ha demostrado una elevada precisión diagnóstica y una alta tasa de detección de enfermedad N2/N3, especialmente en casos cN1 y cT4N0. Actualmente, VAMLA podría considerarse el procedimiento de referencia para la estadificación NSCLC cN0/1; sin embargo, en nuestra institución no disponemos de esta tecnología. Por ende, recurrimos a la MMOT, que nos ha permitido explorar con adecuada visibilidad las estaciones ganglionares 2R, 2L, 4R, 4L y 7 (8).

Determinados escenarios complejos pueden incrementar la morbilidad y mortalidad de la VAM y VAMLA. Si bien una disección cuidadosa reduce el riesgo de complicaciones vasculares, la calcificación ganglionar o el antecedente de mediastino complejo (quimioterapia y radioterapia mediastínica preoperatoria) puede aumentar el riesgo de lesión vascular.

En nuestra serie, no tuvimos pacientes sometidos a terapia neoadyuvante previa a la mediastinoscopia pero

prestamos especial atención a la extensión cervical durante la MMOT ya que la hiperextensión del cuello y el desplazamiento caudal del corazón generan tensión sobre la arteria innominada, particularmente en su segmento proximal, fijado al arco aórtico y por tanto susceptible de lesión (9). En ese sentido, el principal aporte de MMOT radica en su aplicabilidad en hospitales de recursos limitados, donde el acceso a tecnologías como el EBUS o VAM se ve restringido por sus elevados costos. Nuestros resultados iniciales son alentadores y respaldan el uso de esta técnica en nuestra institución ya que es más costo-efectiva y reproducible.

En conclusión, la MMOT es una opción segura y factible para el estadiaje invasivo del mediastino en pacientes con CPNM en centros hospitalarios con recursos limitados, garantizando una toma de decisiones oncológicas precisa en ausencia de tecnologías de alto costo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- De Leyn P, Doooms C, Kuzdzal J, Lardinois D, Passlick B, Rami-Porta R, et al. Revised ESTS guidelines for preoperative mediastinal lymph node staging for non-small-cell lung cancer. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2014;45(5):787-798. doi:10.1093/ejcts/ezu028.
- Turna A, Melek H, Kara HV, Kılıç B, Erşen E, Kaynak K. Validity of the updated European Society of Thoracic Surgeons staging guideline in lung cancer patients. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2018;155(2):789-795. doi:10.1016/j.jtcvs.2017.09.090.
- Nazario Dolz AM, Falcón Vilariño GC, Álvarez Matos D, Rodríguez Fernández Z, Romero García LI. Estadificación nodular linfática y supervivencia en pacientes operados por carcinoma pulmonar no microcítico. *MEDISAN [Internet].* 2021;25(5). Disponible en: <https://medisan.sld.cu/index.php/san/article/view/3838>
- García-Rodríguez ME, Benavidez-Márquez A, García-Basulto MJ. La videomediastinoscopia en el oncotórax. *Rev Arch Med Camagüey [Internet].* 2021;25(3). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=51025-02552021000300002&lng=es&nrm=iso&tlng=en
- Gagnier JJ, Kienle G, Altman DG, Moher D, Sox H, Riley D, et al. The CARE guidelines: consensus-based clinical case reporting guideline development. *BMJ Case Rep.* 2013;2013:bcr2013201554. doi:10.1136/bcr-2013-201554.
- Call S, Obiols C, Rami-Porta R, Trujillo-Reyes JC, Iglesias M, Saumench R, et al. Video-assisted mediastinoscopic lymphadenectomy for staging non-small cell lung cancer. *Ann Thorac Surg.* 2016;101(4):1326-1333. doi:10.1016/j.athoracsur.2015.10.073.
- Daemen JHT, van den Broek RAM, Lozekoot PWJ, Maessen JG, Hulsewé KWE, Vissers YLJ, et al. The learning curve of video-assisted mediastinoscopic lymphadenectomy for staging of non-small-cell lung carcinoma. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2020;31(4):527-535. doi:10.1093/icvts/ivaa146.
- Majeed FA, Raheem K, Zafar U, Chatha SS, Raza A, Rauf A. Cervical mediastinoscopy as a diagnostic tool for mediastinal lymphadenopathy. *J Coll Physicians Surg Pak.* 2023;33(9):1062-1066. doi:10.29271/jcpsp.2023.09.1062.
- Call S, Reig-Oussedik N, Obiols C, Sanz-Santos J, Ochoa-Alba JM, Cabanillas LR, et al. Video-assisted mediastinoscopic lymphadenectomy (VAMLA): mature results for staging non-small cell lung cancer with normal mediastinum. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2024;168(5):1364-1374. doi:10.1016/j.jtcvs.2024.01.040.
- Muñoz Molina GM, Ovejero Díaz AP, Cabañero Sánchez A, Gorospe Sarasúa L, Pecharromán de las Heras I, Carrasco Seral C, et al. Innominate artery dissection caused by video-mediastinoscopy. *Ann Thorac Surg.* 2021;111(6):e399-e401. doi:10.1016/j.athoracsur.2020.08.110.



Carta al editor

La hemoglobina reticulocitaria es útil para el diagnóstico y el seguimiento de la deficiencia de hierro

Reticulocyte hemoglobin is useful for the diagnosis and monitoring of iron deficiency

José Luis Huerto ^{1, a}

Filiación

¹ Servicio de Hematología, Hemoterapia y Banco de Sangre, Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren, Callao, Perú

^a Médico cirujano, especialidad en patología clínica.

Correspondencia

José Luis Huerto

joluhuag@gmail.com

Declaración de autoría

El autor participó en la conceptualización del artículo, elección de la metodología, investigación (búsqueda y selección de la información), análisis formal, preparación del borrador original, elaboración de tablas, revisión y edición del manuscrito final, supervisión y administración del proyecto, así como la adquisición de fondos requeridos.

Declaración de conflicto de interés

El autor declara no tener conflictos de interés financieros, personales o institucionales que puedan influir en los resultados o interpretación del estudio.

Financiamiento

El presente estudio fue financiado con recursos propios del autor y no contó con financiamiento externo de instituciones públicas o privadas.

Proceso editorial

Fecha de envío: 09/02/2026

Fecha de aprobación: 12/03/2026

Fecha de publicación: 31/03/2026

Cómo citar este artículo: Huerto JL. La hemoglobina reticulocitaria es útil para el diagnóstico y el seguimiento de la deficiencia de hierro. Rev CyT Salud Pública. 2026;1(1).63-65



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

ISSN: En trámite

OJS: <https://rctsp.org.pe/>

Estimado Editor:

Los reticulocitos son hematíes inmaduros que se producen en la médula ósea y se liberan a la sangre, donde maduran en 1 a 2 días. Su recuento brinda información sobre la actividad eritropoyética y ayuda a diagnosticar anemias y disfunciones medulares. El reticulocito se enuclea durante su maduración y elimina organelos como mitocondrias y ribosomas, conservando ARN ribosómico residual, que puede teñirse con colorantes para su identificación. La eritropoyetina (EPO) estimula la producción de reticulocitos, con un desfase de varios días entre el aumento hormonal y la elevación del número de células (1).

La hemoglobina reticulocitaria (CHr o Ret-He, según fabricante) es un parámetro automatizado que mide el hierro funcional que estuvo disponible para la síntesis de hemoglobina 3 a 4 días antes de la toma de muestra,

siendo un indicador sensible y temprano de deficiencia de hierro funcional. Es útil en contextos clínicos complejos, como enfermedades crónicas inflamatorias o renales, donde los marcadores tradicionales (ferritina sérica, hierro sérico, saturación de transferrina) pueden ser engañosos. Valores bajos reflejan una disminución del contenido celular de hemoglobina (Hb) y permiten detectar deficiencia de hierro incipiente, incluso antes del desarrollo de anemia clínica (2).

En cuanto al uso de este parámetro para detectar anemia ferropénica (AF), un estudio de 2023 evaluó la utilidad del Ret-He como marcador, tanto para deficiencia de hierro latente (reservas bajas sin anemia) como para el cribado de AF. Tras medir una serie de parámetros hematológicos, se encontró una disminución significativa del Ret-He en pacientes con AF, estableciendo un punto de corte de 21.2 pg (sensibilidad: 100%, especificidad: 64.1%) para el

diagnóstico, donde valores inferiores predicen la enfermedad. El Ret-He, combinado con otros índices hematológicos, demostró ser un marcador predictivo eficaz, cuya elevada sensibilidad respalda su uso como herramienta de cribado (3).

Asimismo, el Ret-He ha mostrado utilidad para predecir la eficacia del tratamiento de AF. Auerbach et al. (4) evaluaron la precisión del Ret-He como predictor de respuesta al tratamiento con hierro intravenoso, en comparación con los análisis bioquímicos tradicionales. Los resultados identificaron que la combinación de un Ret-He < 28.5 pg con una Hb < 10.3 g/dL predijo eficazmente la respuesta (definida como un aumento de Hb ≥ 1.0 g/dL) al hierro intravenoso, con una sensibilidad del 84% y una especificidad del 78%.

Por otro lado, ya que los marcadores tradicionales, como la ferritina y la saturación de transferrina (IST), tienen limitaciones en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis, se evaluó la capacidad del Ret-He para predecir deficiencia de hierro en estos pacientes. Utilizando como patrón de referencia de AF un aumento ≥ 0,8 g/dL en Hb, 20 a 30 días después de la administración de hierro intravenoso, se clasificó a los pacientes como respondedores (ferropénicos funcionales) o no respondedores. Un punto de corte de Ret-He de 29,5 pg ofreció la mejor combinación de sensibilidad (72%) y especificidad (94,7%) para identificar adecuadamente ambos grupos. La combinación Ret-He/IST incrementó la sensibilidad al 80% manteniendo una alta especificidad (94,7%) (5).

La utilidad de la hemoglobina reticulocitaria también se ha demostrado en población pediátrica. Con el objetivo de comparar su utilidad frente a otros indicadores, Mateos et al. evaluaron el desempeño del CHr en una cohorte pediátrica de 237 niños. Mediante un análisis de regresión logística, el CHr se estableció como el marcador más preciso e independiente para identificar deficiencia de hierro. Un punto de corte de 25 pg mostró un rendimiento diagnóstico óptimo, con una sensibilidad del 94% y una especificidad del 80%. El CHr representa, por tanto, una herramienta de cribado capaz de detectar deficiencia de hierro, independientemente de la presencia de anemia, en la población infantil (6).

El metaanálisis de Merve Kılıç et al. (7) evaluó la eficacia del CHr para diagnosticar AF mediante la revisión de 17 estudios, que incluyeron 951 pacientes con AF y 2540 controles. El CHr alcanzó un tamaño de efecto (métrica que cuantifica la magnitud de la diferencia entre dos grupos) de 2.84, superior al del VCM (2.46) y al de la ferritina (2.37), pero inferior al de la saturación de transferrina (3.76). Asimismo, demostró una sensibilidad de 83.5% y una especificidad de 91.8% para diagnosticar AF, con un punto de corte de 28.2 pg. Los autores concluyen que el CHr ofrece ventajas frente al VCM y la ferritina para diagnosticar AF, aunque es menos eficaz que la saturación

de transferrina, y recomiendan su implementación rutinaria como herramienta de prediagnóstico, si bien reconocen la alta heterogeneidad entre los estudios analizados y la necesidad de investigaciones adicionales con grupos más homogéneos.

Por otro lado, en cuanto a la utilidad de la hemoglobina reticulocitaria en enfermedad renal, la Guía KDIGO 2026 recomienda que dicho parámetro siga siendo objeto de investigación para el diagnóstico de deficiencia de hierro en pacientes con ERC. Además, señala que sus valores deben estandarizarse (8).

Como vemos, la hemoglobina reticulocitaria es un parámetro hematológico clínicamente útil, al ofrecer una evaluación temprana y funcional del estado del hierro. Su utilidad trasciende la identificación de anemia ferropénica, demostrando ser una herramienta sensible para el cribado de la deficiencia de hierro latente, la predicción de respuesta al tratamiento con hierro intravenoso y el manejo de pacientes en contextos complejos como la enfermedad renal crónica y la población pediátrica. Al no estar sujeto a limitaciones analíticas propias de los marcadores tradicionales, especialmente en estados inflamatorios, su integración en el hemograma rutinario puede facilitar el diagnóstico oportuno, guiar decisiones terapéuticas precisas y prevenir complicaciones de la deficiencia de hierro.

Tabla 1. Interferencias de los marcadores tradicionales de ferropenia.

Marcador	Interferencias que aumentan sus niveles	Interferencias que disminuyen sus niveles	Observaciones
Ferritina Sérica	Procesos inflamatorios (actúa como proteína de fase aguda), enfermedad autoinmune, síndrome metabólico, infección. Enfermedad hepática.	Sangrado oculto.	Su utilidad como indicador de reservas de hierro está limitada en enfermedades inflamatorias, entre otras.
Saturación de Transferrina (IST)	Hipertiroidismo. Lesión hepática aguda (liberación de hierro), hemólisis.	Infección, inflamación, neoplasias.	Fluctúa debido a la variación diurna del hierro sérico.
Hierro Sérico	Lesión hepática aguda (liberación de hierro), hemólisis.	Infección, inflamación, neoplasias.	Variación diurna del hierro sérico (más bajo por la tarde).

Tabla 2. Valores de *cut-off* de la hemoglobina reticulocitaria.

PARÁMETRO	VALORES DE CUT-OFF
Ret-He ("Equivalente de Hemoglobina Reticulocitaria")	Adultos (deficiencia de hierro): 32.0 pg ⁽⁹⁾ Niños (deficiencia de hierro): 33.5 pg ⁽¹⁰⁾ Niños (anemia ferropénica): 31.6 pg ⁽¹⁰⁾
CHr ("Contenido de Hemoglobina Reticulocitaria")	Adultos (anemia ferropénica): 30.15 pg ⁽¹¹⁾ Niños (deficiencia de hierro): 27.5 pg ⁽¹²⁾ Niños (anemia ferropénica): 26.0 pg ⁽¹¹⁾

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abdrhman B. Reticulocyte indexes and their significance. Med Discoveries [Internet]. 2024 [citado 2026 Feb 7];3(3). Disponible en: <https://www.meddiscoveries.org/pdf/1135.pdf>
2. Karagülle M, Gündüz E, Sahin Mutlu F, Akay MO. Clinical significance of reticulocyte hemoglobin content in the diagnosis of iron deficiency anemia. Turk J Haematol [Internet]. 2013;30(2):153-156. doi:10.4274/Tjh.2012.0107
3. Aedh Al, Khalil MSM, Abd-Elkader AS, El-Khawanky MM, Alshehri HM, Hussein A, et al. Reticulocyte hemoglobin as a screening test for iron deficiency anemia: a new cut-off. Hematol Rep [Internet]. 2023;15(1):201-211. doi:10.3390/hematolrep15010021
4. Auerbach M, Staffa SJ, Brugnara C. Using reticulocyte hemoglobin equivalent as a marker for iron deficiency and responsiveness to iron therapy. Mayo Clin Proc [Internet]. 2021;96(6):1510-1519. doi:10.1016/j.mayocp.2020.10.042
5. Eckhardt A, Freiberg M, De la Fuente JL, Douthat WG, Capra RH. Utilidad clínica de la hemoglobina reticulocitaria equivalente en pacientes en hemodiálisis crónica. Rev Fac Cien Med Univ Nac Cordoba [Internet]. 2011 [citado 2026 Feb 9];68(2):51-55. doi:10.31053/1853.0605.v68.n2.21535
6. Mateos ME, De-la-Cruz J, López-Laso E, Valdés MD, Nogales A. Reticulocyte hemoglobin content for the diagnosis of iron deficiency. J Pediatr Hematol Oncol [Internet]. 2008;30(7):539-542. doi:10.1097/MPH.0b013e31817580ca
7. Kılıç M, Özpınar A, Serteser M, Kilercik M, Serdar M. The effect of reticulocyte hemoglobin content on the diagnosis of iron deficiency anemia: a meta-analysis study. J Med Biochem [Internet]. 2022;41(1):1-13. doi:10.5937/jomb0-31435
8. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Anemia Work Group. KDIGO 2026 clinical practice guideline for the management of anemia in chronic kidney disease (CKD). Kidney Int [Internet]. 2026;109(1 Suppl):S1-S99. Disponible en: <https://kdigo.org/wp-content/uploads/2026/01/KDIGO-2026-Anemia-in-CKD-Guideline.pdf>
9. Peerschke EIB, Pessin MS, Maslak P. Using the hemoglobin content of reticulocytes (RET-He) to evaluate anemia in patients with cancer. Am J Clin Pathol [Internet]. 2014;142(4):506-512. doi:10.1309/AJCPCVZ5B0BOYJGN
10. Neef V, Schmitt E, Bader P, Zierfuß F, Hintereder G, Steinbicker AU, et al. The reticulocyte hemoglobin equivalent as a screening marker for iron deficiency and iron deficiency anemia in children. J Clin Med [Internet]. 2021;10(16):3506. doi:10.3390/jcm10163506
11. Alzu'bi M, Bawa'neh H, Alshorman A, Alrawabdeh J, Odeh N, Hamadneh Y, et al. Defining an optimal cut-off point for reticulocyte hemoglobin as a marker for iron deficiency anemia: an ROC analysis. PLoS One [Internet]. 2023;18(7):e0288505. doi:10.1371/journal.pone.0288505
12. Parodi E, Romano F, Ramenghi U. How we use reticulocyte parameters in workup and management of pediatric hematologic diseases. Front Pediatr [Internet]. 2020;8:588617. doi:10.3389/fped.2020.588617



Carta al editor

Desafíos del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martíns hacia el 2050

Challenges of the Edgardo Rebagliati Martins National Hospital Toward 2050

Jorge Luis Solari Yokota ^{1,a}

Filiación

¹ Servicio de Medicina Interna 7C– Unidad de Geriatría, Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martíns, Lima, Perú.

^a Médico internista y geriatra

Correspondencia

Jorge Luis Solari Yokota
jorge.solari@essalud.gob.pe

Declaración de autoría

El autor declara que participó conceptualización, Metodología, Software, Investigación, Curación de datos, Redacción-Borrador Original, Redacción- Revisión y edición.

Declaración de conflicto de interés

El autor declara no tener conflictos de interés financieros, personales o institucionales que puedan influir en los resultados o interpretación del estudio

Financiamiento

El presente estudio fue financiado con recursos propios del autor y no contó con financiamiento externo de instituciones públicas o privadas.

Proceso editorial

Fecha de envío: 14/01/2026

Fecha de aprobación: 12/03/2026

Fecha de publicación: 31/03/2026

Cómo citar este artículo: Solari Yokota JL. Desafíos del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins hacia el 2050. Rev CyT Salud Pública. 2026;1(1).66-67



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

ISSN: En trámite

OJS: <https://rctsp.org.pe/>

Señor Editor:

El Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martíns (HNERM), desde su creación en 1958, ha sido una institución emblemática de la seguridad social peruana. En la actualidad más que un hospital de alta complejidad, su situación está reflejando, y en muchos casos anticipando, las tensiones estructurales del sistema sanitario nacional. La sobre congestión y sobre saturación que hoy ocurre en sus salas y unidades críticas no solo es la expresión de la demanda actual, sino un indicio temprano de los retos y desafíos que el país enfrentará en las próximas décadas, en consonancia con la planificación sanitaria nacional al 2030 y la visión prospectiva al 2050 (1).

Planificar un hospital de referencia sin una mirada de largo plazo equivale a gestionar crisis futuras con herramientas del pasado. La evidencia internacional demuestra que los sistemas que no integran mejora de los procesos y modelos de atención, resiliencia organizacional y sostenibilidad financiera en su planificación estratégica tienden a operar bajo presión permanente, con expansión reactiva y deterioro progresivo (2,3). El horizonte 2050 debe entenderse, por tanto, como un marco operativo para decisiones actuales en infraestructura, capital humano, integración asistencial y transformación digital (1).

Uno de los determinantes más relevantes en este proceso es el envejecimiento acelerado de la población. Las proyecciones nacionales e internacionales indican que hacia mediados de siglo XXI una proporción creciente de peruanos será adulta mayor (4,5). Este fenómeno se asocia a multimorbilidad, fragilidad y dependencia funcional (6), configurando un perfil clínico más complejo. El problema no será simplemente “más pacientes”, sino pacientes con multimorbilidad, fragilidad, trayectorias clínicas prolongadas y necesidades integrales de cuidados con altos costos en su provisión. La alta carga de enfermedades crónicas no transmisibles, en especial las cardiometabólicas y el cáncer, constituyen en enorme desafío que debemos de abordar desde los espacios comunitarios en etapas tempranas.

Este escenario desafía el modelo hospitalario tradicional centrado en episodios agudos. La evidencia respalda la necesidad de servicios integrados centrados en las personas (7), articulados con el primer nivel de atención resolutivos y orientados hacia la continuidad de los cuidados. En este contexto, la medicina interna integral, la geriatría y los cuidados paliativos dejan de ser servicios complementarios para convertirse en ejes estratégicos del hospital del futuro. La integración asistencial, en línea con

los principios del Triple Aim: Care, health, and cost (8), no solo mejora resultados clínicos sino también eficiencia del sistema.

A la transición demográfica se suma una transición epidemiológica avanzada. El aumento proyectado de enfermedades crónicas no transmisibles, incluyendo cáncer, diabetes y enfermedades cardiovasculares, incrementará la demanda hospitalaria y la complejidad clínica (5,6). Esta doble carga tensionará los recursos diagnósticos, terapéuticos, humanos y financieros.

En forma muy preocupante la sostenibilidad financiera emerge como otra variable crítica. El envejecimiento poblacional y la incorporación de tecnologías de alto costo presionan el financiamiento de la seguridad social (2). La respuesta requiere gestión basada en valor (9), priorización de intervenciones costo-efectivas y fortalecimiento del primer nivel para reducir hospitalizaciones evitables (8). La sostenibilidad no es únicamente económica; es también ética y organizacional. La transformación digital constituye una oportunidad estratégica si se implementa bajo gobernanza sólida e interoperabilidad efectiva (10). La salud digital, incluida la inteligencia artificial y la telesalud, debe concebirse como herramienta al servicio de modelos asistenciales integrados y no como solución aislada (10).

Asimismo, la resiliencia institucional se impone como principio estructural. Las crisis sanitarias recientes han evidenciado la necesidad de sistemas capaces de adaptarse y sostener servicios esenciales en contextos adversos (3). La resiliencia no es improvisación, sino planificación anticipatoria basada en fortalecimiento estructural del sistema.

En definitiva, el desafío del HNERM hacia el 2050 no se limita a expandir capacidad instalada o modernizar equipamiento. Implica redefinir su rol como nodo articulador de redes integradas de servicios, generador de conocimiento y referente de innovación responsable, en coherencia con las políticas sanitarias nacionales¹. Pensar en 2050 no es un ejercicio retórico; es una responsabilidad institucional, que además requiere de una gobernanza fundamentalmente técnica y no política.

El HNERM cuenta con trayectoria histórica, capital humano y legitimidad para liderar esta transformación. Convertir el 2050 en horizonte operativo significa iniciar hoy la reconfiguración del modelo asistencial en red, consolidar la continuidad del cuidado, integrar tecnología con gobernanza sólida y fortalecer la resiliencia organizacional (3,7,10). Solo así podrá consolidarse como referente de alta complejidad dentro de un sistema sanitario peruano verdaderamente integrado y sostenible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ministerio de Salud del Perú. Plan Nacional de Salud 2023–2030 [Internet]. Lima: MINSa; 2023 [citado 2026 Mar 13]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/informes-publicaciones/1127209-politica-nacional-multisectorial-de-salud-al-2030>
2. Organización Internacional del Trabajo. Estudio financiero actuarial EsSalud 2022 [Internet]. Lima: OIT; 2022 [citado 2026 Mar 13]. Disponible en: <https://www.ilo.org/es/publications/estudio-financiero-actuarial-essalud-2022>
3. World Health Organization. Strengthening health systems resilience [Internet]. Geneva: WHO; 2022 [citado 2026 Mar 13]. Disponible en: <https://cdn.who.int/media/docs/default-source/wpro---documents/dps/phmm-phoh-documents/15th-phmm/strengthening-health-system-resilience-phmm-paper.pdf>
4. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Perú: estimaciones y proyecciones de población adulta mayor [Internet]. Lima: INEI; 2017 [citado 2026 Mar 13]. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/01-informe-tecnico-n01_adulto-oct-nov-dic2017.pdf
5. Vollset SE, Goren E, Yuan C-W, Cao J, Smith AE, Hsiao T, et al. Burden of disease scenarios for 204 countries and territories, 2022–2050. *The Lancet*. 2024;403(10440):2204–2256. doi:10.1016/S0140-6736(24)00685-8. Disponible en: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(24\)00685-8/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(24)00685-8/fulltext)
6. Zimmermann J, McKee C, Karanikolos M, Cylus J; members of the OECD Health Division. Strengthening health systems: a practical handbook for resilience testing [Internet]. Copenhagen: World Health Organization Regional Office for Europe; Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development; 2024 [citado 2026 Mar 13]. Disponible en: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2024/03/strengthening-health-systems_64f11b8e/3a39921e-en.pdf
7. World Health Organization. Framework on integrated, people-centred health services: report by the Secretariat [Internet]. Geneva: WHO; 2016 [citado 2026 Mar 13]. Disponible en: https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/wha69/a69_39-en.pdf
8. Berwick DM, Nolan TW, Whittington J. The triple aim: care, health, and cost. *Health Affairs*. 2008;27(3):759–769. doi:10.1377/hlthaff.27.3.759. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18474969/>
9. Porter ME. What is value in health care? *The New England Journal of Medicine*. 2010;363(26):2477–2481. doi:10.1056/NEJMp1011024. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMp1011024>
10. World Health Organization. Global strategy on digital health 2020–2025 [Internet]. Geneva: WHO; 2021 [citado 2026 Mar 13]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/item/9789240020924>



TEMAS ORIENTADOS A ENFERMEDADES

CÁNCER

1

1. Cáncer gastrointestinal.
2. Cáncer de origen ginecológico.
3. Tamizaje, diagnóstico y atención integral y personalizada del paciente oncológico por grupo etario.
4. Neoplasias oncohematológicas.
5. Identificación de biomarcadores pronósticos y predictivos del cáncer.
6. Seguimiento, calidad de vida y supervivencia del paciente oncológico.

TUBERCULOSIS

2

1. Monitoreo, seguimiento, adherencia y control del paciente con tuberculosis resistente (TB-MDR / TB-XDR).
2. Complicaciones, comorbilidades y mortalidad del paciente con tuberculosis.
3. Prevención, tamizaje y diagnóstico de la tuberculosis.
4. Monitoreo, seguimiento y control del paciente con tuberculosis sensible.
5. Epidemiología y determinantes de la tuberculosis.

ENFERMEDADES NO TRANSMISIBLES

3

1. Diabetes Mellitus y sus complicaciones, y secuelas.
2. Enfermedad renal crónica.
3. Síndrome cardiorenometabólico.
4. Factores de riesgo, prevención, control, diagnóstico, tratamiento integral, y seguimiento de las enfermedades no transmisibles (ENT).
5. Impacto de las ENT en la calidad de vida y sus secuelas, complicaciones y comorbilidades.

SALUD MATERNA

4

1. Mortalidad materna.
2. Morbilidad materna.
3. Atención prenatal y control de la gestación.
4. Complicaciones del embarazo.
5. Puerperio.
6. Trabajo de parto y parto.

MALNUTRICIÓN Y ANEMIA

5

1. Consecuencias y efectos de la anemia y la malnutrición.
2. Determinantes y factores de riesgo, prevención, tamizaje, diagnóstico y manejo clínico de la anemia y la malnutrición.
3. Anemia y malnutrición en el adulto y adulto mayor.
4. Condiciones de malnutrición en pacientes con enfermedad renal.

SALUD MENTAL Y ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO

6

1. Trastornos del ánimo y conducta suicida/autolesiva en la población, con enfoque de curso de vida.
2. Urgencias y emergencias en salud mental y en enfermedades del sistema nervioso, en todos los niveles de atención.
3. Trastornos psicóticos y esquizofrenia.
4. Farmacodependencia, alcoholismo y otras adicciones, con énfasis en la población infantojuvenil.
5. Atención primaria en salud mental y enfermedades del sistema nervioso con enfoque de curso de vida.

ENFERMEDADES TRANSMISIBLES E INMUNOPREVENIBLES

7

1. Diagnóstico, tratamiento, seguimiento y complicaciones, secuelas y carga de enfermedad asociada a las enfermedades transmisibles e inmunoprevenibles.
2. Infecciones respiratorias de origen viral o bacteriano.
3. Enfermedades metaxénicas.
4. Cobertura, brechas y barreras en los programas de vacunación contra enfermedades inmunoprevenibles.
5. Hepatitis viral A y B, meningococo, influenza, neumococo y otras patologías inmunoprevenibles emergentes y re-emergentes.

SALUD NEONATAL, DEL NIÑO Y DEL ADOLESCENTE

8

1. Prevalencia y morbimortalidad neonatal, del niño y del adolescente.
2. Factores asociados a patologías nutricionales y alimentarias en el neonato, niño y adolescente, y sus complicaciones.
3. Enfermedades asociadas a la prematuridad y sus efectos a largo plazo.
4. Patologías del crecimiento, desarrollo y neurodesarrollo del niño y del adolescente.
5. Acceso al diagnóstico oportuno y pruebas especializadas (diagnóstico molecular) que incluya enfermedades raras o huérfanas.

ENFERMEDADES DE TRANSMISIÓN SEXUAL Y VIH/SIDA

9

1. Comorbilidades derivadas de las enfermedades de transmisión sexual y VIH/SIDA.
2. Eficacia y seguridad del tratamiento en las enfermedades de transmisión sexual y VIH/SIDA.
3. Adherencia y brechas en el tratamiento de las enfermedades de transmisión sexual y VIH/SIDA.
4. Tecnologías en pruebas diagnósticas para las enfermedades de transmisión sexual y VIH/SIDA.
5. Accesibilidad y barreras sociales relacionadas a las enfermedades de transmisión sexual y VIH/SIDA.



TEMAS ORIENTADOS AL

SISTEMA DE SALUD

1

PROMOCIÓN DE LA SALUD Y PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES

1. Cuidado Integral de la salud por curso de vida con énfasis en el adulto mayor.
2. Equipos multidisciplinares en acciones de prevención y promoción de las IPRESS.
3. Promoción de estilos de vida saludables.
4. Promoción del autocuidado.
5. Prevención de enfermedades transmisibles y crónicas.
6. Participación comunitaria y empoderamiento de los actores sociales en EsSalud.
7. Promoción y prevención de la salud mental y de las enfermedades del sistema nervioso.

2

CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE SALUD

1. Seguridad del paciente.
2. Experiencia y satisfacción del usuario.
3. Infraestructura, equipamiento, entorno seguro y de calidad.

3

GESTIÓN DE LOS SERVICIOS DE SALUD

1. Gobernanza y liderazgo basado en competencias, experiencia y política para la toma de decisiones en salud.
2. Benchmarking en los servicios de salud
3. Gestión por procesos en los servicios de salud
4. Impacto de la provisión de los servicios de salud
5. Planeación estratégica de los servicios de salud en el primer, segundo y tercer nivel de atención de salud
6. Articulación entre los niveles de atención de las prestaciones de salud público y privado
7. Gestión logística y disponibilidad de recursos
8. Evaluación de las competencias del personal asistencial
9. Financiamiento en salud

4

BIOSEGURIDAD, VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA E INFECCIONES ASOCIADAS A LA ATENCIÓN EN SALUD

1. Uso racional de antimicrobianos y resistencia antimicrobiana y antirretroviral.
2. Evaluación del funcionamiento del sistema de vigilancia epidemiológica institucional de eventos priorizados en salud pública.
3. Prevalencia, incidencia y medidas de control y evaluación de IAAS en diferentes niveles de atención.
4. Gestión de riesgos hospitalarios en infraestructura, pacientes y personal de salud.
5. Impacto de las IAAS en enfermedades con atención sanitaria de alto costo.

5

GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN Y GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1. Evaluación y divulgación del proceso I+D+i.
2. Gobernanza, gestión y cultura de datos.
3. Gobernanza y fortalecimiento de los sistemas de información.
4. Planificación, financiamiento y sostenibilidad de la investigación en salud.

6

INDICADORES DE SALUD, SANITARIOS Y DE GESTIÓN INSTITUCIONAL

1. Implementación y evaluación del observatorio institucional en salud.
2. Usos y limitaciones de las estimaciones de los indicadores de salud, sanitarios y de gestión institucional.
3. Tendencias epidemiológicas de los indicadores de salud, sanitarios y de gestión institucional.

7

SALUD DIGITAL

1. Fortalecimiento de la historia clínica electrónica mediante herramientas digitales de interoperabilidad.
2. Herramientas para mejorar la calidad del registro y el procesamiento del Big Data institucional.
3. Inteligencia Artificial para el apoyo al diagnóstico en la atención de salud.
4. Inteligencia Artificial aplicada a los servicios de salud
5. Innovación y transformación digital en salud.

Consulte las **Instrucciones para los autores: Consideraciones generales para la presentación de manuscritos**





EsSalud

www.gob.pe/essalud



Jr. Domingo Cueto N.º 120 Jesús María, Lima - Perú
Teléfono: 265 6000 / 265 7000