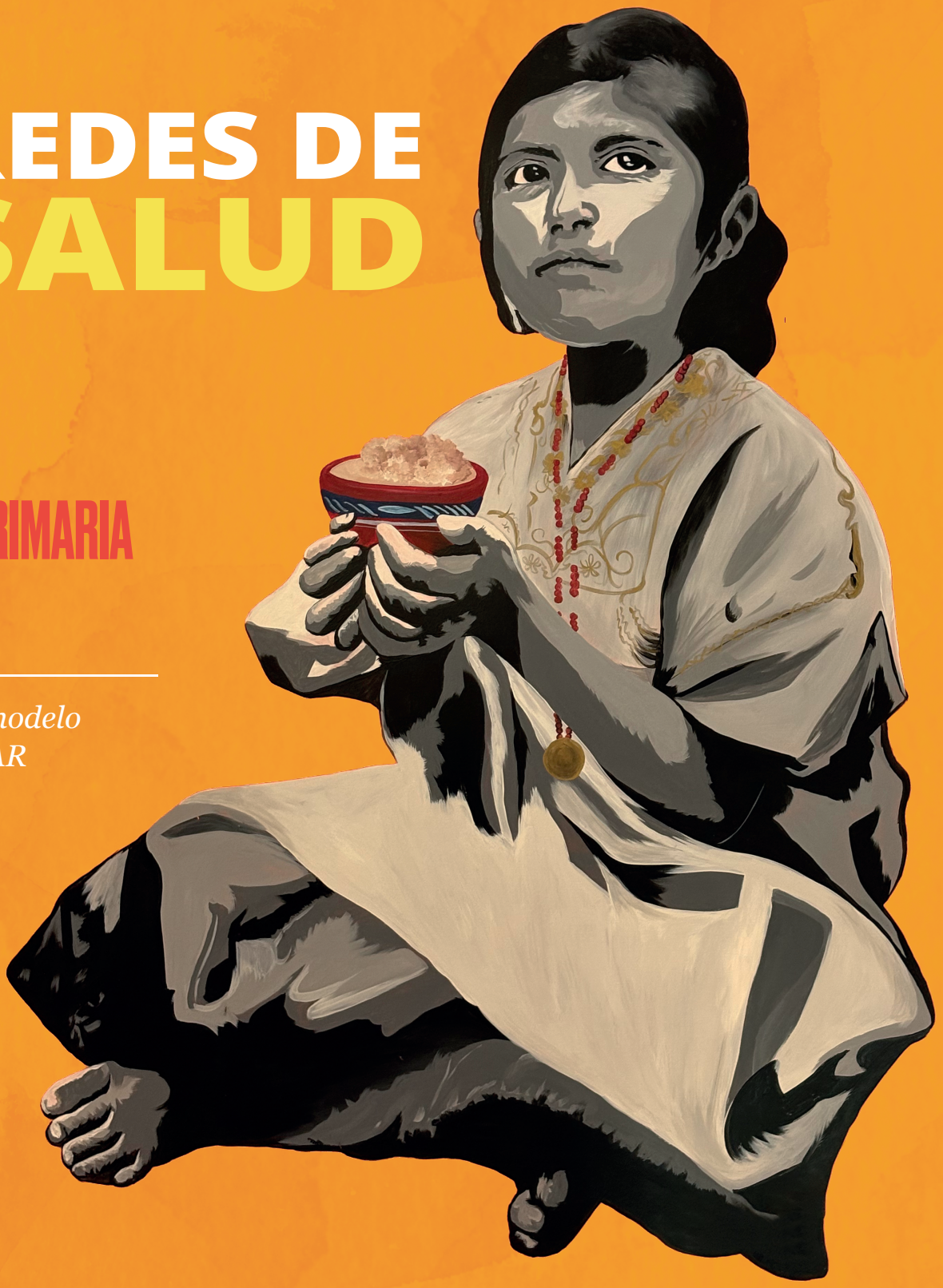
IMSS BIENESTAR
SERVICIOS PÚBLICOS DE SALUD

NUM. 0002
VOLUMEN 02
5/2026

REDES DE SALUD



ATENCIÓN PRIMARIA DE SALUD

Estructura del modelo MAS-BIENESTAR
pag. 10

Salud en contexto | *Perspectivas y Metodologías* | *Investigación Original* | *Caso Clínico* | *Semillero Clínico* | *Voces desde el Territorio* | *Salud y Arte*

REDES DE SALUD





Foto: Ricardo Santos Cervantes, Hospital de la Mujer y la Niñez, Oaxaca.

El mural, ubicado en el Hospital General de la Mujer y la Niñez Oaxaqueña en San Bartolo Coyotepec, Oaxaca, fue realizado por David Rey. La pieza retoma como inspiración el mural *Sembremos sueños y cosechemos esperanzas*, creado por el colectivo oaxaqueño de gráfica urbana Lapiztola.

Dr. Alejandro Svarch Pérez
Director General de Servicios de Salud del Instituto Mexicano del Seguro Social para el Bienestar (IMSS Bienestar)

Dr. José Alejandro Ávalos Bracho
Titular de la Unidad de Atención a la Salud

Mtra. Vianey Berenice Fernández Muciño
Titular de la Coordinación de Calidad e Información Estratégica

Dr. Luis Ernesto Caballero Torres
Titular de la Coordinación de Educación e Investigación



Foto: Martín Solano Lira, Hospital Pediátrico de Sinaloa.



COMITÉ EDITORIAL

Dr. José Alejandro Ávalos Bracho
Director General Editorial, Titular de la Unidad de Atención a la Salud, IMSS Bienestar
Dr. Luis Felipe León Aguilar
Director Editorial, División de Investigación Médica, Coordinación de Educación e Investigación, IMSS Bienestar
Dra. Nina Isabel Méndez Domínguez
Editora en Jefa, Hospital Regional de Alta Especialidad Yucatán, IMSS Bienestar
Dra. Liliana Domínguez Hernández
Coordinadora de Investigación Original y Reporte de Casos, Coordinación Estatal CDMX, IMSS Bienestar
Dra. Rocío Elisa Carrera Cerón
Coordinadora de Semillero Clínico, División de Educación y Formación en Salud, Coordinación de Educación e Investigación, IMSS Bienestar
Dr. Diego Arturo Zacapa López
Coordinador de Perspectivas y Metodologías, Coordinación Estatal Tlaxcala, IMSS Bienestar
Dr. Andrés Palacios Ramírez
Coordinador de Editores Huésped, Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Dra. Aline Gómez Maqueo Chew
Editora, Coordinación Estatal Sonora, IMSS Bienestar
Dr. Andrey Flores Pulido
Editor, Hospital de Especialidades Pediátricas, Tuxtla Gutiérrez, IMSS Bienestar
Dr. Hugo Fernando Narváez González
Editor, Hospital de Especialidades de la CDMX "Dr. Belisario Domínguez", IMSS Bienestar
Dra. Ruth Elizabeth Lara Gómez
Editora, Coordinación Estatal Veracruz, IMSS Bienestar
Dra. Martha Alejandra Morales Sánchez
Editora, centro Dermatológico Dr. Ladislao de la Pascua, CDMX, IMSS Bienestar
Dr. Manuel Gil Vargas
Editor, Hospital del Niño Poblano, Puebla, IMSS Bienestar
Dr. Felipe de Jesús Cenobio García
Editor, Coordinación Estatal Hidalgo, IMSS Bienestar
Dra. Flor del Pilar González Javier
Editora, Coordinación Estatal Tabasco, IMSS Bienestar
Dr. Iván Delgado Enciso
Editor, Instituto Estatal de Cancerología, Colima, IMSS Bienestar
Dra. Rosa Elena Parra Tapia
Editora, Secretaría de Salud
Dr. Omar Esteban Valencia Ledezma
Editor, GASA Integradora Médica
Dra. Jessica Margarita González Rojas
Editora en Jefa de procesos de gestión Editorial, División de Investigación Médica, Coordinación de Educación e Investigación, IMSS Bienestar
Mtra. Gabriela Marisol Cruz Miranda
Jefa de procesos de gestión Editorial, División de Investigación Médica, Coordinación de Educación e Investigación, IMSS Bienestar
Mtro. Mederick Andrade Moreno
Coordinador de corrección de estilo, División de Investigación Médica, Coordinación de Educación e Investigación, IMSS Bienestar
Mtro. Omar Cervantes Olivar
Editor en corrección de estilo, División de Investigación Médica, Coordinación de Educación e Investigación, IMSS Bienestar
Ing. Juan Carlos Salazar Santiago
Editor técnico TI, División de Investigación Médica, Coordinación de Educación e Investigación, IMSS Bienestar
Lic. Regina Islas García
Diseño Editorial, Coordinación de calidad e Información Estratégica, IMSS Bienestar
Lic. Abigail Martínez Salas
Diseño Editorial, Coordinación de calidad e Información Estratégica, IMSS Bienestar
Lic. Lidia Paola Luna Zúñiga
Diseño Editorial, Coordinación de calidad e Información Estratégica, IMSS Bienestar
Mtra. Vianey Berenice Fernández Muciño
Apoyo Institucional, Coordinación de calidad e Información Estratégica, IMSS Bienestar
Lic. Valeria Maribel Tejeida Aguilar
Editora gráfica Coordinación de Acción Comunitaria, IMSS Bienestar

EDITORIAL



Foto: Ricardo Santos Cervantes, Hospital General de Atenco. Estado de México.

Estimados lectores

Es un placer para mí presentar el número tres de la revista ***Redes de Salud: Voces en Acción***, una publicación del IMSS Bienestar dedicada al intercambio de conocimientos e investigaciones en el ámbito de la salud en México. Nuestra revista se encuentra en un proceso de consolidación de su perspectiva, la cual confía firmemente que la democratización del conocimiento científico tiene el potencial para transformar los sistemas de salud pública en el país. Por ello, entendemos la importancia de impulsar acciones orientadas al bienestar colectivo y a la justicia sanitaria.

Durante décadas, el enfoque y el diseño de las políticas públicas en salud obviaron la relevancia del contexto social, así como la agencia del personal de salud y la comunidad, por lo que imperó un abordaje enmarcado entre las tensiones sobre lo sano y lo patológico.

Hoy sabemos que el éxito de una política en salud está íntimamente ligado al desarrollo de sistemas sanitarios que consideren la forma en que las estructuras sociales inciden en el ejercicio del derecho a la salud. Así, la agencia transformadora de las personas requiere de condiciones materiales basadas en prácticas y valores que privilegien la autonomía, la equidad y la solidaridad social.

En este contexto, el enfoque de la Atención Primaria en Salud (APS) emerge como un eje articulador con la capacidad de renovar las prácticas en el sistema sanitario de nuestro país. La APS representa un modelo integral que coloca a la comunidad al centro. Su fortalecimiento no es sólo una estrategia técnica, se trata de una apuesta ética con los sectores históricamente excluidos del acceso a una salud de calidad.

En el IMSS Bienestar, la implementación del modelo MAS-BIENESTAR abre un espacio para repensar cómo la APS puede aplicarse de manera consistente entre los distintos niveles de atención. Este esfuerzo reconoce que la salud no se construye únicamente en los consultorios ni en los hospitales, sino también en los territorios donde las personas viven, trabajan y se relacionan. Este enfoque tiene la potencialidad de prevenir complicaciones costosas, reducir la carga sobre los procesos de mayor complejidad y promover la práctica de una atención digna y continua para quienes más lo necesitan.

Consolidar este modelo exige superar barreras estructurales que persisten en el sistema de salud nacional. En este sentido, el IMSS Bienestar ha avanzado en el fortalecimiento hacia una mejor cobertura, capacitación constante del personal de salud, así como el fomento y desarrollo de la investigación operativa, ya que articular la APS con los niveles de alta especialidad requiere no sólo voluntad institucional, sino también evidencia rigurosa que oriente la toma de decisiones.

En este número se invita al lector a dialogar desde dicha perspectiva y hacer una profunda reflexión sobre la estrategia del IMSS Bienestar en el contexto del sistema de salud en nuestro país.

Entre los diversos temas en este número, el lector encontrará un análisis de los costos asociados a complicaciones quirúrgicas evitables, pasando por la revisión de la investigación clínica en hospitales de segundo y tercer nivel, un estudio de caso sobre un tumor cardíaco atendido en el sureste mexicano, así como una reflexión sobre los dilemas éticos en la atención a personas mayores bajo una perspectiva de diálogo entre arte y salud. Cada artículo es un recordatorio de que la calidad de la APS tiene consecuencias directas a lo largo de la cadena de salud.

Así, esta edición de ***Redes de Salud: Voces en Acción*** no sólo da cuenta del quehacer científico de nuestras comunidades médicas, sino que también interpela al lector sobre la responsabilidad colectiva de construir un sistema sanitario más justo. Los textos aquí reunidos comparten la convicción de que mejorar la salud pública es una tarea que exige tanto rigor científico como sensibilidad social.

Los invitamos a leer, reflexionar y, sobre todo, a continuar construyendo desde sus propios equipos en territorio, desde el conocimiento y las prácticas de la salud.



Dr. José Alejandro Ávalos Bracho.
Titular de la Unidad de Atención a la Salud

Foto: Ricardo Santos Cervantes, HRAE Bajío

CONTENIDOS

Editorial 6

Salud en contexto

La Atención Primaria de Salud como principio estructural del Modelo MAS-BIENESTAR y su incorporación en los tres niveles de atención del IMSS Bienestar 10

Perpectivas y Metodologías

Avances y desafíos para la equidad y eficiencia del sistema de salud mexicano a partir de las reformas de 2019: perspectivas ante una nueva etapa de gobierno..... 14

Investigación Original

Análisis comparativo de los costos médicos en pacientes con colecistectomía sin complicaciones y pacientes con lesión benigna de la vía biliar 28

Complicaciones hematológicas y renales como predictores de estancia prolongada y costos hospitalarios en envenenamiento por *Crotalus spp*: un análisis clínico en Sonora, México 37

Sistema AnaConDa contra sedación intravenosa en pacientes con COVID-19: ventajas clínicas y económica 48

Caso clínico

Abordaje diagnóstico y terapéutico de un mixoma atrial gigante izquierdo: la importancia de la alta especialidad en Chiapas: reporte de caso 56

Semillero Clínico

Índice neutrófilo-linfocito como marcador diagnóstico en pacientes con enfermedad pélvica inflamatoria 60

Voces desde el Territorio

Entrevista con la Dra. Nina Isabel Méndez Domínguez 68

Salud y Arte

Geribioética: dilemas en la atención médica con las personas mayores 72

SALUD EN CONTEXTO



Foto: Martín Solano Lira, Hospital Regional de Alta Especialidad de la Península de Yucatán.

La Atención Primaria de Salud como principio estructural del Modelo MAS-BIENESTAR y su incorporación en los tres niveles de atención del IMSS Bienestar

Carrera-Cerón, R. E. [a] *

La creación del Instituto Mexicano del Seguro Social para el Bienestar (IMSS Bienestar) se inscribe en el proceso de reconfiguración del sistema público de salud mexicano orientado a la garantía efectiva del derecho constitucional a la protección de la salud para la población sin seguridad social. En este contexto, el Modelo de Atención a la Salud para el Bienestar (MAS-BIENESTAR), formalizado en 2022, constituye el marco normativo que orienta la organización y provisión de los servicios de salud, declarando explícitamente a la Atención Primaria de Salud (APS) como su eje conceptual y operativo (1–3).

Sin embargo, la APS no representa un constructo estable ni de interpretación homogénea. Desde su formulación en la *Declaración de Alma-Ata*, el concepto ha sido objeto de múltiples reinterpretaciones, las cuales han oscilado entre su comprensión como estrategia integral de organización de los sistemas de salud a la reducción funcional en el primer nivel de atención. Estas divergencias conceptuales adquieren relevancia particular en procesos de reforma institucional como el del IMSS Bienestar, donde la traducción operativa de la APS condiciona la reorganización de los servicios en todos los niveles de atención.

[a] Coordinación de Educación e Investigación, Oficinas Centrales. IMSS Bienestar.
* rocio.carrera@imssbienestar.gob.mx

La Atención Primaria de Salud: Evolución conceptual y antecedentes institucionales

La APS fue definida en Alma-Ata como una estrategia orientada a garantizar el acceso universal a la salud mediante acciones integrales, participativas y socialmente contextualizadas. No obstante, su traducción operativa en diversos sistemas de salud derivó con frecuencia en interpretaciones parciales, asociadas a servicios básicos o a niveles de menor complejidad tecnológica, lo que contribuyó a una comprensión fragmentada del concepto (4,5).

En el caso mexicano, la trayectoria institucional de programas dirigidos a población sin seguridad social (desde IMSS-COPLAMAR hasta IMSS-PROSPERA) incorporó elementos centrales de la APS, particularmente en lo relativo a la territorialización de los servicios, la participación comunitaria y la proximidad geográfica. Estas experiencias anteceden al IMSS Bienestar y constituyen un referente relevante para comprender la actual adopción del enfoque de APS en el MAS-BIENESTAR (6,7).

La publicación del MAS-BIENESTAR reubica a la APS en un marco normativo alineado con la reforma constitucional de 2020 y con la conceptualización contemporánea de los sistemas de salud basados en la APS como estrategia para avanzar hacia la cobertura universal (2,8).

Puntos de convergencia entre la APS y el MAS-BIENESTAR

El MAS-BIENESTAR adopta la definición de APS propuesta por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS), que la concibe como un enfoque integral sustentado en tres componentes: la provisión de servicios integrados a lo largo del curso de vida; la acción sobre los determinantes sociales mediante políticas intersectoriales; y el fortalecimiento de la capacidad de agencia de personas y comunidades en relación con su salud (4,9).

Esta concepción se expresa en la estructura operativa del modelo, organizada en cinco ejes (promoción de la salud, prevención de enfermedades, atención médica, rehabilitación y cuidados paliativos) que atraviesan los tres niveles de atención (1). De esta manera, el MAS-BIENESTAR enuncia un entendimiento de la APS que va más allá del ámbito del primer contacto y la sitúa como principio ordenador-rector de la continuidad, la integralidad y la coordinación de los servicios de salud.

Asimismo, el modelo incorpora herramientas analíticas y operativas alineadas con marcos internacionales de evaluación y desempeño de la APS, tales como la gestión de la salud poblacional, la asignación territorial de responsabilidades sanitarias y el trabajo en equipos multidisciplinarios, lo que refuerza su coherencia conceptual con la iniciativa *Primary Health Care Performance Initiative* (PHCPI) y los marcos de la OMS (9–11).

Interpretaciones diferenciadas de la APS y su efecto en la organización de los servicios

A pesar de la consistencia normativa del MAS-BIENESTAR, la implementación del enfoque de APS se ve atravesada por interpretaciones institucionales heterogéneas. Documentos formativos del propio sector salud reconocen la persistencia de una comprensión restringida de la APS, asociada predominantemente con el primer nivel de atención o con la provisión de servicios de baja complejidad (6).

Esta interpretación tiene implicaciones diferenciadas en los distintos niveles de atención. En el segundo nivel, el enfoque de APS tiende a diluirse frente a modelos organizativos hospitalocéntricos, lo que limita su incorporación en procesos como la continuidad del cuidado, la coordinación clínica y el manejo integral de condiciones crónicas. En el tercer nivel, el énfasis en la alta especialidad contribuye a invisibilizar la pertinencia de la APS en funciones como la articulación en redes de servicios, la rehabilitación y los cuidados paliativos. Aunque el MAS-BIENESTAR plantea a la APS como un principio transversal a todo el sistema, la apropiación de esta perspectiva muestra variabilidad entre niveles, contextos territoriales y actores institucionales (1,6).

Condiciones institucionales para la articulación de la APS en los tres niveles de atención

La implementación del MAS-BIENESTAR se desarrolla en un entorno caracterizado por desafíos estructurales históricos del sistema de salud mexicano, entre ellos la fragmentación institucional, el financiamiento insuficiente, las desigualdades territoriales y las brechas en capacidad instalada y recursos humanos (1,12).

No obstante, el proceso de federalización de los servicios estatales de salud, la creación de coordinaciones estatales y regionales, y el establecimiento de equipos de conducción regionales y zonales configuran un entramado organizativo que posibilita una implementación territorial del enfoque de APS (1). En este marco, la APS se expresa de manera diferenciada según el nivel de atención: en el primer nivel, mediante acciones de gestión poblacional y vinculación comunitaria; en el segundo nivel, a través de mecanismos de articulación clínica y hospitalaria; y en el tercer nivel, por medio de su integración funcional en redes de servicios y dispositivos de atención continua.

Consideraciones finales

El MAS-BIENESTAR formaliza una concepción de la APS alineada con los marcos internacionales contemporáneos y la posiciona como principio estructurante del sistema de salud orientado a la población sin seguridad social. Sin embargo, el análisis evidencia que su implementación se encuentra mediada por interpretaciones conceptuales diversas y por condiciones organizativas heredadas.

La APS, en este contexto, puede ser comprendida no como un nivel de atención específico, sino como un marco analítico y operativo que articula funciones clínicas, organizativas y comunitarias a lo largo del sistema. La manera en que esta conceptualización se traduzca en prácticas institucionales concretas constituye un objeto central de análisis para la evaluación del desempeño y la sostenibilidad del IMSS Bienestar.

REFERENCIAS

1. Borja-Aburto VH. *La atención primaria en el Modelo de Atención a la Salud para el Bienestar en México*. Salud Publica Mex. 2024;66(5):670-676. https://doi.org/10.21149/15755
2. Diario Oficial de la Federación. *Decreto por el que se crea el organismo público descentralizado denominado Servicios de Salud del Instituto Mexicano del Seguro Social para el Bienestar (IMSS Bienestar)*. DOF; 31 de agosto de 2022. Disponible en: https://www.dof.gob.mx
3. Diario Oficial de la Federación. *Acuerdo por el que se emite el Modelo de Atención a la Salud para el Bienestar (MAS-BIENESTAR)*. DOF; 25 de octubre de 2022. Disponible en: https://www.dof.gob.mx
4. World Health Organization, United Nations Children's Fund. *A vision for primary health care in the 21st century: towards universal health coverage and the Sustainable Development Goals*. Geneva: WHO; 2018. Disponible en: https://www.who.int/publications
5. Organización Panamericana de la Salud. *La atención primaria de salud en las Américas: conceptualización y orientación estratégica*. Washington D.C: OPS; 2007.
6. Instituto de Salud para el Bienestar. *Guía de estudio: Introducción a la Atención Primaria de Salud*. México: Coordinación de Formación y Capacitación del Personal de Salud; 2023.
7. Gobierno de México. *Historia del IMSS Bienestar. México: IMSS-BIENESTAR*; s.f. Disponible en: https://www.imssbienestar.gob.mx/04_historia.html
8. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. *Artículo 4°*. Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de mayo de 2020.
9. World Health Organization, United Nations Children's Fund. *Operational framework for primary health care: transforming vision into action*. Geneva: WHO; 2021. Disponible en: https://www.who.int/publications
10. World Health Organization, United Nations Children's Fund. *Primary health care measurement framework and indicators: monitoring health systems through a primary health care lens*. Geneva: WHO; 2022.
11. Ratcliffe HL, Schwarz D, Hirschhorn LR, Cejas C, Diallo A, García-Elorrio E, et al. *PHC Progression Model: a novel mixed-methods tool for measuring primary health care system capacity*. *BMJ Glob Health*. 2019;4(5):e001822. https://doi.org/10.1136/bmjgh-2019-001822
12. Lozano R, Razo C, Montoya A, Morales-Juárez L, Ríos-Blancas MJ, Cagney J. *La carga de la enfermedad, lesiones y factores de riesgo en México, 1990-2021*. Gac Med Mex. 2023;159(5):469-478. https://doi.org/10.24875/GMM.23000428



Foto: Martín Solano Lira, Hospital Comunitario de Vícam Switch, Sonora.



Foto: Martín Solano Lira, Hospital Comunitario Vícam Switch, Sonora.

PERSPECTIVAS Y METODOLOGÍAS

Avances y desafíos para la equidad y eficiencia del sistema de salud mexicano a partir de las reformas de 2019: perspectivas ante una nueva etapa de gobierno

Martínez-Zavala, B.[a]*

INTRODUCCIÓN

Las reformas al Sistema de Salud Mexicano (SSM) iniciadas en 2019 redefinieron la organización de la atención a la población sin seguridad social con la eliminación del Sistema de Protección Social en Salud (SPSS) y la creación del Organismo Público Descentralizado Servicios de Salud del Instituto Mexicano del Seguro Social para el Bienestar (IMSS Bienestar). Este proceso implicó una recentralización de funciones previamente asignadas a los gobiernos estatales, quienes tuvieron la opción de adherirse o no al nuevo esquema institucional. En el modelo adherido, las entidades federativas transfieren al IMSS Bienestar su infraestructura, personal y recursos presupuestales, y la operación de los servicios. En contraste, en el modelo no adherido, los gobiernos estatales mantienen dichos recursos y asumen la responsabilidad de garantizar la gratuidad y el acceso universal a los servicios, financiados mediante transferencias federales canalizadas a través del IMSS Bienestar (1).

[a] Centro de Investigación en Sistemas de Salud, Instituto Nacional de Salud Pública, Cuernavaca, México.
* correo.beatrix@gmail.com

https://doi.org/10.64507/cktxg333

El inicio de una nueva administración federal en 2024 constituye una oportunidad para revisar la trayectoria de la reforma, identificar áreas de mejora y orientar su consolidación hacia un sistema más equitativo, eficiente y articulado. En este marco, el presente trabajo se propone examinar la política de salud en México iniciada en 2019, mediante un análisis crítico de los avances y desafíos en el subsistema dirigido a la población sin seguridad social. Dicho examen se realiza a la luz de cómo el Programa Sectorial de Salud 2025–2030 (PSS) incorpora estos retos en las estrategias de política propuestas para su superación (2). El análisis se sustenta en el marco del *Health Systems Performance Assessment* (HSPA) de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (3), el cual permite vincular el desempeño de las funciones del sistema de salud con el logro de sus objetivos, a partir de la identificación de áreas de evaluación para cada subfunción (**Tabla 1**).

En las siguientes secciones se describen y discuten los avances y desafíos observados en cada función, así como su vinculación con los objetivos y estrategias planteados en el PSS.

Tabla 1. Áreas de evaluación, según las funciones y subfunciones de los sistemas de salud, según el HSPA (4).

Función	Subfunciones	Áreas de evaluación
Gobernanza	Política y visión	Existencia de colaboración multisectorial Calidad de la colaboración multisectorial Existencia en forma escrita y rastreable
	Voz de los actores	Participación de las partes interesadas en la formulación de políticas Prioridad política para la participación
	Información e inteligencia	Recopilación de datos relevantes Decisiones basadas en evidencia
	Legislación y regulación	Capacidad para legislar Garantizar el cumplimiento de la legislación
	Personal de salud	Disponibilidad del personal de salud Distribución de la fuerza laboral Educación de la fuerza laboral

Generación de recursos	Infraestructura y equipamiento médico	Disponibilidad de infraestructura y equipo médico Distribución de infraestructura y equipamiento médico Mantenimiento de infraestructura y equipos médicos
	Fármacos y consumibles	Disponibilidad de productos farmacéuticos y consumibles Distribución de productos farmacéuticos y consumibles
Financiamiento	Recaudación	Fondos suficientes Fondos estables Aumento equitativo de ingresos
Prestación de servicios	Mancomunación Salud pública Atención primaria Atención de especialidad	Mancomunación equitativa Equidad Seguridad Efectividad Acceso

METODOLOGÍA

Se realizó un análisis documental enfocado en la política de salud implementada en México durante el periodo 2019–2024. La recolección de información comprendió fuentes oficiales como documentos normativos, reportes gubernamentales, estadísticas nacionales y literatura académica especializada, seleccionadas por su pertinencia para valorar la implementación y desempeño del subsistema dirigido a la población sin seguridad social. El análisis se estructuró a partir del marco del HSPA, empleando sus funciones y subfunciones como categorías de análisis. La información extraída de los documentos se analizó conforme a las áreas de evaluación definidas en el marco HSPA (**Tabla 1**).

El proceso analítico se desarrolló en dos etapas. Primero, se realizó una sistematización de la información recopilada, clasificándola según las categorías del marco. Posteriormente, se aplicó un enfoque de síntesis narrativa y comparativa para identificar avances, desafíos y brechas en cada función y subfunción del sistema. Finalmente, dichos hallazgos fueron contrastados con las estrategias planteadas en el PSS, con el fin de analizar en qué medida responde a los retos identificados en la reforma iniciada en 2019.

El presente estudio se realizó con base en información pública y documentada, sin involucrar datos personales ni sujetos humanos, respetando los principios de integridad académica; por lo tanto, no requirió consentimiento informado.

Programa Sectorial de Salud 2025-2030

El PSS busca consolidar un sistema de salud universal y equitativo, con el IMSS Bienestar como eje de atención para la población sin seguridad social. Sus seis objetivos priorizan la cobertura integral, la calidad en los servicios, el abasto oportuno de insumos y la modernización digital (2). La **Tabla 2** resume sus objetivos, estrategias y líneas de acción.

Tabla 2. Objetivos, estrategias y líneas de acción del PSS 2025-2030.

Objetivo	Estrategias clave	Líneas de acción principales
1. Garantizar el acceso universal a los servicios de salud	Consolidar IMSS Bienestar; Articulación interinstitucional; Modelo integral y sin gasto	Paquete garantizado; Convenios; Referencia/contrarreferencia; Expansión infraestructura; Sostenibilidad financiera
2. Incrementar la capacidad resolutiva y calidad de atención	Disponibilidad continua; Eficiencia; Protocolos de calidad; Formación especializada	Extensión horarios; Protocolos de seguridad; Becas especialistas; Herramientas digitales; Incentivos en zonas deficitarias
3. Garantizar entrega oportuna de medicamentos e insumos	Modelo integrado de planeación y distribución; Surtimiento oportuno; Receta electrónica	Plataforma gestión insumos; Farmacias del Bienestar; Receta interoperable; Entregas domiciliarias; Supervisión y auditoría
4. Mejorar promoción de la salud y prevención	Vacunación universal; Prevención enfermedades; Enfoque intersectorial	Calendario vacunación digital; Detección temprana; Estrategias comunicación; Coordinación intersectorial; Protocolos zoonosis
5. Fortalecer integración y modernización del sistema	Gobernanza centralizada; Salud digital; Investigación	Intercambio servicios; Expediente clínico electrónico; Telemedicina; Digitalización trámites; Fondos investigación
6. Reducir brechas en poblaciones vulnerables	Consolidar SNSSP; Atención primeros 1 000 días; Cuidados integrales; Equidad y derechos humanos	Programas materno-infantiles; Centros mayores; Atención indígenas/rurales; Acciones migrantes/discapacitados; Evaluación equidad

Avances y desafíos en las funciones del SSM a partir de las reformas

Los avances y desafíos identificados según el HSPA, así como el abordaje del PSS se resumen en la **Tabla 3**, y se desarrollan posteriormente, función por función.

Tabla 3. Avances, retos y abordaje del PSS

Función	Subfunciones	Áreas de evaluación	Avances y retos periodo 2019-2024	Estrategias PSS
Gobernanza	**Política y visión**	Existencia de colaboración multisectorial Calidad de la colaboración multisectorial Existencia en forma escrita y rastreable	Colaboración multisectorial limitada Débil coordinación interinstitucional Documentos programáticos rastreables	Estrategia 1.1 Fortalecer al IMSS Bienestar como el principal proveedor de servicios de salud para la población no derechohabiente, garantizando acceso universal y cobertura en todo el territorio nacional Estrategia 5.1 Consolidar la rectoría de la Secretaría de Salud para la operación y seguimiento del intercambio de servicios
Generación de recursos	**Voz de los actores**	Participación de las partes interesadas en la formulación de políticas Prioridad política para la participación	Ausencia de mecanismos institucionalizados Reconocimiento discursivo sin instrumentos	Estrategia 1.1 Fortalecer al IMSS Bienestar como el principal proveedor de servicios de salud para la población no derechohabiente, garantizando acceso universal y cobertura en todo el territorio nacional Estrategia 5.3 Mejorar el conocimiento de productividad y resultados en la prestación de servicios de salud, mediante el fortalecimiento de la rectoría en materia de información en salud Estrategia 5.1 Consolidar la rectoría de la Secretaría de Salud para la operación y seguimiento del intercambio de servicios Estrategia 1.1 Fortalecer al IMSS Bienestar como el principal proveedor de servicios de salud para la población no derechohabiente, garantizando acceso universal y cobertura en todo el territorio nacional Estrategia 1.2 Garantizar la atención de salud integral, equitativa y de calidad Estrategia 2.5 Incrementar la formación de recursos humanos para mejorar la capacidad resolutiva y calidad en salud
	Información e inteligencia	Recopilación de datos relevantes Decisiones basadas en evidencia	Centro Nacional de Inteligencia en Salud; ENSANUT anual Sistema Nacional de Inteligencia en Salud	
	Legislación y regulación	Capacidad para legislar Garantizar el cumplimiento de la legislación	Reformas constitucionales y secundarias Basificación; contratación de especialistas	
	Personal de salud	Disponibilidad del personal de salud Distribución de la fuerza laboral Educación de la fuerza laboral	Déficit y desigualdad territorial Universidades para el Bienestar; UNISA; SiESABI	
	Infraestructura y equipamiento médico	Disponibilidad de infraestructura y equipo médico. Distribución de infraestructura y equipamiento médico. Mantenimiento de infraestructura y equipos médicos.	Déficit histórico de infraestructura y equipo médico Inequidad en la distribución; déficit en zonas rurales Programa de mantenimiento, inversión en infraestructura y equipos médicos	Estrategia 1.1 Fortalecer al IMSS Bienestar como el principal proveedor de servicios de salud para la población no derechohabiente, garantizando acceso universal y cobertura en todo el territorio nacional Estrategia 3.1 Implementar el nuevo modelo de planeación e integración de la demanda de medicamentos e insumos para la salud, para garantizar con su compra y distribución el abasto en las unidades de salud Estrategia 3.2 Impulsar y fortalecer la gestión de insumos para la salud mediante el uso y aplicación de la receta médica electrónica que permitirá la optimización de recursos en salud Estrategia 3.3 Establecer mecanismos de acercamiento de los medicamentos e insumos para la salud a las personas usuarias de forma oportuna y gratuita, con lo que se disminuirá el gasto de bolsillo, favoreciendo asimismo la satisfacción del usuario
	Fármacos y consumibles	Disponibilidad de productos farmacéuticos y consumibles Distribución de productos farmacéuticos y consumibles	Compras internacionales (UNOPS); Centro Nacional de Mezclas; fortalecimiento BIRMEX Tensiones con proveedores; suspensión de biológicos BIRMEXinfraestructura y equipos médicos	

Financiamiento	**Recaudación**	Fondos suficientes Fondos estables Aumento equitativo de ingresos	Modelo histórico insuficiente Incremento del gasto público garantizado en la legislación Reducción de brecha entre poblaciones; persisten diferencias entre IMSS e IMSS Bienestar	Estrategia 1.4 Asegurar la sostenibilidad financiera para la prestación de servicios de salud a la población sin seguridad social Estrategia 1.4 Asegurar la sostenibilidad financiera para la prestación de servicios de salud a la población sin seguridad social Objetivo 4. Mejorar la promoción de la salud y la prevención de enfermedades de la población
	Mancomunación	Mancomunación equitativa	Mancomunación de fondos en FONSABI	
Prestación de servicios	**Salud Pública**		Desigualdades regionales; mayor recurso al sector privado	Estrategia 1.2 Garantizar la atención de salud integral, equitativa y de calidad Estrategia 2.6 Establecer el Sistema Nacional de Emergencias en Salud Pública que garantice el fortalecimiento de las capacidades de preparación, respuesta y recuperación ante emergencias y desastres Estrategia 6.1 Consolidar al Servicio Nacional de Salud Pública, con la finalidad de implementar acciones en salud colectiva para poblaciones prioritarias y vulnerables
	Atención primaria	Equidad Seguridad Efectividad Acceso	Transición a APS y RISS; primer nivel poco resolutivo	Estrategia 1.1 Fortalecer al IMSS Bienestar como el principal proveedor de servicios de salud para la población no derechohabiente, garantizando acceso universal y cobertura en todo el territorio nacional Estrategia 2.1 Fortalecer la disponibilidad y continuidad de servicios médicos de calidad en las unidades de primer, segundo y tercer nivel de atención, garantizando los 365 días del año, atención efectiva a toda la población en territorio mexicano Estrategia 2.4 Implementar servicios del primer nivel de atención con alta capacidad resolutiva
	Atención de especialidad		Inclusión regulada de medicina tradicional	Estrategia 1.5 Impulsar la generación de Redes Integradas de Servicios de Salud para garantizar la continuidad de atención y cobertura universal Estrategia 1.6 Fortalecer la cobertura oportuna de vacunación universal durante todo el curso de vida Estrategia 2.2 Implementar mecanismos y protocolos de atención para mejorar la calidad de la atención médica Estrategia 2.3 Desarrollar e instrumentar modelos de atención, basados en Atención Primaria a la Salud y de Alta Especialidad, que permitan mejorar los resultados en la población mexicana a nivel individual y colectivo

Gobernanza

La gobernanza constituye un componente central del sistema de salud, al garantizar marcos de políticas estratégicas, supervisión eficaz, formación de coaliciones, regulación, diseño del sistema y rendición de cuentas, actuando como facilitadora de todas las demás funciones (2). Durante la implementación de la reforma iniciada en 2019, se observaron avances relevantes en la formalización de una política nacional de salud, reflejada en documentos programáticos claros, un modelo de atención definido y una visión normativa orientada a la gratuidad y equidad (**Tabla 4**). Asimismo, se han fortalecido la información y la inteligencia para la toma de decisiones mediante un Sistema Nacional de Inteligencia en Salud (5).

No obstante, persisten desafíos significativos en las subfunciones de gobernanza relacionadas con la participación de los actores, la legislación y regulación, así como la coordinación intersectorial. No se identificaron mecanismos que promuevan la participación de actores diversos en la toma de decisiones y, aunque la normativa declara la intención de

Tabla 4. Gobernanza en documentos clave del SSM.

Documento	Política y visión	Voz de los actores	Información e inteligencia	Legislación y regulación
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (6)	Reconoce el derecho a la protección de la salud como principio rector del Estado.	No prevé mecanismos de participación ciudadana específicos en salud.	N/A	Base normativa superior que obliga al Estado a garantizar servicios gratuitos.
Ley General de Salud (1)	Define la rectoría del sistema y la organización del SNS.	Reconoce consejos consultivos y la participación de comunidades en salud.	Establece lineamientos de planeación y sistemas de información.	Norma la coordinación entre órdenes de gobierno y regula la prestación de servicios.
Plan Nacional de Desarrollo 2019–2024 (7)	Propone un sistema único, universal y gratuito, con énfasis en equidad.	Alude a la participación social en la transformación del sistema.participación de comunidades en salud.	Define metas generales, pero con indicadores limitados en salud información.	Documento programático sin fuerza jurídica vinculante en salud.
Programa Sectorial de Salud 2020–2024 (8)	Operativiza el PND con objetivos y estrategias concretas para el sector.	Considera participación social de forma marginal.	Establece indicadores de desempeño sectorial.	Refuerza la rectoría de la Secretaría de Salud.
Programa Estratégico de Salud para el Bienestar 2022 (9)	Orienta la reorganización hacia gratuidad, equidad y universalidad.	No incorpora mecanismos claros de participación social.	Propone fortalecer registros administrativos y sistemas de información.	Carece de rango normativo, opera como directriz estratégica.
Estatuto Orgánico de Servicios de Salud del IMSS Bienestar (10)	Define estructura y atribuciones internas del OPD.	Junta de Gobierno conformada solo por autoridades federales, sin actores sociales.	Prevé instancias internas de planeación y control administrativo.	Instrumento jurídico vinculante para la operación del OPD.
Modelo de Atención a la Salud para el Bienestar (MAS-Bienestar) (11)	Promueve la APS y redes integradas como eje del sistema.	Incorpora explícitamente la participación comunitaria y la corresponsabilidad.	Establece procesos de diagnóstico comunitario y monitoreo de salud.	No tiene carácter jurídico, funciona como marco operativo.

coordinarse con otras dependencias, no se especifican instrumentos concretos para su materialización (12). En materia de legislación y regulación, aunque la política plantea fortalecer a la SSa como ente rector y garante del derecho a la salud (1), no establece garantías ni instrumentos que hagan efectivas estas responsabilidades. Adicionalmente, el decreto que crea al IMSS Bienestar lo define como no sectorizado de la SSa, lo que limita su integración funcional (13).

El PSS propone estrategias explícitas para mejorar la participación de actores, fortalecer la coordinación intersectorial y garantizar la efectividad de la regulación y supervisión del sistema. Entre los objetivos 1 y 5 se incluyen el establecimiento de mecanismos eficaces de coordinación interinstitucional e intersectorial, el fomento de la participación de la sociedad y la transparencia en la gestión del sistema, así como el fortalecimiento de las capacidades técnicas y operativas de las instituciones del sector salud (**Tabla 3**).

Generación de recursos

La función de generación de recursos asegura que el sistema de salud cuente con los insumos necesarios, incluyendo personal, infraestructura, equipamiento, medicamentos y consumibles, considerando tanto su disponibilidad y distribución como, en el caso del personal, la formación y capacitación continua (3). Entre 2019 y 2024, se observaron avances en la consolidación de recursos humanos, particularmente mediante la basificación del personal contratado en condiciones precarias heredado del SPSS (14) y la contratación de especialistas nacionales y extranjeros, con el objetivo de cubrir 43 especialidades en 54 hospitales de 13 entidades federativas (15). La formación de profesionales se fortaleció con la creación del Sistema de Universidades para el Bienestar “Benito Juárez” en 12 estados y de la Universidad de la Salud (UNISA), actualmente en expansión nacional (16). En 2021 se instituyó el Sistema Educativo de Salud para



Foto: Karla Bautista Celestino, San Quintín, Chiapas.

el Bienestar (SiESABI), centrado en la educación continua y ofreciendo cursos presenciales, virtuales, seminarios y telementorías, integrando contenidos de otras plataformas (17).

Se observaron avances en infraestructura y equipamiento mediante la implementación de un programa anual de mantenimiento y la realización de diagnósticos y rehabilitaciones en hospitales (10). Se introdujo un enfoque participativo a través de comités comunitarios que identifican necesidades locales (18), y se definió una planificación estratégica nacional mediante el MAS-BIENESTAR (19). A pesar de estos progresos, persisten desafíos importantes, especialmente en la disponibilidad y distribución equitativa de recursos humanos, equipamiento e insumos, con brechas regionales marcadas en zonas rurales e indígenas que limitan el acceso efectivo a los servicios de salud (20,21).

En relación con fármacos y consumibles, se registraron avances en los esquemas de adquisición internacional mediada por la Oficina de las Naciones Unidas de Servicios para Proyectos (UNOPS), generando un beneficio económico de aproximadamente 10,000 millones de pesos entre 2020 y 2022 (22,23).

Se inició la creación del Centro Mezclas Metropolitano, destinado a atender necesidades oncológicas de ocho hospitales, incluidos institutos de alta especialidad (24), y se inició la rehabilitación y fortalecimiento de los Laboratorios de Biológicos y Reactivos de México (BIRMEX) (25). Sin embargo, persistieron desafíos relacionados con la coordinación con proveedores de administraciones anteriores, causando demoras y la necesidad de nuevas gestiones para asegurar el suministro (26), y entre 2020 y 2022, BIRMEX no produjo biológicos debido a medidas de seguridad emitidas por la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) (27).

El PSS busca atender estas brechas mediante estrategias para la expansión y equidad en la distribución del personal, infraestructura y equipamiento, así como la mejora de la gestión y abastecimiento de fármacos y consumibles. Estas acciones se presentan en los objetivos 1, 2 y 3 que incluyen el fortalecimiento de la capacidad institucional para garantizar recursos humanos competentes y distribuidos de manera equitativa, el desarrollo y mantenimiento de infraestructura y equipamiento adecuados, y la consolidación de sistemas eficientes de abastecimiento y control de medicamentos e insumos (**Tabla 3**).



Financiamiento

La función de financiamiento comprende las acciones destinadas a recolectar, asignar y gastar recursos para garantizar la operación del sistema de salud (3). La implementación del nuevo modelo del IMSS Bienestar incrementó el gasto público dirigido a la población sin seguridad social y estabilizó los flujos financieros. Desde 2018, se han asegurado aportaciones anuales crecientes de recursos federales y estatales, sin posibilidad de ser inferiores al año previo, lo que permitió reducir la brecha entre el gasto en población con seguridad social, que pasó del 57.7% al 52.2%, y la población sin seguridad social,



Foto: Ricardo Santos Cervantes, Unidad Médica Móvil, Chiotic, Chamula, Chiapas.

que aumentó del 42.3% al 47.8% en 2022. Asimismo, se elevó el gasto público en salud de 528,385 a 620,966 millones de pesos constantes de 2013 (28). Otro avance ha sido la mancomunación de fondos: IMSS Bienestar se financia con impuestos generales, sin cobro directo a las personas usuarias (13), y requiere que los estados aporten al menos el 11% de los recursos transferidos al Fondo de Salud para el Bienestar (FONSABI), destinado a cubrir enfermedades de alto costo, infraestructura y abastecimiento de insumos (1).

No obstante, persisten desafíos importantes en esta función. Aunque se prevé financiamiento estable e incremental, el modelo histórico no asegura recursos suficientes para cubrir plenamente el catálogo de enfermedades ni la población objetivo, debido a la ausencia de métodos sistemáticos de proyección de costos, lo que puede perpetuar déficits previos a la reforma (1, 29). Además, pese al aumento del gasto para la población sin seguridad social, la asignación per cápita no ha crecido, probablemente como resultado del aumento simultáneo de la población objetivo.

El PSS plantea estrategias dirigidas a superar estas limitaciones mediante un enfoque integral de financiamiento que busca garantizar recursos suficientes y sostenibles para la atención de la población sin seguridad social. Entre las acciones previstas se incluyen, en el objetivo 1 y de manera transversal, el fortalecimiento de mecanismos de estimación y proyección de costos, la optimización de la asignación de recursos, la consolidación de la mancomunación de fondos, y la promoción de una distribución más equitativa del gasto público dentro del sector (**Tabla 3**).

Prestación de servicios

La función de prestación de servicios se refiere a la combinación de insumos en un proceso de producción organizado que da lugar a una serie de intervenciones, evaluadas en términos de acceso, efectividad, seguridad y equidad (3). La política implementada desde 2019 propone la prestación gratuita de servicios conforme al MAS-BIENESTAR (13); establece la transición hacia equipos de salud organizados en torno al modelo de Atención Primaria de Salud (APS) y hacia Redes Integradas de Servicios de Salud (RISS), con participación comunitaria orientada a promover la equidad entre sectores y comunidades (19), y la creación del Sistema Nacional de Salud Pública (SNSP) para la articulación y coordinación de las acciones de salud colectiva del sector entre los distintos niveles de gobierno (30), mientras que la inclusión de la medicina tradicional en el sistema de salud permite regular, integrar y certificar a los proveedores, fomentando la equidad con un enfoque intercultural (31).

A pesar de estos avances, persisten desafíos en la prestación de servicios. Un obstáculo central ha sido el desconocimiento del derecho a la atención sin afiliación, lo que contribuyó a que aproximadamente 15.6 millones de personas se consideren sin acceso a servicios de salud, afectando principalmente a la población sin seguridad social y de bajos recursos (32). Para enfrentar esta barrera, se han iniciado procesos de credencialización de beneficiarios

(33). Otros desafíos incluyen los largos tiempos de traslado y espera, que en IMSS Bienestar promedian entre 51 y 56 minutos, frente a 33 minutos en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), factores que han disminuido la utilización de los servicios públicos y generado que en 2022 el 60.5% de esta población recurriera al sector privado, incurriendo en gasto de bolsillo, considerado un factor de inequidad (20).

El PSS propone estrategias para atender estos desafíos en los objetivos 1, 2, 4 y 6, mediante la expansión del acceso efectivo a los servicios, el fortalecimiento de la atención primaria y la consolidación de RISS, con un enfoque comunitario que prioriza la equidad territorial y poblacional. Plantea la promoción de mecanismos de información y sensibilización sobre los derechos de la población a recibir servicios gratuitos; la reducción de tiempos de espera mediante optimización de procesos y la mejora de la infraestructura y la logística de los servicios (**Tabla 3**).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

El inicio de un nuevo ciclo gubernamental representa una oportunidad para consolidar los avances alcanzados y abordar las limitaciones identificadas durante la primera etapa de implementación de las reformas de 2019. La transición hacia el IMSS Bienestar ha generado transformaciones en la organización, financiamiento y prestación de servicios dirigidos a la población sin seguridad social, sentando las bases para avanzar en equidad, eficiencia y cobertura universal. Estas modificaciones, sin embargo, también evidencian desafíos estructurales que limitan el impacto pleno de las reformas, lo que subraya la necesidad de un enfoque integral para su consolidación.

En términos de gobernanza, si bien se ha formalizado una política nacional con visión clara y modelos de atención definidos, persisten limitaciones en la inclusión de actores clave en la toma de decisiones, la falta de mecanismos institucionalizados para la participación social y la débil coordinación intersectorial. El PSS ofrece un marco prospectivo para superar estos retos, mediante la consolidación de la rectoría sanitaria, la promoción de espacios de participación plurales y la mejora de los mecanismos de coordinación interinstitucional, buscando una gobernanza más operativa, inclusiva y efectiva.

En cuanto a la generación de recursos, se han logrado avances importantes en la basificación del personal, la contratación de especialistas, la expansión de la formación profesional y la rehabilitación de infraestructura. Sin embargo, persisten déficits históricos y desigualdades territoriales en la distribución de personal, camas y equipamiento, particularmente en zonas rurales e indígenas. Las brechas en la disponibilidad de fármacos y consumibles, así como la necesidad de fortalecer la planificación y asignación estratégica de recursos, continúan limitando el acceso efectivo a los servicios. El PSS propone estrategias para fortalecer la planificación nacional, garantizar la distribución equitativa de recursos y optimizar los mecanismos de abastecimiento de medicamentos e insumos, asegurando la cobertura y equidad territorial.

En materia de financiamiento, se ha incrementado el gasto público destinado a la población sin seguridad social y se han estabilizado los flujos financieros mediante aportaciones federales y estatales crecientes, así como la mancomunación de fondos a través del FONSABI. No obstante, el mantenimiento de un esquema histórico sin mecanismos de proyección de costos ni incremento per cápita reproduce inequidades entre instituciones y grupos poblacionales. El PSS plantea estrategias orientadas a garantizar la suficiencia presupuestaria y la distribución de recursos basada en necesidades, estimaciones poblacionales y metas de resultados, promoviendo un financiamiento más equitativo, eficiente y transparente que contribuya a reducir desigualdades estructurales.

En relación con la prestación de servicios, la eliminación de cuotas de afiliación y la atención basada en redes integradas con enfoque comunitario representan avances frente al modelo previo. Sin embargo, persisten barreras de acceso que reducen la utilización de los servicios públicos y aumentan la dependencia del sector privado, generando gasto de bolsillo y reforzando inequidades. El PSS busca abordar estos desafíos mediante la expansión del



Foto: Ricardo Santos Cervantes, Puebla.

acceso efectivo, la consolidación del primer nivel de atención, la optimización de la gestión operativa de las unidades de salud y la promoción de la educación, fortaleciendo el ejercicio del derecho a la atención gratuita y la equidad en la provisión de servicios.

Finalmente, aunque las reformas de 2019 han permitido avanzar en la cobertura de la población históricamente excluida, no han resuelto la segmentación funcional del sistema de salud ni la falta de integración de las instituciones públicas y privadas (34). Alcanzar plenamente los objetivos de equidad y eficiencia requiere consolidar una estrategia integral que articule gobernanza efectiva, generación y distribución equitativa de recursos, financiamiento suficiente y sostenible, y prestación de servicios accesible y de calidad. El PSS incorpora estrategias relevantes para atender los principales retos del sistema, avanzando en gobernanza, financiamiento, generación de recursos y prestación de servicios. En este sentido, el PSS constituye una hoja de ruta orientada a superar las limitaciones identificadas, promover la integración funcional y territorial del sistema y transformar las reformas en una mejora sustantiva y sostenible del sistema de salud mexicano. De cara a 2030, los principales desafíos serán consolidar la integración funcional del sistema, garantizar la suficiencia y sostenibilidad financiera y fortalecer un modelo de atención primaria resolutivo, capaz de garantizar acceso efectivo, equidad territorial y calidad en la prestación de servicios.

Este trabajo ofrece un marco conceptual sólido y una visión clara de las funciones del sistema de salud mexicano y sus desafíos de gobernanza. Si bien el análisis no incluye evidencia cuantitativa ni evaluaciones longitudinales, aporta un acercamiento reflexivo que permite identificar áreas críticas de mejora y orientar la discusión sobre políticas públicas hacia mayor equidad, eficiencia y articulación. Su principal contribución radica en el análisis conceptual y contextual del modelo IMSS Bienestar, lo que lo convierte en una referencia útil para el debate académico y para la formulación de políticas, al mismo tiempo que señala la importancia de estudios futuros que profundicen en los aspectos empíricos y comparativos.

REFERENCIAS

1. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Ley General de Salud.
2. Diario Oficial de la Federación. DOF. 2025 [citado el 10 de septiembre de 2025]. PROGRAMA Sectorial de Salud 2025-2030. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5767240&fecha=04/09/2025#gsc.tab=0
3. Papanicolas I, Rajan D, Karanikolos M, Soucat A, Figueras J. Health system performance assessment: A framework for policy analysis [Internet]. WHO; 2022 [citado el 6 de noviembre de 2023]. Disponible en: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/352686/9789240042476-eng.pdf?sequence=1
4. Papanicolas I, Rajan D, Karanikolos M, Soucat A, Figueras J. Health system performance assessment: A framework for policy analysis [Internet]. WHO; 2022.
5. Diario Oficial de la Federación. DOF. 2025 [citado el 10 de septiembre de 2025]. DECRETO por el que se expide el Reglamento Interior de la Secretaría de Salud. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5750389&fecha=27/02/2025#gsc.tab=0
6. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos [Internet]. feb 5, 1917. Disponible en: http://app.vlex.com/#MX.fiscal/search/jurisdiction:MX+basicSearchAll:1/constitucion+politica+de+los+estados+unidos+mexicanos/MX.fiscal/vid/42578676
7. Secretaría de Gobernación. PLAN Nacional de Desarrollo 2019-2024. [Internet]. Diario Oficial de la Federación jul 12, 2019. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019#gsc.tab=0
8. Secretaría de Gobernación. PROGRAMA Sectorial de Salud 2020-2024. [Internet]. Diario Oficial de la Federación ago 17, 2020. Disponible en: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5598474&fecha=17/08/2020#gsc.tab=0
9. DOF. ACUERDO por el que se emite el Programa Estratégico de Salud para el Bienestar. Diario Oficial de la Fedeeración sep 7, 2022.
10. Secretaría de Gobernación. ESTATUTO Orgánico de Servicios de Salud del Instituto Mexicano del Seguro Social para el Bienestar (IMSS Bienestar). [Internet]. Diario Oficial de la Federación sep 13, 2023. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5701761&fecha=13/09/2023#gsc.tab=0
11. IMSS Bienestar. Modelo de Atención a la Salud para el Bienestar. sep 17, 2022.
12. Junta de gobierno del Instituto de Salud para el Bienestar. Estatuto Orgánico del Instituto de Salud para el Bienestar. 2020.
13. DOF. DECRETO por el que se crea el organismo público descentralizado denominado Servicios de Salud del Instituto Mexicano del Seguro Social para el Bienestar (IMSS Bienestar). Diario Oficial de la Federación ago 31, 2022.
14. Gobierno de México. Boletín de prensa No. 456/2023. 2023 [citado el 10 de noviembre de 2023]. Avanza proceso de basificación al IMSS-Bienestar con la contratación de 8 mil 614 trabajadores de la salud | Sitio Web "Acercando el IMSS al Ciudadano". Disponible en: https://www.imss.gob.mx/prensa/archivo/202309/456
15. Instituto Mexicano del Seguro Social. Gobierno de México. 2022 [citado el 10 de noviembre de 2023]. Continúa proceso de contratación de médicos especialistas extranjeros: 419 personas inscritas con éxito | Instituto Mexicano del Seguro Social | Gobierno | gob.mx. Disponible en: https://www.gob.mx/imss/articulos/continua-proceso-de-contratacion-de-medicos-especialistas-extranjeros-419-personas-inscritas-con-exito-317551
16. Castro-Albarrán JME. The training of undergraduate medical personnel in primary health care. The case of the University of Health. Salud Publica Mex. 2024;66(5):753–8.
17. Toledo-Ortiz R, González-Rojas JM, Molina-Vallejo LE, Mendoza-Velásquez JJ, Romero-Casillas Y, Cano-Collado LA, et al. Desarrollo de la estrategia educativa del INSABI: una lección aprendida a partir de la epidemia de COVID-19. Rev Med Inst Mex Seguro Soc [Internet]. el 2 de mayo de 2023 [citado el 9 de noviembre de 2023];61(3):386. Disponible en: /pmc/articles/PMC10437235/
18. Secretaría de Gobernación. Diario Oficial de la Federación. 2024 [citado el 23 de julio de 2024]. ACUERDO por el que se emiten las Reglas de Operación del Programa la Clínica es Nuestra. Disponible en: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5722565&fecha=08/04/2024#gsc.tab=0
19. IMSS-Bienestar. Modelo de Atención a la Salud para el Bienestar. sep 17, 2022.
20. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Evaluación Estratégica de salud. Primer informe [Internet]. 2022 [citado el 9 de noviembre de 2023]. Disponible en: https://www.coneval.org.mx/Evaluacion/IEPSM/Documents/Evaluacion_Estrategica_Salud_Primer_Informe.pdf
21. Secretaría de Salud. Médicos especialistas en México [Internet]. 2022 [citado el 9 de noviembre de 2023]. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/729437/CPM_Salud_Me_dicos_especialistas__31may22.pdf
22. UNOPS. México [Internet]. 2020 [citado el 10 de noviembre de 2023]. Disponible en: https://www.unops.org/es/mexico
23. Instituto de Salud para el Bienestar. Gobierno de México. 2021 [citado el 10 de noviembre de 2023]. Acuerdo específico INSABI UNOPS. Disponible en: https://www.gob.mx/insabi/documentos/acuerdo-especifico-entre-el-insabi-y-la-unops-para-la-ejecucion-del-proyecto-de-implementacion-adquisicion-de-medicamentos-y-material-de-cu?idiom=es
24. Instituto de Salud para el Bienestar. Gobierno de México. 2022 [citado el 10 de noviembre de 2023]. Construcción y Equipamiento del Centro de Mezclas Metropolitano | Instituto de Salud para el Bienestar | Gobierno | gob.mx. Disponible en: https://www.gob.mx/insabi/documentos/construccion-y-equipamiento-del-centro-de-mezclas-metropolitano
25. Secretaría de Gobernación. PROGRAMA Institucional 2020-2024 de Laboratorios de Biológicos y Reactivos de México S.A. de C.V. [Internet]. Diario Oficial de la Federación dic 22, 2020. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5608457&fecha=22/12/2020#gsc.tab=0

26. Cofepris y Birmex inician colaboración para la creación del Almacén Nacional de Medicamentos | Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios | Gobierno | gob.mx [Internet]. [citado el 9 de noviembre de 2023]. Disponible en: https://www.gob.mx/cofepris/articulos/cofepris-y-birmex-inician-colaboracion-para-la-creacion-del-almacen-nacional-de-medicamentos
27. BIRMEX. Laboratorios de Biológicos y Reactivos de México, S.A. de C.V. AVANCE Y RESULTADOS 2022 [Internet]. 2022 [citado el 9 de noviembre de 2023]. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/840664/12_PI_BIRMEX_AyR22.pdf
28. Dirección General de Información en salud. Cierre Estadístico del Subsistema de Cuentas en Salud a Nivel Federal y Estatal (SICUENTAS) 2020 [Internet]. 2020 [citado el 8 de noviembre de 2023]. Disponible en: http://www.dgis.salud.gob.mx/descargas/datosabiertos/sicuentas/Cierre_2020_base2013.pdf?v=2023.01.09
29. Centro De Investigación Económica y Presupuestaria. Consideraciones de impacto presupuestario de la iniciativa que reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones de la ley general de salud, de la ley de coordinación fiscal y de la ley de los institutos nacionales de salud. 2019.
30. López-Manning M, López-Ridaura R. The National Public Health Service, its role and relevance in restructuring the Mexican public health system. Salud Publica Mex. 2024;66(5):661–9.
31. Secretaría de Salud. Lineamientos Interculturales para el diseño y operación de programas de salud [Internet]. 2023. Disponible en: www.gob.mx/salud
32. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Nota técnica sobre la carencia por acceso a los servicios de salud [Internet]. 2021 [citado el 10 de noviembre de 2023]. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5580430&fecha=29/11/2019
33. IMSS-Bienestar. Gobierno de México. 2023 [citado el 10 de noviembre de 2023]. Inicia credencialización de IMSS-Bienestar, se busca registrar a más de 50 millones de personas. Disponible en: https://www.imss.gob.mx/prensa/archivo/202311/555
34. Meneses Navarro S, Pelcastre-Villafuerte BE, Becerril-Montekio V, Serván-Mori E. Overcoming the health systems' segmentation to achieve universal health coverage in Mexico. Int J Health Plann Mgmt. 2021;1–8.

INVESTIGACIÓN ORIGINAL

Análisis comparativo de los costos médicos en pacientes con colecistectomía sin complicaciones y pacientes con lesión benigna de la vía biliar

Vences-Vences, H.[a]; Calderón-Cantú, A.[a]; Ayala-Arredondo, X.[a]; Fierro-Domínguez, J.[a]; Franco-González, D. C.[a].; Mialma-Omaña, S. J.[a]; Vilatoba-Chapa, M.[a]; Mercado-Díaz, M. A.[a]; Domínguez-Rosado, I[a].*

RESUMEN

Objetivo: Comparar los costos médicos directos entre pacientes con colecistectomía sin complicaciones, aquellos con lesión benigna de la vía biliar (LBVB) que requirieron reparación quirúrgica, y los que evolucionaron a trasplante hepático secundario. **Metodología:** Se realizó un estudio observacional retrospectivo, en el que se incluyeron pacientes con intervención entre 2005 y 2024 en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán". Se analizaron 77 pacientes intervenidos por colecistectomía abierta y laparoscópica, de los cuales 40 pacientes no presentaron complicaciones, 21 con LBVB y 16 que evolucionaron a trasplante hepático secundario por falla del tratamiento de la lesión biliar. Se obtuvieron los costos médicos directos derivados de la atención prequirúrgica, quirúrgica y posquirúrgica, con un seguimiento de un año a partir de la intervención inicial, con el fin de comparar los costos entre cada grupo. **Resultado:** Se analizaron 77 pacientes distribuidos en tres grupos: 40 con colecistectomía sin complicaciones, 21 con reparación de LBVB y 16 sometidos a trasplante hepático. Los costos quirúrgicos aumentaron progresivamente según la complejidad del procedimiento. La mediana del costo fue de $44,243 para colecistectomías sin complicaciones, $180,086 para la reparación de LBVB y $531,277 para los trasplantes hepáticos. Estos resultados muestran cómo las complicaciones posoperatorias incrementan significativamente los costos de la intervención quirúrgica. **Conclusión:** La evidencia muestra que el trasplante hepático y la lesión benigna de la vía biliar incrementan significativamente los costos en pacientes con colecistectomía debido a un mayor número de consultas, estudios de imagen y laboratorio, procedimientos de radio-intervención y procedimientos quirúrgicos. La mayoría de estas complicaciones son prevenibles con técnica quirúrgica adecuada y referencia oportuna. Esto justifica la inversión en la capacitación continua del equipo quirúrgico y los protocolos de derivación, medidas costo-efectivas que optimizan la atención y disminuyen complicaciones severas.

Palabras clave: Costos quirúrgicos, Lesión benigna de vía biliar, Trasplante hepático por lesión benigna de vía biliar.

https://doi.org/10.64507/x7272b59

[a] Departamento de Cirugía, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, Ciudad de México, México.
* beto.vences@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

La colecistectomía es la operación abdominal más común en todo el mundo. Las técnicas laparoscópicas se introdujeron por primera vez en 1988, y las reducciones previstas en el dolor posoperatorio y el tiempo de recuperación rápidamente establecieron la cirugía laparoscópica como el estándar de atención para la colecistitis sintomática (1, 2). La laparoscopia presenta un menor costo-efectividad en comparación con la cirugía abierta, tanto al contrastar el mejor resultado obtenido por vía abierta con el caso más complejo intervenido por laparoscopia, como al comparar los mejores casos de ambos abordajes (3). Sin embargo, se observó un incremento en las tasas de lesión biliar asociadas a la cirugía laparoscópica en comparación con la técnica abierta. Mientras que la lesión del conducto biliar común ocurre aproximadamente entre el 0.1% y el 0.2% de las colecistectomías abiertas, las series iniciales de colecistectomía laparoscópica reportaron incidencias de hasta un 0.5% (2).

Se ha identificado una gran cantidad de factores asociados con la lesión de la vía biliar; por ejemplo, una técnica quirúrgica con exposición insuficiente y falla para identificar estructuras antes de la ligadura y división, parecen ser las causas más significativas de lesiones mayores (4, 5). En este contexto, el trasplante hepático se ha implementado como estrategia de último recurso en un número limitado de pacientes con enfermedad hepática terminal secundaria a múltiples intentos fallidos para controlar su lesión de la vía biliar (6). La evidencia disponible sobre los resultados del trasplante hepático secundario a lesiones biliares iatrogénicas sigue siendo limitada y dispersa, lo que resalta la importancia de revisar sistemáticamente la literatura para comprender mejor sus indicaciones, resultados y pronóstico (7).

Dadas las implicaciones clínicas, económicas, judiciales y sociales de las lesiones de la vía biliar, su tratamiento a menudo requiere la colaboración multidisciplinaria de cirujanos, radiólogos y endoscopistas (4). Se deben utilizar nuevas estrategias preventivas para evitar las lesiones de los conductos biliares, que tienen un enorme impacto económico (5, 8).

Según una revisión reciente, de 1756 pacientes con lesión de la vía biliar después de una colecistectomía, se informó que 99 pacientes (5.6%) requirieron hepatectomía, 16 de los cuales tenían una lesión arterial concomitante (6). Debido a lo explicado anteriormente se puede observar que los costos de una colecistectomía ya sea abierta o laparoscópica son mucho menores a los comparados con las lesiones de la vía biliar y con los pacientes que terminan en trasplante hepático. Conocer el costo de una colecistectomía sin complicaciones, comparado con aquel de los casos que evolucionan con lesión de la vía biliar o incluso requieren trasplante hepático, cobra gran importancia, ya que este tipo de complicaciones pueden prevenirse mediante una correcta identificación de la anatomía biliar, así como la referencia temprana a un centro que cuente con las herramientas necesarias para su reparación. De esta forma, es posible evitar un mayor costo tanto para el sistema de salud como para el paciente.

En virtud de lo anterior, el objetivo de esta investigación es comparar los costos médicos quirúrgicos directos a un año entre pacientes con colecistectomía sin complicaciones, con lesión benigna de la vía biliar (LBVB) que requirieron reparación quirúrgica, y los que evolucionaron a trasplante hepático por dicha lesión. Al respecto, se sostiene la siguiente hipótesis: los costos directos a un año son significativamente mayores en los pacientes con LBVB o con trasplante hepático secundario, en comparación con los sometidos a una colecistectomía sin complicaciones.

De ahí que, conocer y analizar las comorbilidades de los pacientes como hipertensión arterial, obesidad y *diabetes mellitus* resulta fundamental, pues estas condiciones se asocian con un incremento en la probabilidad de complicaciones posoperatorias y en los costos derivados de su atención. Por ello, la identificación y el estudio de estos factores contribuyen a reducir intervenciones adicionales y optimizar los recursos disponibles.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio retrospectivo observacional en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INCMNSZ), centro de referencia en la Ciudad de México. Se incluyeron 40 pacientes sometidos a colecistectomía, 21 pacientes intervenidos por reparación de lesión benigna de la vía biliar (independientemente de si la lesión ocurrió dentro o fuera del instituto) y 16 pacientes sometidos a trasplante hepático secundario a lesión benigna de la vía biliar, con o sin intento previo de reparación. Los procedimientos de trasplante se realizaron entre 2008 y 2023, mientras que las colecistectomías y reparaciones de la vía biliar se llevaron a cabo entre 2018 y 2024. Se analizaron los expedientes físicos y electrónicos para recopilar información sobre la carga de estudios y procedimientos en los distintos periodos del manejo quirúrgico: prequirúrgico (consultas, estudios de laboratorio e imagen, procedimientos de radiología intervención y medicamentos), quirúrgico (insumos necesarios para la intervención, anestesia general y derecho a sala) y posquirúrgico (consultas, estudios de laboratorio e imagen, procedimientos de radiología intervención, tratamiento antibiótico, reintervenciones quirúrgicas y hospitalización), con seguimiento a un año.

Adicionalmente, se registraron variables demográficas y clínicas, incluyendo edad, sexo y comorbilidades como hipertensión, obesidad y *diabetes mellitus*, así como otros factores relacionados con el procedimiento y la hospitalización.

Los costos de cada variable se calcularon utilizando el tabulador de cuotas de recuperación del INCMNSZ del año 2024, al cual se obtuvo acceso, considerando el nivel socioeconómico (6). Para cada paciente, se multiplicó el costo unitario de la variable por el número de veces que fue utilizada, o el costo por hora o día de la variable por el número de horas o días de uso; por lo cual se tomaron en cuenta los costos actualizados considerando la inflación de nuestro país.

El análisis se realizó desde la perspectiva institucional, tomando en cuenta los costos directos asociados a la atención médica hospitalaria, incluyendo gastos preoperatorios (laboratorios, estudios de imagen, valoraciones médicas), intraoperatorios (uso de quirófano, insumos, medicamentos) y posoperatorios, así como el seguimiento durante el primer año (consultas de control, estudios de laboratorio e imagen, readmisiones y reintervenciones, cuando aplicó).

Se obtuvo información completa sobre los costos de colecistectomía en 41 de los 77 pacientes: 40 pacientes intervenidos en nuestro centro y un paciente del grupo de lesión de vía biliar que también fue tratado en la institución. En el grupo de trasplante hepático, al no haberse realizado la colecistectomía o reparación de la vía biliar en nuestro centro, no se contaron con datos específicos de estas intervenciones.

Para completar los datos faltantes y permitir un análisis consistente de los costos, se utilizó la imputación múltiple por ecuaciones encadenadas (MICE) mediante el paquete de software *R-Studio*. Se seleccionaron para imputación las variables relacionadas con recursos diagnósticos, farmacológicos y de espacio hospitalario. Para variables continuas se aplicó predicción de medias coincidentes y para variables binarias regresión logística. Se realizaron 20 iteraciones, ajustando los valores provisionales según las variables completas o previamente imputadas. Finalmente, se calculó la mediana de los 20 conjuntos de datos imputados, junto con la matriz de predictores fijos, para incorporar a la base final utilizada en el análisis de costos.

Para comparar los costos entre los distintos tipos de procedimientos (colecistectomía simple, reparación de vía biliar y trasplante hepático), se utilizaron pruebas estadísticas apropiadas según la distribución de los datos: se reportaron medianas y rangos intercuartílicos y se aplicaron pruebas no paramétricas respectivamente.

RESULTADOS

Se analizaron 77 pacientes, de los cuales 40 fueron sometidos a una colecistectomía sin complicaciones, la mediana de edad de este conjunto fue de 57.5 años. El 80% correspondió a mujeres y 20% a hombres. El tipo de procedimiento fue del 100% por vía laparoscópica, 21 pacientes sometidos a reparación

de lesión benigna de la vía biliar, la mediana de edad fue de 42 años, 71.4% mujeres y 28.6% hombres. De las colecistectomías que condicionaron la LBVB, el abordaje en 57.1% de los casos por vía laparoscópica y en 42.9% por vía abierta. Hubo 16 pacientes sometidos a trasplante hepático secundario a LBVB, de los cuales la mediana de la edad fue de 41 años, 75% correspondió a mujeres y 25% a hombres. Respecto a la colecistectomía que condicionó la LBVB que devino posteriormente en el trasplante, el 68.8% se realizaron por vía laparoscópica y el 31.2% de manera abierta. Al respecto, en la **Tabla 1** se detallan las características de los grupos sometidos con LBVB.

En cuanto a las colecistectomías sin complicaciones 40 (100%) su intervención se realizó en el INCMNSZ, mientras que sólo una de las 21 LBVB (4.7%) fue intervenida de colecistectomía en este centro. De los 16 casos que terminaron en trasplantes ninguno fue intervenido de colecistectomía en nuestro centro. En los pacientes sometidos a colecistectomía sin complicaciones, las comorbilidades más frecuentes fueron hipertensión arterial (32.5%), obesidad (27.5%) y *diabetes mellitus* (25%), hecho que refleja el perfil de morbilidad en la población mexicana.

En los pacientes sometidos a LBVB y trasplante hepático, las comorbilidades más frecuentes fueron alcoholismo, seguido de tabaquismo para la LBVB y de hipertensión arterial y obesidad para el trasplante hepático. Esto puede relacionarse con la menor edad media de estos grupos en comparación con los pacientes de colecistectomía sin complicaciones, quienes presentan con mayor frecuencia las comorbilidades más comunes de la población mexicana, como hipertensión arterial sistémica (HAS), obesidad y *diabetes mellitus* (DM). Estudios previos respaldan la asociación entre edad y perfil de comorbilidades en estos pacientes (**Tabla 1**).

Se obtuvieron los costos de las colecistectomías sin complicaciones, donde el mínimo fue de $35,638 y el máximo de $128,790, con una media de $57,242.7 y una mediana de $44,243.5. En el caso de la reparación de LBVB el mínimo fue de $120,479, el máximo de $349,591.2, con una media de $186,177.4 y una mediana de $180,086. Por último, para el trasplante el mínimo fue de $415,494, el máximo de $638,320, con una media de $521,216.1 y una mediana de $531,277.5 como se muestra en la **Tabla 2**. Se puede observar que en la colecistectomía el costo

Tabla 1. Características de los grupos

Variable	Colecistectomía	LBVB	Trasplante	Total
Edad, mediana (IQR)	57.5 (44.75-65.25)	42 (33-56)	41 (38-50.25)	47 (39-61)
% Femenino	80%	71.4%	75%	76.6%
DM	10 (25%)	1 (4.8%)	1 (6.2%)	12 (15.6%)
HAS	13 (32.5%)	2 (9.5%)	2 (12.5%)	17 (22.1%)
Obesidad	11 (27.5%)	1 (4.8%)	2 (12.5%)	14 (18.2%)
Cáncer	6 (15%)	0 (0%)	0 (0%)	6 (7.8%)
Tabaquismo	6 (15%)	3 (14.3%)	0 (0%)	9 (11.7%)
Alcohol	8 (20%)	4 (19%)	3 (18.8%)	15 (19.5%)
% Colecistectomía laparoscópica	100%	57.1%	68.8%	81.8%

Tabla 2. Estadísticas de costos

Grupo	*n*	Mínimo	Máximo	Media	Mediana	IQR (p25–p75)
Colecistectomía	40	35,638.0	128,790.0	57,242.7	44,243.5	(40,677.6–70,241.8)
LBVB	21	120,479.0	349,591.2	186,177.4	180,086.0	(146,395.0–201,248.0)
Trasplante	16	415,494.0	638,320.0	521,216.1	531,277.5	(488,368.6–559,266.9)

**Los valores ilustrados están en MXN.*

máximo está muy elevado con relación al promedio, pero al observar la mediana y el IQR (p25-p75), se evidencia que el costo dentro del percentil 75 (P75) es de $70,241.8, por lo que se entiende que sólo el 25% de la muestra está por arriba de esta cifra.

En lo que compete al costo del seguimiento de manera aislada, la media para la colecistectomía sin complicaciones fue de $1,834.6, con una mediana de $1,173; en cuanto a la media de la LBVB fue de $27,493.5, con una mediana de $17,419; la media del trasplante hepático fue de $48,316.1, con una mediana de $41,996.5. Esto refleja que el costo del seguimiento no es tan elevado si se compara con el costo total de cada intervención. La **Tabla 3** muestra a detalle los costos de seguimiento.

De los 16 trasplantes que se realizaron, dos de los pacientes fallecieron antes de que se diera su alta del hospital.

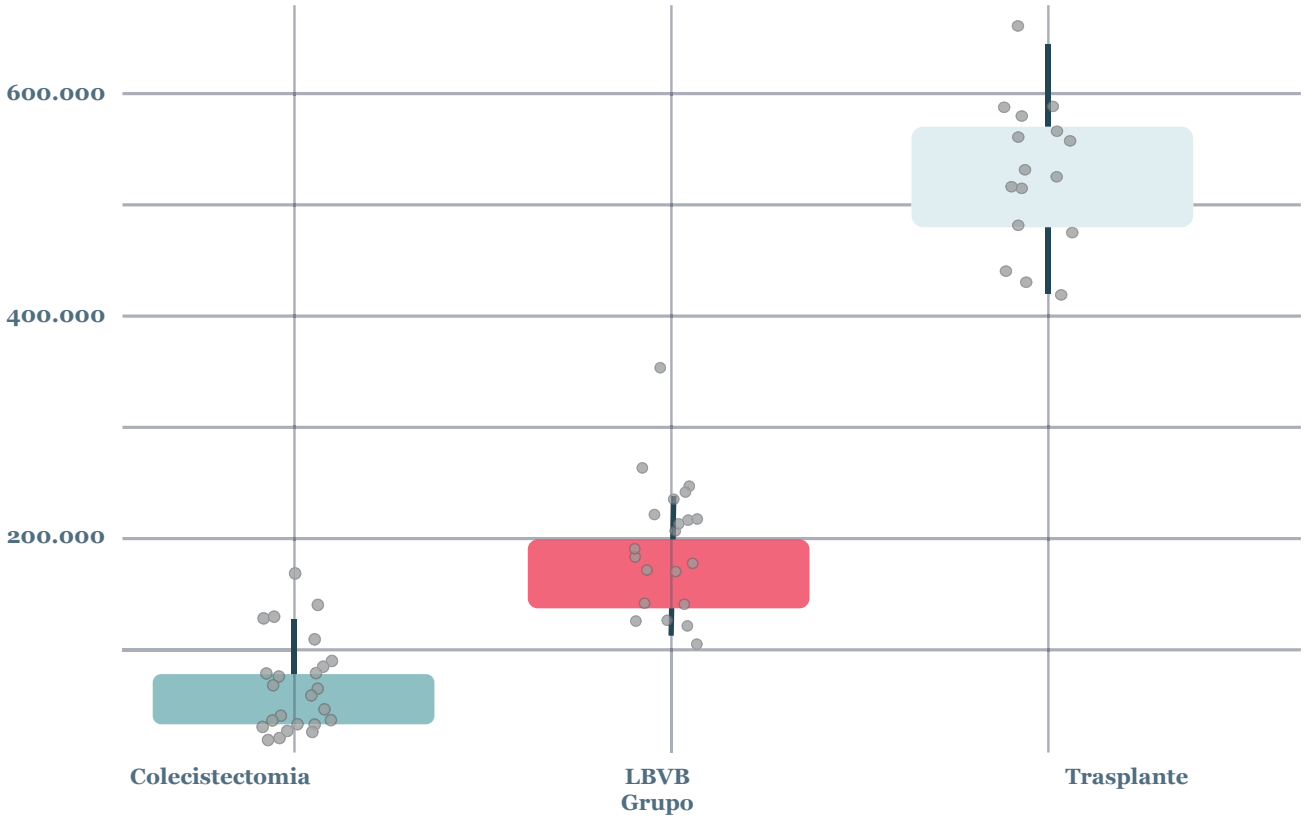
En la **Figura 1**, se pueden visualizar las medianas de costo de las tres intervenciones donde resulta evidente la diferencia entre la colecistectomía sin complicaciones en comparación con aquella que termina en LBVB y su reparación, así como la que eventualmente requiere de un trasplante hepático.

Para comparar los costos entre grupos se utilizó un modelo lineal generalizado (GLM por sus siglas en inglés) con distribución *Gamma*, el cual se eligió ya que los datos muestran una asimetría hacia la derecha evidenciada por la diferencia entre medias y medianas (medias mayores en todos los casos) y enlace log, que permite interpretar los efectos de una manera multiplicativa; por ejemplo, "X es 2.3 veces Y". De este modelo provienen los valores de "*p*" por pares ajustados que se ilustran en la **Figura 1**, representando comparaciones multiplicativas entre dos grupos a la vez, todos con $p < 0.0001$. El valor de *p* global (<0.001) proviene de una prueba de razón de verosimilitudes (LRT por sus siglas en inglés).

Tabla 3. Costos de seguimiento

Grupo	*n*	Mínimo	Máximo	Media	Mediana	IQR (p25–p75)
Colecistectomía	40	0.0	12,942.0	1,834.6	1,173.0	(0–1828.8)
LBVB	21	5,865.0	149,204.0	27,493.5	17,419.0	(9472–29977)
Trasplante	16	25,157.0	72,464.0	48,316.1	41,996.5	(40046.5–60169.5)

Figura 1: Costo Total por grupo



DISCUSIÓN

Los hallazgos obtenidos confirman una diferencia considerable en los costos hospitalarios asociados a las complicaciones derivadas de una colecistectomía, como se evidencia en la **Tabla 2**, el costo promedio de la LBVB fue 3.2 veces mayor que el de una colecistectomía sin complicaciones, y 4.7 veces mayor si se comparan las medianas. En el caso del trasplante hepático secundario a una LBVB, el costo promedio fue 9.1 veces mayor al de una colecistectomía, y esta diferencia alcanzó hasta 12 veces más al comparar medianas, lo cual se ilustra en la **Figura 1**. Estos datos reflejan un impacto económico significativo para el sistema hospitalario.

En contraste, un estudio en India (9), describe la lesión de la vía biliar como un "desastre financiero". Este análisis, que incluyó a 48 pacientes, determinó que la mediana del costo de una lesión de vía biliar y su reparación fue 9.8 veces superior al de una colecistectomía simple, superando las proporciones observadas en nuestro centro. Esta diferencia puede explicarse, al menos en parte, por la inclusión de costos indirectos en este estudio como gastos de traslado, alojamiento y pérdida de ingresos, aspectos que no fueron considerados en nuestro análisis. Asimismo, en otro estudio multicéntrico realizado en Bélgica (10), reportó una diferencia de medianas de costo entre colecistectomía laparoscópica y lesión de vía biliar con su reparación de 3.05 veces en el caso de reparación temprana primaria y de 4.04 veces en el caso de reparación de intervalo primaria.

La **Tabla 3** resume los costos de seguimiento a un año para cada una de las tres intervenciones. El costo de la LBVB y del trasplante hepático fue 14.8 y 26.3 veces mayor, respectivamente, en comparación con la colecistectomía sin complicaciones. Estos valores reflejan únicamente el seguimiento durante el primer año, lo cual explica la diferencia observada. No obstante, el periodo considerado puede variar entre estudios, lo que influye directamente en la estimación del costo total.

Los costos presentados corresponden al seguimiento a un año; sin embargo, tanto la LBVB como el trasplante hepático requieren vigilancia de por vida, por lo que el costo real a largo plazo sería mayor al estimado en este análisis. El 80% de los pacientes sometidos a colecistectomía fueron mujeres, lo cual coincide con lo reportado en la literatura, donde se ha documentado una mayor prevalencia de litiasis biliar en este grupo (11).

En la **Tabla 1** se muestra que la mediana de edad fue de 57.5 años para la colecistectomía, 42 años para la LBVB y 41 años para el trasplante hepático. Esto indica que una proporción considerable de los pacientes afectados por estas complicaciones pertenece a la población económicamente activa, lo que implica un impacto laboral y financiero tanto personal como familiar.

En pacientes sometidos a colecistectomía sin complicaciones, las comorbilidades más frecuentes fueron hipertensión arterial (32.5%), obesidad (27.5%) y *diabetes mellitus* (25%), reflejando el perfil de morbilidad en la población mexicana.

En lo que compete a la LBVB y al trasplante hepático, la principal comorbilidad es el alcoholismo, seguido del tabaquismo para la LBVB y de HAS con obesidad para el trasplante hepático, esto se puede justificar por la edad de los pacientes ya que la edad media de la LBVB y del trasplante es menor a la comparada con la colecistectomía sin complicaciones, lo que puede hacer pensar que son pacientes que aún no desarrollan las comorbilidades más comunes de nuestra población (HAS, obesidad y DM). Tanto la parte de colecistectomía sin complicaciones y la de LBVB coinciden en las comorbilidades presentadas, esto era esperado ya que según Rojas-Martínez en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2022, son las comorbilidades más comunes en nuestro país (12).

La diferencia es considerable entre el costo máximo y mínimo del seguimiento de las tres intervenciones, esto se puede dar ya que el seguimiento es sumamente variable, depende de muchos factores como las comorbilidades del paciente, la asistencia a consultas e incluso que el paciente decide perder su seguimiento. En el apartado de costo mínimo del seguimiento de la colecistectomía sin complicaciones se obtuvo un valor de 0 MXN, esto se puede explicar por pacientes que decidieron suspender su seguimiento en nuestro centro, efectivamente terminándolo con su alta hospitalaria, con la probabilidad de que tampoco se llevará a cabo de manera externa, ya sea por ausencia de sintomatología o inconvenientes personales. Lo anterior refleja una realidad en nuestra región con pacientes que pierden seguimiento por decisión propia (13), lo cual se podría aminorar con una buena educación al paciente, ayudándole a comprender la importancia de su padecimiento, aunque participan en esta pérdida de seguimiento otros factores socioeconómicos y culturales, la discusión de los cuales no está dentro del alcance de este artículo.

CONCLUSIONES

El análisis de los datos confirma que las complicaciones relacionadas con la colecistectomía, especialmente la LBVB y el trasplante hepático, implican un impacto económico considerable tanto para la institución como para el paciente en un medio privado. El costo promedio de la LBVB ($186,177.4 MXN) fue más de tres veces mayor que el de una colecistectomía sin complicaciones ($57,242.7 MXN), mientras que el trasplante hepático alcanzó una media de $521,216.1 MXN, siendo 9.1 veces mayor. Así, es razonable concluir que, tanto el trasplante como la LBVB son más caros que una colecistectomía sin complicaciones. Además, el hecho de que el 25% de los costos en colecistectomía alcanzó los $70,241.8 representa una carga económica relevante para la institución y para el paciente, incluso sin complicaciones mayores. Al respecto, es necesario buscar herramientas para que dicho costo disminuya.

Un estudio describió que las lesiones del tracto biliar pueden ocurrir durante diferentes procedimientos quirúrgicos, como la hepatectomía y la gastrectomía, y la mayoría de las lesiones aparecen durante la cirugía del árbol biliar, particularmente la colecistectomía. A medida que el número de colecistectomías ha aumentado con el desarrollo de la cirugía laparoscópica las lesiones del conducto biliar han aumentado (14). Estos hallazgos respaldan firmemente la implementación de medidas costo-efectivas como la capacitación quirúrgica, para mitigar complicaciones y reducir el gasto sanitario.

Si bien el presente estudio se realizó en un contexto hospitalario, los hallazgos tienen implicaciones relevantes para la Atención Primaria en Salud (APS) y para programas institucionales como los de IMSS Bienestar, al evidenciar el impacto económico de la LBVB y la importancia de su prevención. Desde el nivel primario, el fortalecimiento de las rutas de referencia y contrarreferencia para pacientes con colelitiasis sintomática podría reducir el riesgo de complicaciones derivadas de intervenciones tardías o realizadas en entornos con recursos limitados.

De acuerdo con el estudio sobre la disponibilidad de cirugía laparoscópica en México (15), sólo el 32% de las colecistectomías en hospitales públicos fueron laparoscópicas, ya que el acceso a esta técnica está concentrado en zonas urbanas y del norte de México. Esta limitada disponibilidad puede contribuir a una mayor incidencia de lesiones de la vía biliar, tal y como se demuestra en el presente análisis, representa un incremento significativo en los costos médicos directos. La capacitación continua del personal quirúrgico en técnicas seguras de colecistectomía y el uso de protocolos estandarizados suponen el desarrollo de estrategias costo-efectivas para disminuir la incidencia de LBVB.
De manera operativa, los resultados de este análisis permiten estimar ahorros potenciales significativos si se logra reducir la incidencia de lesiones biliares postcolecistectomía. Dichos recursos podrían reorientarse hacia la mejora de la infraestructura quirúrgica, particularmente mediante la adquisición y mantenimiento de equipos de laparoscopia en todos los centros hospitalarios, así como en la implementación de programas permanentes de capacitación en técnicas laparoscópicas para el personal quirúrgico.

Además, se propone establecer protocolos de referencia temprana en casos de colecistitis aguda o de alta complejidad técnica, junto con un mecanismo de notificación inmediata de las lesiones biliares similar al empleado en el registro de muertes maternas. Esta medida permitiría detectar y atender oportunamente los casos de LBVB, fortalecer la vigilancia institucional y promover la mejora continua de la calidad quirúrgica, contribuyendo a prevenir eventos evitables y a optimizar el uso de los recursos del sistema de salud.

REFERENCIAS

1. O'Brien S, Wei D, Bhutiani N, Rao MK, Johnston SS, Patkar A, *et al.* Adverse outcomes and short-term cost implications of bile duct injury during cholecystectomy. Surg Endosc. 2020 Feb;34(2):628–35. [Citado el 20 de junio de 2025] Disponible en: doi:10.1007/s00464-019-06809-8.
2. Elser H, Bergquist JR, Li AY, Visser BC. Determinants, costs, and consequences of common bile duct injury requiring operative repair among privately insured individuals in the United States, 2003–2020. Ann Surg Open. 2023;4(1):e238. [Citado el 20 de junio de 2025] Disponible en: doi:10.1097/as9.0000000000000238.
3. Fajardo R, Valenzuela JI, Olaya SC, Quintero G, Carrasquilla G, Pinzón CE, *et al.* Costo-efectividad de la colecistectomía laparoscópica y de la abierta en una muestra de población colombiana. Biomédica. 2011;31(4):514–24. [Citado el 20 de junio de 2025] Disponible en: doi:10.7705/biomedica.v31i4.405.
4. Viteri Rojas AM, Santillan Vera K. Lesiones de la vía biliar: factores de riesgos, tipo de lesiones relacionadas a complicaciones por colecistectomía laparoscópica. J Am Health. 2024;7(1). [Citado el 20 de junio de 2025] Disponible en: https://jah-journal.com/index.php/jah/article/view/184
5. Palaz Alí O, Ibis AC, Gurtekin B. Financial aspects of bile duct injuries. Med Sci Monit. 2017;23:5264–70. [Citado el 20 de junio de 2025] Disponible en: doi:10.12659/MSM.907532.
6. Tsaparas P, Machairas N, Ardiles V, Krawczyk M, Patrono D, Baccarani U, *et al.* Liver transplantation as last-resort treatment for patients with bile duct injuries following cholecystectomy: a multicenter analysis. Ann Gastroenterol. 2020;34(1):111–8. [Citado el 20 de junio de 2025] Disponible en: doi:10.20524/aog.2020.0541.
7. Guidetti CM, Pang NQ, Catellani BM, Magistri P, Caracciolo D, Guerrini GP, *et al.* Liver transplantation for iatrogenic injuries secondary to cholecystectomy: a systematic review. Int J Surg. 2023 Jul;109:106112. [Citado el 20 de junio de 2025] Disponible en: doi:10.1097/IJS.0000000000000274.
8. Kapoor VK, editor. Post-cholecystectomy Bile Duct Injury. 1st ed. Singapore: Springer; 2020. [Citado el 20 de junio de 2025]
9. Kapoor VK, Pottakkat B, Jhawar S, Sharma S, Mishra K, Singh N, *et al.* Costs of management of bile duct injuries. Trop Gastroenterol. 2011 Apr-Jun;32(2):117–121. [Citado el 20 de junio de 2025] Disponible en PMID: 21922875
10. Van de Sande St, Bossens M, Parmentier Y, Gigot JF. National survey on cholecystectomy related bile duct injury: public health and financial aspects in Belgian hospitals – 1997. Acta Chir Belg. 2003;103(2):168–80. [Citado el 20 de junio de 2025] Disponible en: doi:10.1080/00015458.2003.11679403
11. Jadoon S, Nawaz M, Javed S, Imtiaz H, Jadoon O, Taimoor A. Study on the prevalence of gallstones in patients undergoing cholecystectomy in Benazir Bhutto Shaheed Hospital (DHQ) Abbottabad. J Ayub Med Coll Abbottabad. 2021 Jan-Mar;33(1):102–104. [Citado el 17 de octubre de 2025]. PMID: 33774963.
12. Rojas-Martínez R, Escamilla-Núñez C, Castro-Porras L, Basto-Abreu A, Barrientos-Gutiérrez T, Romero-Martí-

nez M, Aguilar-Salinas C. Tamizaje, prevalencia, diagnóstico previo, tratamiento y control de hipertensión, hipercolesterolemia y diabetes en adultos mexicanos. Ensanut 2022. Salud Publica Mex [Internet]. 13 de noviembre de 2023 [citado 17 de octubre de 2025];65(6, nov-dic):685-96. Disponible en: https://www.saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/15060

13. González MA, Pérez JL, Rodríguez CE. Factores que influyen en la pérdida de seguimiento en pacientes postoperatorios de colecistectomía: un estudio retrospectivo. Rev Mex Cir Gen. 2020;45(3):123-130. [Citado el 17 de octubre de 2025]. Disponible en: https://doi.org/10.1234/rmcg.2020.45.3.123.
14. Abdelgawad MS, Eid M, Abokoura S, Elmazaly MA, Abdelhafiz Aly R, et al. Iatrogenic bile duct injuries after laparoscopic cholecystectomy: evaluation by MRCP before management. Egyptian Liver Journal. 2023 [Citado el 17 de octubre de 2025]. Disponible en: https://eglj.springeropen.com/articles/10.1186/s43066-023-00238-y
15. Bryce-Alberti M, Campos LN, Dey T, del Valle DD, Hill SK, Zaigham M, Vela A, Juran S, Anderson GA, Uribe-Leitz T. Availability of laparoscopic surgery in Mexico's public health system: a nationwide retrospective analysis. Lancet Reg Health Am. 2023;24:100556. [Citado el 24 de octubre del 2025] doi:10.1016/j.lana.2023.100556.

Complicaciones hematológicas y renales como predictores de estancia prolongada y costos hospitalarios en envenenamiento por *Crotalus spp*: un análisis clínico en Sonora, México

*Sánchez-Alcaraz, D. M.[a] *; Pereida-León, R.[a]; Flores-Rodríguez, J. D.[a]; Mendoza-Aragón, I. J.[a]; Villa-Guillén, D. E.[a]*

RESUMEN

Objetivo: Evaluar el impacto de complicaciones hematológicas y renales en la estancia y costos de pacientes con envenenamiento por *Crotalus spp* en un hospital de segundo nivel en Sonora, México. **Metodología:** Evaluar el impacto de complicaciones hematológicas y renales en la estancia y costos de pacientes con envenenamiento por *Crotalus spp* en un hospital de segundo nivel en Sonora, México. **Resultado:** 12 pacientes (26.1%) presentaron complicaciones graves. Ningún biomarcador fue independiente; la urea mostró tendencia (OR 1.72; p = 0.075). El modelo presentó área bajo la curva (AUC) corregida 0.665 (IC *bootstrapped* 0.556–0.914), con sensibilidad 66.7% y especificidad 82.4%. La dosis total de faboterápico no se asoció con el tiempo a resolución de coagulopatía (HR multivariable 0.98; p = 0.458). La mediana de costos fue mayor en pacientes con complicaciones ($9,307 vs $907; p = 0.003) y la diferencia se mantuvo en el análisis de sensibilidad (p = 0.0046). **Conclusiones:** Las complicaciones graves se asocian con una mayor estancia y costos hospitalarios. Los biomarcadores tempranos mostraron capacidad predictiva moderada para la estratificación del riesgo de complicaciones graves por *Crotalus spp*.

Palabras clave: Mordedura de serpiente, *Crotalus*, Coagulopatía, Costos de hospitalización.

INTRODUCCIÓN

El envenenamiento ofídico constituye un problema de salud pública relevante en México, especialmente en regiones rurales y agrícolas. En el estado de Sonora, las mordeduras por serpientes del género *Crotalus* (cascabel) son frecuentes debido a la diversidad de especies y a las actividades laborales de alto riesgo (1). Aunque la mortalidad ha disminuido gracias a la disponibilidad de faboterápicos polivalentes, la morbilidad asociada sigue siendo significativa, con complicaciones hematológicas (coagulopatía por consumo) y renales (lesión renal aguda por rabdomiólisis o hipoperfusión) que condicionan una evolución clínica prolongada (2, 3).

[a] Hospital General del Estado de Sonora, Hermosillo, México. Servicios de Salud del Instituto Mexicano del Seguro Social para el Bienestar (IMSS-BIENESTAR).
* david.sancheza019@gmail.com

https://doi.org/10.64507/v686bq39

El manejo hospitalario tradicional del envenenamiento ofídico se basa en clasificaciones clínicas de gravedad (leve, moderado, grave) para guiar la administración del antiveneno. Sin embargo, estas escalas presentan limitaciones pronósticas para predecir complicaciones tardías, estancia hospitalaria prolongada y la necesidad de intervenciones avanzadas como transfusiones o diálisis (4, 5). Estudios recientes sugieren que biomarcadores séricos clave, tales como el *International Normalized Ratio* (INR), la creatinfosfocinasa (CPK) y la creatinina, podrían tener un mayor valor predictivo para identificar tempranamente a pacientes con riesgo de evolucionar desfavorablemente (6, 7).

En el contexto del Hospital General del Estado de Sonora (HGES), un hospital de segundo nivel que atiende una población predominantemente rural, resulta crucial optimizar el uso de recursos ante la alta incidencia de estos envenenamientos. Una predicción más precisa de la estancia y los costos asociados permitiría una mejor planificación clínica y administrativa.

Este estudio tuvo como objetivo general evaluar el impacto de las complicaciones hematológicas y renales en la estancia hospitalaria y la necesidad de intervenciones avanzadas en pacientes con envenenamiento por *Crotalus spp*. Los objetivos específicos fueron: 1) identificar predictores de complicaciones graves mediante alteraciones de laboratorio iniciales; 2) evaluar la asociación entre la dosis de faboterapia y la resolución de coagulopatías; 3) evaluar factores de riesgo (como *diabetes mellitus* tipo 2 y etilismo) para intervenciones avanzadas, y 4) evaluar el impacto económico-estratégico de las complicaciones graves en los costos de hospitalización.

METODOLOGÍA

Diseño del estudio y población

Se realizó un estudio observacional, retrospectivo y de corte transversal. La población de estudio consistió en pacientes adultos (≥18 años) con diagnóstico confirmado de envenenamiento crotálico atendidos en el servicio de Urgencias del HGES, hospitalizados entre enero de 2021 y diciembre de 2023. El diagnóstico se basó en la clínica compatible y la confirmación epidemiológica. La muestra final estuvo conformada por 46 pacientes, obtenidos mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, a partir de los registros del servicio de Epidemiología del HGES.

Criterios de selección

Los criterios de inclusión fueron: edad ≥18 años, diagnóstico confirmado de envenenamiento por *Crotalus spp*., disponibilidad de valores de INR, plaquetas, CPK, creatinina y urea al ingreso, registro completo de la dosis de faboterápico administrado y seguimiento documentado hasta el egreso hospitalario.

Se excluyeron pacientes con registros clínicos incompletos en las variables clave para el análisis, antecedentes documentados de trastornos de coagulación congénitos o adquiridos (ej., hemofilia, anticoagulación crónica) o enfermedad renal crónica previa (estadio 3 o superior), y aquellos que hubieran recibido la dosis inicial de faboterapia en otra unidad médica antes de su llegada al HGES.

Variables y recolección de datos

Las variables se extrajeron de las historias clínicas electrónicas y los formatos de urgencias. Se diseñó una base de datos en *Microsoft Excel* para su registro sistemático. Las variables estudiadas incluyeron:



Crotalus tigris - Cascabel tigre
Foto: Jorge Alberto Sánchez Ruiz

• Variables sociodemográficas y clínicas: edad, sexo, comorbilidades (*diabetes mellitus* tipo 2 - DM2, etilismo crónico), fecha de ingreso y egreso, evolución del grado de envenenamiento (escala 0-IV), ingreso a Unidad de Terapia Intensiva (UTI).

• Variables de laboratorio al ingreso: INR, recuento de plaquetas ($10^3/\mu L$), creatinfosfocinasa (CPK, U/L), creatinina sérica (mg/dL), urea (mg/dL).

• Variables terapéuticas y de desenlace: dosis inicial y total de mantenimiento de faboterápico (en viales), necesidad de transfusión de hemoderivados (glóbulos rojos, plasma, crioprecipitado), resolución de la coagulopatía al egreso (definida como INR normalizado y ausencia de sangrado activo). Respecto a complicaciones graves, se definieron estas como la presencia de al menos uno de los siguientes criterios durante la hospitalización: coagulopatía (INR > 1,5), lesión renal aguda (creatinina > 1,5 mg/dL o urea ≥ 40 mg/dL) o rabdomiólisis (CPK > 500 U/L).

• Variable económica: costo estimado de la estancia intrahospitalaria. Este costo se calculó multiplicando los días de estancia por las tarifas diarias oficiales del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) 2025 para no derechohabientes en hospitales de segundo nivel: $2,642 MXN por día en Urgencias, $15,018 MXN por día en áreas no críticas y $72,381 MXN por día en UTI/áreas críticas (8). Las tarifas pueden no reflejar el costo real del hospital, por lo que se aplica un análisis de sensibilidad para evaluar la robustez de las diferencias encontradas ante variaciones en los costos unitarios, mitigando parcialmente este posible sesgo.



Crotalus sp.
Foto: Jorge Alberto Sánchez Ruiz

Análisis estadísticos

Los análisis estadísticos se ejecutaron con el *software R* versión 4.5.2, considerando significación estadística con $p < 0.05$ (bilateral).

Para describir a la población de estudio, las variables continuas se describieron con la mediana y rango intercuartílico (RIC) debido a su distribución asimétrica, y las variables categóricas como frecuencias absolutas y porcentajes. En términos de comparación de grupos de pacientes con y sin complicaciones graves durante la hospitalización, se utilizó la prueba *U* de Mann-Whitney para variables continuas, y la prueba de χ^2 o exacta de Fisher para variables categóricas.

Con el fin de evaluar la capacidad predictiva de los biomarcadores séricos al ingreso (creatinina, urea, plaquetas y CPK) sobre el desarrollo de complicaciones graves, se realizó un modelo ajustado de regresión logística con penalización de Firth, el cual es adecuado para muestras pequeñas y eventos escasos (9, 10). Los resultados se expresaron como razón de momios (odds ratios, OR) con intervalos de confianza del 95 (IC 95%). La discriminación del modelo predictivo se evaluó mediante el área bajo la curva ROC (AUC) (11). Dado el riesgo de sobreoptimismo, se realizó una validación interna del modelo con *bootstrap* de 200 réplicas para obtener el AUC corregida y su IC 95% (12). Adicionalmente, se determinó el punto de corte óptimo mediante el índice de Youden, calculando la sensibilidad, la especificidad, el valor predictivo positivo (VPP) y el valor predictivo negativo (VPN) (11).

Para analizar el tiempo hasta la resolución de la coagulopatía, se empleó un modelo de riesgos proporcionales de Cox. Se incluyeron como covariables, la dosis inicial del faboterápico, la dosis total de man-



Crotalus scutulatus - Cascabel del altiplano. Foto: Jorge Alberto Sánchez Ruiz

tenimiento, el tiempo de retardo en la atención y el grado clínico inicial de envenenamiento. Se verificó el supuesto de proporcionalidad mediante la prueba de Schoenfeld. Se generaron curvas de Kaplan-Meier estratificadas por dosis total (dicotomizada por la mediana) y se compararon con la prueba de log-rank.

En términos del análisis económico, la robustez de las diferencias de costos entre los grupos se evaluó mediante un análisis de sensibilidad, aplicando factores multiplicativos de ajuste de ±20% (incrementos del 5%) a los costos observados y repitiendo la prueba *U* de Mann-Whitney en cada escenario.

Consideraciones éticas

El protocolo de este estudio se basó en una investigación previa aprobada por el Comité de Ética e Investigación del HGES (Registro CEI 2024-50). Por su naturaleza retrospectiva y el uso de datos anonimizados de expedientes clínicos, se obtuvo dispensa del consentimiento informado individual (13, 14). Se garantizó en todo momento la confidencialidad de los datos y el anonimato de las y los pacientes, en cumplimiento de la *Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados* (15).

RESULTADOS

Durante el periodo de estudio, se incluyeron 46 pacientes con envenenamiento crotálico confirmado. Todos ellos cumplieron los criterios de inclusión, por lo que no se excluyó ningún caso. La mediana de edad fue de 42 años (RIC: 33–59) y 36 de los pacientes (78,3%) eran hombres. Doce pacientes (26,1%) desarrollaron al menos una complicación grave según los criterios de laboratorio (coagulopatía, lesión renal aguda o rabdomiólisis).

Las características basales de la población, estratificadas por la presencia de complicaciones graves, se presentan en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Características basales de pacientes con envenenamiento crotálico según el desarrollo de complicaciones graves durante la hospitalización (periodo 2021-2023) (*n*=46).

Variable	Sin complicaciones (*n* = 36)	Con complicaciones (*n* = 10)	Valor *p*
Edad (años) mediana [RIC]	42.5 [33.0 – 59.3]	40.5 [34.5 – 47.8]	0.873[1]
Sexo *n* (%)			0.393[2]
Masculino	30 (83.3)	10 (100.0)	
Femenino	6 (16.7)	0 (0.0)	
Ocupación *n* (%)			0.308[3]
Jornalero	25 (69.4)	6 (60.0)	
Vaquero	3 (8.3)	3 (30.0)	
Ganadero	1 (2.8)	0 (0.0)	
Otros	7 (19.4)	1 (10.0)	
Factores de riesgo *n* (%)			
Presencia de algún factor	20 (55.6)	7 (70.0)	0.647[2]
Diabetes mellitus tipo 2	2 (5.6)	0 (0.0)	1.000[3]
Etilismo	8 (22.2)	5 (50.0)	0.184[3]
Grado inicial *n* (%)			0.163[3]
0	7 (19.4)	0 (0.0)	
I	15 (41.7)	4 (40.0)	
II	13 (36.1)	4 (40.0)	
III	1 (2.8)	1 (10.0)	
IV	0 (0.0)	1 (10.0)	
Dosis inicial (viales) mediana [RIC]	5.0 [0.0 – 5.0]	5.0 [5.0 – 10.0]	0.066[1]
Dosis total mantenimiento (viales) mediana [RIC]	0.0 [0.0 – 5.0]	11.0 [1.3 – 19.8]	0.039[1]
Retardo en atención (horas) mediana [RIC]	3.0 [3.0 – 8.3]	5.5 [3.3 – 7.8]	0.441[1]
Estancia hospitalaria (horas) mediana [RIC]	22.0 [7.8 – 44.0]	67.5 [50.5 – 100.3]	0.003[1]
Costo de estancia (MXN) mediana [RIC]	907 [707 – 1,307]	9,307 [3,307 – 21,307]	0.003[1]

RIC, rango intercuartílico (percentiles 25 y 75).

Nota: Los valores p se obtuvieron de [1]prueba U de Mann-Whitney; [2]prueba de χ^2; [3]prueba exacta de Fisher. Las frecuencias y porcentajes pueden no sumar 100% por redondeo.

Modelo predictivo de complicaciones graves por envenenamiento crotálico

Se evaluó la capacidad de los biomarcadores séricos al ingreso (creatinina, urea, plaquetas y CPK) con el fin de predecir el desarrollo de complicaciones graves durante la hospitalización mediante la regresión de Firth. La **Tabla 2** indica las razones de momios (OR) ajustadas con sus respectivos intervalos de confianza (IC 95%). Ninguno de los biomarcadores tempranos alcanzó significación estadística individual, aunque la urea mostró una tendencia (OR = 1.72; IC 95% 0.95 – 1.33 × 10^8; p = 0.075). La extrema amplitud del intervalo de confianza para la urea refleja la inestabilidad debida al número reducido de eventos y la posible separación de datos.

Tabla 2. Razones de momios ajustadas para complicaciones graves durante la hospitalización por envenenamiento crotálico (regresión de Firth).

Variable	OR	IC 95%	Valor *p*
Creatinina (estandarizada)	1.50	0.47 – 4.74	0.479
Urea (estandarizada)	1.72	0.95 – 1.33×10^8	0.075
Plaquetas (estandarizadas)	0.85	0.40 – 1.83	0.674
CPK (estandarizada)	0.99	0.31 – 7.05	0.980

La capacidad discriminativa del modelo se evaluó mediante el área bajo la curva ROC (AUC). El AUC aparente fue de 0.77. Para corregir el sobreoptimismo inherente al desarrollo del modelo en la misma muestra, se realizó una validación interna con *bootstrap* (200 réplicas), obteniendo un optimismo promedio de 0.105 y una AUC corregida de 0.665 (IC95% *bootstrap*: 0.556–0.914). La **Figura 1** presenta la curva ROC correspondiente.

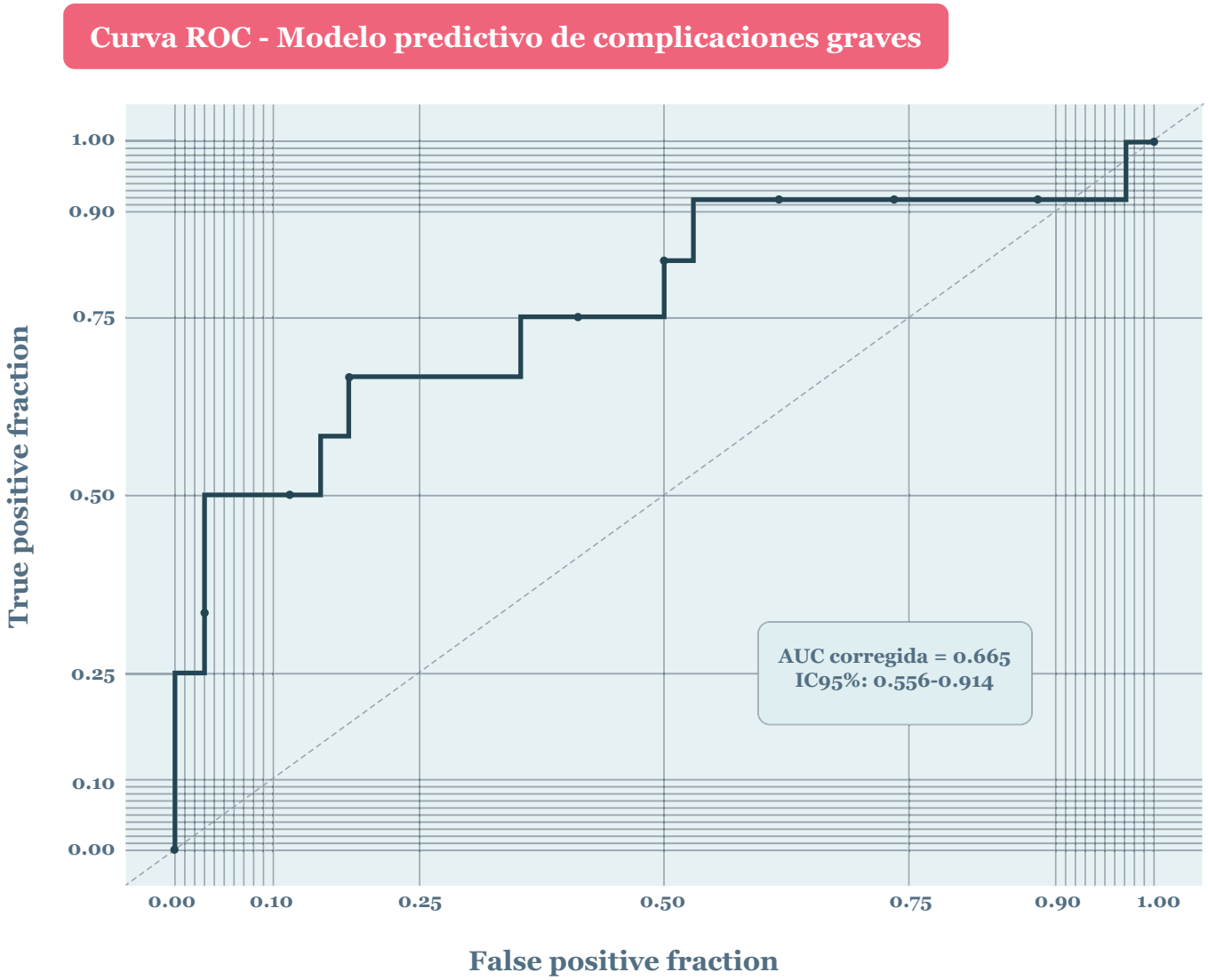
Empleando el punto de corte óptimo según el índice de Youden (0.261), se clasificaron a las y los pacientes como de alto o bajo riesgo de complicaciones. La matriz de confusión resultante (**Tabla Suplementaria 1**) muestra 8 verdaderos positivos, 28 verdaderos negativos, 6 falsos positivos y 4 falsos negativos. Las métricas derivadas fueron: sensibilidad 66.7%, especificidad 82.4%, valor predictivo positivo 57.1% y valor predictivo negativo 87.5%.

En conjunto, estos resultados indican que el modelo posee un rendimiento predictivo moderado (AUC corregida 0.665), con mejor capacidad para descartar complicaciones (VPN 87.5%) que para confirmarlas (VPP 57.1%). La falta de predictores individuales significativos y la amplia variabilidad de los intervalos de confianza reflejan las limitaciones impuestas por el tamaño muestral y el bajo número de eventos, por lo que estos hallazgos deben considerarse exploratorios y requieren validación externa en cohortes más amplias.

Análisis de supervivencia: tiempo hasta la resolución de la coagulopatía

Se realizó un análisis de supervivencia para evaluar los factores asociados con el tiempo transcurrido desde el ingreso hospitalario hasta la resolución de la coagulopatía en pacientes con envenenamiento crotálico. De los 46 pacientes iniciales, se excluyó un caso por traslado a otra unidad, quedando 45 pacientes para el análisis. La mediana de edad fue de 42 años (rango intercuartílico [RIC]: 33-59) y el 80% eran hombres. La resolución de la coagulopatía ocurrió en 42 pacientes (93.3%), mientras que tres pacientes (6.7%) fueron censurados al egreso sin haber alcanzado la resolución (**Tabla Suplementaria 2**).

Figura 1: Curva ROC del modelo predictivo de complicaciones graves por envenenamiento crotálico



Tiempos de estancia según resolución de coagulopatía

Las y los pacientes que alcanzaron la resolución de la coagulopatía presentaron una mediana de estancia hospitalaria de 30.5 horas (RIC: 9.25-55.5), mientras que aquellos que no resolvieron (censurados) tuvieron una mediana de 82 horas (RIC: 72-664). Esta diferencia refleja que pacientes con resolución más tardía o sin resolución permanecieron más tiempo hospitalizados, como era esperable.

Factores asociados con el tiempo hasta resolución de la coagulopatía

Se ajustaron modelos de riesgos proporcionales de Cox para evaluar la asociación de la dosis de faboterápico, el tiempo de retardo y el grado clínico inicial con la rapidez de resolución de la coagulopatía. En el análisis univariado, tanto la dosis inicial como la dosis total de mantenimiento mostraron una asociación significativa con el tiempo hasta la resolución, aunque en dirección inversa a la esperada: a

mayor dosis de faboterápico, hubo una resolución más lenta (**Tabla Suplementaria 3**). Sin embargo, al ajustar por el grado inicial y el tiempo de retardo en el modelo multivariado, estas asociaciones perdieron significación estadística, sugiriendo que el efecto de la dosis está confundido por la gravedad del envenenamiento.

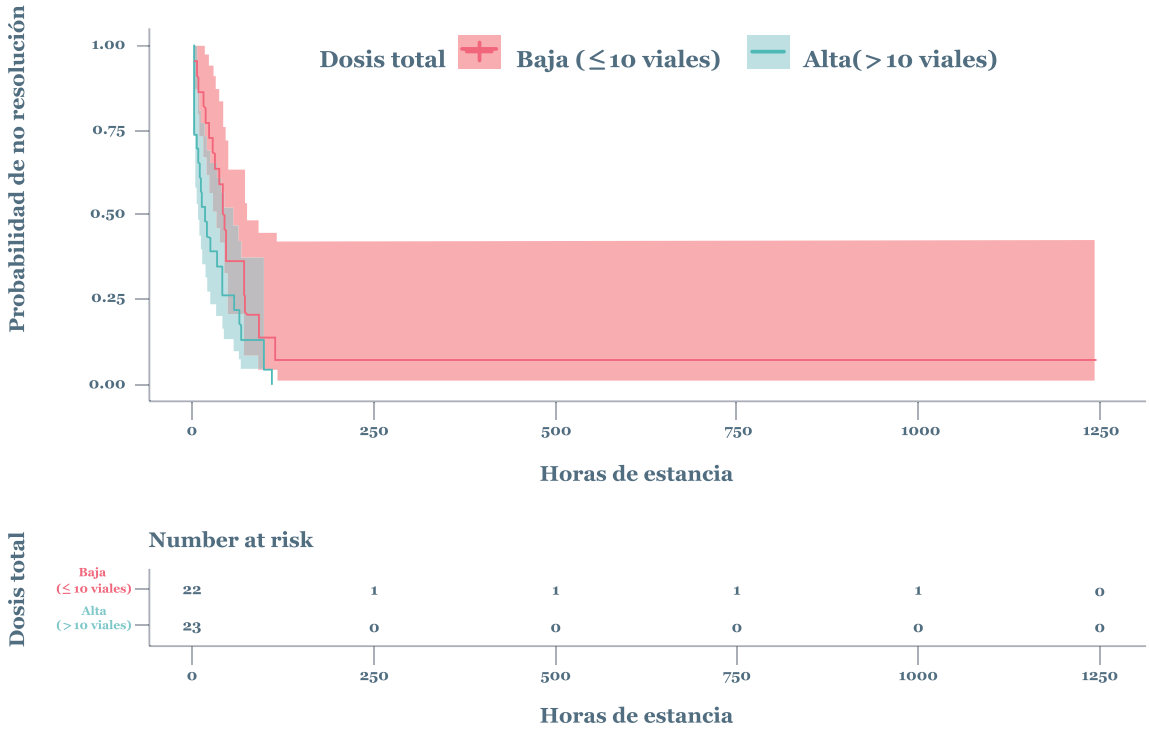
El modelo multivariado (**Tabla Suplementaria 3**) mostró una tendencia no significativa para el grado inicial (HR = 0.55; IC 95%: 0.30-1.02; p = 0.059) y para el tiempo de retardo (HR = 0.99; IC 95%: 0.98-1.00; p = 0.087), indicando que pacientes con mayor gravedad y mayor retardo tienden a tener una resolución más lenta, aunque sin alcanzar significación estadística en esta muestra. La prueba de proporcionalidad de riesgos no mostró evidencia de violación del supuesto (test global de Schoenfeld: χ^2 = 3.70; gl = 4; p = 0.448).

Resolución de la coagulopatía estratificado por dosis total de faboterápico

La **Figura 2** muestra las curvas de Kaplan-Meier para el tiempo hasta resolución de la coagulopatía, estratificadas según la dosis total de mantenimiento (dicotomizada por la mediana: ≤10 viales vs. >10 viales). La curva de Kaplan-Meier muestra la probabilidad de no haber resuelto la coagulopatía a lo largo del tiempo de estancia hospitalaria. Pacientes con dosis altas (>10 viales) presentan una curva ligeramente superior (menor rapidez de resolución) en comparación con los de dosis baja, pero la prueba de log-rank no muestra diferencias estadísticamente significativas (p > 0.05). Esto concuerda con los resultados del modelo de Cox multivariado, donde la dosis total no fue un predictor independiente tras ajustar por otras variables.

Acorde con lo anterior, el análisis de supervivencia no identificó predictores independientes significativos del tiempo hasta la resolución de la coagulopatía, probablemente debido al limitado tamaño muestral y al reducido número de eventos censurados. Las tendencias observadas sugieren que la gravedad inicial y el retardo en la atención podrían influir en la rapidez de resolución, justificando estudios con mayor potencia estadística.

Figura 2: Curvas de Kaplan-Meier del tiempo hasta resolución de coagulopatía según dosis total de faboterápico (mediana: 10 viales). Las líneas azul y roja representan dosis baja (≤10 viales) y alta (>10 viales), respectivamente.



Análisis de sensibilidad de costos por hospitalización

Se realizó un análisis de sensibilidad para evaluar la robustez de las diferencias en costos hospitalarios entre pacientes con y sin complicaciones graves, esto ante posibles variaciones en las tarifas institucionales de hospitales públicos mexicanos. Para ello, se aplicaron factores multiplicativos de ajuste a los costos observados en un rango de ±20% (incrementos del 5%), y se compararon las medianas ajustadas entre ambos grupos mediante la prueba *U* de Mann-Whitney.

Los resultados muestran que en el análisis basal (factor = 1.00), la mediana del costo de la estancia hospitalaria fue de $907 MXN (RIC: $707 - $1,307) en el grupo sin complicaciones (n = 34) y de $9,307 MXN (RIC: $1,307 - $19,307) en el grupo con complicaciones (n = 12). La diferencia fue estadísticamente significativa (p = 0.0046). Al aplicar los distintos factores de ajuste (0.80 a 1.20), el valor de p se mantuvo constante en 0.0046 para todos los escenarios evaluados, lo que indica que la significancia estadística de la diferencia de costos es robusta a variaciones de hasta ±20% en las tarifas hospitalarias (**Tabla Suplementaria 4**).

DISCUSIÓN

Este estudio evalúa el valor predictivo de biomarcadores séricos iniciales sobre la aparición de complicaciones graves por envenenamiento crotálico, así como su relación con la estancia hospitalaria y los costos en una muestra de pacientes atendidos en un hospital público de segundo nivel en Sonora, México. Los principales hallazgos de este estudio sugieren que un modelo predictivo basado en biomarcadores tempranos (creatinina, urea, plaquetas, y CPK al ingreso) presenta una capacidad discriminativa moderada (AUC corregida 0.665) para predecir complicaciones graves durante la hospitalización por envenenamiento crotálico, con un mejor rendimiento para su descarte (VPN 87.5%) que para su confirmación. La dosis de faboterápico no se asocia, independientemente, con la rapidez de la resolución de la coagulopatía tras ajustar por la gravedad del envenenamiento y el tiempo de retardo en la atención al paciente. Asimismo, los costos hospitalarios son significativamente mayores en pacientes que presentan complicaciones graves por *Crotalus spp.*, una diferencia que se mantiene robusta incluso ante variaciones de ±20% en las tarifas.

Rendimiento predictivo de los biomarcadores tempranos

La regresión de Firth mostró que ninguno de los biomarcadores tempranos alcanzó una significancia individual, pese a que la urea presentó una tendencia (OR = 1.72, IC 95% (0.95 - 1,33 × 10^8; p = 0.075) aunque con un amplio intervalo de confianza, lo que refleja la inestabilidad propia del tamaño de la muestra y la posible separación de datos, un fenómeno descrito en modelos de regresión logística con muestras pequeñas (9, 10). El AUC aparente de 0.77 se redujo a 0.665 después de la corrección por optimismo mediante bootstrap, lo que subraya la necesidad de validación interna para evitar estimaciones excesivamente optimistas (11, 12). La capacidad predictiva moderada de los biomarcadores tempranos se acerca más a lo observado en otros estudios con cohortes limitadas (16, 17). La sensibilidad (66.7%) y especificidad (82.4%) del modelo sugieren su utilidad como una herramienta de tamizaje para identificar a pacientes de bajo riesgo (alto VPN), pero su limitado VPP (57.1%) aconseja complementarlo con la evaluación clínica y otros marcadores.

Faboterapia y resolución de la coagulopatía

El análisis de supervivencia no evidenció una asociación independiente entre la dosis de faboterápico (inicial o total) y el tiempo hasta la resolución de la coagulopatía. En los modelos univariados, se observó, paradójicamente, que las dosis más altas se asociaron a una resolución más lenta (HR < 1) de la coagulopatía. Sin embargo, esta relación desapareció al ajustar por grado clínico de envenenamiento y retardo en la atención al paciente, indicando una confusión por gravedad: las y los pacientes más graves reciben más dosis de faboterápico y, por la gravedad del envenenamiento, tardan más en la resolución de la coagulopatía. Estos hallazgos concuerdan con la fisiopatología del envenenamiento crotálico, donde la dosis del antiveneno debe ser suficiente para neutralizar al veneno circulante, pero una vez alcanzado este umbral, las dosis adi-

cionales no aceleran la recuperación de los factores de coagulación consumidos (18). La tendencia no significativa del grado inicial del envenenamiento crotálico (HR = 0.55, p = 0.059) y del retardo en la atención (HR = 0.99, p = 0.087) apunta a que estos factores podrían ser determinantes más relevantes para la resolución de la coagulopatía, aunque el escaso poder estadístico impide obtener conclusiones definitivas al respecto. Las curvas de Kaplan-Meier (log-rank p = 0.12) refuerzan la ausencia de un efecto dosis-respuesta claro para los faboterápicos.

Impacto económico y robustez de los costo

La mediana de los costos por hospitalización fue hasta nueve veces superior en pacientes que presentaron complicaciones graves ($9,307 vs. $907; p = 0.003). El análisis de sensibilidad indica que esta diferencia se mantiene significativa, incluso con variaciones de ±20% en las tarifas hospitalarias (p constante = 0.0046), lo que respalda la validez de la comparación a pesar de las incertidumbres en la estimación de costos unitarios. Esta carga económica, similar a la reportada en otros contextos latinoamericanos (19), justifica la implementación de estrategias de identificación temprana de riesgos que permitan optimizar los recursos y reducir estancias hospitalarias prolongadas, sobre todo en el sector público de países en vías de desarrollo.

Fortalezas y limitaciones

Entre las fortalezas de esta investigación destaca el uso de métodos estadísticos avanzados para muestras pequeñas (regresión de Firth, validación *bootstrap*, análisis de sensibilidad), los cuales mitigan el sobreajuste y pueden proporcionar estimaciones más realistas del fenómeno. Además, la inclusión de variables clínicas detalladas y la evaluación de desenlaces relevantes (coagulopatía, costos) aportan una visión integral de los retos para el manejo del envenenamiento crotálico en el sector hospitalario público mexicano.

No obstante, los hallazgos presentados en este estudio deben ser interpretados con cautela, considerando las limitaciones inherentes al diseño retrospectivo y unicéntrico, lo cual puede introducir sesgos de selección. Asimismo, el número reducido de eventos en la muestra limita el poder para detectar asociaciones individuales y la precisión de los intervalos de confianza. La estimación de los costos por hospitalización se basó en las tarifas oficiales del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), por lo que pueden no reflejar los costos reales del hospital en cuestión. Sin embargo, el análisis de sensibilidad realizado, que varió las tarifas en un ±20%, mostró que la diferencia de costos entre grupos se mantuvo significativa en todos los escenarios (p = 0.0046 constante), lo que mitiga este posible sesgo y respalda la validez de la comparación. Adicionalmente, no se incluyeron otros predictores potenciales de la resolución de la coagulopatía por la ausencia de datos en los expedientes clínicos, tales como el tiempo de evolución previo al tratamiento o el monitoreo de marcadores inflamatorios.

Implicaciones clínicas e investigaciones a futuro

A pesar de las limitaciones inherentes al presente estudio, los hallazgos sugieren que un panel básico de biomarcadores integrado por creatinina, urea, recuento plaquetario y creatina quinasa (CPK) podría constituir una herramienta útil en el triaje inicial para identificar pacientes con bajo riesgo de desarrollar complicaciones graves tras envenenamiento por *Crotalus spp*., dada su elevada capacidad para descartar eventos adversos (alto valor predictivo negativo, VPN). La implementación de este tipo de aproximaciones podría contribuir a optimizar la asignación de recursos asistenciales, particularmente en entornos con disponibilidad limitada.

Por otra parte, la ausencia de un efecto independiente de la dosis de faboterápico sobre la resolución de la coagulopatía, respalda la recomendación de ajustar la dosis en función de la gravedad clínica, sin que ello implique necesariamente un escalamiento sistemático. En conjunto, estos resultados subrayan la necesidad de realizar estudios prospectivos y multicéntricos, con mayor tamaño muestral, que permitan validar externamente los hallazgos aquí descritos y evaluar la utilidad de biomarcadores adicionales, como el fibrinógeno y el tiempo de protrombina, con el objetivo de mejorar la capacidad predictiva del modelo de complicaciones graves por envenenamiento crotálico propuesto en esta investigación.

CONCLUSIONES

En este estudio realizado en un hospital público de segundo nivel en Sonora, el envenenamiento por *Crotalus spp*., se asoció con una frecuencia de complicaciones graves del 26%. Se desarrolló un modelo predictivo basado en biomarcadores tempranos al ingreso, específicamente creatinina, urea, recuento plaquetario y creatina quinasa (CPK), el cual mostró una capacidad discriminativa moderada (AUC corregida de 0.665). Dicho modelo presentó un elevado valor predictivo negativo para descartar complicaciones (87.5%), aunque con un valor predictivo positivo limitado (57.1%).

La dosis de faboterápico no se asoció de manera independiente con la rapidez de resolución de la coagulopatía, lo que sugiere que la gravedad clínica inicial y el tiempo transcurrido hasta la atención médica constituyen determinantes clave en la evolución hemostática. Asimismo, los costos hospitalarios fueron significativamente mayores entre pacientes que desarrollaron complicaciones por envenenamiento crotálico, diferencia que se mantuvo incluso al considerar variaciones de ±20% en las tarifas. En conjunto, estos hallazgos subrayan la necesidad de realizar estudios prospectivos y multicéntricos que permitan validar externamente estos resultados y optimizar las estrategias de estratificación de riesgo en regiones endémicas de *Crotalus spp*.

Agradecimientos

Los autores expresamos nuestro más sincero agradecimiento a la Universidad Autónoma de Sinaloa y al Hospital General del Estado de Sonora por brindarnos la formación académica y los recursos necesarios para la realización de este proyecto. De manera especial, agradecemos a todos los profesionales de la salud del servicio de Urgencias y Epidemiología del HGES por su apoyo en la recolección de datos.

REFERENCIAS

1. Secretaría de Salud. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Boletín Epidemiológico. México; 2023.
2. Warrell DA. Snake bite. Lancet. 2010;375(9708):77-88.
3. Gutierrez JM, Calvete JJ, Habib AG, Harrison RA, Williams DJ, Warrell DA. Snakebite envenoming. Nat Rev Dis Primers. 2017;3:17063.
4. Kang S, Moon J, Chun B. Does the traditional snakebite severity score correctly classify envenomated patients? Clin Exp Emerg Med. 2016;3(1):34-40. doi:10.15441/ceem.16.123.
5. Wood D. Clinical risk factors associated with poor outcomes in snake envenoming: a narrative review. Toxins (Basel). 2023;15(12):675. doi:10.3390/toxins15120675.
6. Wedasingha S., Silva A, Fakes K, Siribaddana S, Isbister GK. Utility of three serum biomarkers for early detection of systemic envenoming following viper bites in Sri Lanka. Ann Emerg Med. 2024;84(6):619-627.
7. Johnston CI, Silva A, Hodgson WC, Isbister GK. Investigating skeletal muscle biomarkers for the early detection of Australian myotoxic snake envenoming: an animal model pilot study. Clin Toxicol (Phila). 2024;62(5):280-287.
8. Instituto Mexicano del Seguro Social. Acuerdo por el que se dan a conocer los costos unitarios por nivel de atención médica para no derechohabientes. Diario Oficial de la Federación. 13 de diciembre de 2024. ACDO. AS3.HCT.281124/434.P.DF.
9. Heinze G, Schemper M. A solution to the problem of separation in logistic regression. Stat Med. 2002;21(16):2409-2419.
10. Kosmidis I, Firth D. Bias reduction in exponential family nonlinear models. Biometrika. 2009;96(4):793-804. doi:10.1093/biomet/asp055.
11. Steyerberg EW, et al. Assessing the performance of prediction models: a framework for traditional and novel measures. Epidemiology. 2010;21(1):128-38.
12. Steyerberg EW, Harrell FE Jr, Borsboom GJ, Eijkemans MJ, Vergouwe Y, Habbema JD. Internal validation of predictive models: efficiency of some procedures for logistic regression analysis. J Clin Epidemiol. 2001;54(8):774-781.
13. Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOMS). International ethical guidelines for health-related research involving humans. 4th ed. Geneva: CIOMS; 2016.
14. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. JAMA. 2024;332(9):749-756. doi:10.1001/jama.2024.21972.
15. México. Congreso de la Unión. Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados. Diario Oficial de la Federación. 26 de enero de 2017.
16. Benjamin JM, et al. Predictors of severe systemic effects after rattlesnake envenomation. Clin Toxicol. 2020;58(5):389-95.
17. Ruha AM, Kleinschmidt KC, Greene S, Spyres MB, Brent J, Wax P, Padilla-Jones A, Campleman S; ToxIC Snakebite Study Group. The epidemiology, clinical course, and management of snakebites in the North American Snakebite Registry. J Med Toxicol. 2017;13(4):309-320. doi:10.1007/s13181-017-0633-5.
18. Isbister GK. Procoagulant snake toxins: laboratory studies, diagnosis, and understanding snakebite coagulopathy. Semin Thromb Hemost. 2009;35(1):93-103.
19. Harrison RA, Hargreaves A, Wagstaff SC, Faragher B, Lalloo DG. Snake envenoming: a disease of poverty. PLoS Negl Trop Dis. 2009;3(12):e569.

Sistema AnaConDa contra sedación intravenosa en pacientes con COVID-19: ventajas clínicas y económica

*Gasca-López, G. A.[a]; Emeterio-Hernández, D. G.[b]; Arellano-Ramírez, A.c; Sánchez-Camargo, E.[d]; García-Ugalde, I. A. [d]; Díaz-Hernández, L.[b]; Armenta-Escamilla, J. E.[b]; Ramos-Nigenda, K.b; Cortés-Gayol, E.[a]; Galván-Merlos, M. A.[a]; Bustamante-Camilo, P.[f]; Valencia-Ledezma, O. E. [d] **

RESUMEN

Antecedentes: El dispositivo de conservación anestésica AnaConDa ha demostrado eficiencia y seguridad en la administración de sedantes y anestésicos vaporizados inhalados como isoflurano y sevoflurano. **Objetivo:** Comparar las ventajas clínicas y económicas del sistema AnaConDa contra sedación por halogenados. **Metodología:** Se incluyeron 146 pacientes, 73 fueron manejados con el sistema AnaConDa + opioides y la sedación (benzodiacepinas y propofol); se comparó con 73 pacientes con sedación intravenosa convencional más analgésicos. **Resultados:** Al comparar el sistema AnaConDa contra la sedación convencional se observó respectivamente: recuperación (60%; 40%), alta por mejoría (19.1%; 12.3%), parámetros clínicos de función pulmonar mediante el índice PaO2/FiO2 al alta (250; 218), costo diario en dólares (118.86; 199.1) y costo total en UCI (1148.14; 1855.42). No se identificó diferencia en escalas predictivas de mortalidad (SOFA, APACHE y *Smart Cop*), sin embargo, sí hubo diferencia en la mortalidad (47%; 53%). **Conclusión:** Se demostró que el uso del sistema AnaConDa reduce los costos de atención médica y mejora los índices y escalas de pronóstico de lesiones pulmonares. Las escalas predictivas de severidad de mortalidad no reflejaron la mortalidad final.

Palabras clave: AnaConDa, COVID-19, Análisis costo-efectividad, Sedación profunda, Isoflurano, Sevoflurano.

INTRODUCCIÓN

La pandemia de SARS-CoV-2 representó un reto sin precedentes para los profesionales de la salud, quienes se vieron obligados a optimizar los tratamientos disponibles, especialmente en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI). Los hospitales enfrentaron la emergencia sanitaria mediante la integración de distintos equipos médicos orientados al confort y seguridad de las y los pacientes, entre los que destacó la implementación de la sedación inhalada (1). El acceso a dispositivos médicos

[a] Unidad de cuidados intensivos, Hospital Regional de Alta Especialidad Ixtapaluca. Ixtapaluca, Estado de México, México. Servicios de Salud del Instituto Mexicano del Seguro Social para el Bienestar (IMSS-Bienestar).
[b] Unidad de investigación, Hospital Regional de Alta Especialidad Ixtapaluca. Ixtapaluca, Estado de México, México. Servicios de Salud del Instituto Mexicano del Seguro Social para el Bienestar (IMSS-Bienestar).
[c] Dirección Médica, Hospital Regional de Alta Especialidad Ixtapaluca. Ixtapaluca, Estado de México, México. Servicios de Salud del Instituto Mexicano del Seguro Social para el Bienestar (IMSS-Bienestar).
[d] Integradora Medica GASA.
[f] Universidad Autónoma de la Ciudad de México, Colegio de Ciencias y Humanidades.
* esteban84valencia@gmail.com

https://doi.org/10.64507/xm88qc05

adecuados, así como una gestión hospitalaria eficiente que facilite terapias innovadoras y seguras, debe considerarse una prioridad. En este sentido, la investigación clínica juega un papel fundamental al promover protocolos que incorporen tecnologías seguras y con beneficios clínicos comprobados (2).

El primer caso confirmado de COVID-19 en México fue reportado en febrero de 2020 en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (3). Un mes después, el Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca (HRAEI) recibió a su primer paciente con diagnóstico confirmado, alcanzando un total de 6,671 casos y 683 defunciones relacionadas en el primer año (4). La mayoría de los casos se clasificaron como moderados (81%), caracterizados por neumonía leve o ausente, mientras que el 14% correspondió a casos graves y el 5% a críticos. Los adultos mayores (≥65 años) fueron los más afectados, requiriendo ingreso a la UCI y presentando con frecuencia comorbilidades como hipertensión arterial sistémica (58.3%), diabetes tipo 2 (22.2%), enfermedad cardiovascular (25%) y enfermedad cerebrovascular (16.7%) (5).

El uso de anestésicos inhalados, como sevoflurano e isoflurano a bajo flujo, ha sido propuesto como alternativa terapéutica en la UCI mediante dispositivos de conservación, entre los cuales destaca el Sistema *Anaesthetic Conserving Device* (AnaConDa). Este dispositivo fue desarrollado en Suecia a mediados de la década de 1990 como un filtro de humedad intercambiable, colocado entre la pieza en "Y" y el tubo endotraqueal o pieza en "T", diseñado para conservar calor y humedad, y empleado de manera análoga para los anestésicos volátiles (6). El dispositivo cuenta con un pequeño vaporizador para la administración de sevoflurano o isoflurano y un filtro de carbón activado que recapta más del 90% del anestésico exhalado, liberándolo nuevamente en la inspiración, reduciendo de manera significativa el consumo de agentes volátiles.

El sistema favorece técnicas de bajo flujo, en las que el flujo de gas fresco (Fresh Gas Flow, FGF) administrado al paciente es inferior a la ventilación por minuto. Dentro de estas modalidades se distinguen la anestesia de bajo flujo (1.0 L/min) y la anestesia de flujo mínimo (0.5 L/min).

La sedación inhalada en UCI con agentes volátiles sigue siendo motivo de debate. No obstante, sus beneficios incluyen un mayor control del nivel de sedación, periodos de intubación más cortos, reducción de gases de efecto invernadero y disminución de costos (7). La seguridad de esta modalidad ha sido ampliamente documentada, mostrando un perfil favorable al requerir menores dosis y reducir los efectos secundarios asociados a los fármacos intravenosos (8). Adicionalmente, los anestésicos halogenados ejercen un efecto broncodilatador que incrementa el índice de oxigenación; sin embargo, la contaminación ambiental derivada de los compuestos halogenados es uno de los principales desafíos de esta técnica (9).

Desde el punto de vista económico, el sistema AnaConDa permite reducir de manera significativa los costos diarios en comparación con los sistemas de alto flujo. Por ejemplo, el costo por hora de sevoflurano disminuye de 15.50 a 2.80 dólares al reducir el FGF de 6 L/min a 1.5 L/min. Durante las primeras cinco semanas de implementación se observó un ahorro de entre el 73% y 77% en el consumo de sevoflurano por frasco, equivalente a una duración de 17.4 horas/unidad. Al reducir el FGF a 1 L/min, se logró mantener una sedación controlada y favorecer el inicio temprano de respiraciones espontáneas, disminuyendo tiempo de intubación (10).

Una de las principales ventajas de la sedación inhalada es su baja acumulación sistémica y su mínimo metabolismo (11–13). Los agentes administrados por esta vía presentan inicio de acción rápido y una recuperación corta, tal es el caso del isoflurano, un anestésico volátil aprobado por la *Food and Drug Administration* (FDA) para la inducción y mantenimiento de la anestesia general; se trata de un éter halogenado, isómero estructural del enflurano, que actúa inhibiendo canales iónicos a través de receptores GABA, glicina y NMDA (N-metil-D-aspartato) mediados por neurotransmisores en el sistema nervioso central, lo que produce amnesia y sedación. En caso de sobredosificación, los efectos adversos pueden revertirse rápidamente al reducir la concentración inhalada. Asimismo, el grado de sedación puede ajustarse desde niveles ligeros hasta anestesia general (14).

Finalmente, la vía inhalada constituye una alternativa confiable para la administración y eliminación de anestésicos, especialmente en pacientes críticos con insuficiencia renal o hepática, en quienes los fármacos intravenosos pueden presentar acumulación secundaria a alteraciones en el metabolismo hepático o excreción renal (14).

El objetivo del presente estudio fue comparar las ventajas clínicas y económicas del sistema AnaConDa frente a la sedación intravenosa convencional en pacientes con COVID-19.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio comparativo, retrospectivo y observacional en pacientes con diagnóstico confirmado de COVID-19, admitidos en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca (HRAEI-UCI).

Se incluyeron 146 pacientes, distribuidos en dos grupos homogéneos de manera aleatoria:

a. Grupo AnaConDa: 73 pacientes con sedación inhalada mediante el sistema AnaConDa, utilizando isoflurano o sevoflurano.
b. Grupo Intravenoso: 73 pacientes con sedación convencional basada en el protocolo estandarizado del servicio, empleando propofol, dexmedetomidina, fentanilo y midazolam.

Se incluyeron pacientes mayores de 19 años con diagnóstico confirmado de COVID-19 por PCR-TR, admitidos en la UCI bajo ventilación mecánica invasiva y sedación profunda (sistema AnaConDa o sedación intravenosa) en el periodo del 18 de enero al 31 de marzo de 2021. Se excluyeron del estudio pacientes menores de 18 años, con sospecha o no confirmados de COVID-19, que no requirieron ventilación mecánica invasiva, o que fueran admitidos antes del 18 de enero de 2021 o después del 31 de marzo de 2021.

Las y los pacientes fueron identificados a través de la plataforma SALUD-NESS, con acceso a los expedientes clínicos electrónicos del HRAEI, se registraron sus datos generales (edad, sexo), fechas de admisión y alta (por mejoría o defunción), fecha de inicio y retiro de ventilación mecánica, parámetros de función respiratoria: PaO_2, FiO_2, índice PaO_2/FiO_2, CO-RADS, escala de sedación de Ramsay, escala de agitación-sedación de Richmond (RASS) y escala SMART-COP (riesgo de soporte respiratorio intensivo o necesidad de vasopresores), escalas de predicción de severidad: *Sequential Organ Failure Assessment* (SOFA) y *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation* (APACHE II), fármacos empleados para sedación y analgesia, así como sus costos diarios y totales durante la estancia hospitalaria.

Los costos de sedación en ambos grupos fueron obtenidos de la misma plataforma y convertidos de pesos mexicanos a dólares (USD) de acuerdo con el tipo de cambio promedio de diciembre 2020 a marzo 2021 ($20.04 pesos por 1 USD), ajustado a una inflación de 2.4%. Ningún paciente pediátrico ni embarazada fue incluido en este estudio. La base de datos fue organizada en *Microsoft Excel* 2013 y procesada con el software *JMP Statistical Discovery LLC* (JMP™ 16).

Las variables de distribución y dispersión de datos fueron evaluadas a partir de un *Analysis of Variance* (ANOVA). La comparación de costos entre grupos se realizó mediante la prueba t de Student para muestras independientes.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos del gasto diario y total comparando la sedación intravenosa convencional contra el sistema AnaConDa se muestran en la **Tabla 1** y **Tabla 2**.

Grupo AnaConDa: 14 pacientes fueron dados de alta por mejoría clínica (19.18%) y 59 muertes (80.82%). Grupo intravenoso: nueve pacientes fueron dados de alta por mejoría clínica (12.33%) y 64 muertes (87.67%) fueron registradas.

En el grupo AnaConDa, el costo total con una estancia promedio de nueve días fue de $2,307 USD con un gasto diario promedio de $260.37 USD en comparación con el grupo intravenoso (Propofol, dexmedetomidina, fentanilo y midazolam) que fue de $6,381.09 USD de gasto total, con un gasto diario promedio de $709.01 USD. La determinación promedio de gastos diarios y totales con relación

a los insumos necesarios en el mecanismo de sedación usado fueron menores en un 36.7% en el grupo AnaConDa en comparación con el grupo intravenoso (**Figura 1**).

El análisis estadístico (**Figura 2**) es gráficamente representado usando un análisis ANOVA para el gasto diario en promedio donde la probabilidad obtenida fue de <0.0001, misma cifra obtenida al usar el test de t-student, demostrando una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos. Dentro de los dos grupos los sedantes más usados fueron el Propofol, analgésico y fentanilo. En el grupo AnaConDa un promedio de dosis de Propofol fue de 72.44 y 83.44 de fentanilo mientras que en el grupo intravenoso la dosis de Propofol fue de 161.33 y 69.11 de fentanilo. Por tanto, añadiendo al costo por dosis de Propofol $387.55 USD y de fentanilo $311. 23 USD por dosis. En el grupo intravenoso el gasto por dosis de Propofol fue de$863.11 USD y $257.78 USD de fentanilo.

El análisis de costo total mostró diferencias estadísticamente significativas (p <0.0001) comparando el grupo AnaConDa contra el grupo intravenoso, corroborado por análisis de t-student. La estancia hospitalaria varía según se elija el mecanismo de sedación: grupo AnaConDa con corta estancia hospitalaria (10 días) en comparación al grupo intravenoso (> 10 días).

Tabla 1. Datos evaluados por mecanismo de sedación en pacientes diagnosticados con COVID-19

Variable	AnaConDa X	Intravenous X
Costo diario	$ 5,217 MXN ± 842.73 (260.37USD)	$ 14,208.5 MXN ± 1600.24 (709.01 USD)
Costo total	$ 46,232 MXN ± 15621.16 (2307 USD)	$ 127,875 MXN ± 29322.14 (6381 USD)
FiO2 admisión	100% ± 19.31	100% ± 19.85
FiO2 al alta	35% ± 25.33	35% ± 22.06
PaO2 admisión	69.80 ± 24.84 mm Hg	66.09 ± 22.09 mm Hg
PaO2 al alta	87.42 ± 25.44 mm Hg	76.14 ± 21.54 mm Hg
Índice PaO2/FiO2 de admisión	70 ± 39.75	66 ± 46.69
Índice PaO2/FiO2 al alta	250 ± 69.90	218 ± 58.97
Escala Ramsay	5.84 ± 0.36	5.56 ± 0.49
Escala RASS	- 3.78 ± 0.69	- 3.79 ± 1.31
SMART-COP	3.95 ± 0.73	4.02 ± 0.72
SOFA	10.86 ± 5.13	10.90 ± 4.91
APACHE	19.69 ± 5.84	20.49 ± 7.80
Propofol	72.44 ± 74.63	161.33 ± 118.17
Fentanilo	83.44 ± 73.48	69.11 ± 85.74

Tabla 2. Costos relacionados con los fármacos utilizados e insumos requeridos en cada grupo de pacientes con COVID-19

		Fármaco/ insumos	Costo diario (DLLS)	Pres	Dosis diaria	Costo 1 día	Costo 6 días	Costo mes	Ajuste 2.4% inflación ±0.012 USD
Sedación IV convencional	Grupo IV	Propofol	5.35	200 mg	12	64.29	385.74	1928.7	
		Dexmed	6.62	200 mg	5	33.14	198.84	994.2	
		Fentanilo	3.73	500 mg	24	89.64	537.84	2689.2	
		Midazolam	9.46	15 mg	40	378.76	2272.56	11362.8	
						565.83	3394.98	16974.9	
	Gastos indirectos	Jeringas				143.18	859.08	4295.4	
		Metri sets							
		Extensión							
		Perfusor							
TOTAL						709.01	4254.06	21270.3	
Sedación Inhalada Sistema Anaconda		Isoflurano	33.39	100 ML	1	33.39	200.34	1001.7	
		Sevoflurano	41.46	250 ML	1	41.46	248.76	1243.8	
		Ana/Iso	165.11		1	165.11	990.66	4953.3	
		Ana/Sev	165.11		1	165.11	990.66	4953.3	
		Ana/jeringa	8.22			8.22	49.32	246.6	
		Filtro	22.12			22.12	132.72	663.6	
		Kit accesorio	13.75			13.75	82.5	412.5	
		Adaptador	13.75			13.75	82.5	412.5	
		Renta equipo de infusión	0			0	0	0	
TOTAL	Ana/Iso					256.34	1538.04	7690.2	
TOTAL	Ana/Sev					264.41	1586.46	7932.3	

APACHE: Acute Physiology and Chronic Health disease classification system II, mm Hg = milímetros de mercurio, Pres = Presentación
IV = Intravenoso, Dexmed =Dexmedetomidina, Ana/Iso = AnaConDa isoflurano, Ana/Sev = AnaConDa sevoflurano, Ana/Jeringa = AnaConDa jeringas. Análisis de grupos: a) pacientes manejados con sistema AnaConDa (n=73) y b) pacientes manejados con sedación intravenosa convencional (n=73).

Figura 1. Relación entre el promedio de gastos diarios y totales en los sistemas de sedación usado en pacientes con COVID-19

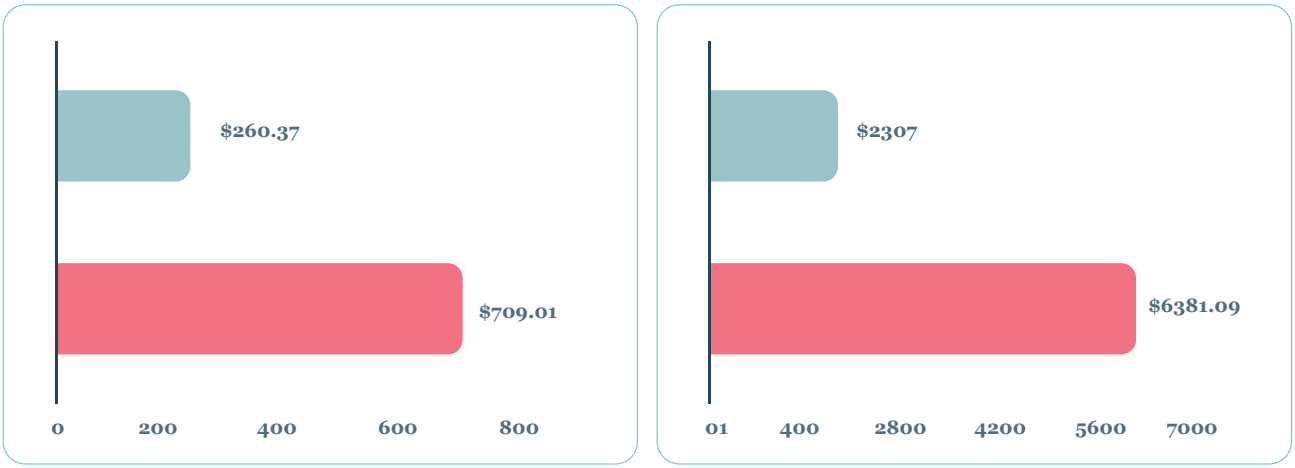
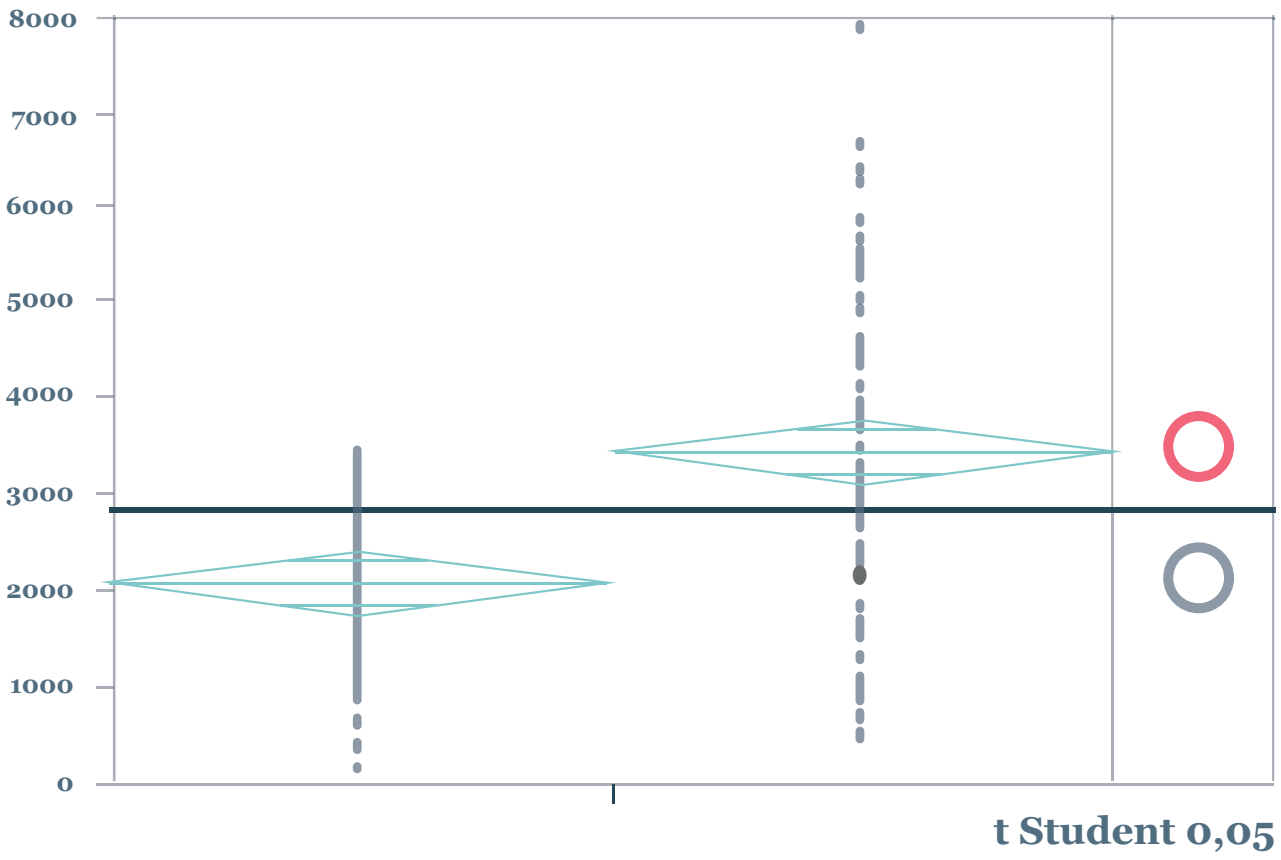


Figura 2. Comparación del promedio de gastos en grupo AnaConDa contra grupo intravenoso. ANOVA y prueba de t-student en relación al gasto diario en los mecanismos de sedación utilizados



Al momento del ingreso y al alta hospitalaria, el grupo tratado con el sistema AnaConDa mantuvo un índice de PaO2/FiO2 superior en comparación con el grupo control, mostrando diferencias estadísticamente significativas (p <0.0001) en diversas variables que describen la condición clínica. Estos hallazgos sugieren un mejor manejo de la lesión pulmonar, así como un pronóstico más favorable.

El análisis en la escala de Richmond mostró un comportamiento igual de estable que en escala RASS-5 de costo total (p = 0.0384) y diario (p= 0.0082) respectivamente. Mientras para RASS-4 fue de gasto total (p= 0.2836) y diario (p= 0.0012); para RASS-3 de gasto total (p = 0.0158) y diario (p < 0.0001). Al integrar los resultados se mostró una diferencia estadísticamente significativa en los costos y en las ventajas clínicas del grupo con sistema AnaConDa. El puntaje respecto a SMART-COP para el grupo AnaConDa fue de 3.95 y 4.02 para el grupo intravenoso, donde se evaluó el riesgo para soporte respiratorio intensivo y soporte por vasopresores. Con un puntaje de 3, el análisis de varianza mostró diferencias significativas en el costo diario (p = 0.0319) no así el costo total (p = 0.2464); mientras que con un puntaje de 4 el costo diario (p < 0.0001) no así el total (p = 0.0659); por último, un puntaje de 5 el gasto diario (p = 0.0008) y totales (p = 0.0148) respectivamente.

El puntaje promedio de escala *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation* (APACHE-II) en el grupo AnaConDa fue de 19.89 comparado con 20.49 en el grupo intravenoso, mostrando un ligero descenso en severidad sin presentar diferencias estadísticamente significativas. Presentando un comportamiento similar en ambos grupos cuando se compara con la escala de severidad SMART-COP.

DISCUSIÓN

En las unidades de cuidados intensivos (UCI) de Estados Unidos, los sedantes más comúnmente utilizados son midazolam y propofol, generalmente combinados con opioides, como fentanilo (15). En el hospital HRAEI-UCI, se empleó propofol junto con fentanilo. Habitualmente, el propofol se utiliza en sedaciones prolongadas (>72 horas), complementado con midazolam para mantener la profundidad de la sedación.

El uso de anestésicos inhalados permite evitar muchos de los efectos adversos relacionados con las dosis de sedación intravenosa. Esto se reflejó en el estudio con una disminución en la tasa de mortalidad, menor tiempo de duración de la estancia hospitalaria, reducción del tiempo de intubación endotraqueal y menor dosis para alcanzar un nivel de sedación equivalente al de los fármacos intravenosos (11–18).

Las guías actuales de analgesia y sedación, emitidas por la *Society for Critical Care Medicine* (SCCM) y la *German Society for Anesthesiology and Intensive Care Medicine* (DGAI), respaldan la sedación ligera y el control individualizado de la sedación (19-20). La sedación inhalada surge como una alternativa eficaz a la sedación intravenosa convencional, dado que los anestésicos volátiles presentan mínimo metabolismo y baja acumulación de productos halogenados, permitiendo un control preciso y recuperación rápida y predecible (18).

Durante la pandemia de COVID-19, cuando los recursos eran limitados y los hospitales se encontraban saturados, este sistema permitió un manejo más eficiente del paciente crítico, reduciendo la estancia hospitalaria. La administración a bajas concentraciones se tradujo en mínimos cambios hemodinámicos y efectos secundarios, con una recuperación rápida tras suspender la sedación. La adopción limitada de esta técnica en UCI se ha relacionado con desconocimiento del dispositivo y escasa disponibilidad en el mercado (21–23).

Los resultados del estudio mostraron que el uso del dispositivo AnaConDa mejora la condición clínica de pacientes y reduce significativamente los costos diarios y totales. Comparado con la sedación intravenosa, los anestésicos volátiles permiten extubación más temprana, menor soporte ventilatorio y alta hospitalaria más rápida. Estos hallazgos sugieren que, de cada 100 pacientes sedados, un porcentaje relevante de muertes hospitalarias podría prevenirse con la sedación inhalada. Además, el análisis económico evidencia la superioridad y rentabilidad del sistema AnaConDa frente a la sedación convencional (21–23).

CONCLUSIONES

El sistema AnaConDa en pacientes admitidos en HRAEI-UCI mostró una sedación eficiente con menor estancia hospitalaria y del tubo endotraqueal, permitiendo una extubación temprana, lo que se traduce en una reducción de los gastos diarios y totales del cuidado sanitario. Además de un comportamiento más estable en cuanto a nivel de sedación y puntaje de escalas de severidad (PaO2/FiO2, Ramsay, SMART-COP y Apache score), lo que constituye un precedente importante al ofrecer un tratamiento más eficiente y de menor costo.

REFERENCIAS

1. Jabaudon M, Zhai R, Blondonnet R, Bonda WLM. Inhaled sedation in the intensive care unit. Anaesth Crit Care Pain Med. 2022;41(5):101133. doi:10.1016/j.accpm.2022.101133
2. Bartsch SM, Ferguson MC, McKinnell JA, O'Shea KJ, Wedlock PT, Siegmund SS, et al. The potential health care costs and resource use associated with COVID-19 in the United States. Health Aff (Millwood). 2020;39(6):927–35. doi:10.1377/hlthaff.2020.00426
3. Robledo M, Macías LR, Botello C. Epidemiología y factores de riesgo para COVID-19 en México y Estado de México. En: Sánchez-Conejo AR, editor. Estrategias del HRAEI ante el reto de COVID-19. México: HRAEI; 2021. p. 22–8. ISBN: 978-607-99330-1-2.
4. Secretaría de Salud. Reporte COVID-19 México. 2021. Disponible en: https://datos.covid-19.conacyt.mx/
5. Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and important lessons from the COVID-19 outbreak in China: Summary of a report of 72,314 cases. JAMA. 2020;323(13):1239–42. doi:10.1001/jama.2020.2648
6. Farrell R, Oomen G, Carey P. A technical review of the history, development and performance of the AnaConDa device. J Clin Monit Comput. 2018;32(4):595–604. doi:10.1007/s10877-017-0097-9
7. Bomberg H, Volk T, Groesdonk HV, Meiser A. Efficient application of volatile anaesthetics: total rebreathing or specific reflection? J Clin Monit Comput. 2018;32(4):615–22. doi:10.1007/s10877-017-0096-x
8. Orser BA, Wang DS, Lu WY. Sedating ventilated COVID-19 patients with inhalational anesthetic drugs. EBioMedicine. 2020;55:102770.

9. Morales MG, Díaz M, Magaña I. Experiencia y revisión del uso del dispositivo AnaConDa durante la pandemia. Med Crit. 2023;37(4):334–41.
10. Brattwall M, Warrén-Stomberg M, Hesselvik F, Jakobsson J. Minimal fresh gas flow anesthesia: theory and practice. Can J Anaesth. 2012;59(8):785–97. doi:10.1007/s12630-012-9736-2
11. White PF. Optimizing sedation and analgesia in the ICU: a long journey. Rev Mex Anestesiol. 2007;30(1). Disponible en: https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2007/cmas071h.pdf
12. Kress JP, O'Connor MF, Pohlman AS, Oslon D, Lavoie A, Hall JB. Sedation of critically ill patients during mechanical ventilation: a comparison of propofol and midazolam. Am J Respir Crit Care Med. 1996;153(3):1012–8. doi:10.1164/ajrccm.153.3.8630539
13. Cuesta AP, Llorente de la Fuente AM. Sedación inhalatoria en cuidados intensivos. An Pediatr Contin. 2014;12(3):142–6. doi:10.1016/S1696-2818(14)70183-0
14. Kong KL, Bion JF. Sedating patients undergoing mechanical ventilation: winds of change? Br J Anaesth. 2003;90(3):267–9. doi:10.1093/bja/aeg066
15. Sackey PV, Martling CR, Granath F, Radell PJ. Prolonged isoflurane sedation with the AnaConDa. Crit Care Med. 2004;32(11):2241–6. doi:10.1097/01.CCM.0000145951.76082.77
16. Soukup J, Schärff K, Kubosch K, Pohl C, Bomplitz M, Kompardt J. Sedation with volatile anesthetics in critically ill patients. J Crit Care. 2009;24(4):535–44. doi:10.1016/j.jcrc.2009.01.003
17. Soukup J, Selle A, Wienke A, Steighardt J, Wagner NM, Kellner P. Efficiency and safety of sevoflurane vs. propofol in ICU patients: study protocol for an RCT. Trials. 2012;13:135. doi:10.1186/1745-6215-13-135
18. Kompardt J, Schärff K, Kubosch K, Pohl C, Bomplitz M, Soukup J. Sedation with volatile anaesthetics in intensive care: experiences with the AnaConDa system. Anaesthesist. 2008;57(12):1201–9. doi:10.1007/s00101-008-1450-7
19. Farrell R, Oomen G, Carey P. AnaConDa device review. J Clin Monit Comput. 2018;32(4):595–604. doi:10.1007/s10877-017-0097-9
20. Sturesson LW, Bodelsson M, Jonson B, Malmkvist G. AnaConDa: dead space effect and relevance for protective ventilation. Br J Anaesth. 2014;113(3):508–14. doi:10.1093/bja/aeu102
21. L'Her E, Lenaïg D, Pili R, et al. Isoflurane sedation using an Anaesthetic-Conserving Device: feasibility and cost/benefit. Respir Care. 2008;53(10).
22. Misra S, Koshy T. Sedation with inhalational anaesthetics in the ICU using AnaConDa. Indian J Anaesth. 2012;56(6):518–23. doi:10.4103/0019-5049.104565
23. Sackey P, Mumby-Croft J, Last V, Hickey DA. Cost-consequence analysis of AnaConDa vs propofol/midazolam. Value Health. 2018;21:S254. doi:10.1016/j.jval.2018.09.1517

CASO CLÍNICO

Abordaje diagnóstico y terapéutico de un mixoma atrial gigante izquierdo: la importancia de la alta especialidad en Chiapas: reporte de caso

*Peralta-Pineda, E.[a]; Fuentes-Malo, E. J.[a]; Gómez-Cruz, R. A.[a]; Galván-Becerril, J. R.[a]; Mendoza-Selvas, M. Z.[a]; Escobar-Díaz, P. S.[a]; Hernández-Sánchez, V. I.[a]; Lozano-Orozco, J.[a]; Overa-Sandoval, M.[a]; Sepúlveda-Delgado, J [a]**

RESUMEN

Introducción: Los tumores cardíacos primarios son raros, representando menos del 0,03% de los casos. Los mixomas son los más comunes y pueden causar arritmias, obstrucción del flujo sanguíneo, fenómenos embólicos y síntomas generales. Los mixomas de la aurícula izquierda son los más frecuentes y pueden llevar a complicaciones graves, como insuficiencia cardíaca, accidente cerebrovascular y muerte súbita. Un diagnóstico temprano y un tratamiento adecuado son fundamentales para evitar consecuencias fatales. **Objetivo:** Presentar un caso clínico de insuficiencia cardíaca descompensada con síntomas de estenosis mitral severa, atribuibles a un mixoma auricular gigante que afecta tanto la aurícula como el ventrículo izquierdo. **Caso Clínico:** Paciente femenina de 55 años, con antecedentes de dislipidemia, sin factores de riesgo cardiovascular. Presenta disnea, dolor torácico opresivo, palpitaciones y síncope que empeoran en 8 meses. Se diagnostica insuficiencia cardíaca y estenosis mitral grave, junto con una masa en la aurícula izquierda que afecta la válvula mitral. Se realiza cirugía urgente para extraer el tumor, reconstruir el tabique intraauricular y tratar la insuficiencia cardíaca postoperatoria en UCI. **Resultados y Discusión:** En la revisión médica, se evaluó que la paciente tenía un alto riesgo de muerte súbita, por lo que se realizó de urgencia la extracción del tumor, de 4.7 cm, en la aurícula y ventrículo izquierdos, con reconstrucción del tabique intraauricular. El mixoma cardíaco es una neoplasia primaria poco frecuente que requiere cirugía inmediata, especialmente en la aurícula izquierda, donde las complicaciones graves son más comunes. Un diagnóstico temprano y su extirpación quirúrgica son cruciales para reducir la mortalidad. La vigilancia postoperatoria es clave, ya que las recurrencias pueden ocurrir en el 5% de los casos. Las imágenes ecocardiográficas, tomográficas y de resonancia magnética son fundamentales para el diagnóstico y planificación quirúrgica.

Palabras Clave: Mixoma atrial, Insuficiencia Cardiaca, Estenosis Mitral, Cirugía Cardiaca, Cardiomiopatía.

https://doi.org/10.64507/janvrw24

[a] Hospital de Alta Especialidad Ciudad Salud, Servicios de Salud del Instituto Mexicano del Seguro Social para el Bienestar (IMSS Bienestar).

INTRODUCCIÓN

Los tumores cardíacos son entidades poco frecuentes en medicina. Los tumores primarios del corazón son entidades raras con una incidencia estimada de menos del 0,03% de los cuales el 75% son benignos y la mitad de ellos son mixomas (1). Los mixomas cardíacos (MC) son la estirpe más común de tumor cardíaco primario en adultos, presentan una incidencia entre 0,0017% y 0,28% y una prevalencia < 5 por 10.000 casos documentados en necropsias, los cuadros sintomáticos varían mucho y pueden presentarse con arritmias, obstrucción del flujo intracardiaco, fenómenos embólicos sistémicos y síntomas constitucionales asociados que, si no se tratan, pueden derivar en complicaciones más graves como insuficiencia cardíaca congestiva, accidente cerebrovascular embólico y muerte súbita (2, 3).

Generalmente ocurren entre la tercera y sexta décadas de la vida y tienen una preponderancia femenina; la aurícula izquierda (LA) es el sitio de origen más común (75-80%), seguida de la aurícula derecha múltiples MC representan el 5% de todos los MC, y sólo el 50% de ellos son de origen bilateral (2, 3).

Hay 2 tipos de MC: El tipo simple o de aparición esporádica (AE), el más común, representando el 95% de todos los MC. Su mayor prevalencia es a los 56 años, con un riesgo del 1 al 3% de desarrollar recurrencia y el MC tipo 2 conocido por su relación a formas familiares autosómicas dominantes, como el Complejo Carney, estos tipos de MC tienen una distribución anatómica atípica que es diferente a la AE, aparecen a los 25 años de edad, en promedio, y tienden a ser múltiples en el 45% de los casos, con una tasa de recurrencia del 15% al 22% (4, 5).

Se debe considerar al mixoma auricular en la evaluación clínica como una causa olvidada de disnea, dolor torácico, hemoptisis, síncope, arritmias o déficits neurológicos. Es conocido como el gran enmascarador porque puede imitar síntomas tanto del tipo sistémico como a nivel cardiovascular, por lo que su importancia radica en exponer su presencia en el diagnóstico diferencial. El diagnóstico diferencial de los mixomas incluye trombo, hipertrofia lipomatosa del tabique intraauricular y otras masas cardíacas (lipoma, angiosarcoma, fibroma, paraganglioma, linfoma, rabdomiosarcoma y metástasis de tumores secundarios) (6, 7).

CASO CLÍNICO

Se trata de una paciente femenina de 55 años con antecedente de dislipidemia hace 1 año de diagnóstico, sin otros factores de riesgo ni historia cardiovascular conocidos, niega enfermedades crónico degenerativas u otros antecedentes de relevancia, refiere un cuadro clínico de aproximadamente 8 meses consistente en astenia, adinamia, disnea de grandes a medianos esfuerzos asociada a dolor torácico opresivo retroesternal no irradiado de moderada intensidad y sensación de palpitaciones, en los últimos dos meses tiene evolución clínica tórpida con deterioro de su clase funcional al reposo, edema de miembros inferiores, síncope, respuesta vasovagal, palpitaciones y dolor anginoso severo 9/10 en la Escala Visual Análoga (EVA), irradiado a mandíbula izquierda que desaparecía con el reposo. A la exploración física: alerta, afebril, tranquila, facies de Corvisart, cianosis periférica, aumento de la amplitud de pulso sin plétora yugular, área pulmonar con adecuada aireación sin integrar síndrome pleuropulmonar, precordio normodinámico rítmico, 1er ruido brillante, 2do ruido duplicado por chasquido de apertura con soplo holosistólico mitral I/V y retumbo largo que modifica con maniobras; se evidencia de S3, sin S4 frote o galope, abdomen blando sin signos de irritación peritoneal, extremidades íntegras sin edema, llenado capilar normal.

Es referida a nuestra institución por hallazgos clínicos de insuficiencia cardíaca NYHA III y estenosis mitral grave, a su ingreso se encuentran hallazgos ecográficos de FEVI 69% con masa tumoral izquierda de 52 x 47 mm con protrusión a válvula mitral condicionando gradiente alto de estenosis de la misma por efecto de tumor, datos de insuficiencia tricúspidea e hipertensión pulmonar PSAP 68 mmHg VD TAPSE 18 mm, EKG ritmo sinusal FC 70 x min seg pr 160 ms a QRS + 125° sin vectores de isquemia lesión o necrosis con trastornos inespecíficos de repolarización, datos compatibles con HVD Bloqueo de rama derecha y Onda p mitral, Evidencia de cardiomegalia Grado II en Radiogra-

fía de Tórax, y en la analítica sanguínea destacaban datos de colestasis con congestión hepática. Ingresa a protocolo quirúrgico para exéresis tumoral, se le realiza coronariografía diagnóstica con hallazgos de TCI trifurcado, flujo distal TIMI 3, DA tipo 3 de GENSSINI, fístula a cavidad auricular izquierda con anastomosis de arteria del cono de CD, la fístula de aurícula izquierda presenta imagen sugestiva de tumoración en aurícula izquierda que recibe flujo de CD y CX con medio de contraste (**Imagen 1** y **2**).

Imagen 1. Ecocardiograma (4 cámaras)

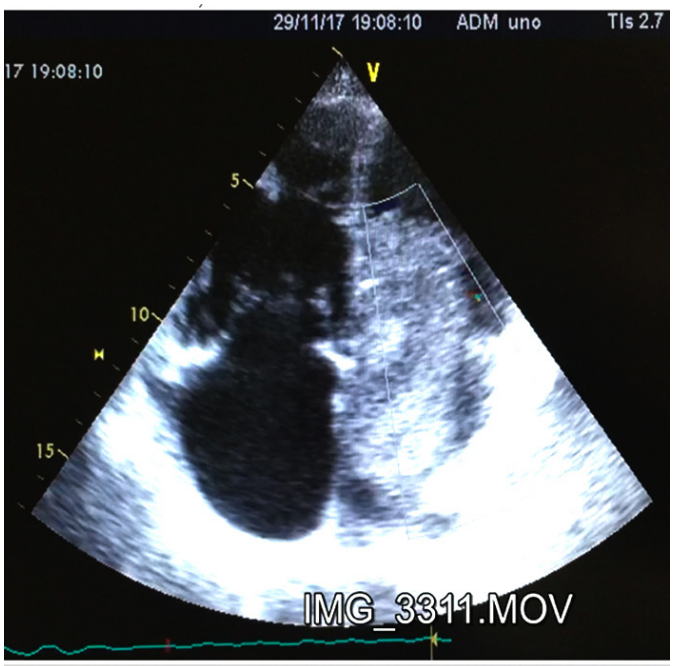


Imagen 2. Eje largo Ecocardiograma



Mixoma auricular gigante que compromete funcionalidad de válvula mitral y ventrículo izquierdo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A la revisión de caso en sesión médico-quirúrgica se considera condición crítica con alto riesgo de muerte súbita a corto plazo por lo que se realiza de forma urgente exéresis del tumor encontrando de aurícula y ventrículo izquierdo de más de 10.3 cm con reconstrucción de tabique intraauricular, colocación de electrodos de marcapaso temporal, recibe manejo en UCI por 5 días, con paso a cuidado de piso presentando congestión pulmonar datos de sobrecarga hemodinámica y un episodio de fibrilación ventricular que se limitó con aumento de frecuencia de marcapaso, posteriormente se ajusta manejo de insuficiencia cardiaca mejora de condiciones hemodinámicas con alta médica con mejoría y rehabilitación cardiovascular Fase III ambulatoria (5, 8, 9) (**Imagen 3**).

Imagen 3. Mixoma Auricular Gigante



El mixoma cardíaco es el tumor cardíaco benigno más frecuente y representa el 50% de todos los tumores primarios cardíacos. La presentación clínica varía según el tamaño y si el tumor causa obstrucción, simulando estenosis valvular, arritmias o embolia (4, 6).

Las manifestaciones clínicas de los mixomas cardíacos dependen de su tamaño, ubicación, fragilidad y movilidad. Los mixomas de la aurícula izquierda típicamente causan síntomas por obstrucción de la entrada o salida de sangre, por lo que pueden conducir a eventos embólicos y causar síntomas relacionados con efectos constitucionales del tumor como fatiga, pérdida de peso y fiebre. Los mixomas de aurícula derecha son muy raros, y generalmente asintomáticos o a veces pueden presentarse con disnea como causa muy rara de insuficiencia cardíaca (5, 8, 9).

CONCLUSIONES

El mixoma cardíaco es el tipo más común de neoplasia cardíaca primaria y da cuenta del 30% al 50% de todos los tumores primarios del corazón con una incidencia anual de 0,5 por millón de habitantes. Los tumores cardíacos metastásicos son más comunes que los tumores cardíacos primarios. La mayoría de los mixomas se presentan con manifestaciones constitucionales, embólicas y obstructivas (8).
Actualmente, no existe un tratamiento médico efectivo que detenga el crecimiento del tumor; por lo tanto, la escisión quirúrgica de la masa tumoral es la mejor modalidad de tratamiento. La terapia definitiva para los mixomas cardíacos es la extirpación quirúrgica, especialmente para los del lado izquierdo, incluso cuando son asintomáticos, y los pacientes deben ser monitoreados de cerca ya que pueden recaer en el 5% de los casos tratados (10, 11).

REFERENCIAS

1. M. U. Ali y J. Finkel, «Atrial Myxoma», N. Engl. J. Med., vol. 379, n.o 16, p. e26, oct. 2018, doi: 10.1056/NEJMicm1802693.
2. S. Shrestha, A. Raut, A. Jayswal, R. S. Yadav, y C. M. Poudel, «Atrial myxoma with cerebellar signs: a case report», J. Med. Case Reports, vol. 14, n.o 1, p. 29, feb. 2020, doi: 10.1186/s13256-020-2356-5.
3. U. S. Dinesh Kumar, M. Wali, S. P. Shetty, y K. R. Sujay, «Left atrial myxoma - A tumor in transit», Ann. Card. Anaesth., vol. 22, n.o 4, pp. 432-434, 2019, doi: 10.4103/aca.ACA_232_18.
4. L. A. Cervantes-Molina, D. Ramírez-Cedillo, I. D. Masini-Aguilera, J. G. López-Taylor, M. Machuca-Hernández, y D. O. Pineda-De Paz, «Recurrent Atrial Myxoma in a Patient with Carney Complex. A Case Report and Literature Review», Arq. Bras. Cardiol., vol. 114, n.o 4 Suppl 1, pp. 31-33, abr. 2020, doi: 10.36660/abc.20190405.
5. L. Abdulmajid, H. El Addouli, B. Paelinck, y D. De Bock, «Natural Growth of Left Atrial Myxoma», Ann. Thorac. Surg., vol. 111, n.o 4, pp. e275-e277, abr. 2021, doi: 10.1016/j.athoracsur.2020.06.088.
6. D. K. Kalra, M. Hemu, S. Kyung, V. Reddy, A. Rao, y A. Volgman, «Atrial myxoma-the Great Masquerader», QJM Mon. J. Assoc. Physicians, vol. 112, n.o 5, pp. 363-364, may 2019, doi: 10.1093/qjmed/hcz042.
7. G. Ma, D. Wang, Y. He, R. Zhang, Y. Zhou, y K. Ying, «Pulmonary embolism as the initial manifestation of right atrial myxoma: A case report and review of the literature», Medicine (Baltimore), vol. 98, n.o 51, p. e18386, dic. 2019, doi: 10.1097/MD.0000000000018386.
8. J. Bernatchez, V. Gaudreault, G. Vincent, y P. Rheaume, «Left Atrial Myxoma Presenting as an Embolic Shower: A Case Report and Review of Literature», Ann. Vasc. Surg., vol. 53, p. 266.e13-266.e20, nov. 2018, doi: 10.1016/j.avsg.2018.04.024.
9. G. Cuminetti, M. L. Lutea, E. L. De Keyzer, y M. Morissens, «Right atrial pedunculated mass: myxoma or thrombus?», J. Cardiovasc. Med. Hagerstown Md, vol. 20, n.o 2, pp. 105-106, feb. 2019, doi: 10.2459/JCM.0000000000000739.
10. E. Burgos, J. Bermúdez, y W. Chávez, «Atrial myxoma related with ischemic cerebrovascular event», Med. Clin. (Barc.), vol. 151, n.o 12, pp. e69-e70, dic. 2018, doi: 10.1016/j.medcli.2018.04.004.
11. G. P. Fitzgerald, J. J. Coughlan, Z. Satti, y S. Arnous, «Atrial myxoma presenting as infective endocarditis», BMJ Case Rep., vol. 2018, pp. bcr2017223656, bcr-2017-223656, mar. 2018, doi: 10.1136/bcr-2017-223656.

SEMILLERO CLÍNICO

Índice neutrófilo-linfocito como marcador diagnóstico en pacientes con enfermedad pélvica inflamatoria

*García-Salinas, D.[a]; Gutiérrez-Santiago, C. A. [a]; Niño-Barrios, D.[b]; Domínguez-Arellano.[b]; González-Angulo-Medina, J.A.[c]; Lee-Miguel-Sardaneta, M. [a]**

RESUMEN

Introducción: La enfermedad pélvica inflamatoria (EPI) representa una de las enfermedades ginecológicas más frecuentes. El Índice neutrófilo-linfocito (INL), evalúa la relación entre los recuentos de neutrófilos y linfocitos totales en sangre periférica, se ha estudiado como un marcador de respuesta inflamatoria en diferentes patologías. **Objetivo:** Determinar la utilidad del Índice neutrófilo-linfocito como marcador diagnóstico en pacientes con enfermedad pélvica inflamatoria. **Metodología:** Estudio observacional, transversal, retrospectivo, analítico, durante enero de 2023 a agosto de 2024. Se incluyeron pacientes de 20 a 70 años, con diagnóstico de EPI en cualquiera de sus presentaciones clínicas (leve, moderada y grave), con una biometría hemática completa, sin tratamiento antibiótico previo. **Resultados:** Se analizaron expedientes de 42 pacientes con criterios de inclusión. Se clasificaron en leve (n=13), moderada (n=11), y severa (n=18). La edad media fue de 34.19 ± 11.75 años. Se determinó un área bajo la curva (AUC) de 0.951, IC de 95% (0.893-1.00), con un punto de corte de 8.15 (p<0.001), una sensibilidad del 79.3% y una especificidad del 92.3%. Se calculó el valor predictivo positivo (VPP) 95.83% (IC 95%; 0.27- 0.58; p <0.001) y 66.66% (IC 95%; 0.32- 0.41; p <0.001) para el valor predictivo negativo (VPN). **Conclusiones**: El INL muestra ser un marcador diagnóstico útil para valorar la gravedad de la enfermedad, favoreciendo una intervención oportuna, disminuyendo los días de estancia intrahospitalaria y recursos en el sistema de salud, se requieren más estudios para sustentar su efectividad.

Palabras clave: Enfermedad inflamatoria pélvica, Diagnóstico, Índice neutrófilo-linfocito.

[a] Hospital General de la Zona Norte "Bicentenario de la Independencia", Puebla, Puebla. Servicios de Salud del Instituto Mexicano del Seguro Social para el Bienestar (IMSS Bienestar).
[b] Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México.
[c] Universidad San Ángel, Puebla, Puebla, México:
*mlm.sardaneta@gmail.com

https://doi.org/10.64507/vbb2ae09

INTRODUCCIÓN

La enfermedad pélvica inflamatoria (EPI) representa una de las enfermedades ginecológicas más frecuentes. Se caracteriza por ser un proceso inflamatorio e infeccioso del tracto genital superior (1). Se ha asociado, hasta en el 85% de los casos, con bacterias que causan vaginosis bacteriana o enfermedades de transmisión sexual como *Neisseria gonorrhoeae* o *Chlamydia trachomatis*; sin embargo, en su mayoría es de origen polimicrobiano (2, 3). El cuadro clínico característico es un dolor de aparición abrupta en el área pélvica en una mujer en edad reproductiva, sexualmente activa, agregando dispareunia, leucorrea, sangrado uterino anormal y síntomas urinarios como polaquiuria (4,5).

Su diagnóstico se da mediante los criterios de Hager, en los que se deben de cumplir los tres criterios mayores y al menos un criterio menor (6). Con base en la clasificación de Monif, se puede establecer su gravedad en tres grados. El tratamiento se basa en la implementación de antimicrobianos; no obstante, ante su fracaso o complicaciones, puede llegar a requerir un abordaje quirúrgico (7).

Por otro lado, el Índice neutrófilo-linfocito (INL) puede predecir un estado de inflamación sistémica en pacientes críticos (8). El INL ha adquirido relevancia clínica por ser un biomarcador sencillo, de bajo costo y alta accesibilidad, ya que sólo se requiere de la biometría hemática para su obtención, incluso se considera más confiable que otros recuentos absolutos (9, 10).

Las respuestas inmunitarias innatas (neutrófilos) y adaptativas (linfocitos) del cuerpo se equilibran con la relación neutrófilos-linfocitos, favoreciendo la diferenciación entre un proceso agudo o crónico. Al respecto, debe tenerse en consideración que enfermedades crónico-degenerativas, obesidad, tumores, trastornos mentales pueden aumentar este índice (11, 12). Actualmente, no se cuenta con un valor de referencia; sin embargo, sus cambios orientan a un mal pronóstico (13, 15).

Hay que considerar que el diagnóstico tardío de la EPI contribuye a graves secuelas inflamatorias, incluida la infertilidad, embarazo ectópico y dolor pélvico crónico (6-7). Por lo anterior, es necesario buscar un buen indicador o predictor que permita identificar la gravedad de la EPI.

El objetivo de este estudio es determinar la utilidad del INL como marcador diagnóstico en pacientes con enfermedad pélvica inflamatoria.

MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, transversal, retrospectivo, analítico, homodémico y unicéntrico durante el periodo de enero de 2023 a agosto de 2024. Se incluyeron pacientes atendidas en un hospital de segundo nivel, con un rango de edad de 20 a 70 años, con diagnóstico de EPI y biometría hemática a su ingreso. Se excluyeron pacientes que no contaban con el grado de gravedad de EPI, y se eliminaron pacientes con expedientes incompletos, con tratamiento antibiótico previo o que hayan solicitado alta voluntaria.

Se registraron las siguientes variables: edad, cuenta de leucocitos, cifra absoluta de neutrófilos, linfocitos, INL, grado de EPI, cirugía realizada, comorbilidades asociadas y complicaciones.

Adicionalmente se incorporaron los criterios diagnósticos utilizados para EPI: Se emplearon los criterios clínicos de Hager (presencia de dolor a la palpación anexial, sensibilidad cervical y dolor pélvico) complementados con al menos un criterio menor (fiebre, leucocitosis, secreción vaginal purulenta) y, cuando estuvo disponible, hallazgos imagenológicos ecográficos sugestivos de proceso inflamatorio pélvico (colecciones anexiales, líquido libre pélvico). La gravedad, según la clasificación de Monif, se dividió en tres categorías: leve, moderada y severa. Además, se especificaron parámetros de laboratorio: recuento total de leucocitos, neutrófilos absolutos y linfocitos absolutos para el cálculo del INL.

Se tomó como referencia la biometría hemática de ingreso y se determinó el INL mediante valores absolutos. Finalmente, se elaboró una hoja de recolección de datos para concentrar la información en *Microsoft Excel 365*, el análisis estadístico se efectuó con el *software IBM SPSS statistics versión 29.0.1.0*.

Con base en el análisis, se utilizaron curvas ROC (*Receiver Operating Characteristic*) para determinar la sensibilidad y la especificidad del INL en EPI. Los valores predictivos se calcularon mediante tablas de contingencia y la significancia estadística se estableció con un valor de p <0.05.

Consideraciones éticas

Este estudio se realizó conforme a los principios éticos de la *Declaración de Helsinki*. La encuesta (IIFAS) aplicada incluía una introducción explicativa sobre los objetivos del estudio, la naturaleza voluntaria de la participación, el manejo confidencial y anónimo de las respuestas. Dado que no se recolectaron datos personales identificables y que los participantes otorgaron su aceptación previa a través de la misma encuesta, los autores consideraron este elemento como consentimiento informado implícito.

RESULTADOS

Se recabaron un total de 52 pacientes ingresados con diagnóstico de EPI. Se excluyeron 10 pacientes por expedientes incompletos. Se obtuvo una muestra total de 42 pacientes, los cuales se clasificaron según la gravedad de la enfermedad en leve, moderada y severa.

La edad promedio de las pacientes fue de 34.19 DE± 11.75 años. Los datos más significativos de la línea blanca se muestran en la **Tabla 1**.

El 43% (n=18) de las pacientes presentaron EPI grave, el 26% moderada (n=11), y el 31% (n=13) leve. El 14.3% requirió ingreso a la unidad de cuidados intensivos y sólo se reportó un caso de defunción.

El 26% de las pacientes tenían alguna comorbilidad, de ellas el 12% tenía diabetes mellitus tipo 2. El 14% desarrolló choque séptico como se muestra en la **Tabla 2**.

Tabla 1. Características hematológicas y edad de las pacientes EPI

Variable	Mínimo	Máximo	Media	DE
Edad (años)	18	62	34.1	±11.75
Leucocitos (x109)	6	36	16.21	± 6.17
Neutrófilos (x109)	3	33	13.38	± 5.90
Linfocitos (x109)	0	5	1.65	± 0.83

DE: Desviación estándar

Tabla 2. Distribución de la gravedad clínica, comorbilidades y complicaciones intrahospitalarias en pacientes con EPI

	Frecuencia	%
Gravedad EPI		
Leve	13	31
Moderada	11	26
Severa	18	43
Complicaciones infecciosas		
Sepsis	2	4.8
Choque séptico	6	14.3
Ninguno	34	81
Comorbilidades		
Anemia	1	2
DM tipo 1	2	5
DM tipo 2	5	12
Epilepsia	1	2
Obesidad grado II	2	5
Ninguna	31	74
Ingreso a UCIA		
Si	6	14
No	36	86

UCIA: Unidad de cuidados intensivos adultos; DM: Diabetes mellitus; EPI: Enfermedad pélvica inflamatoria; %: porcentaje.

Se determinó un área bajo la curva (AUC) para el INL de 0.951 (IC 95%: 0.893-1.00), con un punto de corte de 8.15 (p<0.001), alcanzando una sensibilidad del 79.3% y una especificidad del 92.3%. La **Figura 1** y la **Tabla 3** detallan estos aspectos.

Con respecto al análisis estadístico, el AUC de leucocitos fue de 0.886 (IC 95%: 0.772-1.00) con un punto de corte de 13.31, logrando una sensibilidad del 89.7% y una especificidad del 76.9% (p<0.001).

Para los neutrófilos, se obtuvo un AUC de 0.923 (IC 95%: 0.923-1.00) con un punto de corte de 12.02, alcanzando una sensibilidad del 86.2% y una especificidad del 92.3% (p<0.001).

Se calculó el valor predictivo positivo (VPP) y negativo (VPN) para el INL, obteniendo 95.83% (IC 95%: 0.27-0.58; p<0.001) y 66.66% (IC 95%: 0.32-0.41; p<0.001), respectivamente como se precisa en la **Tabla 4**.

Figura 1. Curva ROC que muestra la capacidad diagnóstica del INL para identificar la gravedad de la EPI

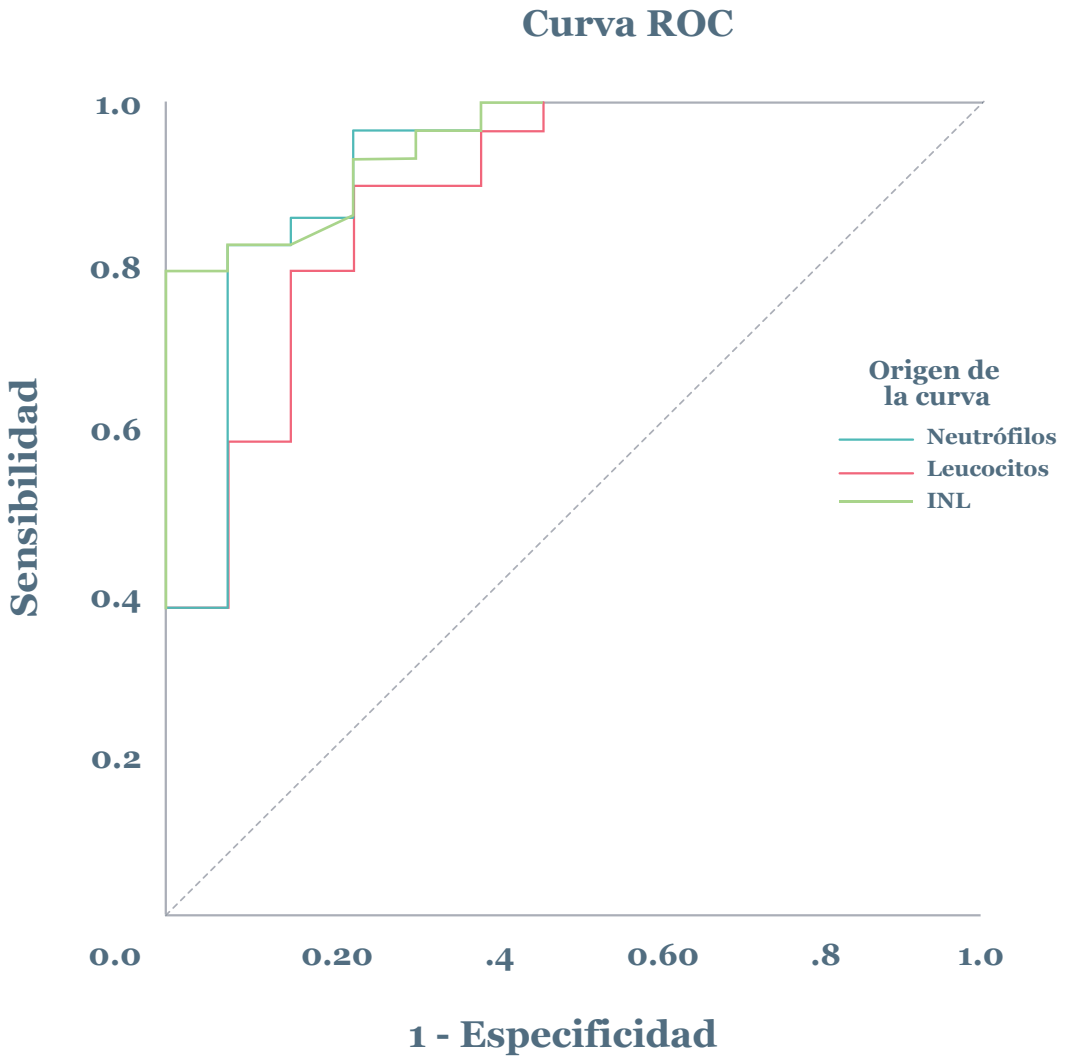


Tabla 3. Análisis de la curva ROC para el INL en el diagnóstico de EPI

Prueba	AUC	IC 95%	Punto de corte	Sensibilidad	Especificidad	*p*
Leucocitos	0.886	0.772-1.00	13.31	89.7%	76.9%	<0.001
Neutrófilos	0.923	0.825-1.00	12.02	86.2%	92.3%	<0.001
INL	0.951	0.893-1.00	8.15	79.3%	92.3%	<0.001

AUC: Área bajo la curva; IC 95%: Intervalo de confianza del 95%; INL: Índice neutrófilo-linfocito.

Tabla 4. Valores predictivos positivos y negativos del índice neutrófilo-linfocito (INL) en pacientes con EPI

Prueba	VPP	IC 95%	*p*	VPN	IC 95%	*p*
Leucocitos	89.65%	0.16-0.46	<0.001	76.92%	0.13-0.28	<0.001
Neutrófilos	96.15%	0.23-0.53	<0.001	75%	0.22-0.54	<0.001
INL	95.83%	0.27-0.58	<0.001	66.66%	0.32-0.41	<0.001

VPP: Valor predictivo positivo; VPN: Valor predictivo negativo; IC 95%: Intervalo de confianza del 95%; INL: Índice neutrófilo-linfocito.

DISCUSIÓN

En los últimos años, el INL ha sido utilizado para la identificación de diversas patologías inflamatorias; no obstante, en el contexto de la EPI, su aplicación se encuentra en estudio.

Seçkin *et al.*, en 2015 realizaron estudios de casos y controles para evaluar la utilidad de los parámetros de la biometría hemática, entre ellos el IN, donde los valores de INL mostraron significancia estadística en los pacientes enfermos ($p<0.05$), un AUC de 0.915, a partir de un punto de corte de 2.674, con una sensibilidad del 87%, una especificidad del 82%, un VPP de 84.33 y un VPN de 76% (17).

Un estudio similar de casos y controles fue realizado en 2019 por Hocaoglu *et al.*, en el que se analizó la eficacia del INL como marcador temprano en pacientes con EPI, se incluyeron 48 pacientes con dicho diagnóstico y 50 pacientes sanas con una edad media de 35 años, en el cual se reportó un AUC de 0.78, IC 95% 0.688 a 0.872 ($p<0.001$); con un punto de corte de 1.9, que corresponde a una sensibilidad 79.2%, una especificidad del 60%, un VPP 65.5% y un VPN de 75% (18). Ambos estudios concluyen que el INL puede usarse como un marcador diagnóstico de EPI en conjunto con otros parámetros de la biometría hemática. No obstante, el punto de corte difiere del nuestro, estas diferencias podrían deberse a variaciones en las características demográficas y clínicas de las poblaciones analizadas.

Akopuz *et al.*, en 2016, realizaron un estudio retrospectivo de 65 pacientes con diagnóstico de EPI, en el que se evaluó el INL inicial para el diagnóstico de EPI, y una segunda muestra para valorar la respuesta al tratamiento donde se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las pruebas de inicio y las de remisión (6.9 DE±6.4 a 2.03 DE±0.8 $p<0.001$) evidenciando así, que el INL aumenta en pacientes con EPI y sus valores se normalizan cuando existe una remisión de la enfermedad (19).

Con base en nuestro análisis, coincidimos que el INL es una herramienta económica y ampliamente disponible, pero requiere la realización de una biometría hemática, esta ventaja la posiciona como un marcador ideal, en especial cuando se tienen recursos limitados. Sin embargo, al igual que en los estudios de Hocaoğlu y Akopuz, identificamos que su utilidad puede incrementarse cuando se combina con otros métodos diagnósticos como la evaluación clínica integral y pruebas imagenológicas.
Nuestros hallazgos refuerzan la utilidad del INL como un marcador diagnóstico y predictor de severidad para la EPI. Las discrepancias en sensibilidad y especificidad entre los estudios resaltan la necesidad de establecer puntos de corte más uniformes y realizar estudios adicionales que consideren la diversidad de las poblaciones afectadas, asegurando así su implementación efectiva en la práctica clínica.

CONCLUSIONES

El índice neutrófilo-linfocito (INL) se propone como una herramienta útil y accesible para orientar la sospecha diagnóstica y evaluar la gravedad de la EPI ya que su aumento se relaciona directamente con un mayor riesgo de complicaciones. Su identificación temprana favorece disminuir los días de estancia intrahospitalaria y evitar intervenciones invasivas innecesarias, sin generar un aumento en los costos en el sistema de salud.

Es necesario realizar más estudios, con un mayor número de pacientes que respalden y fortalezcan la evidencia científica existente, permitiendo validar el uso del INL como un estándar diagnóstico en la práctica clínica.

Agradecimientos

Agradecemos al área de ginecología y obstetricia, archivo clínico del Hospital General de la Zona Norte "Bicentenario de la Independencia" del Instituto Mexicano del Seguro Social para el Bienestar (IMSS Bienestar) por las facilidades para el correcto manejo de expedientes clínicos.

REFERENCIAS

1. Haggerty CL, Totten PA, Tang G, Astete SG, Ferris MJ, Norori J, et al. Identification of novel microbes associated with pelvic inflammatory disease and infertility. Sex Transm Infect. 2016;92(6):441-6. https://doi.org/10.1136/sextrans-2015-052285 (Consulta: Junio 2024).
2. Simms I, Eastick K, Mallinson H, Thomas K, Gokhale R, Hay P, et al. Associations between Mycoplasma genitalium, Chlamydia trachomatis and pelvic inflammatory disease. J Clin Pathol. 2003;56(8):616-8. https://doi.org/10.1136/jcp.56.8.616 (Consulta: Octubre 2024).
3. Ravel J, Moreno I, Simón C. Bacterial vaginosis and its association with infertility, endometritis, and pelvic inflammatory disease. Am J Obstet Gynecol. 2021;224(3):251-257. https://doi.org/10.1016/j.ajog.2020.10.019 (Consulta: Septiembre 2024).
4. Brunham RC, Gottlieb SL, Paavonen J. Pelvic inflammatory disease. N Engl J Med. 2015;372(21):2039-48. https://doi.org/10.1056/nejmra1411426 (Consulta: Agosto 2024).
5. Curry A, Williams T, Penny ML. Pelvic Inflammatory Disease: Diagnosis, Management, and Prevention. Am Fam Physician. 2019;100(6):357-364. PMID: 31524362. [en línea]. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31524362/ (Consulta: Diciembre 2024).
6. Jin BB, Gong YZ, Ma Y, He ZH. Gynecological emergency ultrasound in daytime and at night: differences that cannot be ignored. Ther Clin Risk Manag. 2018;14:1141-1147. https://doi.org/10.2147/tcrm.s169165 (Consulta: Octubre 2024).
7. Lozada MI, Ospina PC, Ospina PR, Bolaño RM. Enfermedad pélvica inflamatoria como diagnóstico diferencial del dolor abdominal quirúrgico. Ciencia e Innovación en Salud. [en línea]. Disponible en: http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/innovacionsalud/article/view/4244 (Consulta: Diciembre 2024).
8. Dechamps RA, Peralta ME, Pérez PA, Deschamps ME, Laguenes TJ, Bolívar LM, et al. Índice Neutrófilos/Linfocitos, el biomarcador desconocido. Inbiomed. 2023;18:43-47. [en línea] https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=117889 (Consulta: Enero 2025).
9. Liu H, Li Y, Yi J, Zhou W, Zhao S, Yin G. Neutrophil-lymphocyte ratio as a potential marker for differential diagnosis between spinal tuberculosis and pyogenic spinal infection. J Orthop Surg Res. 2022;17(1):357. https://doi.org/10.1186/s13018-022-03250-x (Consulta: Septiembre 2024).
10. Nathavitharana RR, Friedland JS. A tale of two global emergencies: tuberculosis control efforts can learn from the Ebola outbreak. Eur Respir J. 2015;46(2):293-6.https://doi.org/10.1183/13993003.00436-2015 (Consulta: Octubre 2024).
11. Liu X, Zhang Q, Wu H, Du H, Liu L, Shi H, et al. Blood Neutrophil to Lymphocyte Ratio as a Predictor of Hypertension. Am J Hypertens. 2015;28(11):1339-46. https://doi.org/10.1093/ajh/hpv034 (Consulta: Noviembre 2024).
12. Buonacera A, Stancanelli B, Colaci M, Malatino L. Neutrophil to Lymphocyte Ratio: An Emerging Marker of the Relationships between the Immune System and Diseases. Int J Mol Sci. 2022;23(7):3636. https://doi.org/10.3390/ijms23073636 (Consulta: Agosto 2024).
13. Martins PM, Gomes LN, Franco EP, Vieira LL, Pimentel GD. High neutrophil-to-lymphocyte ratio at intensive care unit admission is associated with nutrition risk in patients with COVID-19. JPEN J Parenter Enteral Nutr. 2022;46(6):1441-1448. https://doi.org/10.1002/jpen.2318 (Consulta: Enero 2025).
14. Huang Z, Fu Z, Huang W, Huang K. Prognostic value of neutrophil-to-lymphocyte ratio in sepsis: A meta-analysis. Am J Emerg Med. 2020;38(3):641-647. https://doi.org/10.1016/j.ajem.2019.10.023 (Consulta: Enero 2025).
15. Fan Z, Shou L. Prognostic and clinicopathological impacts of systemic immune-inflammation index on patients with diffuse large B-cell lymphoma: a meta-analysis. Ther Adv Hematol. 2023;14. https://doi.org/10.1177/20406207231208973 (Consulta: Diciembre 2024).
16. Álvarez MC. Enfermedad pélvica inflamatoria: Un problema de salud pública. Curso de Actualización en Ginecología y Obstetricia. 2022;8-16. Disponible en: https://revistas.udea.edu.co/index.php/ginecologia_y_obstetricia/article/view/346986 (Consulta: Noviembre 2024).
17. Seçkin KD, Karslı MF, Yücel B, Özköse B, Yıldırım D, Aslan ÇB, et al. Neutrophil Lymphocyte Ratio, Platelet Lymphocyte Ratio and Mean Platelet Volume; which one is More Predictive in the Diagnosis of Pelvic Inflammatory Disease? Gynecol Obstet Reprod Med. 2015;21(3):150-4. [en línea]. Disponible en: https://gorm.com.tr/index.php/GORM/article/view/7 . (Consulta: Junio 2024).

18. Hocaoglu M, Turgut A, Akdeniz E, Usta A, Ersahin AA, Karateke A. Predictive value of neutrophil to lymphocyte ratio, lymphocyte to monocyte ratio and mean platelet volume for pelvic inflammatory disease. Clin Exp Obstet. Gynecol. 2019;46(1):36–41. https://doi.org/10.12891/ceog4263.2019. . (Consulta: Enero 2025).
19. Akopuz A, Turan V, Ozcan A, Kopuz Y, Toz E, Kurt S. A novel marker for the assessment of the treatment result in pelvic inflammatory disease. Minerva Ginecol. 2016;68(2):117-23. PMID: 25323419. [en línea] https://www.minervamedica.it/en/journals/minerva-obstetrics-gynecology/article.php?cod=R09Y2016N02A0117 (Consulta: Enero 2025).



Foto: Hospital Regional de Alta Especialidad de la Península de Yucatán

VOCES DESDE EL TERRITORIO

La Dra. Nina Isabel Méndez Domínguez es Doctora en Ciencias de la Salud y subdirectora de Enseñanza e Investigación en el Hospital Regional de Alta Especialidad de la Península de Yucatán del IMSS Bienestar. Desde su posición, lidera el desarrollo de proyectos de investigación y la formación de profesionales de la salud, así como la gestión editorial de la revista ***Redes de Salud: Voces en Acción***, el órgano oficial de difusión científica de la institución.

¿Cuál es la importancia de tener un órgano de divulgación científica en el IMSS Bienestar?

Redes de Salud es un proyecto diseñado para difundir nuestra investigación y generar un sentido de pertenencia con la institución. Esto es fundamental porque la población que atendemos a nivel nacional es, en gran medida, vulnerable. Tener este medio de comunicación científica nos permite difundir lo que realmente nos interesa y afecta de manera directa. Si leemos una revista extranjera en inglés, la problemática no es necesariamente la que viven nuestros pacientes en México. La revista ***Redes de Salud*** nos da voz desde el territorio, permitiendo visibilizar lo que ocurre en comunidades pequeñas y en provincia, aspectos que no siempre llaman la atención a nivel internacional, pero que para nosotros son vitales.

> *" La revista Redes de Salud nos da voz desde el territorio... lo que ocurre en comunidades pequeñas, en provincia, no necesariamente llama la atención de revistas extranjeras, pero para nosotros son vitales".*

Como editora de la revista, se enfrenta a una gran diversidad de voces, ¿qué implica este trabajo y cuáles son sus mayores retos?

Es una labor muy enriquecedora porque me permite ver hacia dónde se orienta la investigación en salud que hacemos y qué iniciativas se están proponiendo. Recibimos trabajos no sólo de personal médico, sino de trabajo social, química, educación y también de muchos estudiantes. El mayor reto es precisamente esa diversidad. Las formas de escribir y comunicar no son cuadradas; el desafío está en darles un sentido rigurosamente científico y bien sustentado, pero sin quitarles el tono personal y la identidad que los autores le dan a su publicación.

En el ámbito personal, ¿qué ha sido lo más satisfactorio de liderar este proyecto editorial?

Es un poco raro, sin embargo, pienso que mi mayor satisfacción fue cuando vi que mi nombramiento oficial decía Editora en Jefa. Normalmente, estos cargos siempre se otorgan en términos neutros o en masculino. Cuando lo recibí, lo pegué un rato en mi puerta; no por presumir el cargo en sí, sino porque quería presumir que el título es femenino, como yo. Además, me encanta el grupo de trabajo y cómo, de manera colaborativa, todos aportamos para mejorar las publicaciones de los demás.

> *"Cuando recibí el nombramiento que decía **Editora en Jefa**, hasta lo pegué un rato en mi puerta; pensaron que estaba presumiendo el cargo y yo lo que quería presumir es que es femenino como yo."*



Foto: Rubén Rojas Cuauhtemoc, Hospital Regional de Alta Especialidad de la Península de Yucatán.

Hablando de estas contribuciones, ¿qué la motivó a escribir sobre "normalidad y normalización", especialmente en el contexto de las matemáticas y la estadística?

Escribí este artículo pensando en lo que un residente o estudiante necesita saber, dirigido al apartado de la revista llamado "Semillero". En profesiones como medicina, nutrición o trabajo social, solemos huir de las matemáticas, y crecemos con miedo o rechazo hacia estas. Quise conjuntar la utilidad de las matemáticas en la medicina, pero contextualizadas en nuestras propias poblaciones. La mayoría de las fórmulas y pruebas estadísticas, como la de Pearson, tienen nombres extranjeros y no provienen de Latinoamérica. Tenemos que comprender que somos fenotípicamente distintos; con características diferenciadas. No podemos simplemente aplicar referencias o protocolos extranjeros sin darles sentido a los números que nos rodean.

Con relación a este tema, ¿cree que existe un sesgo de género que aleja a las mujeres de estas áreas exactas en la medicina?

Definitivamente sí. A las mujeres nos desaniman a hacer matemáticas muy pronto. Yo le agarré el gusto a la estadística hasta la maestría, en un salón donde éramos 90% mujeres y, aunque al principio parecía un idioma extranjero, descubrí que las matemáticas son un lenguaje universal que nos permite comunicarnos. Mi consejo para los estudiantes es que hagan un esfuerzo por entender estos patrones de información y les pierdan el miedo.

Gran parte de la investigación la realiza personal en formación, ¿qué cambios estructurales se necesitan para que la investigación de estudiantes y residentes se publique más?

Necesitamos cambios radicales en la formación. Hay que dejar de ver la investigación como un simple requisito para pasar una materia o graduarse. Debemos invitar a los jóvenes a que busquen trascender y dejar huella mediante trabajos con pertinencia institucional, calidad y ética. Las universidades tienen un papel crucial; no pueden permitir prácticas deshonestas sólo por la prisa de entregar un título. Necesitamos fomentar valores y compromiso social para no formar generaciones de profesionales con prioridades sin sentido o rumbo.

¿Cómo asegurar que la investigación desde Yucatán sea sostenible y tenga impacto real en el sistema de salud?

Tenemos que liderar la investigación desde las necesidades y prioridades de salud. Las colaboraciones con institutos y universidades son muy buenas, pero debemos entender que nuestra prioridad absoluta es el paciente, su entorno y la comunidad. Para las universidades, la finalidad es el estudiante; para los institutos de investigación, es la ciencia misma. Si queremos datos que sean realmente útiles y aplicables para nuestra población, el sistema de salud debe cambiar el paradigma de cómo se hace la investigación. Al definir nuestras prioridades, generamos información válida de Yucatán para México y para el mundo, porque la investigación bien hecha, realizada con pasión y pertinencia, rompe las barreras del tiempo y el espacio.

Finalmente, ¿qué oportunidades ofrece la transición al modelo IMSS Bienestar para la investigación en salud pública en Yucatán?

Estamos en un momento maravilloso. La transición nos deja la oportunidad de unir conocimientos de manera integral. Aquí somos un hospital de tercer nivel, pero al vincularnos con hospitales generales de concentración como el Hospital General "Dr. Agustín O'Horán" y con el primer nivel de atención, así como con las comunidades, podemos valorar de manera mucho más clara lo que vive el paciente en su día a día. Si sólo nos enfocamos en el tercer nivel, tenemos una visión fragmentada de la realidad y no entendemos cuántas idas y vueltas dio el paciente antes de llegar al tercer nivel de atención. Ampliar esta perspectiva es fundamental para fortalecer la estrategia de APS desde la acción comunitaria.

Foto: Rubén Rojas Cuauhtemoc, Hospital Regional de Alta Especialidad de la Península de Yucatán.



DANIEL PONZANELLI
Título: La trascendencia del tiempo.
Clínica de atención geriátrica de Jilotepec.


“La convivencia en amor es lo que realmente sostiene la vida, incluso más allá de lo médico”
Daniel Ponzanelli
D Calderón
2013

> **"No se deteriora la conciencia, se transforma la forma de vivir"**
>
> *D. Ponzanelli*

Geribioética: dilemas en la atención médica con las personas mayores

García-Delgado, A. J. [a] *

Siguiendo las prescripciones de la moral en turno.
Me recetó tiempo, abstinencia, soledad.
J. Sabines.

INTRODUCCIÓN

Nunca en la historia de la humanidad ha habido tantas personas mayores como ahora, y se prevé que esta cifra aumentará en años venideros. Mientras la lógica nos orienta a pensar y la estética a sentir, la ética nos convoca a reflexionar sobre el actuar, pues no hay vida sin acciones y viceversa. Particularmente, en la atención médica de las personas mayores es frecuente tener que enfrentarnos con dilemas éticos que nos llevan a cuestionarnos sobre las acciones que nos toca vivir. Al respecto, surgen grandes preguntas: ¿Cómo debemos vivir? y ¿cómo sabemos cuál es la mejor forma de vivir?

En estas líneas revisaremos algunas definiciones que permitan comprender la especificidad del concepto de geribioética, y poner en perspectiva los dilemas que lo rodean.

Sobre la ética

Dar una definición sobre ética es complejo. Ludwig Wittgenstein (1889-1951) en su Conferencia sobre ética (1), nos describe con ejemplos la palabra "bueno": si una silla sirve para sentarse y no se rompe, cumple su objetivo, haciendo que gane su cualidad de "buena". En ese sentido, estamos emitiendo un *juicio de valor*. Wittgenstein nos plantea que la ética tiene un objeto y propone algunas definiciones:

- La ética es la investigación sobre lo valioso o lo que realmente importa.
- La ética es la investigación acerca del significado de la vida o de aquello que hace que la vida merezca vivirse.
- La ética es la investigación de la manera correcta de vivir.
- La ética, de ser algo, es sobrenatural, y nuestras palabras sólo expresan hechos.

[a] Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios (ISSEMYM), México.
*jahen_igar@hotmail.com

Sobre la bioética

El término bioética fue acuñado por primera vez en la literatura por Fritz Jahr, un pastor protestante alemán, en un artículo editorial publicado en la revista alemana *Kosmos* en 1927 y titulado *Bio-Ethics* (*Bio-Ethik*): *A review of the ethical relationship of humans to animals and plants*, en dicho texto, el autor cuestionó los cambios y preocupaciones por la ética, así como la noción de moralidad influida por la aparición de nuevas tecnologías y culturas cambiantes. Jahr plantea que, en lugar de cierta manipulación tendenciosa en la enseñanza de la bioética, es posible otorgar oportunidades para desarrollar sus propias actitudes y convicciones (2).

Años después, Van Rensselaer Potter revitalizó el interés por la bioética al concebirla como un "puente hacia el futuro", título de su libro *Bioethics: Bridge to the Future* (1970). En este define a la bioética como una ciencia nueva e interdisciplinaria que integra el trabajo de científicos y humanistas para generar conocimiento orientado al bienestar social. Desde esta perspectiva el autor propone el concepto de "macrobioética", cercana a la filosofía social y política (3). En *Bioethics: the Science of Survival, sostiene:*

> "La bioética se esforzará por engendrar una sabiduría, un saber relativo a la manera en que ha de utilizarse el saber en vista del bien social, sobre la base de un conocimiento realista de la naturaleza biológica del hombre y del mundo biológico".

Por otro lado, Hellegers y Shriver, los otros "padres" de la bioética, plantearon el término de manera institucional con énfasis en la investigación desde la medicina, y entendiendo a esta disciplina como "el estudio sistemático de la conducta humana en el área de las ciencias de la vida y cuidado de la salud, en la medida en que esta conducta sea examinada a la luz de los valores y principios morales" (2).

"El adulto mayor nos enseña a detenernos y a vivir"

D. Ponzanelli

"El entorno y la convivencia influyen profundamente en la salud"

D. Ponzanelli

De esta manera, es claro que la bioética expresa una evolución continua donde cada vez aparecen otros actores que tienen algo que decir. Si bien el término suele asociarse principalmente con la relación médico-paciente, lo cierto es que la bioética constituye un enfoque que permite plantear y reflexionar sobre situaciones complejas desde diversas perspectivas: personales, familiares, profesionales, laborales, políticas y religiosas.

Al respecto, encontrar una ética, bioética y moral general para normar la toma de decisiones es complicado, si no es que imposible. Es muy probable que en el día a día, cuando aparecen esos dilemas bioéticos; por ejemplo, en la atención de las personas mayores, nos encontremos en desacuerdo con nuestros propios colegas, con los familiares, con las leyes actuales y claro, con el paciente, e incluso con nosotros mismos.

No obstante, siempre es conveniente escudriñar en los orígenes, evolución y planteamientos actuales de estos dilemas para comprender por qué se toma una decisión y no otra, así como desarrollar cierto entrenamiento en el razonamiento ético y moral. En palabras de H. Joachim Shellnhuber: "La ciencia y sus aplicaciones tienen consecuencias morales", y "estamos en una situación en la que tenemos que pensar acerca de las consecuencias de nuestro conocimiento sobre la sociedad" (4).

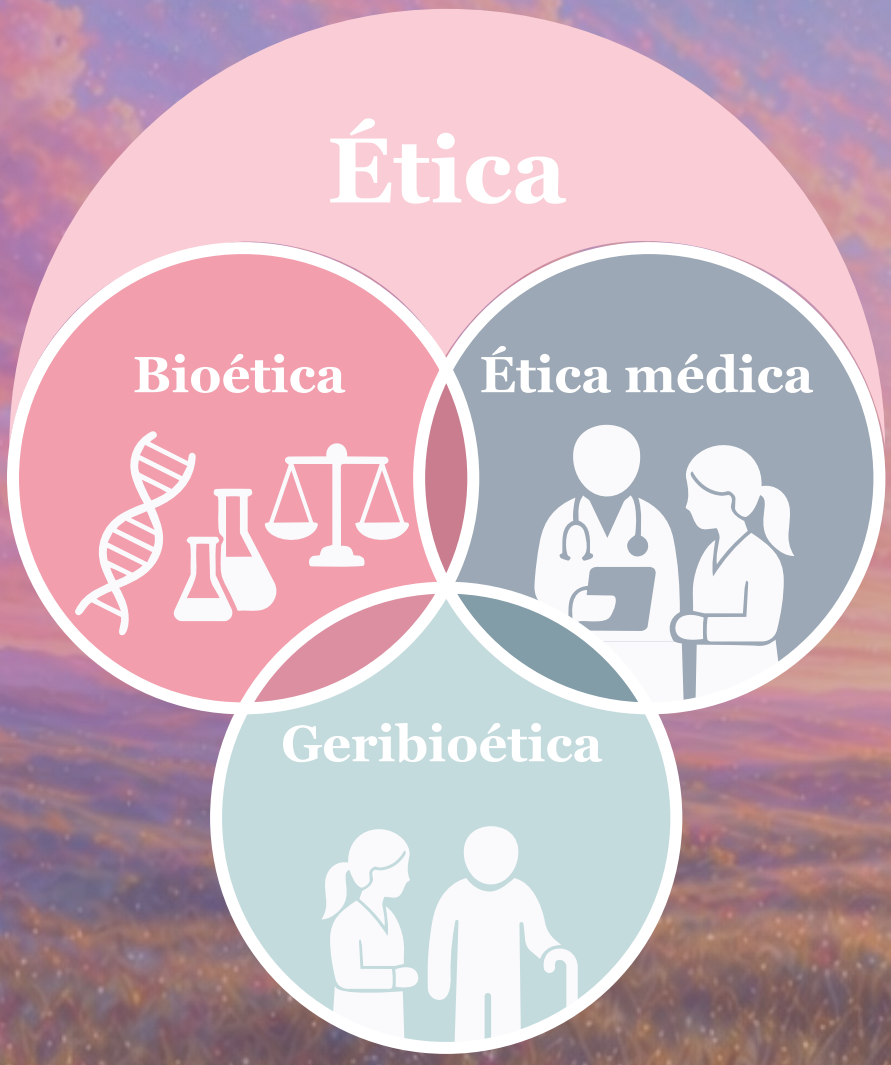
> **“Escuchar y acompañar también es cuidar”**
>
> *D. Ponzanelli*

Al tomar en cuenta las ideas citadas, una caracterización factible es comprender a la bioética como el estudio sistemático de la conducta humana en el área de las ciencias de la vida, así como el compromiso con la conducta personal, profesional y pública hacia todas las formas de vida, en la medida en que esta conducta se examine a la luz de valores y principios morales (2).

Sobre la geribioética

Para Reich y Hans-Martin, la ética médica no puede ser sinónimo de la bioética; en todo caso, la primera podría entenderse como parte de la segunda, ya que la bioética abarca la ética de las ciencias de la vida en su conjunto. Así, la ética médica comprende ámbitos como la prevención, el tratamiento, la atención y la investigación. A su vez, de la bioética (que contempla el respeto y los deberes hacia todas las formas de vida) se derivan distintas ramas como la bioética médica o la bioética clínica. Entre ellas, se propone la geribioética. La **Figura 1** ilustra la relación conceptual de la geribioética.

Figura 1. Relación conceptual de la geribioética.



Hoy día se prefiere el término geribioética en lugar de gerontobioética, ya que la gerontología estudia el envejecimiento de forma general, mientras que la geriatría se centra en los aspectos fisiológicos y las enfermedades asociadas a los cambios del envejecimiento. A continuación, se enlistan algunos dilemas geribioéticos:

- La información sobre condiciones médicas con frecuencia se ve atravesada por la *Conspiración del silencio* ante diagnósticos terminales o de mal pronóstico.
- En el consentimiento informado, a menudo se toman decisiones sin considerar la opinión, los deseos y las expectativas de las personas mayores.
- En los ensayos clínicos, los adultos mayores están subrepresentados y suelen aplicarse protocolos diseñados para poblaciones jóvenes, poco acordes con su contexto vital.
- En los casos de demencia, el deterioro cognitivo del adulto mayor dificulta la toma de decisiones y reduce progresivamente la autonomía.
- La eutanasia se manifiesta como un dilema bioético entre el derecho a morir con libertad y el derecho a la vida, esta discusión remite necesariamente al ordenamiento jurídico. De momento, recién nos encontramos con los primeros esfuerzos mediante el recurso de la Voluntad Anticipada.

CONCLUSIÓN

En las sociedades actuales, los cambios ocurren con tal rapidez y radicalidad que a menudo no dejan tiempo suficiente para un análisis profundo en la toma de decisiones. Sin embargo, estas decisiones se toman y sólo con el paso del tiempo podremos reevaluar sus resultados a la luz de juicios de valor contingentes. Aun reconociendo que es imposible resolver todas las cuestiones, es probable que podamos obtener herramientas que ayuden a construir respuestas a estos y otros dilemas geribioéticos o, en el mejor de los casos, a plantear nuevas preguntas.

REFERENCIAS

1. Wittgenstein, L. Conferencia sobre ética [Internet]. Escuela de Filosofía Universidades ARCIS; 1965 [citado 2026 Mar 25]. Disponible en: https://www.philosophia.cl/biblioteca/Wittgenstein/conferencia.pdf
2. Hans-Martin, S. Fritz Jahr's 1927 concept of bioethics. Kennedy Inst Ethics J. 2007;17(4):279-295.
3. Hottois, G. ¿Qué es la bioética? Ciudad de México: Fontamara; 2011.
4. Kraus, A. Bioética. Manifiesto por la tierra. Ciudad de México: Debate; 2022.

"La edad es un número; lo que define la vida es la forma en que se vive"

D. Ponzanelli



Foto: Luis Daniel Ortíz Osorio, Hospital General Dr. Agustín O´Horán, Yucatán.