



Revista Educativa

ISSN 1405-4191

Para la Salud

Órgano Oficial de Difusión del Sistema de Educación
Continua para el Médico General y Familiar

Julio-Septiembre de 2025

Contenido

Editorial

- La importancia de las Revistas Médicas en la Actualización del Médico General y Familiar

Artículos originales

- Las heces caninas en una muestra de la colonia Libertad ubicada al oriente de Guadalajara, México
- Diabetes mellitus no controlada factor de riesgo para no éxito del tratamiento de tuberculosis pulmonar
- RJ, un coefi demiológico Comparativo y Desafíos para la Salud Pública

Artículos de revisión

- Vacuna de *E. Coli* una gran esperanza
- Responsabilidad Médica y sus tipos
- Síndrome Rapunzel y breve revisión bibliográfica de casos en México. Reporte de caso
- Golpe de calor en niños

No. 234
Año 25



Directorio

Dr. Luis Arturo Zavaleta de los Santos +
Fundador

Dra. Hilda E. Alcántara Valencia
Directora General y Editor en Jefe

Dr. Guillermo Zenteno Covarrubias
Editor Médico

Dra. Hilda Eugenia Zavaleta Alcántara
Co-editora

Editores Nacionales

Dr. Francisco Javier Ochoa Carrillo
Presidente de la Academia Nacional Mexicana de Bioética

Editores Internacionales

Radhamés Hernández-Mejía

España

Doctor en Medicina y Cirugía, Especialista en Medicina Preventiva y Salud Pública, por la Universidad de Valladolid. Oficial Sanitario por la Escuela Nacional de Sanidad de Madrid. Diplomado en Méthodes Statistiques, Épidémiologiques et Opérationnelles Appliquées à la Médecine et à la Santé Publique por L'Université Libre de Bruxelles. Catedrático de Medicina Preventiva y Salud Pública de la Universidad de Oviedo.

Reinaldo Godoy

Editor

BOTICA Revista Médica Digital.

Afiliado a la Cámara Venezolana de Editores

Hugo Juanillo-Maluenda

Académico investigador - Miembro Núcleo

Académico Mg. en Salud Comunitaria

Facultad de Salud y Ciencias Sociales

Universidad de Las Américas

Santiago de Chile

hjuanillo@udla.cl

Revista educativa "Para la Salud" Año 25, Número 234, Julio-Septiembre, es una publicación trimestral y se edita por Medicina Publicidad y Mercadotecnia, S.A. de C.V. con domicilio en Colina de los Acónitos No. 1 Fracc. Boulevares, Naucalpan Edo. De México, C.P. 53140 Tel. (0155) 55726604. E-Mail: sistemed@sistemed.com.mx Editora Responsable: Dra. Hilda E. Alcántara Valencia, Certificado de litud de título No. 9746 Certificado de litud de contenido No. 6814. Numero de Reserva al título en derechas de Autor No. 04-2005-031611574100-12. Tiraje: 100 ejemplares.

Registro Postal: PP09-1924. Distribuido por Publicidad y Mercadotecnia Médica, S.A. de C.V.

Los editores señalan que las fuentes de información son confiables, sin embargo la información contenida en los artículos es responsabilidad de los autores. Queda prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos sin la autorización de los editores.

Miembros del Comité Científico:

Dr. Alan Maximiliano De los Santos Bernal
Coordinación de Internado Médico y Servicio Social –
Facultad de Medicina en Universidad Westhill

Dr. Juan Gerardo Medina González
Dr. José Alejandro Chávez Fernández
Cardiología

Dr. Arturo Torres y Gutiérrez Rubio
Dr. Luis Eduardo Herrera Gómez
Medicina Interna

Dr. Pedro J. Curi Curi
Cardiología Intensivista

Dr. Gustavo Acosta Altamirano
Inmunólogo

Dr. Sergio Gerardo Ruiz Mendoza
Epidemiología

Dra. Margarita Nava Frias
Dra. María del Carmen Espinosa
Dr. Marte Hernández Porras
Pediatria

Dr. José Francisco Virgen Gutiérrez
Dr. Hugo Arturo Manzanilla García
Urología

Dra. Laura Elena Domínguez Danache
Otorrinolaringología

Dra. Ceriolith Tenorio Flores
Gastroenterología

Dr. Lorenzo García
Dr. Alejandro Jahen García Delgado
Geriatría

Dr. Andres Tirado Sánchez
Dr. Jose Antonio Sanabria Deseuza
Dermatología

Dr. Fausto Moises Coronel Cruz
Ginecoobstetricia

Dr. Lino Eduardo Cardiel Marmolejo
Dr. Julio César Ballesteros del Olmov
Médico Pediatría Neonatólogo

Dr. Francisco Fernández Paredes
Pediatra con Subespecialidad en Medicina del Adolescente
Miembro Titular De La Academia Mexicana De Pediatría, A.C.

Dra. Lilia Núñez Orozco
Neurología

Dr. Carlos Belmont Martínez
Especialista en Medicina Familiar y Geriatría

Dr. Armando Gregor López
Especialista en Medicina Familiar y Psicoterapia Familiar

Dr. Víctor Manuel Tarango Martínez
Dermatólogo

Dr. Antonio Luévanos Velázquez
Infectologo Pediatra

Mtra. Beatriz Sánchez Aguilar
Administración de Sistemas de Calidad

Lic. Enfra. Edith Ochoa Chávez
Lic. Enfra. Francisco Javier Flores Alcaraz
Especialistas en Salud Pública

Dr. Álvaro Edgar Santoscoy García
Médico Especialista en Nutrición Clínica y Medicina del Trabajo

Índice

Editorial

- **La importancia de las Revistas Médicas en la Actualización del Médico General y Familiar.....** 4
Hilda E. Alcántara-Valencia

Artículos originales

- **Las heces caninas en una muestra de la colonia Libertad ubicada al oriente de Guadalajara, México** 6
María Ana Valle-Barbosa, Armando Muñoz-de la Torre.
- **Diabetes mellitus no controlada factor de riesgo para no éxito del tratamiento de tuberculosis pulmonar** 15
Rubén García-Martínez, Liliana Santiago-Vázquez, Daniel Hernández-Antonio, Enrique Villarreal-Ríos, Liliana Galicia-Rodríguez, Jesús Elizarrarás-Rivas, Verónica Escorcía-Reyes.
- **RJ, un coeficiente de correlación múltiple no paramétrico** 21
Javier E García de Alba-García, Javier E García de Alba-Verduzco, Judith Edith García de Alba-Verduzco+
- **Prevalencia del Dengue en Jalisco y Latinoamérica en 2024: Análisis Epidemiológico Comparativo y Desafíos para la Salud Pública** 26
José Roberto Barba-Torres, José Iván Rivera-Monjo, José Mario Márquez-Amezcuca.

Artículos de revisión

- **Responsabilidad Médica y sus tipos** 40
María de Lourdes Martínez-Zaguilán, Ulises Reyes-Martínez, Manuel Fernández-Torrano, Jorge Chuck-Sepúlveda, Abril Samantha Reyes-Martínez, Diana María Reyes-Martínez, José Raymundo Díaz-Fernández.
- **Vacuna de *E. Coli* una gran esperanza** 47
José Ecil Santos-Hernández, Cuauhtli Quetzalli Acosta-Rubio, Ulises Reyes-Gómez, Edgar Samuel Aguilar-Figueroa, Katy Lizeth Reyes-Hernández, Emilio Emmanuel Escobar-Cruz, Ricardo Valentín Narváez-Arzate, María Elena Vargas-Mosso.
- **Síndrome Rapunzel y breve revisión bibliográfica de casos en México. Reporte de caso** 53
Andrea Noemí Casillas-Guzmán, David Márquez-Canizales, Andrea Paloma Rizo-Navarrete, Juliana Nicole Urbina-Naranjo, Luis David Chávez-García, Pavel Romero-Espinoza.

Cultura Médica

- **Golpe de calor en niños** 63
Luis Jorge Matos-Alviso, Ulises Reyes-Gómez, Katy Lizeth Reyes-Hernández, José Ecil Santos-Hernández, Cuauhtli Quetzalli Acosta-Rubio, Jorge Chuck-Sepúlveda, Norma Cipatli Ayuzo-del Valle, Nancy Mayorga-Elizondo.

Editorial

La importancia de las Revistas Médicas en la Actualización del Médico General y Familiar

La actualización constante es fundamental para brindar una atención de alta calidad a los pacientes. En este sentido, las revistas médicas juegan un papel crucial en la difusión de conocimientos y avances en el campo de la salud. En México donde la carga de enfermedad es alta y la demanda de atención médica es creciente, es imperativo que los médicos generales y familiares tengan acceso a la información actualizada y relevante para tomar decisiones informadas.

Las revistas médicas son una fuente de información valiosa, ya que les permite mantenerse al día con las últimas investigaciones, tratamientos y guías clínicas, a través de ellas, los médicos pueden acceder a artículos originales, revisiones sistemáticas y casos clínicos, contribuyendo a mejorar la práctica clínica.

Los artículos que se publican permiten a los médicos actualizar sus conocimientos y habilidades en áreas específicas, lo que se traduce en mejores resultados para los pacientes, así mismo promueven la investigación y la publicación de resultados. Lo que contribuye al avance del conocimiento médico.

Siendo la educación médica continua fundamental para los médicos, las revistas médicas juegan un papel clave en este proceso, ya que los profesionales de la salud (médicos, odontólogos, enfermeras, psicólogos, trabajadoras sociales, nutriólogos y fisiatras, entre otros) pueden acceder a información actualizada y relevante, que les permite estar a la vanguardia del saber científico, proporcionando oportunidades para su desarrollo profesional y la formación continua del médico.

A través de su información, pueden ser utilizadas, como recurso para la certificación y acreditación de los médicos, proporcionando la oportunidad de un mejor desarrollo profesional y la formación continua de los médicos que buscan brindar una atención de calidad a sus pacientes.

En conclusión, las revistas médicas son una herramienta fundamental para la actualización y el desarrollo profesional de los médicos en general. Al proporcionar acceso a la información actualizada y relevante, en México es imperativo que se promueva la publicación y difusión de las revistas médicas de alta calidad para apoyar la educación médica continua y mejorar la salud de la población.

Es por ello que es importante promover entre los profesionales de la salud, la participación en el desarrollo de publicaciones en revistas médicas. Así mismo, buscar la participación y colaboración entre instituciones y profesionales de la salud, para facilitar el intercambio de conocimientos y experiencias, siendo este un proceso continuo que requiere compromiso y dedicación, dando por resultado una práctica clínica, basada en el conocimiento científico para el bienestar de la población.

Invitamos a los médicos y a las instituciones a unirse a este esfuerzo, para crear y difundir conocimientos médicos de alta calidad, desarrollando artículos, casos clínicos y enviando sus comentarios, su participación es crucial para mejorar la atención médica, fomentar la educación médica y contribuir con el desarrollo profesional de los médicos. Juntos podemos hacer una diferencia en la salud y el bienestar de nuestros pacientes.

Conectando con la salud; investigación y compromiso con la práctica clínica.

Estimados colegas médicos y demás profesionales que trabajan por la salud.

En este número de la Revista Educativa Para la Salud, nos complace presentar una selección de artículos originales que exploran temas relevantes y actuales para la práctica clínica en el ámbito de la medicina general y familiar.

Desde la salud pública hasta la investigación aplicada, cada uno de estos trabajos busca aportar herramientas valiosas para mejorar la atención de nuestros pacientes.

Exploraciones diversas, un objetivo en común.

- Desde la Perla Tapatía nos han enviado el escrito “Las heces caninas en una muestra de la colonia Libertad en Guadalajara México”; Un estudio inusual pero revelador sobre la salud ambiental y su impacto en la comunidad cuando los perros defecan en áreas públicas y causan molestias a la sociedad en general, y que provoca contaminación atmosférica.”
- Oaxaca nos hace llegar el trabajo de “Diabetes Mellitus no controlada: Un factor de riesgo para el éxito del tratamiento de la tuberculosis pulmonar. Una cohorte con pacientes que conllevan ambas patologías y las secuelas pulmonares y sistémicas en el paciente bacilífero que, además puede favorecer el aumento en el contagio de familiares que tengan contacto prolongado con el paciente.
- De San Luis Potosí nos llegó una herramienta para reforzar las bioestadística “RJ un coeficiente de conciliación múltiple no paramétrico”, que sin duda será una contribución metodológica para mejorar el análisis de datos de investigación clínica.
- Un estudio Epidemiológico descriptivo y comparativo, además de preocupantes es la “Prevalencia del dengue en Jalisco y Latinoamérica en 2024: Análisis epidemiológico corporativo y desafíos para la salud pública”. Este problema demanda estrategias integrales, pero sobretodo participación comunitaria y acciones intersectoriales, que lleven a tener un análisis oportuno ante el reto que representan las enfermedades vectoriales en nuestra región.
- Responsabilidad Medica y sus Tipos, otro excelente trabajo articulo enviado por un grupo de profesionales de varias entidades. Nos recuerda la obligación del médico de actuar con diligencia, y documentar adecuadamente la atención médica actualizada, y evitar una mala praxis.
- Del Centro Médico Nacional de Occidente, en Guadalajara Jalisco nos llegó “Vacuna de E. Coli una gran esperanza”. Una interesante revisión que nos recuerda cómo la prevención puede ser efectiva en entornos específicos, y que se requiere de más estudios experimentales para crear una vacuna de protección amplia.
- Los jóvenes son nuestro futuro es por ello que recibimos y aceptamos el trabajo “Síndrome de Rapunzel, reporte de caso”. Que es el tricobezoar y que es lo que provoca sus consecuencias y quienes intervienen en su manejo. Les va a interesar
- El Estado de Guerrero nos envió un interesante artículo de Cultura Medica en el manejo del “GOLPE de CALOR en niños”. Nos recuerdan que esta es la forma más severa de las enfermedades producidas por el calor siendo una urgencia médica que puede comprometer la vida.

La educación médica continua es el pilar que sostiene nuestra capacidad de ofrecer atención de calidad. En un mundo donde la evidencia científica evoluciona continuamente, es fundamental mantenerse actualizado

Agradecemos a nuestros autores y lectores por su compromiso con la salud de nuestras comunidades. Sigamos contribuyendo juntos un futuro más saludable.

Atentamente

Dra. Hilda E. Alcántara Valencia
Directora General y Editor en Jefe

Artículos originales

Las heces caninas en una muestra de la colonia Libertad ubicada al oriente de Guadalajara, México

María Ana Valle-Barbosa (1), Armando Muñoz-de la Torre (2).

(1) Dra. En Ciencias de la Salud Pública; profesor investigador titular “C”; miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel “1” miembro del cuerpo académico Ciencias Sociales y Salud adscrito al departamento de ciencias Sociales en el Centro Universitario de Ciencias de la Salud de la Universidad de Guadalajara. ORCID 0000-0003-0224-6437; (2) Maestro en Ciencias de la Salud Pública; profesor investigador titular “C”; miembro del cuerpo académico Ciencias Sociales y Salud adscrito al departamento de ciencias Sociales en el Centro Universitario de Ciencias de la Salud de la Universidad de Guadalajara. ORCID 0000-0002-3047-2450

• Resumen

Introducción. Los perros que defecan en áreas públicas causan molestias sociales, problemas de salud pública y deterioro ambiental. **Objetivo.** Describir la presencia de heces caninas, como problema de Salud Pública en una muestra de la colonia Libertad ubicada al oriente de Guadalajara, Jalisco. **Metodología.** Estudio descriptivo, retrospectivo y transversal realizado en el 2021 **Resultados.** Se observaron 29 manzanas contabilizándose 348 perros, dándonos un promedio de doce perros por cuadra. Respecto a las heces se sumaron 406, con 14 heces por cuadra con una prevalencia de 3.44 %. El 99% se siente fastidiado por las Heces y 98% dijo que contaminan y causan problemas de salud. **Conclusiones.** Se observo gran cantidad de perros en la zona observada, se denota la falta de compromiso por los dueños de los perros al no limpiar el excremento de sus mascotas, que provoca contaminación atmosférica convirtiéndose en un factor perjudicial para la salud pública.

Palabras clave: Heces caninas, problemas de Salud Pública, perros.

• Summary

Introduction. Dogs that defecate in public areas cause social nuisance, public health problems, and environmental deterioration. **Objective.** To describe the presence of canine feces as a public health problem in a sample from the Libertad neighborhood located east of Guadalajara, Jalisco. **Methodology.** Descriptive, retrospective and cross-sectional study conducted in 2021. **Results.** 29 blocks were observed and 348 dogs were counted, giving us an average of twelve dogs per block. Regarding feces, 406 were added, with 14 feces per block with a prevalence of 3.44%. 99% feel annoyed by feces and 98% said they pollute and cause health problems. **Conclusions.** A large number of dogs were observed in the observed area, denoting the lack of commitment by dog owners by not cleaning up their pets' excrement, which causes air pollution becoming a detrimental factor for public health.

Keywords: Canine feces, public health problems, dogs.

• Introducción

En los últimos años ha aumentado la preocupación por los problemas socioambientales, cabe agregar, que la contaminación por heces caninas en las áreas públicas debe incluirse como problema sanitario en la política nacional, regional y local, ya que estas tienen consecuencias en las personas y ambientales. Por ejemplo, en el ámbito social constituye un problema de salud y un importante factor de riesgo psicosocial, porque, dada la magnitud del daño, tiene consecuencias múltiples y diversificadas a nivel social, psicológico y biológico. Lo anterior, se ha convertido en un problema para la salud pública debido a la dimensión que ha alcanzado en las últimas décadas¹.

Esta investigación teóricamente aportará una idea de la situación higiénica y ecológica de la vía pública a partir de la presencia de heces caninas. Incluso, dará la pauta a realizar investigaciones acerca de la contaminación del suelo por parásitos zoonóticos, y estudios epidemiológicos veterinarios que darán las bases para identificar las afecciones a la salud de quienes conviven con sus perros, por otra parte, coadyuvará con las instituciones públicas competentes para generar políticas y normativas hacia el uso de los parques y el manejo de las mascotas.

Cabe agregar, el año 2019 en INEGI se reportó que, México es una de las naciones de América Latina con el mayor número de perros, aproximadamente 19 millones entre perros con dueños y sin dueños, se explicó que no todos los dueños son responsables de sus mascotas, entre otras, la falta de responsabilidad al sacar a sus perros a defecar a la calle y no recogen sus heces, por esta razón, los perros callejeros contribuyen a los problemas ambientales y de salud². De hecho, los animales domésticos pueden presentar diferentes endoparásitos y ectoparásitos que pueden tener carácter zoonótico afectando la salud de los humanos gravemente.

Lo anterior, aun cuando en México se cuenta con la NORMA Oficial Mexicana. En esta norma se encuentran las descripciones sanitarias que

deben tener los centros de atención canina, lo anterior, permitirá orientar las acciones para mejorar la salud pública, sobre todo, para prevenir enfermedades zoonóticas y lesiones a la población en general causadas por los perros. Actualmente, los centros de atención canina están encauzados a resolver problemas que causan los perros en la vía pública y en los domicilios que ponen en riesgo la salud de la población; en México existen 86 de estos establecimientos, ubicados en 24 entidades federativas³.

Es más, actualmente, se ha identificado una sobrepoblación de perros con una tendencia cultural mundial a tenerlos como mascotas, animales de trabajo y hasta como bio-modelos utilizados en investigaciones biomédicas, así, los perros pasaron a ser uno de los animales más cercanos al hombre⁴. En ese sentido, los perros han jugado diferentes roles con el ser humano. Por ejemplo, Koscinczuk⁵, señaló que las mascotas han llegado a ser consideradas como parte de la familia, ya que, en diversos estudios antropológicos se han encontrado rituales de entierros que corresponden a la muerte de su perro de la misma manera como si fuera la muerte de algún familiar.

Por cierto, Pino., Márquez., Rojas & Hoyos⁴, puntualizaron que esta especie no solo ha modificado su comportamiento, sino también su estructura física para poder vivir en el ambiente social humano. El trato estrecho con el hombre genera situaciones de riesgo para la salud por la posibilidad que tiene estos animales de transmitir enfermedades, tanto a otros animales como al ser humano, esto, por el efecto contaminante que puede ejercer sobre el medio ambiente, lo que determina la necesidad de establecer mecanismos de control sobre estas poblaciones. Por lo tanto, el hombre no puede eludir las responsabilidades morales que tiene sobre el perro.

En el mismo orden de ideas, se tiene la cultura de sacar a los perros a las calles, parques o áreas comunes a que hagan sus necesidades fisiológicas, y dejan las heces al ras del suelo contribuyendo a la contaminación ambiental⁶. Incluso, en algunos casos se alteran las relaciones interpersonales vecinales.

La explicación en esta investigación es; que la Relación Humano/Animal/Salud es un fenómeno complejo y multidimensional que además de biológico es social. Problemas de salud pública relacionados con los animales de compañía, la sobrepoblación, el abandono, el maltrato, la disposición de excrementos, las zoonosis y en general la tenencia inadecuada, tienen sus raíces en las formas de relación que los humanos hemos establecido con ellos, relaciones que se inscriben en procesos históricos, políticos, económicos y culturales. Bajo esta perspectiva el paradigma positivista es insuficiente para dar cuenta de tal carácter del fenómeno estudiado⁶. Actualmente, se tiene la cultura en muchas ciudades del mundo que las personas lleven a los perros a parques y lugares públicos para que defequen, lo cual conlleva a una contaminación de estas áreas⁷.

También en México es habitual sacar a los perros a la calle para que hagan sus necesidades fisiológicas, sobre todo en los barrios, igualmente sucede en los parques de las zonas con alta plusvalía, de tal manera que, se crea una contaminación ambiental considerada como uno de los problemas más preocupantes en el mundo. Además, las heces, orina y la destrucción de bolsas de basura dejan una serie de parásitos que producen cualquier enfermedad que puede transmitirse de animales a seres humanos por intermediarios como los mosquitos u otros insectos⁸.

De acuerdo a Pérez⁹, en Latinoamérica es donde se concentra el mayor número de perros, de acuerdo al informe del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Indicó que en México hay casi 80 millones de mascotas que viven en el país, 44 millones son caninos, se deduce que cada uno de ellos produce un promedio de 31 kilos de excremento al año, así, el problema que se presenta es muy grave. A esto hay que agregar que muchas personas piensan que, que las heces de perro son iguales las de las vacas, que funcionan como abono y esto, no es así. Es de suma importancia darle el manejo adecuada a estos desechos. Por otra parte, señaló, que si bien, la cultura de recolección de excremento canino ha mejorado con el uso de bolsas, éstas no siempre

son biodegradables, y los dueños de mascotas muchas veces las arrojan en las calles, parques, áreas verdes, lo que tapa coladeras, propiciando inundaciones en época de lluvias el aumento de parásitos.

Entonces, las heces caninas, la contaminación del suelo y el ambiente con materia fecal de perros es un problema de una magnitud considerable en cualquier parte del mundo, incluso en países desarrollados, como lo indican las tasas de infestación del suelo con huevos de *T. canis* registradas en Londres, Inglaterra, 6.3%; Marche, Italia, 26.2%; Tokushima, Japón, 87.5%; Connecticut, Estados Unidos de América, 14.4%; Dublín, Irlanda, 32%; Bratislava, Eslovaquia, 18.7%. La contaminación ambiental con heces caninas facilita la transmisión de zoonosis parasitarias, especialmente las causadas por nematodos intestinales del perro, como *Toxocara canis*, que en el humano produce los síndromes de larva migratoria visceral y ocular; aparte de, *Ancylostoma caninum*, que produce el síndrome de larva migratoria cutánea¹⁰.

Por esta razón, aceptar tener una mascota en casa es una responsabilidad civil, moral y ética hacia los animales de convivencia como el perro. La responsabilidad civil es entendida como un conjunto normativo que consiste en la reparación del daño¹¹. Este perjuicio se indica no sólo en pérdida económica, sino que afecta a la dignidad, integridad y la calidad de vida de la persona¹². El referirnos a la responsabilidad social, tiene que ver con el comportamiento moral y ético, igualmente en las dimensiones social y medioambiental¹³.

Por consiguiente, quienes no tienen conocimiento de lo que conlleva tener una responsabilidad civil, moral y ética incurre en dañar a los demás, ejerciendo una violencia social, la cual se encuentra en la clasificación de la violencia por la Organización Mundial de la Salud en La Asamblea Mundial de la Salud (1996), hablar del concepto de violencia por conducto de la resolución WHA49.25, declaró ser un importante problema de salud pública en todo el mundo¹⁴. La violencia entre las personas suele ser cuando se ejerce la fuerza

física o la amenaza, pero también cuando se actúa en una secuencia que causa indefensión en el otro. La violencia es agresividad alterada, principalmente, por diversos tipos de factores, como los socioculturales, que le quitan el carácter involuntario y la vuelven una conducta intencional y dañina¹⁵.

Cabe señalar, que las infecciones transmitidas por mascotas, han ido adquiriendo mayor relevancia al considerarse algunas infecciones emergentes. Sin duda, uno de los animales que conviven más estrechamente con el ser humano son los perros y gatos y pueden actuar como reservorios de formas parasitarias que contaminan el ambiente con sus heces, principalmente quistes, huevos y larvas infectantes de parásitos intestinales¹⁶.

Por lo anterior, nos dimos a la tarea de observar la vía pública encontrando un sinnúmero de heces caninas, así que, nos planteamos el objetivo de explicar la presencia de las heces caninas en una zona urbana de Guadalajara, Jalisco, como problema de Salud Pública.

Metodología. Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo y transversal, se efectuó en el 2021 en un sector de la colonia libertada (urbana), ubicada al oriente de Guadalajara, Jalisco. El trabajo se desarrolló en el 2021. Cuyo objetivo fue contar el número de heces por cuadra y determinar la prevalencia de estas, cuya variable de interés son las heces caninas. Igualmente, se aplicó una entrevista semiestructurada a una persona por cuadra, lo anterior con la finalidad de determinar en número de perros que corresponden por vivienda de la muestra seleccionada (la muestra fue por conveniencia), el análisis se desarrolló desde el enfoque de la Salud Pública.

• Resultados

El estudio se llevó a cabo en una colonia al oriente de la ciudad de Guadalajara, Jal., México.

Se consideraron 29 manzanas, un total de 12 calles de oriente a poniente y de norte a sur. La observación se realizó por las mañanas, ya que, es la hora que más echan a los perros a la calle para que hagan sus necesidades fisiológicas, se contabilizaron el número de perros, de heces, los que defecan en la calle, si limpian el excremento, también se entrevistó a una persona por cuadra y se les preguntó si se sienten incomodo al ver los desechos de los perros en calles, banquetas y áreas verde comunes, y si tienen conocimiento que las excretas caninas dispersan bacterias y contaminan el ambiente. En conclusión, se entrevistaron a 57 personas.

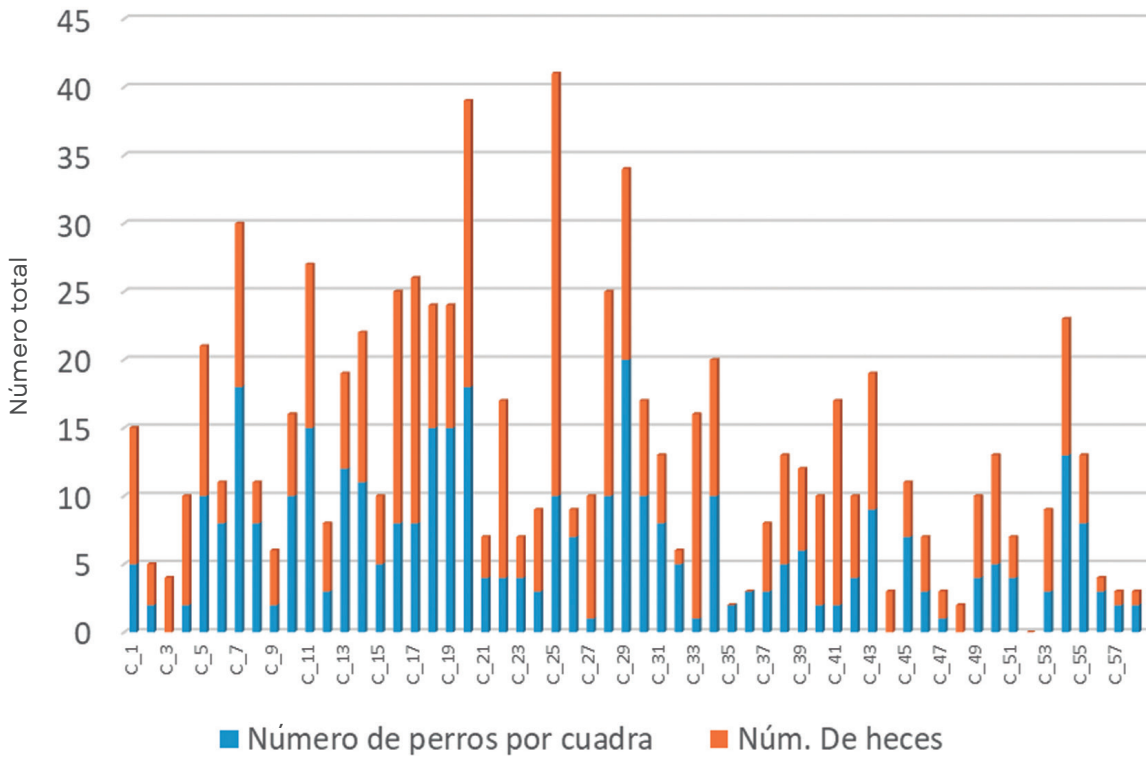
De acuerdo a los entrevistados. en el perímetro observado se sumó un total de 348 perros, que en promedio corresponde a 12 perros por cuadra, se contabilizaron en total de 406 defecaciones que corresponde a 14 evacuaciones por cuadra, explicándose los datos de la prevalencia como se observa en la gráfica 1.

De acuerdo a la pregunta que a cuantos perros sacan a la calle a defecar el 50% dijo no saber empero, el hecho de no saber, no quiere decir que no lo saquen, sin embargo, si se suma el total de los perros que sacan a la calle, aunque varía el número de perros por cuadra, nos da el 50% que afirman si sacan a sus mascotas para que hagan sus necesidades fisiológicas a la vía pública, explicado en la gráfica 2.

En cuanto a si les levantaban sus excreciones se demuestra de acuerdo a las respuestas de las personas participantes en la entrevista que no levantan los desechos de sus perros como se explica en la gráfica 3.

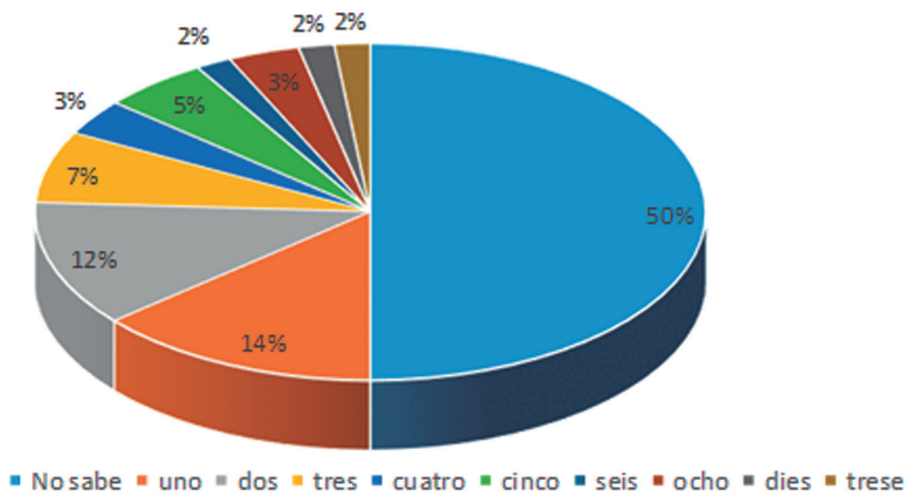
De acuerdo a la presencia de las heces caninas en la calle, los encuestados expresaron sentir molestia y/o enfado, de las 57 personas consultadas 53 dijeron que, si se sienten violentados al ver las calles con heces caninas, 3 mencionaron que no y sólo 1 dijo no preocuparle, como se muestra en la gráfica 4.

Gráfica 1. Proporción de perros y heces caninas por calle en el área de estudio.



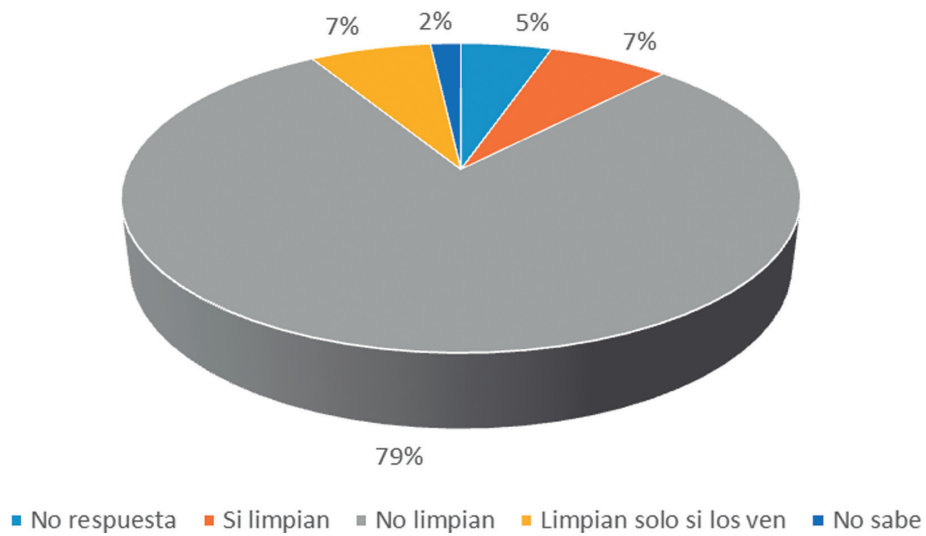
Fuente: base de datos personal. 2021

Grafica 2. Porcentaje de respuestas del número de perros que sacan a defecar a la calle.



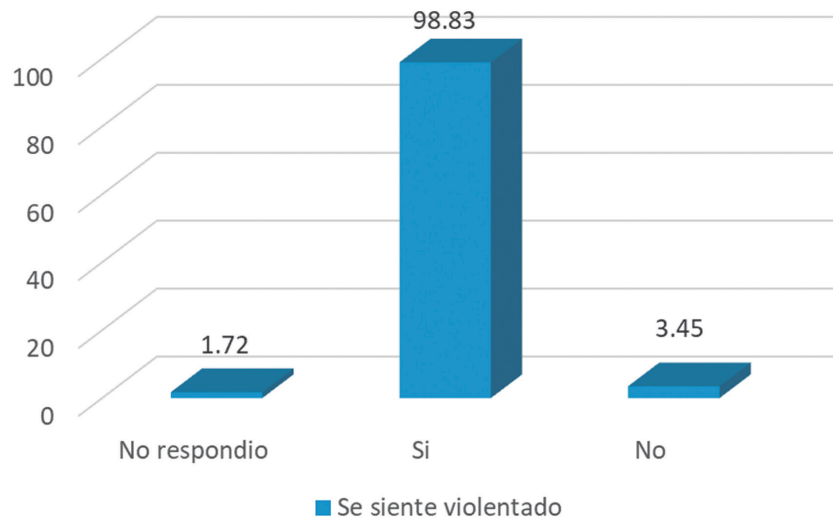
Fuente: base de datos personal. 2021

Gráfica 3. Porcentaje de respuestas del número de personas que si levantan la evacuación de sus perros.



Fuente: base de datos personal. 2021

Gráfica 4. Respuesta a la pregunta de si se siente violentado por ver las heces en la calle.



Fuente: base de datos personal. 2021

Por último, se le pregunto si sabían que el excremento de los perros esparcía bacterias en el ambiente y perjudicaban a la salud de la población. El 96 % dijo que sí, lo anterior esta manifestado en la gráfica No 5.

Gráfica 5. Respuesta a la pregunta de si sabe si dejan bacterias en las heces.



Fuente: base de datos personal. 2021

Se observó varios perros que andaban por la calle con ropa para cubrirlos del frío, lo cual denota que no viven en la calle, que son perros de casa, y sólo los echan a la calle a defecar sin preocuparse por cuidar de levantar sus desechos de la vía pública.

Finalmente, las mismas personas interrogadas dijeron que es molesto para la población el cúmulo de heces de los perros y que además ocasionan problemas a la salud de la población.

• Discusión

Se han realizado una diversidad de estudios epidemiológicos veterinarios relacionados con los desechos caninos en la vía pública como el de Martínez, Gutiérrez & Alpizar¹⁰, consideran que la contaminación de los suelos con materia fecal de perros es un problema de magnitud considerable

en cualquier parte del mundo, acotación que coincide con las personas entrevistadas en nuestro estudio. Además, Vilcahuamán¹⁷, expresó que, la población acostumbra a soltar o llevar a sus mascotas (perros) a las áreas públicas como es la calle, avenidas, plazas de la ciudad, parques etc., para que defequen, por eso las áreas verdes suelen estar contaminadas con heces de perros, lo que constituye un riesgo para la salud de las personas, misma apreciación que enunciaron las personas entrevistadas en el estudio, considerado dicha situación como un problema para los habitantes de la colonia.

En estudios anteriores se menciona que las heces caninas son una vía de contagio de enfermedades, proliferación de moscas, contaminación ambiental, visual, disgusto al pisar las deposiciones caninas, afean la ciudad dándole un aspecto descuidado y de poca higiene¹⁷ opinión que coincide con nuestros resultados que reflejaron que el 100% de los entrevistados hicieron comentarios similares.

Al realizar la investigación del área seleccionada, se observó una gran cantidad de perros de todos tamaños, a la par a lo que reportó Aliaga *et. Al*⁸ quien manifestó haber identificado en la vía pública una gran cantidad de perros en la calle.

De acuerdo al número de perros contabilizados en el estudio se obtuvo un promedio de un perro por casa, resultados un poco coincidentes con Santos¹⁸, quien calculó en su estudio un promedio de 1 a 2, perros por vivienda.

Ahora bien, en relación a la inconformidad social en nuestro estudio el 100% de las personas entrevistadas se sienten violentados ante la situación de heces caninas, a pesar de no encontramos diversos estudios que refirieran el sentir de la población al respecto¹⁷ identificado que la población se siente incómoda por las heces de los perros.

Desde el enfoque de la Salud pública, la contaminación de los espacios públicos por heces caninas constituye un problema de salud de la comunidad¹⁹ como fue manifestado por el grupo que participó en nuestro estudio.

• Conclusión

De acuerdo a los resultados obtenidos, identificamos que, si hay un número importante de perros en la zona observada, una gran cantidad que deambulan en las vías públicas y numerosas heces caninas en la calle. Lo anterior, denota la falta de compromiso por parte de los dueños de los perros que no limpian el excremento de sus mascotas, que dejan malos olores y una mala imagen. Por otro lado, parece no tener conocimiento de lo molesto que es para la ciudadanía en ocasiones ir sorteando las heces en la vía pública que provocan contaminación atmosférica perjudicial para la salud de la población, sus heces se pulverizan y las personas terminamos respirándolas,

Para finalizar, consideramos importante el establecer un reglamento donde se especifique y se difunda el manejo de excrementos cuando sacan los animales a las zonas comunes o al parque, que especifica que, se tiene que llevar una bolsa y palita para recoger los excrementos, igualmente el cumplimiento del mismo. Aclaramos que no se trata de oponernos a las mascotas, sino buscar una actitud comprometida de los propietarios que no asumen una actitud responsable frente a los vecinos. Si bien, el objetivo del estudio no fue identificar propuestas de la población, manifestaron la importancia de trabajar en estrategias para minimizar esta problemática y mejorar al ambiente para que se vea más limpio y menos problemas de salud en los transeúntes.

Contacto: Dr. Armando Muñoz de la Torre
Correo electrónico armando.munoz@academicos.udg.mx

• Referencias bibliográficas

1. Espín, C. F., Valladares, G. A., Abad, A. J., Presno, L. C., & Gener, A. N. La violencia, un problema de salud. *Rev. cubana Med Gen Integr*; 200. 24 (4).
2. Santillán. M. Los perros son un amor; sus heces un riesgo UNAM, Ciencia UNAM-DGDC; 2019. Disponible en: <https://www.bcreporteros.com/ciencia-y-salud/los-perros-son-un-amorusus-heces-un-riesgo/>
3. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-042-SSA2-2006. DOF: 06/11/2008 Prevención y control de enfermedades. Especificaciones sanitarias para los centros de atención canina. DOF - Diario Oficial de la Federación
4. Pino, R. D., Márquez, Á. M., Rojas & Hoyos, N. A. Aspectos demográficos de la población de perros con dueños del municipio Boyeros, Cuba. *Rev. Salud Anim.* 2017; 39 (2) Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2017000200005
5. Koscinczuk, P. Domesticación, bienestar y relación entre el perro y los seres humanos. *Rev.* 2017; 28 (1): 78-87, 2017. Recuperada de: <https://revistas.unne.edu.ar/index.php/vet/article/view/1557>
6. Acero. A. M. La Relación Humano-Animal de Compañía como un fenómeno sociocultural. Perspectivas para la salud pública. (Tesis doctoral) Universidad Nacional de Colombia. Doctorado Inter-facultades en Salud Pública Bogotá, Colombia. 2017; Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/58863>
7. Laird, R., Carballo, D., Reyes, E., García, R., & Prieto, V. *Toxocara sp.* En parques y zonas públicas de la ciudad La Habana. *Rev cubana Hig Epidemiol*, 2000; 38 (2), 112-116.
8. Aliaga, z. et al. Perros callejeros y su relación con la contaminación de las vías públicas en la ciudad de huaraz, ancash-peru - 2017. Universidad nacional. Santiago Antúnez de Mayolo informe final. 2018; Disponible en: revistas.unasam.edu.pe/index.php/Aporte_Santiaguino/article/view/605
9. Pérez, Guzmán Biodigestión para combatir la contaminación por heces caminas. *Publi-Metro [internet]*. Sección. Salud. 2024; <https://www.publimetro.com.mx/opinion/2024/07/01/>

biodigestion-para-combatir-la-contaminacion-por-heces-caninas-por-alfredo-perez-guzman

10. Martínez, B., I. Gutiérrez, C. E., Alpizar, S., E. & Pimienta L. R. Contaminación parasitaria en heces de perros, recolectadas en calles de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. *Vet. Méx.* 2008; 39 (2). Disponible en: revista 39-2.indd (scielo.org.mx)
11. Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM Instituto de Formación Profesional de la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal. 2000: Disponible en: <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/7/3496/5.pdf>
12. García, C. amacho M. & Cano, Q. La reparación del daño moral por responsabilidad civil en el Estado de Guanajuato. 2013; Año 3 No. 16. Disponible en: http://bajio.delasalle.edu.mx/delasalle/contenidos/revistas/derecho/numero_10/alumnos_Lareparaciondeldano.html
13. Cuevas, M. R. & Rodríguez, M. Responsabilidad social y ética profesional en la gestión de la administración pública y empresarial. *Pensamiento & gestión*, 42. Universidad del Norte. 2017; 1-25, 2017 DOI <http://dx.doi.org/10.14482/pege.41.9704>
14. Dahlberg, L. & Drug, E. Informe mundial sobre violencia y la salud. La violencia, un problema mundial de Salud Pública. (588) Organización Panamericana de la Salud. Oficina Sanitaria Panamericana. Organización Mundial de la Salud. Washington, EUA. 2003; 3, 28.
15. Zavaleta, B.J. Elementos para la construcción del concepto de campo de la violencia. *Sociológica* (Méx.) 2018; 33. 93. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-01732018000100151
16. Peña, I., Florangel, V.F., Del Toro, R.A., Hernández, A. & Zapata M. M. Zoonosis parasitarias causadas por perros y gatos, aspecto a considerar en Salud Pública de Cuba. *REDVET. Revista electrónica de veterinaria.* 2017; 18, 10. 1-1. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63653470002.pdf>
17. Vilcahuamán, C. M. Contaminación por heces de perros y el riesgo a la salud pública en las principales avenidas y plazas de los distritos de la ciudad de Tacna, Perú 2017. (Tesis, Maestría). Universidad nacional Jorge Basadre Grohmann-Tacna. 2019; Escuela de posgrado. Disponible en: [194_2019_vilcahuaman_callo_ma_espg_maestria_salud.pdf](https://www.unjbg.edu.pe/194_2019_vilcahuaman_callo_ma_espg_maestria_salud.pdf) (unjbg.edu.pe)
18. Santos, K. N. Fuentes de transmisión de geohelminthos y cuidado responsable de perros en una comunidad rural del suroeste de la provincia de río negro. Universidad Nacional de La Pampa - Facultad de Ciencias Veterinarias. San Carlos de Bariloche, Ministerio de Salud de la Provincia de Río Negro. Tesis, 2019; Argentina. https://repo.unlpam.edu.ar/bitstream/handle/unlpam/1002/v_sanfue981.pdf?sequence=1&isAllowed=y
19. Wisnivesky, D. R. DIANA RUBELI, CRISTINA WISNIVESKY. Los problemas asociados con la contaminación fecal canina en plazas y veredas de buenos aires, 1991-2006. *Medicina.* Buenos Aires. 2010; 70: 355-363. Disponible en: [v70_n4_p355_363.pdf](https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0013-25752010000400007) (medicinabuenosaires.com).

Diabetes mellitus no controlada factor de riesgo para no éxito del tratamiento de tuberculosis pulmonar

Rubén García-Martínez (1), Liliana Santiago-Vázquez (2), Daniel Hernández-Antonio (3), Enrique Villarreal-Ríos (4), Liliana Galicia-Rodríguez (5), Jesús Elizarrarás-Rivas (6), Verónica Escorcía-Reyes (7).

(1) Residencia de Medicina Familiar 65, Oaxaca, México Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). ORCID 0000-0002-1391-0025; (2) Unidad de Medicina Familiar 38, Oaxaca, IMSS. ORCID 0009-0005-3367-0750; (3) Coordinación de Información y Análisis Estratégico, Oaxaca, IMSS. ORCID 0009-0007-7616-6663; (4) Unidad de Investigación Epidemiológica y en Servicios de Salud Querétaro, IMSS. ORCID 0000-0002-5455-2383; (5) Unidad de Investigación Epidemiológica y en Servicios de Salud Querétaro, IMSS. ORCID 0000-0001-5140-8434; (6) Coordinación de Investigación en Salud, Oaxaca, IMSS. ORCID 0000-0003-3416-0267; (7) Coordinación de Educación e Investigación Clínica, Unidad de Medicina Familiar 06, San Juan del Río Querétaro, IMSS. ORCID 0000-0001-5214-9171.

• Resumen

Objetivo. Determinar la diabetes mellitus no controlada como factor de riesgo para el no éxito del tratamiento de la tuberculosis pulmonar. **Material métodos.** Diseño de cohorte en pacientes con tratamiento de tuberculosis pulmonar. El grupo expuesto lo integraron pacientes con diabetes mellitus descontrolada y el grupo no expuesto los pacientes sin diagnóstico de diabetes mellitus. En todos los casos el seguimiento de los pacientes se continuó hasta el término del tratamiento. Se incluyeron pacientes con diagnóstico de tuberculosis confirmado por baciloscopia y con apego al tratamiento antifúngico. Se trabajó con el total de la muestra existente, expuestos $n=90$, no expuestos $n=140$. El marco muestral fue el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Se consideró no éxito del tratamiento antifúngico cuando las baciloscopías permanecieron positivas después del quinto mes de tratamiento. Se utilizó chi cuadrada, riesgo relativo e intervalo de confianza para riesgo relativo. **Resultados.** Se identificó la diabetes mellitus no controlada como factor de riesgo para no éxito del tratamiento de tuberculosis pulmonar, en el grupo con diabetes no controlada 34.4% no tuvieron éxito en el tratamiento de tuberculosis pulmonar y en el grupo sin diabetes mellitus 7.9% tampoco tuvo éxito en el tratamiento de la tuberculosis pulmonar ($p<0.001$). **Conclusión.** la diabetes mellitus no controlada es factor de riesgo para el no éxito del tratamiento antifúngico en tuberculosis pulmonar.

Palabras clave. Tuberculosis, diabetes mellitus, tratamiento.

• Summary

Objective. To determine uncontrolled diabetes mellitus as a risk factor for non-successful treatment of pulmonary tuberculosis. **Material methods.** Cohort design in patients treated for pulmonary tuberculosis. Patients with uncontrolled diabetes mellitus were considered as an exposed group and patients without a diagnosis of diabetes mellitus were considered as a non-exposed group. In all cases, the follow-up of the patients was continued until the end of treatment. Patients with a diagnosis of tuberculosis confirmed by smear smear and adherence to antifungal treatment were included. . We worked with the total of the existing sample, exposed $n=90$; not exposed $n=140$, the sample frame was the National Epidemiological Surveillance System. Antifungal treatment was considered unsuccessful when smear smears remained positive after the fifth month of treatment. Chi-square, relative risk, and confidence interval for relative risk were used. **Results.** Uncontrolled diabetes mellitus was identified as a risk factor for non-success of pulmonary tuberculosis treatment, in the group with uncontrolled diabetes 34.4% were unsuccessful in the treatment of pulmonary tuberculosis, and in the group without diabetes mellitus 7.9% were also unsuccessful in the treatment of pulmonary tuberculosis ($p<0.001$). **Conclusion.** Uncontrolled diabetes mellitus is a risk factor for the non-success of antifungal treatment in pulmonary tuberculosis.

Keywords. Tuberculosis, diabetes mellitus, treatment.

• Introducción

La tuberculosis es una enfermedad infecto contagiosa presente históricamente a nivel mundial, tiene implicaciones clínicas, en el funcionamiento familiar y en la vida laboral de las personas durante y posterior a la infección.¹

En la tuberculosis pulmonar, el tratamiento antifímico de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana y a la Guía de Práctica Clínica inicia con la fase intensiva, en ella se incluyen 4 medicamentos, isoniazida, rifampicina, pirazinamida y etambutol; culmina con la fase de sostén, en esta fase se prescriben 2 medicamentos, isoniazida y rifampicina.^{2,3,4}

Se asumen que el Tratamiento Acortado Estrictamente Supervisado tiene buenos resultados cuando desaparecen los signos clínicos y existe baciloscopia negativa en dos muestras mensuales tomadas en ocasiones sucesivas; no obstante se considera fracaso del tratamiento cuando la baciloscopia persiste positiva después del quinto mes de tratamiento.^{5,6,7,8,9,10}

La diabetes mellitus tipo 2 es una enfermedad crónica que guarda relación con la tuberculosis, la prevalencia reportada en el año 2019 se estimó en 463.0 millones en todo el mundo y se ha pronosticado que para el año 2030 la cantidad de personas con diabetes será 491.6 millones.^{11,12,13,14}

Se sabe que la prevalencia de descontrol metabólico en diabetes mellitus es alta, también se conoce que la prevalencia de diabetes en pacientes con diagnóstico de tuberculosis es 7.9%, y se sugiere que el riesgo de contagiarse de tuberculosis en pacientes con diabetes está presente; de igual forma, se ha señalado que puede haber un repunte en el número de casos de tuberculosis secundario al descontrol metabólico de la diabetes.^{12,15,16,17,18,19,20,21}

Este escenario es un problema de salud por el comportamiento de los casos de diabetes y el pobre control metabólico, 22 ante este panorama el objetivo del artículo es determinar la diabetes mellitus no controlada como factor de riesgo

para el no éxito del tratamiento de la tuberculosis pulmonar.

• Material métodos

Se realizó un diseño de cohorte en pacientes con tratamiento de tuberculosis pulmonar, los pacientes fueron atendidos en un sistema de seguridad social en el estado de Oaxaca, México del año 2019 al 2023.

Se consideró como grupo expuesto a los pacientes con diabetes mellitus descontrolada, asumiendo como descontrol 180mg/dl o más, valor establecido en la Guía de Práctica Clínica Mexicana para el Diagnóstico y Tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2 en el primer nivel de atención; el grupo no expuesto lo integraron los pacientes sin diagnóstico de diabetes mellitus. En todos los casos el seguimiento de los pacientes se continuó hasta el término del tratamiento.¹³

Se incluyeron pacientes con diagnóstico de tuberculosis pulmonar confirmado por baciloscopia, con apego al tratamiento antifímico, que cumplían con consultas médicas de control, que contaron con estudios de laboratorio, con baciloscopias, e iniciaron tratamiento antifímico en el estado de Oaxaca. Se excluyeron los pacientes con diagnóstico de infección por VIH o diagnóstico de enfermedad renal crónica en terapia de sustitución renal.^{23,24}

No se calculó tamaño de muestra por que se trabajó con el total de la muestra existente, el grupo de expuestos integrado por 90 pacientes con diabetes mellitus descontroladas y el grupo de no expuestos integrado por 140 pacientes sin diabetes mellitus.

La técnica muestral se omitió por haber trabajado con el universo existente y el marco muestral fue el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica.

Se estudió la edad y el sexo. Se consideró no éxito del tratamiento antifímico cuando las baciloscopias permanecieron positivas después del quinto mes de tratamiento.

El plan de análisis estadístico incluyó porcentajes, promedios, desviación estándar, prueba de t para grupos independientes, prueba de chi cuadrada, riesgo relativo e intervalo de confianza para riesgo relativo.

Posterior a la autorización del Comité de Ética e Investigación de la institución de salud, se solicitó al área de epidemiología del estado de Oaxaca acceso a la base de datos de la plataforma del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE). En esta plataforma se identificaron los casos notificados y confirmados de tuberculosis, de ellos se realizó el filtrado de casos de primera vez de tuberculosis pulmonar diagnosticados por baciloscopia. Se identificó el número de registro del expediente clínico electrónico de cada paciente y previa autorización del área de expedientes electrónicos del Sistema de Información de Medicina Familiar (SIMF) se ingresó a la plataforma para recolectar la información de las notas médicas y verificar el seguimiento del tratamiento antifímico y los resultados de laboratorio y baciloscopia. Con esta información se construyó la base de datos final para realizar el análisis estadístico.

• Resultados

En el grupo con diabetes no controlada la prevalencia del sexo masculino fue 57.8% y en el grupo sin diabetes fue 53.6% (p=0.531). Tabla 1.

En el grupo de diabetes no controlada la edad fue 53.89 años y en el grupo sin diabetes fue 52.61 años (p=0.567). Tabla 2.

Se identificó la diabetes mellitus no controlada como factor de riesgo para el no éxito del tratamiento de tuberculosis pulmonar, en el grupo con diabetes no controlada 34.4% no tuvieron éxito en el tratamiento de tuberculosis pulmonar y en el grupo sin diabetes mellitus el 7.9% tampoco tuvo éxito en el tratamiento de la tuberculosis pulmonar (p<0.001). Tabla 3.

• Discusión

Estudiar la diabetes y la tuberculosis es una necesidad por el comportamiento de ambas patologías, la alta prevalencia y pobre control de la diabetes, así como el repunte de la tuberculosis. El conocimiento generado puede ser empujado por el tomador de decisiones al momento de diseñar políticas públicas de salud y por el clínico en la práctica diaria. En este contexto se ubica el artículo que aquí se presenta.

Se puede considerar como acierto de la investigación el seguimiento de los pacientes hasta la resolución del problema pulmonar, el control de las basiloscopias también se ubica en este contexto, no obstante, no contar con el grupo de pacientes con diabetes controlada puede ser una debilidad, esta información habría sido de utilidad desde la perspectiva clínica y epidemiológica.

Tabla 1. Sexo de pacientes sin diabetes mellitus y con diabetes mellitus no controlada en tratamiento de tuberculosis pulmonar

Grupos	Sexo		Chi cuadrada	p	RR	IC 95%	
	Femenino	Masculino				Inferior	Superior
	Porcentaje						
Diabetes mellitus no controlada (n=90)	42.2	57.8	0.39	0.532	1.10	0.81	1.48
Sin diabetes mellitus (n=140)	46.4	53.6					

Tabla 2. Edad de pacientes sin diabetes mellitus y con diabetes mellitus no controlada en tratamiento de tuberculosis pulmonar

Grupos	Edad (años)		Diferencia de medias	t	p
	Promedio	Desviación estándar			
Diabetes mellitus no controlada (n= 90)	53.89	17.74	1.28	0.57	0.567
Sin diabetes mellitus (n=140)	52.61	15.75			

Tabla 3. Diabetes mellitus no controlada como factor de riesgo al no éxito en el tratamiento de tuberculosis pulmonar.

Grupos	Tratamiento de tuberculosis pulmonar		Chi cuadrada	p	RR	IC 95%	
	No éxito	Sí éxito				Inferior	Superior
	Porcentaje						
Diabetes mellitus no controlada (n=90)	34.4	65.6	25.94	0.001	1.40	1.20	1.64
Sin diabetes mellitus (n=140)	7.9	92.1					

En el paciente con diabetes mellitus tipo 2 con niveles de glucosa superior a lo aceptado en las normas internacionales, en la normativa oficial mexicana y en la guía de práctica clínica, existe alteración de la respuesta inmune cuando se asocia con tuberculosis, y con ello, pobre respuesta al tratamiento antifímico.¹³

En el paciente con tuberculosis y diabetes no controlada, la presencia de hiperglucemia altera la función de los linfocitos y los niveles de citoquinas tipo 1 y tipo 17, afectando la respuesta inmune de los macrófagos alveolares; el no éxito del tratamiento antifímico en estos casos puede explicarse por el retraso en la llegada de células mieloides al sitio de la infección, afectando a nivel de los receptores la presentación antigénica y la activación de linfocitos T; esta condición retrasa la presentación de la micobacteria en los ganglios linfáticos y la activación de los linfocitos t. Con ello se disminuye la proliferación, se altera la quimiotaxis y la migración de los neutrófilos al

lugar de la infección, de igual forma la actividad bactericida y la función de ataque; se disminuye el número de citoquinas y de interferón (INF), condiciones estas que permiten la replicación de los bacilos por más tiempo, aumento en la carga bacteriana y en consecuencia mala respuesta al tratamiento antifímico.¹⁹

Es verdad que el riesgo relativo encontrado es pobre, 1.40 así lo demuestran los resultados, no obstante, cuando se compara la prevalencia de no éxito en diabetes descontrolada con el no éxito de pacientes sin diabetes, la relación es considerable; en el primer caso 34.4% y en el segundo caso 7.9% demuestran diferencia significativa. Esta diferencia tiene implicaciones en el uso eficiente de los recursos del sistema de salud e implicaciones clínicas en el mediano y largo plazo en la población por las secuelas pulmonares y sistémicas. De igual forma, el paciente bacilífero puede favorecer aumento en el contagio de familiares que tengan contacto prolongado con el paciente.

Ante un panorama caracterizado por incremento de pacientes con diabetes en los cuales el pobre control metabólico es la constante y la relación de la diabetes con la tuberculosis pulmonar, en la población que reúne estas dos patologías las acciones curativas de salud se debe intensificar, para alcanzar el éxito del tratamiento antifímico.²⁵

• Conclusión

En conclusión, la diabetes mellitus no controlada es factor de riesgo para el no éxito del tratamiento antifímico en tuberculosis pulmonar.

Contacto: Dr. Enrique Villarreal Ríos
Correo electrónico enriquevillarrealrios@gmail.com

• Referencias Bibliográficas

1. Paneque Ramos E, Rojas Rodríguez LY, Pérez Loyola M. La Tuberculosis a través de la Historia: un enemigo de la humanidad. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 2018;17(3):353-363. <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/2058>.
2. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana Nom-006-SSA2-2013 para la prevención y control de la tuberculosis. *Diario Oficial de la Federación*. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5321934&fecha=13/11/2013#gsc.tab=0.
3. Instituto Mexicano del Seguro Social. Guía de Práctica Clínica Diagnóstico y Tratamiento de Casos Nuevos de Tuberculosis Pulmonar. División de excelencia Clínica: 2009. <https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/070GER.pdf>.
4. Organización Mundial de la Salud: En riesgo los progresos mundiales contra la tuberculosis, Ginebra (CH): Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news/item/14-10-2020-who-global-tb-progress-at-risk>.
5. Méndez Fleitas L, Carmona Denis Y, Escalona Robaina C, Moreno Peña L, Ortega Peñate JA. Comportamiento epidemiológico de la tuberculosis. *Rev Med Electrón*, 2018;40(2):335-345. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242018000200010&lng=es.
6. En el Día Mundial de la Tuberculosis, la Organización Mundial de la Salud pide aumentar la inversión en los servicios y la investigación contra esta enfermedad. <https://www.who.int/es/news/item/21-03-2022-on-world-tb-day-who-calls-for-increased-investments-into-tb-services-and-research>.
7. Montenegro-Calderón T, Bermúdez-Novoa A, Águila-Rodríguez N, Delgado-Acosta H, Suárez-del-Villar-Seuret S. Estratificación de riesgo de tuberculosis pulmonar en consejos populares del municipio Abreus. *Cienfuegos*, 2015. *Medi Sur*, 2019;17(4). <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/4250>. [Consultado el: 24 de agosto del 2022]
8. Asociación entre el resultado de BK y los resultados del tratamiento antituberculoso en niños con tuberculosis pulmonar: una revisión sistemática y meta-análisis [Internet]. Lima, Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), 2018. Doi: <http://doi.org/10.19083/tesis/624996>
9. Tuberculosis - OPS/OMS Organización Panamericana de la Salud. Washington DC. <https://www.paho.org/es/temas/tuberculosis>.
10. Infanzón-Ruiz R, Melo-Santiesteban G, Aguirre-Del Barrio MF. Prevalencia de la mortalidad por Tuberculosis en el estado de Veracruz, México entre 2010 y 2017. *Rev Mex Med Forense*, 2018; 3(1):68-74. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=88230>.
11. Anyanwu MO, Ajumobi OO, Afolabi NB, Usman A, Kehinde A. Diabetes mellitus sus factores asociados entre pacientes con tuberculosis que asistente a centros de tratamiento bajo observación directa en el estado de Oyo, Nigeria: una evaluación transversal. *BMJ Open*, 2022;1;12(4):e059260. Doi: 10.1136/bmjopen-2021-059260.
12. Munayco CV, Mújica OJ, del Granado M, Barceló A. Carga de enfermedad tuberculosa atribuible a la diabetes en población adulta de las Américas. *Rev Panam Salud Pública*, 2017;41: e125. Doi:10.26633/RPSP.2017.125.
13. Instituto Mexicano del Seguro Social. Diagnóstico y Tratamiento Farmacológico de la Diabetes Mellitus Tipo 2 en el Primer Nivel de Atención. Guía de Evidencias y Recomendaciones: Guía de Práctica Clínica. Coordinación Técnica de Excelencia

- Clínica. Coordinación de Unidades Médicas de Alta Especialidad: 2018. <https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/718GER.pdf>
14. Foe-Essomba JR, Kenmoe S, Tchatchouang S. Diabetes mellitus y tuberculosis, una revisión sistemática y metanálisis con análisis de sensibilidad para estudios comparables para factores de confusión. *PLoS ONE*, 2021;16(12). Doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0261246>.
 15. Morales-Oña MA, Iglesias-Osores S. Diabetes mellitus como factor de riesgo para tuberculosis pulmonar en un programa de control de la tuberculosis en el norte de Perú. *UnivMéd Pinareña*, 2021;17(1):e510. <http://www.revgaleno.sld.cu/index.php/ump/article/view/510>.
 16. Yaneth-Giovanetti MC, Morales Parra GI, Herrera C N, Prasca A J. Frecuencia de diabetes mellitus en pacientes con tratamiento para tuberculosis en Colombia. *RevHabanCiencMéd*, 2019; 18(3):477-486. <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/2542>.
 17. Céspedes C, López L, Aguirre S, Mendoza-Ticona A. Prevalencia de la comorbilidad tuberculosis y diabetes en Paraguay, 2016 y 2017. *RevPanam Salud Pública*, 2019;43:e105. Doi: <https://doi.org/10.26633/RPSP.2019.105>.
 18. Yague-Santiago ZL, Ramírez-Díaz MDP, Velázquez-Ramírez DD, Zenteno- Cuevas R, Luna-Hernández JF. Factores asociados al binomio tuberculosis-diabetes mellitus tipo 2 en población rural de Oaxaca, México. *J Infect Dev Ctries*, 2022;16(4):650-658. Doi: 10.3855/jidc.15543.
 19. Antonio-Arques V, Franch-Nadal J, Caylà JA. Diabetes and tuberculosis: a syndemic complicated by COVID-19. *Med Clin (Barc)*, 2021;157(6):288-93. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.medcli.2021.04.004>.
 20. Ugarte-Gil C, Curisínche M, Herrera-Flores E, Hernández H, Ríos J. Situación de la comorbilidad tuberculosis y diabetes en personas adultas en el Perú, 2016-2018. *Rev. Perú. Med. Exp. Salud pública*, 2021;38(2):254-260. Doi: <http://dx.doi.org/10.17843/rpmpesp.2021.382.6764>.
 21. Liu Q, Yan W, Liu R, Bo E, Liu J, Liu M. La asociación entre la diabetes mellitus y el riesgo de infección tuberculosa latente: revisión sistemática y metaanálisis. *Front Med (Lausanne)*, 2022; 9:899821. Doi:10.3389/fmed.2022.899821.
 22. Magaña Revelo MA, Rivas Hernández IA, Morales Cruz JC, Alfaro Vásquez MA. Asociación entre tuberculosis y diabetes mellitus en el primer nivel de atención. *Alerta*, 2020;3(1):13-17. DOI: <https://doi.org/10.5377/alerta.v3i1.8741>.
 23. World Health Organization: WHO. Tuberculosis. Who. int. World Health Organization: WHO; 2019. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/tuberculosis>.
 24. Día Mundial de la Tuberculosis, Ginebra (CH): Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/campaigns/world-tb-day/world-tb-day-2021>
 25. Tratamientos basados en insulina versus antidiabéticos orales para el manejo de diabetes en pacientes con tuberculosis. Lima; Instituto Nacional de Salud, 2020 <https://repositorio.ins.gob.pe/xmlui/handle/INS/1377?show=full>

RJ, un coeficiente de correlación múltiple no paramétrico

Javier E García de Alba-García (1), Javier E García de Alba-Verduzco (2), Judith Edith García de Alba-Verduzco+(3).

(1) Sistema Universitario del Adulto Mayor. Universidad de Guadalajara. Orcid 0000 0002 4731 5304; (2) Laboratorio de Sustentabilidad. Centro Universitario de ciencias Biológicas y Ambientales. Orcid 0000 0002 8583 2724; (3) Facultad de Psicología Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Orcid 0009 0005 5259 2815.

• Resumen

Se Presenta un coeficiente de correlación múltiple no paramétrico, en este caso, aplicable a escala de tipo ordinal, preferentemente para muestras pequeñas (<30), ordenados sus rangos de menor a mayor. Lo representamos como “R J”. Se concluye que el coeficiente de correlación no paramétrico “RJ”, estadísticamente no es significativamente diferente al clásico coeficiente de correlación múltiple “R”

Palabras clave: Estadística no paramétrica, Correlación múltiple.

• Summary

A non-parametric multiple correlation coefficient is presented, in this case, applicable to ordinal scale, preferably for small samples (<30), ordered from lowest to largest. We represent him as «R J». It is concluded that the non-parametric correlation coefficient «RJ» is statistically not significantly different from the classic multiple correlation coefficient « R»

Keywords: Nonparametric statistics, Multiple correlation.

• Introducción

Dada la naturaleza compleja y multivariable de nuestra realidad, el coeficiente de correlación múltiple, resulta una útil herramienta para medir fuerza y dirección de asociación, de acuerdo a los siguientes valores¹:

Valor de <i>la</i>	Fuerza de la correlación
0.0 < 0.1	no hay correlación
0.1 < 0.3	poca correlación
0.3 < 0.5	correlación media

Valor de <i>la</i>	Fuerza de la correlación
0.5 < 0.7	correlación alta
0.7 < 1	correlación muy alta

Por otra parte, si tenemos un coeficiente de correlación entre -1 y 0, existe una correlación negativa, es decir, una relación inversa entre las variables. Si tenemos un coeficiente entre 0 y +1, hay una correlación positiva, es decir, una relación directamente proporcional entre las variables. Si el resultado es 0, no tenemos correlación.

El cálculo de estadígrafos no paramétricos en su correcta aplicación y relativa eficiencia, resulta menos complicado que en la dimensión paramétrica del análisis de datos, así entonces la mirada no paramétrica en función de las variables incluidas resulta una opción para aproximarnos a la medición de la realidad, en este caso, de su asociación, sin asumir una hipótesis de distribución previa, con medidas ordinales.^{2,3,4}

• Método

Para el efecto presentamos un coeficiente de correlación múltiple no paramétrico, en este caso, aplicable a tres variables expresadas o convertidas a escala de tipo ordinal, preferentemente para muestras pequeñas (<30), ordenados sus rangos de menor a mayor.

Lo representamos como “**R J**”

Y su fórmula es la siguiente:

$$R_J = 1 - \frac{6 (\sum (X-Y)^2 + \sum (x-z)^2 + \sum (y-z)^2)}{n [n (n^2 - 1)] + K [k (k^2 - 1)]}$$

De donde:

1 es una constante que implica la correlación perfecta.

6 es una constante

Σ es sùmesese

X es una variable en estudio

Y es una variable en estudio

Z es una variable en estudio

N es el número de pares de observaciones para cada grupo

K es el número de clases registradas (en este caso tres)

• Resultados

Para un hipotético grupo de los mismos seis estudiantes, se tienen las puntuaciones otorgadas por tres diferentes maestros para una misma materia impartida y un mismo examen, y se desea conocer la correlación o sea el grado de asociación entre las mismas, para explorar la uniformidad en la enseñanza.

Ejemplo 1

Calificaciones reportadas

Profesor/Estudiante	a	b	c	d	e	f
X	100	50	80	90	60	70
Y	100	80	75	85	95	90
Z	60	75	78	65	72	80

Nótese que no existe una coincidencia exacta de calificaciones, por ejemplo, el estudiante “a” tiene dos cienes, pero tiene una calificación casi reprobatoria, a diferencia del estudiante “c” que tiene calificaciones entre 75 y 80. Por lo tanto, no se evidencia una clara tendencia de los profesores a calificar de manera similar.

Las Calificaciones son transformadas según su magnitud en lugares o rangos.

Las calificaciones del profesor x para los estudiantes a, b, c, d, e, f, se transformarían así. 100= 1°, 50= 6°, 80= 3°, 90= 2°, 60= 5°, 70= 4°.

Quedarían todos los datos del ejemplo 1 como sigue:

Profesor/Estudiante	a	b	c	d	e	f
X	1o	6o	3o	2o	5o	4o
Y	1o	5o	6o	4o	2o	3o
Z	6o	3o	2o	5o	4o	1o

Para aplicar la formula calculamos las sumatorias de las desviaciones de rangos entre las variables x, y, z según calificación obtenida por los estudiantes (a, b, c, d, e, f) obtenida, para completar los datos de nuestra formula.

Sumatoria de las desviaciones

$$\Sigma (x-y)^2 = (1-1)^2 + (6-5)^2 + ((3-6)^2 + (2-4)^2 + (5-2)^2 + (4-3)^2$$

$$\Sigma (x-y)^2 = 0^2 + 1^2 + (-3)^2 + (-2)^2 + 3^2 + 1^2$$

$$\Sigma (x-y)^2 = 0 + 1 + 9 + 4 + 9 + 1$$

$$\Sigma (x-y)^2 = 24$$

Sumatoria de las desviaciones

$$\Sigma (x-z) = (1-6)^2 + (6-3)^2 + ((3-2)^2 + (2-5)^2 + (5-4)^2 + 4-1)^2$$

$$\Sigma (x-z) = (-5)^2 + (3)^2 + (1)^2 + (-3)^2 + (1)^2 + (3)^2$$

$$\Sigma (x-z)^2 = 25 + 9 + 1 + 9 + 1 + 9$$

$$\Sigma (x-z)^2 = 54$$

Sumatoria de las desviaciones

$$\Sigma (y-z) = (1-6)^2 + (5-3)^2 + (6-2)^2 + (4-5)^2 + (2-4)^2 + (3-1)^2$$

$$\Sigma (y-z) = (-5)^2 + (2)^2 + (4)^2 + (-1)^2 + (-2)^2 + (2)^2$$

$$\Sigma (y-z)^2 = 25 + 4 + 16 + 1 + 4 + 4$$

$$\Sigma (y-z)^2 = 54$$

Número de pares asociados = n = 6

Número de grupos o clases estudiados = k = 3

Aplicamos la formula

$$RJ = 1 - \frac{6(24+54+54)}{6[6(36-1)] + 3[3(9-1)]}$$

$$RJ = 1 - \frac{772}{1332}$$

$$RJ = 1 - 0.59$$

$$RJ = +0.41$$

Con este resultado tenemos duda sobre la real asociación pues no podemos inferir algo objetivo, dada la correlación de 0.41, pero si la elevamos al cuadrado nos da una r^2 de 0.16, que se puede entender como el porcentaje real de asociación entre las variables estudiadas, asociación que resulta muy débil, pues la variación en las variables relacionadas solo puede ser explicada en un 16% en base a un modelo lineal de asociación aplicado a los grupos analizados de maestros.

• Discusión

Para revisar confiabilidad y validez del estadígrafo anterior "RJ", realizamos una comprobación cruzada con otro estadígrafo similar, al efecto usamos el coeficiente correlación múltiple "R" ^{5, 6} que es realmente un promedio ponderado de las correlaciones de los pares relacionados (XY, XZ, YZ) en el ejemplo anterior, y cuya fórmula es:

$$R_{1,2,3} = \sqrt{r^2_{1,2} + r^2_{1,3} - (2(r_{1,2})(r_{1,3}))(r_{2,3})} / 1 - (r^2_{2,3})$$

Para este caso, sustituimos los términos por los coeficientes de correlación calculados (en este caso por el método de Spearman (rs)⁷ para cada par, lo cual nos arroja:

$$XY = 0.49,$$

$$XZ = (-0.26),$$

$$YZ = (0.-54).$$

Aplicándolos a la fórmula del coeficiente de correlación múltiple “R”

$$R_{1,2,3} = \sqrt{0.49^2 + 0.26^2 - (2 (0.49) (-0.26) (-0.54) / 1 - (-0.54)^2)}$$

$$R_{1,2,3} = \sqrt{0.2401 + 0.0676 - (2 (0.0687) / 1 - (0.2916)}$$

$$R_{1,2,3} = \sqrt{0.3077 - 0.1374 / 0.7084}$$

$$R_{1,2,3} = \sqrt{0.01703 / 0.7084}$$

$$R_{1,2,3} = \sqrt{0.3077 - 0.1374 / 0.7084}$$

$$R_{1,2,3} = +0.49$$

Tenemos un **R** de 0.49 y por lo tanto una **r cuadrada** de $r^2 = 0.24$

Como se puede observar coeficientes **R_j** y **R**, son cualitativamente parecidos (pues son menores a una r de 0.50 o sea no muestran una asociación suficiente, y aunque en ambas correlaciones existe una diferencia de 0.08 unidades al aplicar la prueba de Ji cuadrada, esta resulta con un valor de 0.015, (o sea $p > 0.05$) que expresa una diferencia estadísticamente no significativa entre los coeficientes calculados de 0.41 y 0.49.

Es importante señalar que los coeficientes de correlación no son prueba de causalidad, sino de algún tipo de asociación [8], que en este caso de que las calificaciones entre profesores de un mismo grupo de estudiantes, evidencian una asociación muy débil o muy pobre.

Para mayor certeza, aplicamos los dos coeficientes analizados, a una tabla de rangos

ordenados, de 7 calificaciones entre profesores que coinciden linealmente mucho más, que en el ejemplo anterior.

Otras Calificaciones transformadas por rangos

Profesor/Estudiante	a	b	c	d	e	f	g
X	1	2	3	4	5	6	7
Y	2	1	3	4	6	5	7
Z	1	2	4	3	5	7	6

$$R_J = 0.946$$

$$R = 0.953$$

Obsérvese en este caso la similitud entre los coeficientes de correlación calculados para **R_J** y **R**.

Su diferencia es 0.007, y si aplicamos a esos resultados la Ji cuadrada con un grado de libertad resulta un valor de 0.0000514. y un $p > 0.05$, o sea no hay una diferencia estadísticamente significativa entre los dos coeficientes contrastados, o sea son numéricamente similares.^{9,10}

• Conclusión

El coeficiente de correlación no paramétrico “**R_J**”, estadísticamente no es significativamente diferente al clásico coeficiente de correlación múltiple “**R**”

Contacto: Dr. Javier E García de Alba García. Javier_91046@yahoo.com

• Referencias Bibliográficas

1. De Kuckartz et al: Statistik, Eine verständliche Einführung, 2013, p. 213
2. Siegel S y Castella NJ. Estadística no paramétrica : aplicada a las ciencias de la conducta. Trillas.1970, pp : 27-38
3. Ya Lu Chou. Análisis Estadístico. 2da Ed. Interamericana, 1977, p: 472
4. García de Alba Javier E . Estadística para el equipo de salud. Editorial Universidad de Guadalajara. 1995, p : 138-139
5. Toranzos FI. Estadística. Kapelusz. 1968 p: 284-286
6. Ya Lu Chou. Análisis Estadístico. 2da Ed. Interamericana, pp: 562-563
7. Downie NM. & Heath RW. Métodos estadísticos aplicados. HARLA. SA de CV. 1973, 120-143.
8. Silva Ayçaguer LC. Cultura Estadística e investigación científica en el campo de la salud. Una mirada crítica. Díaz de Santos. 1997, p 33
9. Martínez González MA, Sánchez Villegas A, Faulin Fajardo J. BIOESTADÍSTICA AMIGABLE 2DA Ed. Díaz de Santos. 2006,,pp:236-240
10. Winter RJ. A crash course in statistics. Sage. 2018.p, 29.

Prevalencia del Dengue en Jalisco y Latinoamérica en 2024: Análisis Epidemiológico Comparativo y Desafíos para la Salud Pública

José Roberto Barba-Torres (1), José Iván Rivera-Monjo (2), José Mario Márquez-Amezcuca (3), Víctor Horacio Orozco-Covarrubias (4).

(1) Médico General egresado de la Universidad de Guadalajara LAMAR. ORCID 0009-0003-7234-8006; (2) Médico General egresado de la Universidad Guadalajara LAMAR, residente de primer año de la especialidad de Medicina Familiar en ISSSTE. ORCID 0009-0000-6731-6948; (3) Maestro en ciencias de la salud pública por la Universidad de Guadalajara, actualmente Coordinador de Epidemiología Hospitalaria O.P.D. Hospital Civil de Guadalajara; (4) Doctor en ciencias de la salud pública, Universidad de Guadalajara, actualmente Adscrito de Epidemiología Hospitalaria O.P.D. Hospital Civil de Guadalajara. Orcid: 0000-0002-7171-3441.

• Resumen

Objetivo: Analizar la prevalencia del dengue en Latinoamérica y en el estado de Jalisco, México, durante 2024, comparando su comportamiento epidemiológico y discutiendo los factores que explican la magnitud de la epidemia y sus desafíos para la salud pública. **Material y Métodos:** Se realizó un estudio epidemiológico descriptivo y comparativo basado en fuentes secundarias oficiales (OPS/OMS, Secretaría de Salud de México y Secretaría de Salud Jalisco) y literatura científica. Se analizaron casos confirmados, defunciones, tasas de incidencia y letalidad, así como distribución de serotipos, con datos hasta la semana epidemiológica 52 de 2024. Resultados: En Latinoamérica se registró un incremento sin precedentes, superando nueve millones de casos en 2024, con Brasil, Argentina y Perú entre los países más afectados. México notificó 125,160 casos confirmados y 478 defunciones, con una tasa de incidencia nacional de 94.6/100,000 habitantes. Jalisco presentó la situación más crítica del país, con 20,907 casos confirmados y 66 defunciones (letalidad 0.316%), siendo el 53.1% clasificados como dengue con signos de alarma o grave. La epidemia estuvo asociada a la introducción y predominio del serotipo DENV-3 (85-96% de las detecciones), además de la cocirculación de los cuatro serotipos y casos de coinfección. **Conclusiones:** El año 2024 consolidó una crisis epidemiológica regional y local, destacando la severidad en Jalisco. La interacción de factores virales, ambientales y socioeconómicos generó una presión sin precedentes sobre los sistemas de salud. La magnitud del brote demanda estrategias integrales: vigilancia epidemiológica y entomológica fortalecida, control vectorial sostenible, capacitación clínica, participación comunitaria y acciones intersectoriales que aborden los determinantes sociales y ambientales del dengue.

Palabras Clave: Dengue, Epidemiología, Prevalencia, Latinoamérica, Salud Pública.

• Abstract

Background: To analyze the prevalence of dengue in Latin America and in the state of Jalisco, Mexico, during 2024, comparing its epidemiological behavior and discussing the factors that explain the magnitude of the epidemic and its challenges for public health. **Material and Methods:** A descriptive and comparative epidemiological study was carried out based on official secondary sources (PAHO/WHO, Secretariat of Health of Mexico and Secretariat of Health of Jalisco) and scientific literature. We analyzed confirmed cases, deaths, incidence and case fatality rates, as well as serotype distribution, with data up to epidemiological week 52 of 2024. Results: In Latin America, there was an unprecedented increase, exceeding nine million cases in 2024, with Brazil, Argentina and Peru among the most affected countries. Mexico reported 125,160 confirmed cases and 478 deaths, with a national incidence rate of 94.6/100,000 inhabitants. Jalisco presented the most critical situation in the country, with 20,907 confirmed cases and 66 deaths (case fatality 0.316%), 53.1% of which were classified as dengue with warning signs or severe. The epidemic was associated with the introduction and predominance of serotype DENV-3 (85-96% of detections), in addition to the co-circulation of the four serotypes and cases of co-infection. **Conclusions:** The year 2024 consolidated a regional and local epidemiological crisis, highlighting the severity in Jalisco. The interaction of viral, environmental and social factors

Keywords: Dengue, Epidemiology, Prevalence, Latin America, Public Health.

• Introducción

El dengue es una enfermedad viral transmitida por mosquitos, principalmente de la especie *Aedes aegypti*, que constituye un problema de salud pública de primer orden a nivel global y, de manera particular, en las regiones tropicales y subtropicales del continente americano.¹ Esta arbovirosis es la más extendida en las Américas, con una tendencia al aumento progresivo de su incidencia durante las últimas cuatro décadas, afectando a millones de personas anualmente.³ La Organización Mundial de la Salud (OMS) documentó un alarmante incremento del 800% en los casos de dengue a nivel mundial entre los años 2000 y 2018⁴, estimándose que aproximadamente el 40% de la población mundial reside en áreas con riesgo de transmisión.² El impacto en Latinoamérica es considerable, afectando seriamente la salud de la población y generando pérdidas económicas y laborales significativas.² Esta situación establece la imperiosa necesidad de realizar análisis epidemiológicos actualizados para comprender la dinámica de la enfermedad y orientar las intervenciones de salud pública.

El agente etiológico del dengue es un virus ARN perteneciente al género *Flavivirus*, familia Flaviviridae, que cuenta con cuatro serotipos serológicamente distintos: DENV-1, DENV-2, DENV-3 y DENV-4.² La transmisión al ser humano ocurre fundamentalmente a través de la picadura de hembras de mosquitos *Aedes aegypti* infectadas, aunque *Aedes albopictus* también ha sido implicado como vector competente, si bien con menor eficiencia.⁵ El *Aedes aegypti* es un mosquito con hábitos predominantemente domésticos, adaptado a reproducirse en recipientes artificiales que acumulan agua en el entorno peridomiciliario.⁶ Las manifestaciones clínicas del dengue son variadas, abarcando desde cuadros asintomáticos o febriles leves, hasta formas severas que pueden comprometer la vida, caracterizadas por extravasación de plasma, hemorragias importantes, trombocitopenia y daño orgánico múltiple.¹

La justificación para el presente estudio radica en el incremento alarmante y sin precedentes de la

incidencia de dengue observado en la Región de las Américas durante el bienio 2023-2024. El año 2023 marcó un hito sombrío, registrándose el mayor número de casos de dengue en la historia de la región, con más de 4.5 millones de infecciones y superando las 2,300 defunciones.⁵ Esta tendencia de alta transmisión no solo persistió, sino que se exacerbó durante las primeras semanas y meses de 2024, con incrementos porcentuales dramáticos en comparación con el mismo periodo del año anterior y con el promedio de los últimos cinco años.⁷ En México, la situación no ha sido ajena a esta dinámica regional, reportándose un aumento considerable de casos en 2024.⁸ De manera particular, el estado de Jalisco ha emergido como un foco de alta preocupación, con reportes de un número récord de contagios que han superado cifras históricas previas¹⁰ Un factor epidemiológico crucial en Jalisco ha sido la reciente introducción y posterior predominancia del serotipo DENV-3 durante 2024, un serotipo que no había circulado de forma significativa en la entidad en años recientes.¹⁰ La confluencia de una alta transmisión basal en las Américas, la emergencia o reemergencia de serotipos específicos en poblaciones con inmunidad previa a otros serotipos, y factores ambientales potencialmente exacerbados por fenómenos climáticos, configuran un escenario complejo que sugiere un aumento de brotes de gran magnitud y severidad, trascendiendo la ciclicidad histórica de la enfermedad. Este panorama general, con un aumento del 40% de la población mundial en riesgo² y un incremento del 800% en los casos en casi dos décadas⁴, también subraya una aparente insuficiencia de las medidas de control tradicionales para contener la expansión del dengue a largo plazo, a pesar del conocimiento acumulado sobre la enfermedad y su vector.

El objetivo principal de este artículo es analizar y describir la prevalencia del dengue en Latinoamérica y en el estado de Jalisco, México, durante el año 2024. Los objetivos específicos incluyen: 1) Presentar datos epidemiológicos actualizados sobre casos confirmados, graves, defunciones y serotipos circulantes en Latinoamérica, México y Jalisco; 2) Realizar un

análisis comparativo de la situación epidemiológica del dengue en Jalisco con respecto al panorama nacional (México) y regional (Latinoamérica); 3) Discutir los posibles factores que contribuyen a la situación observada en 2024 y sus implicaciones para la salud pública; y 4) Revisar brevemente las estrategias de prevención y control relevantes en este contexto.

• Materiales y Métodos

Se condujo un estudio epidemiológico de tipo descriptivo y comparativo, fundamentado en el análisis de fuentes secundarias de información. Este diseño metodológico permite caracterizar la situación del dengue y contrastar su comportamiento en diferentes niveles geográficos y temporales.

Los datos epidemiológicos para el análisis se obtuvieron primordialmente de informes oficiales y bases de datos públicas de la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS), la Dirección General de Epidemiología de la Secretaría de Salud de México, y la Secretaría de Salud de Jalisco. Se dio prioridad a los boletines epidemiológicos, informes semanales y reportes anuales correspondientes al año 2024, abarcando hasta la última semana epidemiológica con datos consolidados disponibles al momento de la elaboración de este artículo (específicamente, la Semana Epidemiológica 52 de 2024, con corte al 30 de diciembre de 2024 o principios de enero de 2025, según la fuente).⁷ Para contextualizar las tendencias y realizar comparaciones temporales, se incluyeron también datos correspondientes al año 2023 y, en algunos casos, de los últimos cinco años.³ Adicionalmente, se realizó una revisión de literatura científica en bases de datos como PubMed, SciELO y LILACS, utilizando términos de búsqueda como “dengue”, “epidemiología”, “prevalencia”, “Jalisco”, “México”, “Latinoamérica”, “serotipos”, “*Aedes aegypti*”, “factores de riesgo”, “impacto socioeconómico” y “control del dengue”, para obtener información complementaria sobre factores de riesgo, carga de la enfermedad y estrategias de intervención.¹⁴ El periodo principal de análisis se centró en el año 2024. La dependencia de datos reportados oficialmente

implica una posible subestimación de la carga real de la enfermedad, debido a variaciones en la capacidad de vigilancia, el acceso a pruebas diagnósticas y la exhaustividad de la notificación entre diferentes países y regiones. Esta es una limitación inherente al uso de datos secundarios que debe considerarse al interpretar los resultados. Asimismo, la obtención de datos completamente actualizados y desglosados de manera uniforme para todas las regiones de Latinoamérica y para Jalisco hasta el nivel municipal puede presentar desafíos, dependiendo de la agilidad y estandarización de los sistemas de información de cada entidad.

Para la clasificación de los casos, se adhirió a las definiciones operacionales establecidas por la OPS/OMS y la Secretaría de Salud de México, que generalmente incluyen: caso sospechoso de dengue, caso probable de dengue, y caso confirmado de dengue (mediante pruebas de laboratorio como RT-PCR, detección de antígeno NS1 o serología IgM/IgG). Los casos confirmados se subclasifican en dengue no grave (DNG), dengue con signos de alarma (DCSA) y dengue grave (DG).² Las variables analizadas incluyeron: número de casos confirmados totales y por clasificación (DNG, DCSA, DG); número de defunciones atribuidas al dengue; tasas de incidencia (calculadas como el número de casos confirmados por 100,000 habitantes, utilizando las proyecciones poblacionales más recientes disponibles para cada área geográfica); tasas de letalidad (calculadas como el número de defunciones por cada 100 casos confirmados); y la distribución porcentual de los serotipos del virus del dengue (DENV-1, DENV-2, DENV-3, DENV-4) identificados en las muestras analizadas.

El análisis de los datos fue principalmente descriptivo, calculando frecuencias absolutas, proporciones, tasas de incidencia y tasas de letalidad. Para el componente comparativo, se contrastaron estos indicadores entre Jalisco, el total de México y países o subregiones seleccionadas de Latinoamérica, así como entre el año 2024 y periodos anteriores. La información referente a los factores contribuyentes (climáticos,

socioeconómicos, ambientales, y la circulación de serotipos) se sintetizó de manera cualitativa a partir de la revisión de los informes y la literatura científica seleccionada.

Este estudio se basó exclusivamente en el análisis de datos agregados, anonimizados y de dominio público, provenientes de fuentes oficiales de vigilancia epidemiológica y publicaciones científicas. No se utilizó información individual identificable de pacientes. En consecuencia, y de acuerdo con las normativas éticas habituales para este tipo de investigaciones epidemiológicas retrospectivas basadas en datos secundarios públicos, no se requirió la aprobación explícita de un comité de ética de investigación.

• Resultados

3.1 Panorama Epidemiológico del Dengue en Latinoamérica, 2023-2024

El año 2023 representó un periodo crítico para la Región de las Américas en términos de dengue. Se notificaron un total de 4,565,911 casos, de los cuales 7,653 (0.17%) fueron clasificados como graves y se registraron 2,340 defunciones, resultando en una tasa de letalidad del 0.051%.⁷ La OMS corroboró estas cifras, reportando 4.5 millones de casos y 2,300 muertes en las Américas para 2023.5 La subregión del Cono Sur fue la más afectada, concentrando el 71% del total de casos reportados en la región.⁷

La tendencia de alta transmisión se intensificó en 2024. Durante las primeras cinco semanas epidemiológicas (SE) del año, la Región de las Américas notificó 673,267 casos de dengue. Esta cifra representó un incremento del 157% en comparación con el mismo periodo de 2023 y un aumento del 225% respecto al promedio de los últimos cinco años. De estos casos, 700 (0.1%) fueron graves y se contabilizaron 102 fallecimientos, con una tasa de letalidad del 0.015%.⁷ Para junio de 2024, el número de casos en Latinoamérica ya superaba los nueve millones. La incidencia acumulada hasta mayo de 2024 alcanzó los 776 casos por 100,000 habitantes, lo que significó un aumento del 243% en comparación con el mismo

periodo de 2023 y del 445% respecto al promedio de los últimos cinco años.⁸

Varios países y subregiones de Latinoamérica experimentaron situaciones particularmente graves en 2024:

- **Brasil:** Enfrentó la peor epidemia de dengue de su historia, con más de cinco millones de casos confirmados hacia finales de mayo de 2024 y más de 2,800 defunciones acumuladas desde el inicio del año.⁸ Tan solo en las primeras cinco SE de 2024, Brasil ya había reportado 455,525 casos.⁷
- **Argentina:** Reportó más de 520,000 casos y 366 muertes hasta junio de 2024.⁸ En las primeras cinco SE del año, el país notificó 21,850 casos.⁷
- **Paraguay:** Acumuló 95,381 casos en las primeras cinco SE de 2024.⁷
- **Perú:** Notificó 13,010 casos en las primeras cinco SE de 2024⁷ y para abril de 2024 ya sumaba 117 decesos.⁸
- **Colombia:** Registró 147,136 casos entre enero y mayo de 2024⁸, con 27,649 casos reportados en las primeras cinco SE del año.⁷
- **Ecuador:** Superó los 27,000 contagios entre enero y mayo de 2024.⁸
- **Istmo Centroamericano y México:** Esta subregión experimentó un incremento del 92% en los casos respecto a 2023 y del 155% sobre el promedio de los últimos cinco años (datos hasta mayo/junio 2024).⁸

En cuanto a los serotipos del virus del dengue, se observó la cocirculación de los cuatro (DENV-1, DENV-2, DENV-3 y DENV-4) en varios países de la región, incluyendo Brasil, Costa Rica, Honduras, México y Venezuela, tanto en 2023 como en 2024.⁷ En Perú, a marzo de 2023, circulaban DENV-1, DENV-2 y DENV-3, con predominio de DENV-1. En Bolivia, para febrero de 2023, el serotipo predominante era DENV-2. En Paraguay, a marzo de 2023, se identificaron DENV-1 y DENV-2, con mayor frecuencia de DENV-1.¹³

Tabla 1. Incidencia de Dengue y Mortalidad en Países Seleccionados de Latinoamérica, Primeras 12 Semanas Epidemiológicas (SE) de 2024.

País	Casos notificados Totales	Tasa de Incidencia (por 100,000 hab.)	Serotipos Circulantes (2023/2024)	Fuente(s)
Américas (Total)	3,578,414	N/D	DENV-1, DENV-2, DENV-3, DENV-4 (cocirculación en varios países)	7
Brasil	2,966,339	1.386 (SE 1-12, 2024)	DENV-1, DENV-2, DENV-3, DENV-4	7
Argentina	134,202	294 (SE 1-11, 2024)	DENV-1, DENV-2 (predominio DEN-2 en temporada 23/24)	4
Paraguay	191,923	2.541 (SE 1-11, 2024)	DENV-1, DENV-2 (predominio DENV-1 a marzo 2023)	7
Perú	79,741	239 (SE 1-11, 2024)	DENV-1, DENV-2, DENV-3 (predominio DENV-1 a marzo 2023)	7
Colombia	69,837	136 (SE 1-11, 2024)	DENV-1, DENV-2, DENV-3, DENV-4	7

N/D: No Disponible en la fuente para el periodo específico y desglose.

3.2 Panorama Epidemiológico del Dengue en México, 2024

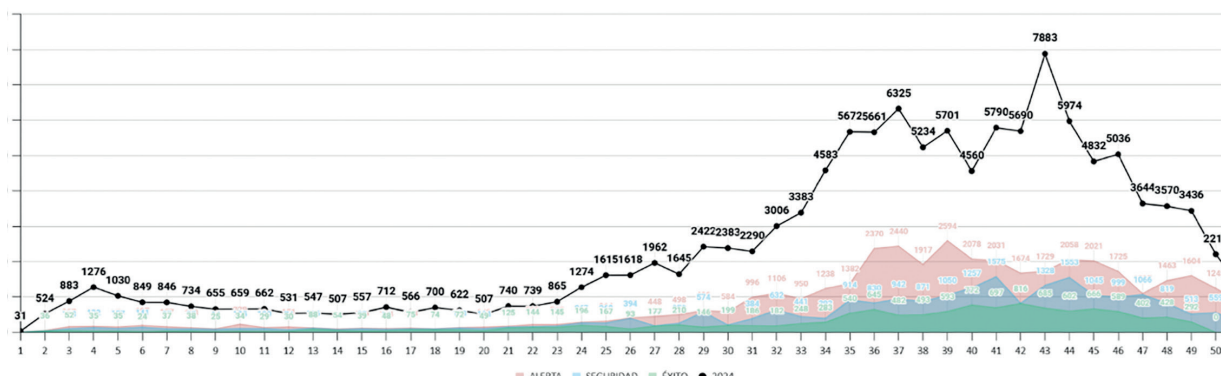
México experimentó un incremento significativo en los casos de dengue durante 2024. En las primeras cinco SE del año, se reportó un aumento del 368% en el número de casos en comparación con el mismo periodo de 2023.⁷ Para junio de 2024, el acumulado de casos de dengue en el país había aumentado un 468% en términos anuales, superando los 65,000 casos.

De acuerdo con el Panorama Epidemiológico de Dengue de la Secretaría de Salud de México (con

datos hasta la SE 52 de 2024, publicados el 2 de enero de 2025) ⁹, la situación nacional al cierre del año fue la siguiente:

- **Total de casos confirmados a nivel nacional:** 125,160
 Casos de Dengue No Grave (DNG) : 68,249
 Dengue Con Signos de Alarma (DCSA) : 52,697
 Dengue Grave (DG): 4,214
- **Defunciones:** 478
- **Tasa de incidencia nacional:** 94.60

Figura 1. Canal endémico de casos confirmados por semana epidemiología Dengue en México 2019-2024 (Corte SE 52, 30 de diciembre de 2024).



En cuanto a la distribución por entidades federativas, hacia la SE 52 de 2024, los estados de Jalisco (con 20,907 casos), Nuevo León (10,599), Veracruz (8,204), Guerrero (6,968) y Michoacán (6,622) concentraban el 43% de los casos confirmados en el país.¹² Durante las primeras cinco SE de 2024, los estados con mayor número de reportes fueron Quintana Roo, Tabasco y Guerrero.⁷

A nivel nacional, se ha reportado la cocirculación de los cuatro serotipos del virus del dengue (DENV-1, DENV-2, DENV-3 y DENV-4).⁷ La identificación específica de la predominancia de serotipos a nivel nacional para el cierre de 2024 se buscaría en los informes finales de la Secretaría de Salud.

3.3 Panorama Epidemiológico del Dengue en Jalisco, 2024

El Estado de Jalisco enfrentó una epidemia de dengue de magnitud récord en 2024. Hacia la SE 43 (finales de octubre), ya se acumulaban 13,145 pacientes.¹⁰ Reportes posteriores indicaban 14,732 casos confirmados, cifra que superaba el pico histórico de 2019, cuando se registraron 11,787 casos.¹⁰ Al cierre del año 2024 (con corte al 30 de diciembre), Jalisco acumuló un total de 20,907 casos confirmados de dengue.⁹

El desglose de estos casos según su clasificación de gravedad al 30 de diciembre de 2024 fue el siguiente: 9,796 casos de Dengue No Grave (DNG), 10,231 casos de Dengue Con Signos de Alarma (DCSA) y 880 casos de Dengue Grave (DG).⁹ La evolución histórica de casos en Jalisco muestra la magnitud del brote de 2024: 2019 (11,787 casos), 2020 (5,105), 2021 (181), 2022 (68), 2023 (941) y 2024 (20,907).¹¹

En cuanto a la mortalidad, se reportaron 5 defunciones hasta octubre/noviembre de 2024.¹⁰ Sin embargo, al cierre del año 2024, el número acumulado de defunciones por dengue en Jalisco ascendió a 66.⁹ Esta cifra corresponde al último dato aceptado y publicado a nivel federal, recordando que cada defunción debe revisarse y dictaminarse por el Comité Estatal

de Vigilancia Epidemiológica (CEVE) y validarse por el Comité Nacional para la Vigilancia Epidemiológica (CONAVE) antes de considerarse confirmada y difundirse en el boletín federal.¹⁰ Adicionalmente, aunque la letalidad difundida por el boletín federal se reportó en 0.59, dicho indicador se calcula con un denominador restringido a los casos de dengue con signos de alarma y de dengue grave (66/11111); a diferencia del estándar internacional (OMS/OPS), que estima la tasa de letalidad como el cociente entre todas las defunciones por dengue y el total de casos confirmados. Aplicando este criterio internacional a Jalisco en 2024 (66 defunciones/20,907 casos confirmados), la letalidad observada fue de 0.316.⁹

En cuanto a las tasas de incidencia, Jalisco se posicionó en algún momento de 2024 como la entidad con el mayor número total de casos a nivel nacional y ocupó el quinto lugar por tasa de incidencia (239.81 casos por 100,000 habitantes).¹⁰ El informe de la Secretaría de Salud, con datos hasta la SE 52, confirmaba que Jalisco era la entidad con más casos en el país, con 20,907.¹² Considerando los 20,907 casos al cierre del año y una población estimada para Jalisco (aproximadamente 8.34 millones), la tasa de incidencia reportada en el informe fue de 239.81 casos por 100,000 habitantes.

Un factor determinante en la epidemiología del dengue en Jalisco durante 2024 fue la dinámica de los serotipos. Se confirmó la introducción del serotipo DENV-3 a finales de 2023, el cual se convirtió en el predominante durante 2024, estando presente en el 85% al 96%¹¹ de las detecciones. Además, se reportó la circulación de los cuatro serotipos del virus en el estado.⁹ De manera notable, se identificaron al menos cinco pacientes con coinfección por dos serotipos simultáneamente (DENV-1 y DENV-3, o DENV-2 y DENV-3), con casos en los municipios de Guadalajara, El Salto y San Pedro Tlaquepaque.¹⁰

La distribución geográfica de los casos dentro de Jalisco mostró concentración en ciertos municipios. Datos parciales de 2024 señalaban a

Guadalajara (3,967 casos), Tlaquepaque (1,999), Zapopan (1,984) y Tonalá (684) entre los más afectados en números absolutos.¹⁰ Al cierre del año, los municipios con las tasas de incidencia

más altas fueron Atoyac, Tolimán, Pihuamo y Tuxcacuesco.⁹ La Secretaría de Salud de Jalisco (SSJ) focalizó sus acciones de control en 111 de los 125 municipios del estado.¹⁰

Figura 2.
Canal endémico de casos confirmados por semana epidemiología Dengue en Jalisco 2019-2024
(Corte SE 52, 30 de diciembre de 2024).

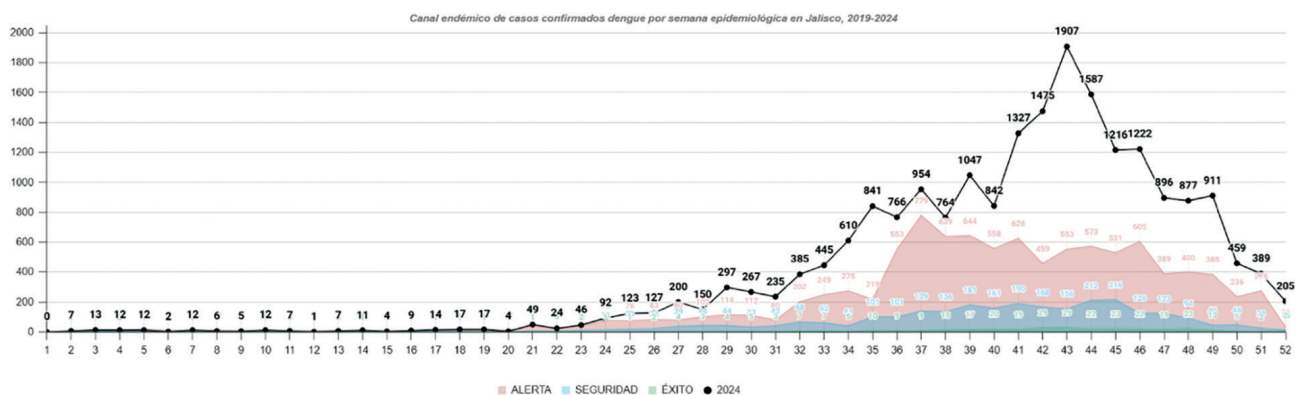


Tabla 2. Situación Epidemiológica del Dengue en México y Jalisco, Acumulado 2024
(Corte SE 52, 30 de diciembre de 2024).

Entidad	Casos Confirmados Totales	Casos DNG	Casos DCSA	Casos DG	Defunciones	Tasa de Incidencia (por 100,000 hab.)*	Tasa de Letalidad (%)*	Serotipos Circulantes (Predominantes)	Fuente(s)
México (Total)	125,160	68,249	52,697	4,214	478	94.60	0.3	DENV-1, DENV-2, DENV-3, DENV-4 (cocirculación)	7
Jalisco	20,907	9,796	10,231	880	66	239.81	0.316	DENV-1, DENV-2, DENV-3, DENV-4 (Predominio DENV-3: 85-96%; coinfecciones)	10

*Las tasas para Jalisco se calcularon con los datos proporcionados y una proyección de población 2010-2030, CONAPO.

Tabla 4. Evolución Histórica de Casos de Dengue Confirmados y Serotipos Predominantes en Jalisco (2019-2024).

Año	Casos Confirmados Totales	Serotipo(s) Predominante(s)/Circulantes	Fuente(s)
2019	11,787	DENV-1, DENV-2 (DENV-2 introducido en 2018)	10
2020	5,105	DENV-1 y DENV-2 circulaban	11
2021	181	DENV-1 y DENV-2 circulaban	11
2022	68	DENV-1 y DENV-2 circulaban	11
2023	941	DENV-1, DENV-2; Introducción de DENV-3 a fines de año	10
2024	20,907	DENV-3 (predominante, 85-96%), circulación de DENV-1, DENV-2, DENV-4	10

N/D: No Disponible en las fuentes consultadas con ese nivel de detalle para el año específico.

3.4 Análisis Comparativo: Jalisco en el Contexto Nacional y Latinoamericano

Al comparar las tasas de incidencia, Jalisco (239.81 casos por 100,000 habitantes en 2024) se sitúa como una de las entidades con mayor carga de dengue en México y, en el contexto latinoamericano, su tasa es comparable o incluso superior a la de algunos países con alta transmisión durante el mismo periodo. Por ejemplo, la incidencia acumulada para la Región de las Américas hasta mayo de 2024 fue de 776 casos por 100,000 habitantes, pero este es un promedio que incluye países con epidemias masivas como Brasil.⁸ Una comparación más detallada requeriría tasas estandarizadas por edad y datos poblacionales precisos para cada región al mismo corte temporal.

En 2024, la tasa de letalidad por dengue en Jalisco fue de 0.316% (66 defunciones/20 907 casos confirmados), con cifras de cierre estatal validadas por la autoridad federal; a nivel nacional, México cerró con 0.382% (478/125 160). Para la Región de las Américas, la OPS informó en 2024 una letalidad acumulada de 0.063% y mantiene una meta regional de $\leq 0.05\%$.⁷ Dado que los cálculos estatal y nacional emplean como denominador los casos confirmados, mientras que el indicador regional de la OPS se estima sobre casos notificados (confirmados + probables), la comparación directa

no es estrictamente equiparable; al recalcular con casos notificados, la letalidad se sitúa en 0.059% para Jalisco (66/[20 907 casos confirmados + 90 799 casos sospechosos]) y en 0.070% para México (478/[125 160 casos confirmados + 558 846 casos sospechosos]). Finalmente, un análisis para 2014–2023 en las Américas documentó diferencias subregionales de letalidad asociadas con el Índice de Desarrollo Humano, sugiriendo que las inequidades en salud influyen en la capacidad de respuesta.¹⁴

Un aspecto crucial es la proporción de casos que evolucionan a formas más severas. En Jalisco, el 53.1% de los casos confirmados en 2024 fueron clasificados como DCSA o DG (10,231 DCSA + 880 DG / 20,907 total).⁹ Esta proporción es notablemente alta. En comparación, los datos iniciales de las Américas para 2024 (primeras 5 SE) indicaban que el 0.1% de los casos eran “graves”⁷, aunque es importante notar que las definiciones de “grave” pueden variar y no ser directamente comparables con la suma de DCSA+DG. No obstante, la cifra de Jalisco sugiere una presentación clínica de la enfermedad particularmente severa en la población afectada durante esta epidemia. Esta alta proporción de casos con signos de alarma o graves en Jalisco podría estar directamente relacionada con la virulencia intrínseca del serotipo DENV-3, o, más probablemente, con una alta tasa

de infecciones secundarias en una población que ya había experimentado circulación de DENV-1 y DENV-2 en años anteriores.¹⁰ La introducción de un nuevo serotipo en una población sensibilizada es una hipótesis epidemiológica robusta para explicar una mayor severidad clínica.

La rápida escalada de casos observada en Jalisco, México y toda Latinoamérica durante 2023 y 2024⁷ sugiere que los ciclos epidémicos del dengue podrían estar acortándose o intensificándose, como ya se había teorizado.² Esta alteración en la epidemiología tradicional del dengue puede ser el resultado de una compleja interacción de factores, incluyendo el cambio climático que expande y modifica los hábitats del vector *Aedes aegypti*⁵, la urbanización rápida y a menudo desordenada que incrementa los sitios de cría⁵, y una mayor

movilidad poblacional que facilita la dispersión geográfica de los diferentes serotipos virales. Fenómenos climáticos como El Niño también pueden exacerbar estas condiciones.⁸

Finalmente, la cocirculación de los cuatro serotipos del dengue en múltiples países de la región, incluyendo México⁷ y específicamente en Jalisco⁹, representa un desafío epidemiológico significativo. Esta diversidad serotípica incrementa de manera sustancial el riesgo poblacional de desarrollar dengue grave debido a la mayor probabilidad de experimentar infecciones secundarias heterotípicas a lo largo del tiempo.⁵ La detección de coinfecciones simultáneas por dos serotipos en Jalisco¹⁰ es una manifestación de esta complejidad viral y subraya la intensa presión de transmisión en la entidad.

Tabla 3. Comparación de Indicadores Clave de Dengue: Jalisco, México y Países Seleccionados de Latinoamérica, 2024.

Indicador	Jalisco (Cierre 2024)	México (Cierre 2024)*	Brasil (SE 1-36, 2024)	Argentina (SE 1-36, 2024)	Fuente(s)
Tasa de Incidencia (por 100,000 hab.)	301.40	94.60	4.71	1.259	8
Tasa de Letalidad (%) (denominador sospechosos + confirmados)	0.059	0.070	0.055	0.071	7
% de Casos con Signos de Alarma/Graves (DCSA+DG)	53.1%	45.5%	0.08% (solo "graves")	0.28% (solo "graves")	7

*Los datos para México (Total) dependen del informe final de la SE 52 de 2024.

• Discusión

Los resultados presentados confirman que el año 2024 se caracterizó por una crisis de dengue de magnitud sin precedentes en la Región de las Américas, y de forma particularmente severa en el estado de Jalisco, México. La cifra de más de nueve millones de casos en Latinoamérica para mediados de año⁸ y los más de 20,000 casos en

Jalisco⁹ no solo superaron picos históricos, sino que también evidenciaron una intensificación de la transmisión. En Jalisco, la epidemia no solo fue extensa en número, sino también en gravedad, como lo demuestra la alta proporción de casos con signos de alarma o graves (53.1%) y una tasa de letalidad (0.316%) que, aunque aparentemente

baja en términos absolutos, es considerable en el contexto de las cifras regionales y de años previos en la propia entidad.⁹

Un factor primordial que parece haber impulsado la severidad de la epidemia en Jalisco es la dinámica de los serotipos virales. La introducción del serotipo DENV-3 a finales de 2023 y su consolidación como el agente predominante en 2024¹⁰ en una población con una historia de exposición previa a DENV-1 y DENV-2 (serotipos circulantes en la entidad entre 2008 y años posteriores¹⁰) creó un escenario de alto riesgo para infecciones secundarias. Es bien sabido que las infecciones secundarias por un serotipo heterólogo son el principal factor de riesgo para la evolución a dengue grave.⁵ La detección en 2024 de coinfecciones simultáneas por dos serotipos en un número limitado de pacientes (que inicialmente cursaron como dengue no grave) sugiere alta endemicidad y complejidad de transmisión, y amerita seguimiento para evaluar su impacto clínico. Ahora bien, aunque las “olas” epidémicas han aumentado en frecuencia y alcance regional, no siguen un crecimiento exponencial indefinido: la infección confiere inmunidad duradera frente al serotipo homólogo y una protección heteróloga transitoria, generando ciclos de susceptibilidad con picos y valles que se reactivan cuando cambia el serotipo predominante o se acumulan susceptibles; este patrón cíclico está respaldado por evidencia epidemiológica y modelos multiserotipo, y es consistente con el ascenso/sustitución por DENV-3 observado recientemente en México y la región.⁷

A esta compleja dinámica viral se suman factores climáticos y ambientales. La posible influencia de fenómenos como El Niño en 2023-2024, con el consecuente aumento de temperaturas y alteración de los regímenes de lluvia⁸, pudo haber favorecido la expansión geográfica y la densidad poblacional del mosquito *Aedes aegypti*.⁶ La urbanización acelerada y, en muchos casos, no planificada, junto con deficiencias en el suministro de agua potable que obligan a su almacenamiento, y una gestión inadecuada de residuos sólidos,

continúan generando una abundancia de criaderos artificiales para el vector.⁶ El hallazgo de terrenos baldíos y abandonados como focos de mosquitos en municipios de Jalisco, como Tlaquepaque¹⁰, ejemplifica este problema. Los factores socioeconómicos también desempeñan un papel modulador. Estudios en otros contextos latinoamericanos han demostrado una asociación entre la incidencia de dengue y variables como la desigualdad de ingresos (coeficiente de Gini), las necesidades básicas insatisfechas, el hacinamiento y los bajos niveles de escolaridad.¹⁵ Si bien no se dispone de análisis específicos de estos factores para la epidemia de 2024 en Jalisco en este estudio, es plausible que estas condiciones de vulnerabilidad social, presentes en diversas áreas de la región, contribuyan a una mayor exposición al vector y a dificultades en el acceso a la atención médica oportuna. La relación inversa observada entre la letalidad del dengue y el Índice de Desarrollo Humano (IDH) a nivel subregional en las Américas¹⁴ refuerza la idea de que las inequidades en salud y el desarrollo socioeconómico general de una población son determinantes cruciales de su capacidad para enfrentar epidemias.

La cocirculación de los cuatro serotipos del dengue en la región⁷ y específicamente en Jalisco⁹ tiene profundas implicaciones. Aumenta la probabilidad de infecciones secundarias heterotípicas, elevando el riesgo basal de dengue grave en la población. Esto complica los esfuerzos de vigilancia, ya que el monitoreo serotípico se vuelve esencial para predecir posibles aumentos en la severidad de los brotes. Las implicaciones clínicas de las coinfecciones simultáneas, aunque los casos iniciales en Jalisco fueron reportados como no graves¹⁰, aún no se comprenden completamente y ameritan investigación continua, ya que podrían influir en la presentación clínica, la respuesta inmune o la dinámica de la viremia.

Las consecuencias de esta situación para la salud pública son múltiples y severas. El elevado número de casos, especialmente aquellos que requieren hospitalización (DCSA y DG), impone una carga extraordinaria a los servicios de salud,

demandando más camas hospitalarias, personal capacitado en el manejo del dengue, unidades de terapia intensiva, e insumos médicos y de laboratorio.¹⁵ Esta crisis actúa como un “test de estrés” para los sistemas de salud pública, revelando no solo la vulnerabilidad epidemiológica sino también posibles debilidades estructurales en la vigilancia, el control vectorial sostenido y la capacidad de respuesta rápida y adaptativa de los servicios de salud. La activación de una alerta estatal en Jalisco¹⁰ es un reconocimiento de esta presión. Es crucial fortalecer la vigilancia epidemiológica para la detección temprana de brotes y la vigilancia entomológica para monitorear las poblaciones de vectores y su susceptibilidad a insecticidas.³ Los desafíos en el control vectorial son evidentes; a pesar de las campañas de fumigación y eliminación de criaderos¹⁰, la persistencia de altos índices de infestación sugiere la necesidad de estrategias más integrales, sostenibles y con una participación comunitaria genuina y co-responsable.⁷ La narrativa que a menudo se centra en la “culpa comunitaria” por la existencia de criaderos, si bien subraya un componente importante de la prevención, puede inadvertidamente desviar la atención de las responsabilidades fundamentales de las autoridades estatales y municipales en la provisión de servicios básicos esenciales. El acceso continuo a agua potable (que evita la necesidad de almacenamiento prolongado en recipientes), la recolección eficiente y regular de residuos sólidos, y una planificación urbana que minimice los riesgos ambientales son determinantes estructurales clave para la proliferación de *Aedes aegypti*. La falta o deficiencia de estos servicios crea el ambiente propicio para el vector, y su mejora es una responsabilidad pública ineludible. Por ello, se requiere un enfoque más equilibrado que combine la movilización social con la inversión y mejora de la infraestructura y los servicios públicos como parte integral y fundamental del control del dengue.

La Estrategia de Gestión Integrada para la Prevención y Control de las Enfermedades Arbovirales (EGI-Arbovirus, anteriormente EGI-Dengue) de la OPS/OMS ofrece un marco robusto

para abordar esta problemática.¹⁷ Esta estrategia se basa en la integración de seis componentes técnicos clave: 1) Vigilancia epidemiológica, incluyendo el monitoreo virológico y entomológico; 2) Manejo integrado de vectores (MIV), que combina métodos de control físico, biológico y químico, con énfasis en la sostenibilidad y la reducción de la dependencia de insecticidas; 3) Atención al paciente, asegurando el diagnóstico oportuno, la clasificación adecuada del riesgo y el manejo clínico basado en la evidencia; 4) Laboratorio, garantizando la capacidad para la confirmación diagnóstica y la investigación de brotes; 5) Comunicación social y participación comunitaria, promoviendo cambios de comportamiento y la corresponsabilidad en la prevención; y 6) Gestión ambiental, modificando o eliminando los factores del entorno que favorecen la proliferación del vector. La aplicación coordinada y adaptada de estos componentes al contexto específico de Jalisco y otras áreas afectadas es fundamental. Las campañas implementadas en Jalisco¹⁰ y a nivel nacional en México¹⁸ deben procurar una alineación estrecha con los principios de esta estrategia integral. La rápida propagación y el aumento de la gravedad del dengue, vinculados a la compleja interacción de la circulación de múltiples serotipos y factores ambientales y sociales, también subrayan la urgencia de acelerar la investigación, el desarrollo y la eventual implementación de vacunas seguras y eficaces como una herramienta complementaria crucial. Si bien el control vectorial y la atención clínica son pilares, la disponibilidad de una vacuna tetravalente efectiva podría reducir significativamente la morbilidad y mortalidad, especialmente en escenarios de alta transmisión y cocirculación de serotipos. La reciente precalificación de una nueva vacuna contra el dengue por la OMS en mayo de 2024⁵ representa un avance prometedor en esta dirección, aunque su integración en los programas de salud pública requerirá cuidadosas evaluaciones de costo-efectividad y estrategias de implementación adaptadas a cada contexto.

Este estudio posee la fortaleza de utilizar datos oficiales recientes para realizar un análisis

comparativo enfocado en una región de alta transmisión como Jalisco, situándola en el contexto nacional y latinoamericano. No obstante, presenta limitaciones inherentes al uso de datos secundarios, como la posible subnotificación y los retrasos en los reportes, que podrían llevar a una subestimación de la verdadera carga de la enfermedad. La variabilidad en la calidad, detalle y definiciones de caso entre diferentes fuentes y regiones también puede afectar la comparabilidad directa de todos los indicadores. Dado el diseño descriptivo del estudio, no es posible establecer relaciones de causalidad directa para todos los factores discutidos, sino más bien asociaciones y plausibilidades epidemiológicas. Finalmente, la situación epidemiológica del dengue es altamente dinámica, y los datos presentados reflejan el panorama hasta el cierre de 2024, pudiendo haber cambios subsecuentes.

• **Discusión**

El año 2024 se consolidó como un periodo de alerta máxima por dengue en Latinoamérica, caracterizado por un número de casos que superó récords históricos y, en regiones específicas como el estado de Jalisco, por una severidad que ha puesto a prueba la capacidad de los sistemas de salud. Jalisco experimentó una epidemia de dengue sin precedentes, marcada por un volumen de casos que excedió con creces los de años anteriores, una proporción alarmantemente alta de formas clínicas con signos de alarma y graves, y una mortalidad significativa. Esta situación estuvo fuertemente asociada a la introducción y circulación predominante del serotipo DENV-3 en una población con exposición previa a otros serotipos. El análisis comparativo sitúa la crisis de Jalisco dentro de un contexto regional de por sí grave, pero con particularidades epidemiológicas y virológicas locales, como la intensidad del impacto clínico del DENV-3 y la detección de coinfecciones, que demandaron y continúan demandando atención y estrategias específicas.

La magnitud de la epidemia de dengue en 2024 subraya la necesidad crítica e impostergable de fortalecer, financiar adecuadamente y aplicar de manera sostenida y rigurosa las Estrategias de Gestión Integrada (EGI-Dengue/Arbovirus). Esto implica un énfasis renovado en la vigilancia epidemiológica, virológica y entomológica integrada; el desarrollo e implementación de programas de control vectorial que sean efectivos, ecológicamente sostenibles y cuenten con una participación comunitaria activa y corresponsable; la capacitación continua y actualizada del personal de salud para el diagnóstico temprano y el manejo clínico adecuado de los pacientes, especialmente ante escenarios de alta severidad; y el diseño de estrategias de comunicación de riesgos que sean culturalmente pertinentes y promuevan la adopción de comportamientos preventivos.

Es imperativo, además, que las políticas de salud pública trasciendan las intervenciones biomédicas y de control vectorial inmediato para abordar de manera integral los determinantes sociales y ambientales de la salud que subyacen y perpetúan la propagación del dengue. Esto incluye mejoras en la planificación urbana, el acceso universal a servicios básicos como agua potable y saneamiento, la gestión adecuada de residuos sólidos y la reducción de las inequidades socioeconómicas. La mitigación del impacto del dengue y la prevención de futuras epidemias de esta magnitud requieren una colaboración intersectorial robusta, un compromiso político firme y sostenido en el tiempo, y la participación activa de la sociedad civil. Finalmente, la investigación científica continua, orientada al desarrollo y evaluación de nuevas herramientas de diagnóstico, control vectorial (incluyendo enfoques innovadores) y, de manera crucial, vacunas seguras y eficaces contra los cuatro serotipos del dengue, sigue siendo fundamental para cambiar el curso de esta enfermedad en la región.

Contacto: Dr. José Iván Rivera-Monjo
Email: joseivan471@gmail.com.

• Referencias Bibliográficas

1. Organización Panamericana de la Salud. Dengue: síntomas, prevención y tratamientos [Internet]. Washington, D.C.: OPS; 2025 [citado 24 mayo 2024]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/dengue#:~:text=Es%20una%20enfermedad%20febril%20que,en%20las%20articulaciones%2C%20y%20sarpullidos.>
2. Ministerio de Salud y Protección Social. Memorias sobre el dengue [Internet]. Bogotá: Ministerio de Salud y Protección Social; 2025 [citado 7 mayo 2024]. Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/TH/Memorias_dengue.pdf
3. Organización Mundial de la Salud. Dengue – Región de las Américas [Internet]. Ginebra: OMS; 2023 [citado 7 de mayo 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/emergencias/disease-outbreak-news/item/2023-DON475>
4. Guía de Práctica Clínica sobre diagnóstico y tratamiento del dengue - Argentina.gob.ar, fecha de acceso: mayo 7, 2024, https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2024/09/gpc_dengue_vc_1012025.pdf
5. Organización Mundial de la Salud. Dengue y dengue grave [Internet]. Ginebra: OMS; 2024 [citado 24 mayo 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>
6. UNICEF. Control del vector *Aedes aegypti* y medidas preventivas en el contexto del Zika [Internet]. Nueva York: UNICEF; 2016 [citado 7 mayo 2024]. Disponible en: <https://www.unicef.org/lac/media/1381/file/PD%20Publicaci%C3%B3n%20Control%20del%20vector%20Aedes%20aegypti%20y%20medidas%20preventivas.>
7. Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud. Alerta Epidemiológica: Dengue en la Región de las Américas. 16 de febrero de 2024 [Internet]. Washington, D.C.: OPS/OMS; 2024 [citado 7 mayo 2024]. Disponible en: <https://alape.org/wp-content/uploads/2024/09/ALERTA-EPIDEMIOLOGICA-DENGUE-EN-LAC.pdf>
8. Malamud C, Núñez Castellano R. Dengue e integración regional en América Latina [Internet]. Madrid: Real Instituto Elcano; 2024 [citado 24 mayo 2024]. Disponible en: <https://media.realinstitutoelcano.org/wp-content/uploads/2024/08/ari110-2024-malamud-nunez-dengue-e-integracion-regional-en-america-latina.pdf>
9. Panorama Epidemiológico de Dengue 2024 – Secretaría de Salud. Secretaría de Salud. Panorama Epidemiológico de Dengue 2024 [Internet]. Ciudad de México: Secretaría de Salud; 2024 [citado 24 agosto 2024]. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/documentos/panorama-epidemiologico-de-dengue-2024>
10. Boletín No. 118 – SSJ activa alerta estatal de dengue en Jalisco. Secretaría de Salud Jalisco. Boletín No. 118 – SSJ activa alerta estatal de dengue en Jalisco [Internet]. Guadalajara: Secretaría de Salud Jalisco; 2024 [citado 24 ago 2024]. Disponible en: <https://ssj.jalisco.gob.mx/prensa/noticias/boletin-no-118-ssj-activa-alerta-estatal-de-dengu-9494>
11. Casos de Dengue – MIDE Jalisco. Gobierno de Jalisco. Casos de Dengue [Internet]. Guadalajara: Gobierno de Jalisco; 2025 [citado 24 ago 2024]. Disponible en: <https://mide.jalisco.gob.mx/mide/panelCiudadano/detalleIndicador/772>
12. Informe Epidemiológico ETV SE 51/24. Gobierno de Sonora. Informe Epidemiológico ETV SE 51/24 [Internet]. Hermosillo: Gobierno de Sonora; 2024 [citado 24 diciembre 2024]. Disponible en: <https://salud.sonora.gob.mx/media/attachments/2024/12/27/informe-etv-se-51-24.pdf>
13. Geographical expansion of cases of dengue and chikungunya – Organización Mundial de la Salud. Geographical expansion of cases of dengue and chikungunya – WHO DON448 [Internet]. Ginebra: OMS; 2023 [citado 24 ago 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/emergencias/disease-outbreak-news/item/2023-DON448>
14. Gallego-Munuera, Miguel y Colomé-Hidalgo, Manuel. Letalidad por dengue y desigualdades en la Región de las Américas entre el 2014 y el 2023.



Revista Panamericana de Salud Pública [online]. v. 48 [Accedido 26 Enero 2025] , e139. Disponible en: <https://doi.org/10.26633/RPSP.2024.139>.

15. Epidemiología económica de las enfermedades transmisibles con énfasis en el dengue – Universidad de Costa Rica. Epidemiología económica de las enfermedades transmisibles con énfasis en el dengue [Internet]. San José: Universidad de Costa Rica; 2010 [citado 24 ago 2024]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/20-6-2024-pesar-record-casos-dengue-america-latina-caribe-mantiene-baja-tasa-letalidad>
16. Dengue – OPS/OMS . Organización Panamericana de la Salud. Dengue [Internet]. Washington, D.C.: OPS/OMS; 2024 [citado 24 ago 2024]. Disponible en: [\[pesar-record-casos-dengue-america-latina-caribe-mantiene-baja-tasa-letalidad\]\(https://www.paho.org/es/noticias/20-6-2024-pesar-record-casos-dengue-america-latina-caribe-mantiene-baja-tasa-letalidad\)](https://www.paho.org/es/noticias/20-6-2024-</div><div data-bbox=)

17. Dengue y dengue grave – OMS. Organización Mundial de la Salud. Dengue y dengue grave [Internet]. Ginebra: OMS; 2024 [citado 24 ago 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>
18. Segunda Jornada Nacional de Lucha contra el Dengue 2024 – Gobierno de México. Segunda Jornada Nacional de Lucha contra el Dengue 2024 [Internet]. Ciudad de México: Gobierno de México; 2024 [citado 24 ago 2024]. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/prensa/328-inicia-segunda-jornada-nacional-de-lucha-contra-el-dengue-2024?idiom=es>

Responsabilidad Médica y sus tipos

María de Lourdes Martínez-Zaguilán (1), Ulises Reyes-Martínez (2), Manuel Fernández-Torrano (3), Jorge Chuck-Sepúlveda (4), Abril Samantha Reyes-Martínez (5), Diana María Reyes-Martínez (6), José Raymundo Díaz-Fernández (7).

Docente, de asignatura de Diseño de Proyecto de Investigación, Medicina Legal y Criminalística, Facultad de Derecho y Ciencias Sociales, UABJO, Oaxaca de Juárez, Oaxaca. México. Orcid: 0009-0009-8453-6913; (2) Pasante de Odontología, Facultad de Odontología, UABJO, Oaxaca de Juárez, Oaxaca. México. Orcid: 0009-0002-6274-0429; (3) Comisionado Médico, Villahermosa Tabasco Orcid: 0009-0007-6264-2702; (4) Bioticista Pediatra, Universidad de Guadalajara Orcid: 0000-0003-0580-4983; (5) Residente de Neumología Pediátrica. Instituto de Enfermedades Respiratorias “Ismael Cosío Villegas”, Ciudad de México, México Orcid: 0009-0005-1984-3918; (6) Residente de Nefrología Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General Regional número 46, Guadalajara Jalisco, México Orcid: 0009-0001-3383-0903; (7) Especialista en Justicia Constitucional, Universidad Castilla La Mancha, Toledo España Orcid 0009-0002-3863-188X.

• Resumen

El artículo analiza la responsabilidad médica, la cual surge de la relación médico-paciente basada en la confianza y formalizada mediante un contrato de servicios. Se identifican cuatro tipos: civil, penal, administrativa y ética. La responsabilidad civil busca compensar daños; la penal, sancionar delitos como negligencia; y la administrativa, corregir faltas éticas o reglamentarias. Se resalta la importancia del consentimiento informado para delimitar responsabilidades y garantizar que el paciente conozca las distintas etapas o fases del acto médico consentido, al integrar un adecuado diagnóstico, establecer una fase terapéutica y recuperatoria adecuada, destacando la obligación del médico de actuar con diligencia, y documentar adecuadamente la atención médica actualizada para prevenir conflictos legales.

Palabras clave: responsabilidad, lesiones, tipos, resolución, prevención.

• Abstract

This article analyzes medical liability, which arises from the physician-patient relationship based on trust and formalized through a service contract. Four types are identified: civil, criminal, administrative, and ethical. Civil liability seeks to compensate for damages; criminal liability seeks to punish crimes such as negligence; and administrative liability seeks to correct ethical or regulatory violations. The article emphasizes the importance of informed consent to delineate responsibilities and ensure that the patient understands the risks and benefits of the different stages or phases of the consented medical procedure, by integrating an adequate diagnosis, establishing an appropriate therapeutic and recovery phase, highlighting the physician's obligation to act with diligence, and adequately document the updated medical care to prevent legal conflicts.

Key words: liability, injuries, types, resolution, prevention.

• Introducción

La medicina es una de las ciencias más controvertidas, donde el médico en el ejercicio de su profesión, puede verse inmerso en hechos ilícitos, por acción u omisión de la aplicación de la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012, del Expediente Clínico,¹ ocasionando daños a la salud, bien jurídico tutelado en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos², en el artículo 4º, respecto al derecho de toda persona a la protección de la salud y art. 73, fracción XVI relacionado a la obligación del Estado de crear un sistema nacional de salud eficiente.

Por tanto, al mantenerse intrínsecamente relacionada la Medicina y el Derecho, con Derechos Fundamentales y humanos consagrados en nuestra Constitución Mexicana, es relevante analizar la responsabilidad médica en que el médico puede incurrir en el ejercicio ante actos de omisión o comisión que pueden ocasionar desde lesiones leves hasta la muerte del paciente incrementando los casos relacionados con la responsabilidad profesional, involucran además aspectos deontológicos.³

En consecuencia, dichas eventualidades, se pueden traducir en un riesgo que se puede definir como la posibilidad de un evento, que es precisamente lo que adquiere una compañía de seguros en la contratación de las diversas coberturas que se indican en la póliza,⁴ dado que el objetivo de una cobertura es cubrir un daño; a través de esta cobertura conseguir que el asegurado o beneficiario, reciba una indemnización. Esto debido a los errores que pueden derivarse de actos médicos.

Actualmente, la *mala praxis* se ha convertido en una causa frecuente de demandas legales contra profesionales de la salud. Esta situación refleja una creciente preocupación por la calidad del servicio médico y la exigencia de un actuar responsable, ético y diligente. La medicina moderna exige mayor preparación, cuidado y atención a los protocolos. Los casos de responsabilidad médica se han incrementado, siendo éstos en la mayoría, por *mala praxis*.

A nivel internacional, la declaración de la Asociación Médica Mundial,⁵ (AMM) aborda los problemas relacionados con las demandas por responsabilidad médica. Las leyes y los sistemas jurídicos de cada país, así como las tradiciones sociales, el bienestar social y las condiciones económicas del país afectan la relevancia de algunas partes de esta declaración para algunos países, pero no restarán valor a su importancia fundamental.

En algunos países, existe un aumento de la cultura del litigio de la responsabilidad médica, aumentando los costes de salud, lo que restringe el acceso a los servicios de salud y obstaculiza los esfuerzos por mejorar la seguridad del paciente y la calidad de la atención médica. En otros países, las demandas por responsabilidad médica no son tan frecuentes, pero las asociaciones médicas nacionales (AMN) de dichos países deben ser conscientes de los problemas y circunstancias que podrían resultar en un aumento de la frecuencia y gravedad de las demandas por responsabilidad médica presentadas contra los médicos.

A nivel nacional, existen asuntos concluidos por la CONAMED 2023 ⁶ Durante el periodo enero-junio 2023, la Comisión Nacional de Arbitraje Médico CONAMED. concluyó 9,982 asuntos: 4,947 por orientación, 3,897 por asesoría, 510 por gestión inmediata, 540 por quejas y 88 dictámenes médicos institucionales emitidos, los cuales son de gran ayuda a los usuarios para obtener una pronta solución a diversas controversias sobre responsabilidad médica, además de apoyar en la impartición de justicia.

En el contexto local, la Comisión Estatal de Arbitraje Médico de Oaxaca⁷ (CEAMO), fue creada el 15 de agosto del 2004, como un organismo público autónomo por decreto No. 499 y publicada en el Periódico Oficial de Gobierno del Estado de Oaxaca que se encarga de brindar atención especializada a las diferencias derivadas de una presunta o mala atención médica entre usuarios y prestadores de servicios médicos, iniciando su atención al público el día 09 de febrero del 2006, y al igual que la CONAMED opera como un mecanismo

alternativo de solución de controversias derivadas de prestación de servicios médicos.

Lo anterior justifica la presente investigación, dada la relevancia médico legal que involucra el acto médico, y cuyo objetivo es conocer los tipos de responsabilidad médica, así como las especialidades médicas denunciadas con mayor frecuencia en México, durante el periodo del 2022 a 2023.

• Criterios estudiados

a) Relevancia social: el presente trabajo de investigación documental es relevante en el ámbito académico, en virtud de que hemos laborado como docente de la materia de Medicina Legal, durante veinticuatro años, en diversas facultades de Derecho y Ciencias Sociales, siendo el tema de Responsabilidad Médica en el que analizamos expedientes clínicos, con la finalidad de identificar en un primer término que es la responsabilidad profesional médica y sus tipos.

b) Conveniencia: investigar y dar a conocer los tipos de responsabilidad médica en que pueden incurrir el personal médico en el ejercicio de su profesión, siendo necesario conocer el entorno de la actividad médica y ante una controversia médico legal buscar soluciones apegadas al debido proceso.

c) Implicaciones sociales: la responsabilidad social que enfrentan los profesionales de la salud en el ejercicio de la práctica médica, al igual que la obligación moral y ética que tienen de responder por sus actos médicos ante la sociedad, como consecuencia de la afectación a la salud de los pacientes por lesiones ocasionadas por acciones u omisiones, siempre y cuando se haya llevado a cabo la correspondiente investigación y se determine que esta conducta no se encuentre apegada a la *Lex Artis Ad Hoc*.

• Responsabilidad Médica

Es la obligación de los profesionales de la salud de rendir cuentas ante la sociedad por sus actos en la práctica profesional, pudiendo adquirir relevancia jurídica en caso de que se considere que se ha producido un daño en la salud; así también como consecuencia⁸ de una *mala praxis*, en que incurra el médico, el paciente puede ejercer su derecho de solicitar por la vía civil, la indemnización por los daños y perjuicios sufridos.

En el momento en que el médico, por su actuación o no actuación, cometa un hecho ilícito que se constituya como delito, esto es, que haya violado las normas jurídicas al producir un daño con su conducta, que lesione bienes jurídicos tutelados, el personal médico, tendrá además que responder ya sea en el terreno penal, civil, laboral y/o administrativo. La responsabilidad⁹ en que incurren el médico, se puede presentar tanto en el sector privado como en el servicio público.

• Tipos de responsabilidad médica

En México, los médicos en el ejercicio de su profesión pueden incurrir en diversos tipos como son:

Penal: existe un sujeto jurídicamente responsable de daños a la salud. Título decimonoveno Delitos contra la vida y la integridad corporal Título recorrido DOF 20-01-1967. Recorrido (antes Título Vigésimo) DOF 29-07-1970 Capítulo I Lesiones.

El Código Penal Federal¹⁰ regula la responsabilidad médica en los artículos 228 al 230. Establece sanciones para los profesionales de la salud que actúen con negligencia o abandonen a un paciente sin causa justificada. Además, pueden ser suspendidos en el ejercicio de su profesión y obligados a reparar el daño causado

Civil: La responsabilidad médica, en el contexto del Código Civil Federal¹¹ se refiere a la obligación de

los profesionales de la salud de reparar los daños causados a los pacientes por actos u omisiones en el ejercicio de su profesión, ya sean voluntarios o involuntarios, dentro de ciertos límites.

Código Civil para el Estado de Oaxaca.¹² No contiene un artículo específico que regule la responsabilidad médica.

La responsabilidad médica en Oaxaca, como en otros estados, se rige por principios generales de responsabilidad civil, pero a la vez nos remite a leyes especiales como la Ley General de Salud y la Ley Estatal de Salud de Oaxaca.

Laboral: se presenta cuando hay una relación de trabajo y de por medio un contrato. Ley Federal Del Trabajo (**Art. 8**)¹³ Define al trabajador como la persona física que realiza un trabajo personal subordinado para otra persona. Considera como trabajo toda actividad humana, ya sea intelectual o material. No importa el nivel de preparación técnica que se requiera para desempeñarla

Administrativa: el prestador de salud que tenga el carácter de servidor público se debe registrar por la ley de responsabilidad administrativa, por lo tanto, tendrá la obligación de conducirse conforme a lo reglamentado en dicha ley; como ejemplo tenemos la falta de cumplimiento de los reglamentos establecidos en la institución en que labora, dando como resultado la afectación a la salud de algún paciente.

Social: el médico está obligado a responder ante la sociedad, en virtud de que su actuación o no actuación necesariamente tiene determinadas implicaciones en su entorno, en las demás personas con las que interactúan; como ejemplo tenemos la aceptación de la sociedad que es quien da el buen nombre al médico sobre su desempeño apegado a las normas jurídicas y médicas establecidas para tal fin, o en caso contrario el médico recibirá el reproche social, es decir desprestigio o mala fama.

Moral: el médico tiene ante su propia conciencia, la responsabilidad moral, que implica hacer conciencia de la instancia ante la cual tiene

que rendir cuenta por sus propias acciones, por ejemplo: para el caso en que el médico esté consciente de que no ha actuado correctamente, le llevará a tener sentimientos de culpa.

• Áreas médicas involucradas

En el año 2023,¹⁴ la CONAMED (Comisión Nacional de Arbitraje Médico), en la atención médica controvertida fueron las quejas en las siguientes especialidades: cardiología, cirugía general, cirugía plástica, cirugía vascular, angiología, ginecología, medicina interna, neurología, odontología, oftalmología, oncología, otorrinolaringología, psiquiatría, traumatología y ortopedia.

No obstante, que durante la relación médico paciente, se deben respetar los derechos de los pacientes y de los médicos.

Ante el incremento de los casos de responsabilidad médica fue creada la Comisión Nacional de Arbitraje Médico para resolver este tipo de controversias médico-legales como una instancia conciliatoria, entre las partes en conflicto.

• Solución

Establecer programas en torno a la Educación Médica y Derechos Humanos En México¹⁵, es sin lugar a dudas la primera alternativa de solución, formación que incluya el dar a conocer los tipos de responsabilidad médica y su marco jurídico, así como instrumentos internacionales con contenido deontológico.¹⁶

Por lo que es de imperiosa necesidad la necesidad de fortalecer la educación médica en México desde una perspectiva ética y de derechos humanos. Propone transformar la formación en salud para garantizar un trato digno, justo y respetuoso hacia los pacientes. Plantea un nuevo horizonte ético en las unidades médicas del país.

La Comisión Nacional de Arbitraje Médico (CONAMED), constituye en nuestro país, la instancia especializada y gratuita que ha operado

desde su creación como un mecanismo alternativo de solución de controversias que se derivan de la prestación de los servicios médicos. También realizan diversas funciones como son: atender las quejas presentadas, brindar la orientación y la asesoría especializada que el usuario necesite, particularmente la que se refiera los alcances y efectos legales del proceso arbitral y de otros procedimientos existentes, gestiona la atención inmediata de los usuarios, cuando la queja se refiere a demora, negativa de servicios médicos o cualquier otra que pueda ser resulta por esta vía, actúa en calidad de amigable componedor y árbitro, atendiendo a cláusulas de arbitraje médico, pudiendo intervenir discrecionalmente y no a petición de parte en asuntos de interés general, propugnado por la mejoría de los servicios médicos, para cuyo efecto emitirá las opiniones técnicas y recomendaciones que estime necesarias durante la gestión pericial.

Dichas actividades ayudan a los usuarios a obtener una pronta solución además de apoyar en la impartición de justicia con la emisión de dictámenes médicos institucionales.

• **Prevención**

Para prevenir controversias médico legales, se requiere establecer las bases legales de todo acto médico con la finalidad de proteger el derecho humano a la salud frente a la responsabilidad médica, consagrado en el artículo 4º constitucional, como un derecho fundamental de todo ser humano, sin distinción de raza, religión, ideología política o condición social.

Así mismo, la Comisión Nacional de Arbitraje Médico (CONAMED) constituye en nuestro país, y la CEAMO en el Estado de Oaxaca, instancias conciliatoria ante una controversia médico-legal, evitando de esta manera la judicialización de casos por responsabilidad médica; al actuar como organismos públicos descentralizado tienen la función de árbitro entre pacientes y prestadores de servicios médicos en México, coadyuvando no solo en la solución sino también en la de controversias

médico legales, promoviendo la justicia y la reparación del daño, buscando garantizar que las víctimas de algún tipo de responsabilidad médica, reciban una indemnización justa por los daños sufridos a su salud derivados del acto médico o del incumplimiento de sus obligaciones. Así mismo buscan un equilibrio entre la protección de los derechos tanto de los pacientes¹⁷ como de los médicos¹⁸.

Por otra parte, contamos también con la Comisión Federal para la protección contra riesgos Sanitarios (COFEPRIS)¹⁹, siendo esta autoridad sanitaria en México, la encargada de proteger a la población de los riesgos relacionados con productos y servicios que puedan afectar la salud, por lo que la observancia de lo establecido en dicha Comisión contribuye a evitar riesgos sanitarios

• **Conclusión**

Debido a la relevancia que la responsabilidad médica implica para la sociedad, además del ámbito académico y jurídico, justifico la presente investigación, cuyo objetivo principal es conocer los tipos de responsabilidad médica que con mayor frecuencia se presentan, siendo la responsabilidad civil, administrativa, laboral y penal, las que se presentan con mayor frecuencia.

La Responsabilidad Profesional Médica: “es la obligación que tiene los médicos de reparar y satisfacer las consecuencias de los actos, omisiones y errores voluntarios o involuntarios, incluso dentro de ciertos límites cometidos en el ejercicio de su profesión” ya sea a nivel de sector público como en el sector privado

Como consecuencia de una mala praxis, en que incurra el médico, el paciente puede ejercer su derecho de solicitar por diversas vías, así como la indemnización por los daños y perjuicios sufridos es su estado de salud.

Para tal efecto, dentro del marco jurídico contamos: Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Ley General de Salud, Reglamento de la

Ley General de Salud en materia de prestación de servicios de atención médica.²⁰

Código Civil Nacional y Estatal, Código Penal Federal y Estatal, Normas Oficiales, guías de práctica clínica, e instrumentos internacionales con contenido deontológico.

Por lo tanto, como una manera de evitar las controversias sobre responsabilidad médica, es recomendable laborar dentro de un margen de respeto tanto de los derechos de los pacientes como de los derechos de los médicos, que permitan al personal médico identificar los tipos de responsabilidad médica en que el profesional de la salud, puede incurrir, ya sea por acción u omisión, establecer programas de educación continua entre el personal de salud, para dar a conocer que es la responsabilidad médica y sus tipos, mecanismos de prevención en un marco de respeto a los derechos humanos que debemos proteger como profesionales de la salud, brindando un trato digno y respetuoso hacia los pacientes, lo que sin duda redundará en generar confianza en el personal médico, al plantear nuevos horizontes éticos, deontológicos y jurídicos, pues tan importante es el derecho humano a la salud del paciente como la libertad del personal médicos

Contacto: Dra. y Lic. María de Lourdes Martínez Zaguilán

Email: medicinalegal_zaguilan@hotmail.com

• Referencias Bibliográficas

1. Secretaría de Salud. (2012, 15 de octubre). NOM-004-SSA3-2012, Del expediente clínico. Diario Oficial de la Federación. Recuperado de https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5272787
2. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. (2025, abril). Artículos 4º y 73, fracción XVI. México
3. Carrillo Favela, L. M. (2005). La responsabilidad profesional del médico. México: Porrúa.
4. Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias de la Salud. (2008). El conflicto en la práctica profesional de atención a la salud. Guadalajara, Jalisco, México: Rayuela.
5. Asociación Médica Mundial. (2005, octubre). Declaración de la AMM sobre la responsabilidad médica. Recuperado de <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-la-amm-sobre-la-responsabilidad-medica>.
6. Comisión Nacional de Arbitraje Médico (CONAMED). (2023). Indicadores CONAMED, segundo trimestre de 2023. Recuperado de http://www.conamed.gob.mx/gobmx/transparencia/pdf/IndicadoresCONAMED_2doTRIM_2023.pdf
7. Comisión Estatal de Arbitraje Médico de Oaxaca (CEAMO). (2004, septiembre 11). ¿Quiénes somos? Recuperado de http://www.ceamooax.org.mx/Quienes_somos.php
8. Calabuig, G. (2019). Medicina legal y toxicología (7ª ed.). Barcelona, España: Elsevier.
9. Instituto de Investigaciones Jurídicas, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). (s. f.). Documento alojado en la Biblioteca Jurídica Virtual [PDF]. Recuperado de <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/5/2499/27.pdf>
10. Secretaría de Gobernación. (s. f.). Código Penal Federal. Diario Oficial de la Federación. Recuperado de <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPF.pdf>
11. Secretaría de Gobernación. (s. f.). Código Civil Federal. Diario Oficial de la Federación. Recuperado de <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CCF.pdf>
12. Código Civil para el Estado de Oaxaca. Recuperado de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.oaxaca.gob.mx/seculta/wp-content/uploads/sites/73/2023/03/Codigo-Civil-del-Estado-de-Oaxaca-Ref_dto_696_aprob_LXV_Legis_28_sep_2022_PO_43_3a_secc_22_oct_2022.Pdf

13. Secretaría de Gobernación. (s. f.). Ley Federal del Trabajo. Diario Oficial de la Federación. Recuperado de <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFT.pdf>
14. Archivo General de la Nación. (2024, 3 de mayo). Informe anual 2023. Recuperado de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/907177/Informe-Anual-2023.pdf>
15. Vázquez Martínez, F. D., Mota Morales, M. L., & Argüelles-Nava, V. G. (2024). Educación médica y derechos humanos en las unidades médicas de México: hacia un nuevo horizonte ético. *Medicina y Ética*, 35(1). Recuperado de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2594-21662024000100108&lng=es&nrm=iso
16. Ambrosio Morales, M. T., Carrillo Fabela, L. M. R., & González Mora, B. V. (2009). La responsabilidad del médico como servidor público en México. *Biblioteca de Investigaciones Jurídicas*, Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM. Recuperado de <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/5/2499/27.pdf>
17. Gobierno de México, Secretaría de Salud. (s. f.). Conoce los 10 derechos generales de los pacientes. Recuperado de <https://www.gob.mx/salud/articulos/conoce-los-10-derechos-generales-de-los-pacientes>
18. Garrido Cerón, J. (2002). Acerca de los derechos del médico. *Revista Chilena de Obstetricia y Ginecología*. Recuperado de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75262002000600014
19. Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS). (s.f.). Sitio web oficial. Recuperado de <https://www.gob.mx/cofepris>
20. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (1994, 24 de octubre). Ley General de Salud. Diario Oficial de la Federación. Recuperado de <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGS.pdf>

Vacuna de *E. Coli* una gran esperanza

José Ecil Santos-Hernández (1), Cuauhtli Quetzalli Acosta-Rubio (2), Ulises Reyes-Gómez (3), Edgar Samuel Aguilar-Figueroa (3), Katy Lizeth Reyes-Hernández (4), Emilio Emmanuel Escobar-Cruz (3), Ricardo Valentin Narváez-Arzate (3), María Elena Vargas-Mosso (5).

(1) Infectólogo Pediatra adscrito al servicio de Infectología en UMAE Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional de Occidente, Guadalajara, Orcid:0009-0002-8063-7847; (2) Infectólogo Pediatra, egresada de UMAE Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional de Occidente, Guadalajara, Orcid:0009-0005-7552-2625; (3) Unidad de Investigación en Pediatría, Instituto San Rafael, San Luis Potosí Orcid:0009-0006-0108-8202, Orcid:0009-0002-4543-4999 Orcid:0009-0007-0034-6043; (4) Unidad de Cuidados Intensivos, Beneficencia Española San Luis Potosí Orcid:0009-0006-2209-2681; (5) Infectólogo Pediatra adscrito al servicio de Infectología, Hospital de Alta Especialidad ISSSTE, Morelia Michoacán Orcid: 009-0007-3758-7959.

• Resumen

Aproximadamente ocurren 280-400 millones de casos anuales de diarrea asociada a *E. coli* enterotoxigénica en menores de 5 años de edad, esto sumado a los cerca de 100 millones de casos presentados en esta edad. Las cepas de *E. coli* enterotoxigénica se caracterizan por la producción de enterotóxina termo lábil (LT) y termo estable (ST). A pesar de los múltiples esfuerzos en investigación para lanzar al mercado una vacuna contra este patógeno, no se ha logrado el desarrollo de la misma, sin embargo, existen avances importantes desde el siglo pasado para la creación de vacunas eficaces contra *E. coli* enterotoxigénica (ECET). La Organización Mundial de la Salud (OMS) mantiene como una prioridad el desarrollo de vacunas efectivas contra *E. coli* enterotoxigénica. Durante el proceso de desarrollo de una vacuna efectiva se han realizado numerosos cambios en la formulación por la importante heterogeneidad de los factores de virulencia del patógeno como las adhesinas, enterotoxinas y factores de colonización. Este artículo revisa conceptos básicos sobre la misma y está gran posibilidad en un futuro.

Palabras clave: Diarrea, *E. coli* enterotoxigénica, niños, vacuna específica

• Abstract

Each year, an estimated 280 to 400 million cases of diarrhea are associated with enterotoxigenic *Escherichia coli* (ETEC), primarily affecting children under five years of age, with approximately 100 million cases occurring in this age group. ETEC strains are characterized by the production of heat-labile (LT) and heat-stable (ST) enterotoxins. Despite extensive research efforts to develop an effective vaccine against this pathogen, no licensed vaccine is currently available. Nevertheless, significant progress has been made since the past century. The World Health Organization (WHO) continues to prioritize the development of an effective ETEC vaccine. Throughout the development of vaccine candidates, multiple formulation changes have been necessary due to the marked heterogeneity in bacterial virulence factors such as adhesins, enterotoxins, and colonization factors. This article reviews key concepts of ETEC infection and highlights the substantial potential for a future targeted immunization strategy.

Key words: Diarrhea, enterotoxigenic *Escherichia coli*, children, targeted vaccine.

• Introducción

La diarrea continúa siendo una de las principales causas de mortalidad en niños pequeños.^{1,2} Organizaciones como la OMS y la UNICEF estiman alrededor de 600,000 muertes anuales atribuidas a enfermedad diarreica en menores de 5 años de edad.²⁻⁴ Convirtiendo a esta entidad en la segunda causa de muerte en niños menores de 5 años (precedido por la neumonía).⁵ Los episodios diarreicos son favorecidos por condiciones sanitarias deficientes, principalmente en países en vías de desarrollo donde no se garantiza el acceso al agua potable a todas las poblaciones. Se estima un aproximado de 3-6 episodios de diarrea por año por cada niño menor de 5 años.^{5,6}

Dentro de las causas de diarreas bacterianas, *E. coli* enterotoxigénica es el patógeno más común en niños de áreas endémicas como África y Asia.^{1,5}

Aproximadamente ocurren 280-400 millones de casos anuales de diarrea asociada a *E. coli* enterotoxigénica en menores de 5 años de edad, esto sumado a los cerca de 100 millones de casos presentados en mayores de 5 años de edad.^{6,7}

La diarrea por *E. coli* enterotoxigénica no sólo se limita a la población pediátrica ya que la población adulta no inmune de zonas endémicas y/o viajeros a Asia, África y Latinoamérica pueden verse afectados.^{5,8} Se ha reportado a este microorganismo como responsable de más de 10 millones de episodios de diarrea del viajero cada año.⁸

El control de esta enfermedad es una de las metas más importantes de la Organización Mundial de la Salud, por lo tanto, se ha instaurado un programa de investigación con el objetivo de desarrollar una vacuna efectiva contra la cepa de *E. coli* enterotoxigénica.^{5,9} Desafortunadamente hasta la fecha, no existe una vacuna aprobada para su uso como medida de salud pública y el desarrollo se ha enfrentado a distintos retos, principalmente la heterogeneidad de los factores de virulencia de estas cepas, por consiguiente, una vacuna eficaz debe estar formulada con estos

distintos componentes, generar una adecuada inmunogenicidad en los dos grupos objetivos (niños menores de 5 años de edad residentes de países endémicos y adultos viajeros) y tener un costo accesible.^{8,10,11}

• Descripción del patógeno

Las cepas de *E. coli* enterotoxigénica se caracterizan por la producción de enterotoxina termo lábil (LT) y termo estable (ST). La toxina termo lábil está compuesta de una subunidad A y una subunidad B, esta última subunidad tiene homología con la toxina del colera (CT).¹² La toxina termo estable puede encontrarse en dos formas distintas, STh u STp, ambas son pequeñas moléculas de 18-19 aminoácidos que comparten homología con algunos péptidos endógenos de la superficie intestinal.^{12,13}

Ambas son toxinas potentes, aunque la toxina termo estable es poco inmunogénica, ninguna de las dos puede utilizarse directamente como antígeno en vacunas, sin embargo, sus formas detoxificadas han sido utilizadas satisfactoriamente como inmunógenos para inducir formación de anticuerpos contra la toxina LT.¹⁴ Los antígenos factores de colonización (CFA) actúan como fimbrias favoreciendo la colonización del patógeno. Son filamentos biopoliméricos presentes en una gran cantidad en la superficie celular bacteriana, se han identificado más de 25CFA diferentes entre las cepas de *E. coli* enterotoxigénica asociadas con diarrea.^{14,15}

Los CFA median la adhesión inicial de la bacteria a las células epiteliales del intestino, una vez colonizado inicia la multiplicación de la bacteria en el intestino delgado, lugar donde se lleva a cabo la liberación de las toxinas (LT, ST). Estas toxinas activan la adenilciclase con un consiguiente incremento en los niveles intracelulares de AMP, esto favorece la hipersecreción de cloruros, pero inhibe la absorción de cloruro de sodio en la luz intestinal, lo que resulta en la hipersecreción responsable del cuadro diarreico.^{5,14}

Además de las toxinas y los CFA recientemente se han identificados nuevos antígenos mediante la secuenciación del genoma, estos antígenos incluyen las adhesinas EtpA y YghJ, enzimas involucradas en la degradación de la mucina, mejorando así el acceso de la LT a las células epiteliales intestinales.^{16,17}

• Vacunas contra *e. Coli*

A pesar de los múltiples esfuerzos en investigación para lanzar al mercado una vacuna contra este patógeno, no se ha logrado el desarrollo de la misma, sin embargo, existen avances importantes desde el siglo pasado para la creación de vacunas eficaces contra *E. coli* enterotoxigenica (ECET). Los protocolos de creación de las vacunas se encuentran aún en fase III de investigación. Los inicios en el desarrollo de vacunación contra *E. coli*, datan del siglo pasado, en el año 1920, con los primeros ensayos clínicos, sin embargo fue hasta el año de 1984 cuando el Doctor Evans y su equipo de colaboradores comienzan el desarrollo de vacunas mediante la purificación de CFAs y

utilizan además cepas muertas de *E. coli* H10407 (tabla 1).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) mantiene como una prioridad el desarrollo de vacunas efectivas contra *E. coli* enterotoxigenica. Durante el proceso de desarrollo de una vacuna efectiva se han realizado numerosos cambios en la formulación por la importante heterogenicidad de los factores de virulencia del patógeno como las adhesinas, enterotoxinas y factores de colonización.

A través de técnicas de laboratorio se han logrado identificar al menos 23 adhesinas CFA y 2 enterotoxinas producidas por *E. coli* enterotoxigenica causantes de diarrea en humanos.¹ El objetivo ideal de la vacunación es la inclusión de estas 23 adhesinas y las 2 enterotoxinas, sin embargo, esto no ha resultado factible con las herramientas tecnológicas disponibles en la actualidad. A pesar de ser potentes toxinas LT y ST (toxina termolabil y toxina termoestable), la toxina ST genera pobre inmunogenicidad., por lo que no es recomendable emplearse de forma directa como antígeno de una vacuna.^{1,2}

1. Descubrimiento del patógeno, estudio y desarrollo de vacuna contra *E. coli*

1850: Descubrimiento del patógeno en heces de niños por Escherich. Fue llamada inicialmente “Bacteria coli comunitaria”.
1889-1897: Se realizan las primeras asociaciones entre el patógeno y enfermedad diarreaica.
1823-1933: Inicia la serotipificación del microorganismo mediante aglutinación por Adam y Goldschmidt.
1945-1949: Identificación de los antígenos “O”, “H” y “K” por Bray.
1967-1970: Identificación de la toxina termo lábil por Barnum y la toxina termo estable por Smith. Estas fueron halladas en cepas de <i>E. coli</i> aisladas en animales.
1970-1980: Se reconoce el grupo <i>E. coli</i> enterotoxigénica y su asociación con diarrea. Evans y colaboradores reconocen los CFAs.
1984-1988: Evans y colaboradores inician el desarrollo de vacunas mediante la purificación de CFAs y utilizan además cepas muertas de <i>E. coli</i> H10407, este prototipo de vacuna fue administrado en voluntarios con objetivo de estudiar su efecto protector contra enfermedad diarreaica.
1920-2010: Inician ensayos clínicos para el desarrollo de vacunas contra <i>E.coli</i> enterotoxigénica.

Adaptado de: Zhang W, Sack D. Progress and hurdles in the development of vaccines against enterotoxigenic Escherichia coli in humans. Expert Review of Vaccines. 2012; 11(6): 677-94

• Vacunas de células completas de ECET

Hasta el momento las vacunas más completas en estudios experimentales se denominan: AC3E527 y rCTB-CF. La **vacuna AC3E527** está constituida por 3 cepas de *E. coli* vivas atenuadas que expresan 5 adhesinas CFA (CFA/I, CS2, CS3, CS5, CS6), una subunidad CFA (CS1) y la subunidad LTB.^{1,3,11}

La **vacuna rCTB-CF** está constituida por 5 cepas inactivadas con formalina que expresan 6 adhesinas CFA distintas denominadas: CFA/1, CS1, CS2, CS3, CS4 y CS5 recombinadas con proteína de subunidad CTB. Esta vacuna demostró desarrollo de anticuerpos específicos de antígeno suficientes para reducir el desarrollo de diarrea moderada a grave en un 70% para adultos viajeros en zonas de gran endemicidad. Sin embargo el impacto en la reducción de diarrea en niños mostró escasa protección.^{2,4,11}

• Vacunas derivadas de toxinas

La **vacuna LT en parches**, inicialmente aplicada en ratones, demostró el desarrollo de una respuesta de anticuerpos a LT, logrando neutralizar las enterotoxina y disminución del líquido intestinal. Esta vacuna se aplicó de forma transcutánea con parche adhesivo incrustado con LT purificada. Esta vacuna al aplicarse a humanos, desarrolló una gran cantidad de IgG e IgA para LT.¹⁸

El **dmLT (LTR192G7L211A)**, un coadyuvante del LT puro logró demostrar la ausencia de toxicidad en modelos experimentales y reducción de los niveles de AMP cíclico en células Caco-2. Además de que ha demostrado inducción de respuesta de anticuerpos anti-LT más seguras y mejoró la eficacia protectora de los candidatos a la vacuna de ECET de células completas vivas atenuadas y muertas.¹⁹

Las **vacunas combinadas con toxinas LT y STa**: se sabe que las vacunas compuestas por antígeno LT no son eficaces contra enfermedad diarreicas por ECET debido a que los anticuerpos anti-LT no ofrecen protección cruzada en diarrea causada por cepas de ECET productoras de ST.¹¹ La toxina LT induce

gran inmunogenicidad, sin embargo la pequeña molécula STa (un péptido de 19 aminoácidos) es poco inmunogénica. La inmunización con STa y derivados o la infección natural con STa de ECET no induce una respuesta inmune anti-STa. Para incorporar de manera efectiva el antígeno STa en el desarrollo de la vacuna de subunidad ECET, la toxicidad de STa debe atenuarse en gran medida al tiempo que aumenta su inmunogenicidad, provocando un gran reto por la dificultad para poder incluirla en la vacuna.^{5,13}

La inmunogenicidad de STa se ha logrado mejorar al acoplarla a una proteína portadora fuertemente inmunogénica y presentarla al huésped como una proteína de fusión. De esta forma la toxicidad de STa se ha reducido por la interrupción de sus enlaces disulfuro o la sustitución de un único residuo de aminoácido.

La **vacuna WC** contra *Vibrio cholera* O1 recombinada con la subunidad de toxina B del cólera (rBS), disponible solamente en Suecia y Canadá en un ensayo clínico con 50,000 humanos vacunados mostró de forma cruzada eficacia protectora contra ECET (*E. coli* enterotoxigénica) del 86% contra formas graves desencadenadas por la toxina LT. Este efecto protector deriva de la homología entre la toxina LT y la toxina del cólera.¹⁴

• Vacunas derivadas de antígenos

Antígeno de adhesina CFA.

La unión bacteriana mediada por CFA y la colonización del intestino delgado del humano son los pasos iniciales en la patogenia de diarrea por ECET. El bloqueo de la adherencia de ECET mediada por CFA a los receptores de la célula huésped humana se convierte en la primera barrera de defensa para la prevención de infecciones. Al expresarse colectivamente 23 o más CFAs heterogéneas que se adhieren a diferentes receptores del huésped genera un gran desafío para inducir esta primera línea de defensa a través de la inmunización. Para que una vacuna evada de forma eficaz la adherencia bacteriana, requeriría transportar antígenos de muchos CFA, y lo más importante, aquellos expresados por las cepas de

ECET más patógenas.¹¹ Se encuentra en estudio el uso de una adhesina conservadora de CFA para inducir anticuerpos de protección cruzada contra diferentes CFA. Se ha informado que algunos CFA de ECET, por ejemplo, CFA / I, CS4, CS14, CS1, CS17 y CS19, tienen dominios antigénicos homólogos. El antígeno de adhesina CFA ha resultado muy prometedora para el desarrollo de una vacuna de protección amplia.²⁰

Antígeno de adhesina CFA MEFA.

Esta vacuna consiste en la adición de MEFA al CFA. El MEFA utiliza péptidos antigénicos o epítomos característicos de las siete más importantes adhesinas CFA expresadas por las diferentes ECET. En comparación con las vacunas de organismos completos, un solo antígeno de la proteína adhesiva o toxina de CFA induce respuestas de anticuerpos del huésped que son más específicas para la inmunización de CFA o toxina, lo que se traduce en mayor seguridad y eficacia.²¹

Vacunas con nuevos antígenos

A través de secuencia genómica se han identificado nuevos antígenos que incluyen EtpA y EaeH y las enzimas mucinas EatA e YghJ. La EtpA es una glicoproteína de 170 kDa secretada por un sistema puente molecular entre la flagelina de ECET y los receptores de la célula del hospedero. Estos anticuerpos inducidos por EtpA mostraron una reducción significativa de la colonización de ratonas por la cepa (H10407).^{16,17,22}

EaeH es otra adhesina de membrana externa que promueve el compromiso bacteriano con las superficies de las células epiteliales del huésped y la colonización por ECET del intestino delgado del huésped. EatA y YghJ son enzimas involucradas en la degradación de la mucina, que permiten el acceso de LT a las células epiteliales intestinales.²²

Estos nuevos antígenos proveen importancia para evadir la colonización, sin embargo se desconoce que efecto tienen sobre la infección producida por *E. coli* enterotoxigena, por lo tanto, se requieren más estudios experimentales en población

humana para emitir conclusiones sobre el impacto definitivo de estas nuevas vacunas.

• Conclusión

Se requiere de más estudios experimentales para crear una vacuna capaz de contener la mayoría de las variantes de adhesinas, enterotoxinas y factores de colonización para generar la mayor inmunogenicidad posible y el menor riesgo de efectos adversos.

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Contacto: Dr. José Ecil Santos Hernández
ecil55@hotmail.com y/o
reyes_gu@yahoo.com

• Referencias Bibliográficas

1. Zhang W, Sack DA. 2015. Current progress in developing subunit vaccines against enterotoxigenic *Escherichia coli*-associated diarrhea. *Clin Vaccine Immunol* 22:983–91.
2. Liu L, Johnson HL, Cousens S, Perin J, Scott S, Lawn JE, Rudan I, Campbell H, Cibulskis R, Li M, Mathers C, Black RE, Child Health Epidemiology Reference Group of WHO and UNICEF. 2012. Global, regional, and national causes of child mortality: an updated systematic analysis for 2010 with time trends since 2000. *Lancet* 379: 2151–61.
3. World Health Organization (WHO). Global health observatory data repository 2012. http://apps.who.int/gho/data/?theme_main.
4. United Nations Children's Fund (UNICEF). 2013. Level and trends in child mortality, report 2013. http://www.childinfo.org/files/Child_Mortality_Report_2013.pdf
5. Zhang W, Sack D. Progress and hurdles in the development of vaccines against enterotoxigenic *Escherichia coli* in humans. *Expert Review of Vaccines*. 2012;11(6):677–694.

6. Black RE, Cousens S, Johnson HL et al.; Child Health Epidemiology Reference Group of WHO and UNICEF. Global, regional, and national causes of child mortality in 2008: a systematic analysis. *Lancet* 375(9730), 1969–87 (2010).
7. WHO. Future directions for research on enterotoxigenic *Escherichia coli* vaccines for developing countries. *Epidemiol. Rec.* 2006; 81: 97–104
8. Bourgeois A, Wierzba T, Walker R. Status of vaccine research and development for enterotoxigenic *Escherichia coli*. *Vaccine*. 2016; 34(26): 2880–6.
9. Svennerholm AM. From cholera to enterotoxigenic *Escherichia coli* (EPEC) vaccine development. *Indian J Med Res* 2011;133:188–96.
10. PATH. 2011 The case for investment in enterotoxigenic *Escherichia coli* vaccines. PATH, Seattle, WA. <http://www.path.org/publications/files/VAC-etec-investment-rpt.pdf>.
11. Walker R. An assessment of enterotoxigenic *Escherichia coli* and *Shigella* vaccine candidates for infants and children. *Vaccine*. 2015; 33(8): 954–65.
12. Simon N, Aktories K, Barbieri J. Novel bacterial ADP-ribosylating toxins: structure and function. *Nature Reviews Microbiology*. 2014;12(9): 599–611.
13. Taxt A, Diaz Y, Aasland R, Clements J, Nataro J, Sommerfelt H et al. Towards Rational Design of a Toxoid Vaccine against the Heat-Stable Toxin of *Escherichia coli* *Infection and Immunity*. 2016; 84(4):1239–49.
14. Fleckenstein J, Kuhlmann F. Enterotoxigenic *Escherichia coli* Infections. *Current Infectious Disease Reports*. 2019; 21(3).
15. Chapman T, Wu X, Barchia I, Bettelheim K, Driesen S, Trott D et al. Comparison of Virulence Gene Profiles of *Escherichia coli* Strains Isolated from Healthy and Diarrheic Swine. *Applied and Environmental Microbiology*. 2006; 72(7): 4782–95.
16. Sheikh A, Luo Q, Roy K, Shabaan S, Kumar P, Qadri F et al. Contribution of the Highly Conserved EaeH Surface Protein to Enterotoxigenic *Escherichia coli* Pathogenesis. *Infection and Immunity*. 2014; 82(9): 3657–66.
17. Kumar P, Luo Q, Vickers T, Sheikh A, Lewis W, Fleckenstein J. EatA, an Immunogenic Protective Antigen of Enterotoxigenic *Escherichia coli*, Degrades Intestinal Mucin. *Infection and Immunity*. 2013; 82(2): 500–8.
18. Yu J, Cassels F, Scharton-Kersten T, Hammond SA, Hartman A, Angov E, Corthesy B, Alving C, Glenn GM. 2002. Transcutaneous immunization using colonization factor and heat-labile enterotoxin induces correlates of protective immunity for enterotoxigenic *Escherichia coli*. *Infect Immun* 70:1056–68.
19. Norton EB, Lawson LB, Freytag LC, Clements JD. 2011. Characterization of a mutant *Escherichia coli* heat-labile toxin, LT(R192G/L211A), as a safe and effective oral adjuvant. *Clin Vaccine Immunol* 18: 546–51.
20. McConnell MM, Chart H, Rowe B. 1989. Antigenic homology within human enterotoxigenic *Escherichia coli* fimbrial colonization factor antigens: CFA/I, coli-surface-associated antigens (CS)1, CS2, CS4 and CS17. *FEMS Microbiol Lett* 52:105–8.
21. Purcell AW, McCluskey J, Rossjohn J. 2007. More than one reason to rethink the use of peptides in vaccine design. *Nat Rev Drug Discov* 6:404–14.
22. Roy K, Hilliard GM, Hamilton DJ, Luo J, Ostmann MM, Fleckenstein JM. 2009. Enterotoxigenic *Escherichia coli* EtpA mediates adhesion between flagella and host cells. *Nature* 457: 594–8.

Casos clínicos

Síndrome Rapunzel y breve revisión bibliográfica de casos en México. Reporte de caso

Andrea Noemí Casillas-Guzmán (1), David Márquez-Canizales (2), Andrea Paloma Rizo-Navarrete (3), Juliana Nicole Urbina-Naranjo (4), Luis David Chávez-García (5), Pavel Romero-Espinoza (6).

(1) Estudiante de 8vo semestre de medicina. Universidad Cuauhtémoc Guadalajara (E8SMUCDL). ORCID 0009-0007-1253-1334, (2) Residente de 4to año de la Especialidad en Cirugía General. Hospital Civil Fray Antonio Alcalde. ORCID 0009-0004-7038-0624, (3) E8SMUCDL. ORCID 0009-0001-8363-5989, (4) E8SMUCDL. ORCID 0009-0003-4649-048X, (5) E8SMUCDL. ORCID 0009-0008-7168-1145, (6) Dr. en C. Genética Humana; Coordinación de Investigación y Extensión. Universidad Cuauhtémoc Guadalajara. ORCID 0009-0005-3531-6392.

• Resumen

Introducción: El síndrome Rapunzel es una entidad rara poco frecuente, caracterizada por la presencia de un tricobezoar, masa compuesta de cabello ingerido que se acumula en el estómago y se extiende a través del píloro hacia el intestino delgado. **Objetivo:** Reportar un paciente con síndrome Rapunzel y una breve revisión bibliográfica de casos en México. **Descripción del caso:** Paciente femenina de 16 años con signos y síntomas de intolerancia a la vía oral, emesis, ausencia de evacuaciones, dolor y distensión abdominal, tricotilomanía, tricofagia, obstrucción y perforación gastrointestinal causada por tricobezoar que cumple con la definición de síndrome Rapunzel. El tratamiento fue quirúrgico, debido a las complicaciones desarrolladas. La técnica empleada fue la laparotomía abierta, siendo el estándar de oro. **Conclusiones:** El manejo de la paciente fue exitoso; sin embargo, el verdadero éxito a futuro es la atención psicológica y/o psiquiátrica a largo plazo de la tricotilomanía y la tricofagia, generadores del tricobezoar en la paciente.

Palabras clave: *Síndrome Rapunzel, Tricobezoar, Tricotilomanía, Tricofagia.*

• Abstract

Introduction: Rapunzel syndrome is a rare and infrequent condition characterized by a trichobezoar; a mass composed of ingested hair that accumulates in the stomach and extends through the pylorus into the small intestine. **Objective:** To report a case of Rapunzel syndrome and provide a brief literature review of cases in Mexico. **Case presentation:** A 16-year-old female patient presented with signs and symptoms oral intolerance, emesis, absence of bowel movements, abdominal pain and distention, trichotillomania, and trichophagia. She had a gastrointestinal obstruction and perforation caused by a trichobezoar, which met the definition of Rapunzel syndrome. Due to the complications that developed, the treatment was surgical. The technique used was exploratory laparotomy, which is considered the gold standard. **Conclusion:** The patient's management was successful. However, the true long-term success lies in providing psychological and/or psychiatric care for her trichotillomania and trichophagia, the underlying causes of the trichobezoar.

Keywords: *Rapunzel syndrome, Trichobezoar, Trichotillomania, Trichophagia.*

• Introducción

El síndrome Rapunzel (SR) es una condición médica poco frecuente, caracterizada por la presencia de un tricobezoar, masa compuesta de cabello ingerido que se acumula en el estómago y se extiende a través del píloro hacia el intestino delgado, pudiendo llegar incluso al colon en algunos casos¹⁻⁵; el ácido gástrico desnaturaliza las proteínas del cabello, lo que le confiere un color oscuro y favorece su descomposición³. El SR tiene su origen en factores psicológicos y psiquiátricos¹⁻⁶. Las condiciones relacionadas son la tricotilomanía (impulso de arrancarse el cabello/bello) y la tricofagia (ingestión compulsiva del mismo)¹⁻⁴. Estas conductas suelen coexistir y están asociadas con trastornos obsesivos-compulsivos, afectivos-depresivos, de estrés postraumático y con el síndrome de pica^{2,3}. Estos comportamientos pueden desencadenarse o intensificarse por eventos traumáticos, factores socioambientales o situaciones de estrés como abuso sexual o infantil, negligencia emocional o abandono^{1,3,6}. El SR es una entidad extremadamente rara, documentada en la literatura médica principalmente como casos aislados o series pequeñas⁵. Se presenta predominantemente en adolescentes y mujeres jóvenes menores de 30 años en quienes se asocia una mayor prevalencia de tricotilomanía y tricofagia¹⁻⁶. La tricotilomanía tiene una prevalencia estimada del 1-3.5% en población general, por sexo, la frecuencia es de 1.5% para varones y de 3.4% para las mujeres. La tricotilomanía presenta un pico de incidencia entre los 4 y 17 años y la edad media de la revelación de los síntomas es entre los 11 y 13 años. De la prevalencia en población general, entre el 10-30% desarrollan tricofagia^{1-3,5}. De quienes presentan tricofagia, solo alrededor del 1% llegará a formar un tricobezoar y una fracción aún menor, desarrollará la variante clínica conocida como SR, del cual se han documentado poco más de 100 casos en la literatura médica^{2,3,5}.

El SR presenta un cuadro clínico inespecífico, lo que puede dificultar su diagnóstico temprano. La sintomatología está determinada por el tamaño del tricobezoar y su localización dentro del tracto gastrointestinal¹⁻⁵. Los signos y síntomas clínicos más frecuentes asociados con el síndrome son¹⁻⁶:

1. En la exploración física: Masa palpable en abdomen, peristalsis disminuida o aumentada, alopecia irregular o areata y halitosis.
2. Síntomas sistémicos y psiquiátricos: Fatiga crónica, piel pálida, fiebre, deshidratación, trastornos afectivos, ansiedad, depresión, baja autoestima y conductas compulsivas realizadas en secreto con sentimiento de culpa.
3. Gastrointestinales: Dolor abdominal paroxístico, distensión abdominal, náuseas, vómito, pérdida de peso involuntaria y estreñimiento o diarrea.

Las principales complicaciones reportadas en la literatura son¹⁻⁶:

1. Respiratorias: Aspiración bronquial de contenido gástrico.
2. Gastrointestinales: Obstrucción intestinal, perforación del tracto gastrointestinal, intususcepción y hematemesis.
3. Hepatobiliares y pancreáticas: Pancreatitis aguda, ictericia obstructiva.
4. Infecciosas: Peritonitis, sepsis e infecciones fúngicas y parasitarias.
5. Nutricionales y hematológicas: Desnutrición, malabsorción, deficiencias nutricionales, anemia microcítica-hipocrómica (Deficiencia de hierro), anemia megaloblástica (Deficiencia B12).
6. Sistémicas: Desequilibrio hidroelectrolítico y muerte.

El diagnóstico requiere un enfoque multidisciplinario que integre una cuidadosa evaluación clínica, exploración psiquiátrica y técnicas de imagen y endoscopia¹⁻⁵. No existen criterios diagnósticos específicos en clasificaciones internacionales; sin embargo, estudios y reportes de caso han establecido un abordaje diagnóstico eficiente². Una anamnesis detallada, incluyendo antecedentes psiquiátricos de tricotilomanía y tricofagia, es esencial para orientar el diagnóstico^{1,4}. El SR requiere

herramientas de imagen que permitan confirmar la localización, extensión y complicaciones del tricobezoar. Las principales técnicas empleadas en el abordaje imagenológico de esta entidad son ¹⁻⁵:

1. Ultrasonido abdominal: Se emplea como método inicial para detectar distensión gástrica, presencia de gas en la vena porta o masas anómalas.
2. Tomografía axial computarizada: Proporciona una evaluación precisa del tamaño, forma y localización del tricobezoar, así como, posibles complicaciones asociadas. En esta, el tricobezoar suele aparecer como una masa bien delimitada, con baja captación de contraste y presencia de burbujas de aire en su interior.
3. Resonancia magnética: Ofrece un mejor contraste de tejidos blandos, lo que resulta útil en casos complejos.
4. Endoscopia gastrointestinal alta: Es el estándar de oro para el diagnóstico definitivo. Permite la visualización directa del tricobezoar, la evaluación de su naturaleza, extensión y la toma de biopsias si fuese necesario; además, facilita la toma de muestras para análisis histopatológico, lo cual es fundamental para realizar un diagnóstico diferencial con otras lesiones como tumores o quistes.

Adicionalmente, las pruebas de laboratorio son útiles para detectar complicaciones sistémicas como anemia, desequilibrios hidroelectrolíticos, deficiencias nutricionales, los cuales constituyen marcadores indirectos del daño causado por el tricobezoar y orientan el manejo clínico²⁻⁴. El abordaje del SR requiere una estrategia terapéutica integral, centrada en la extracción del tricobezoar y la intervención psiquiátrica para evitar recurrencias (reportada hasta el 20% de los casos)¹⁻⁶. El tratamiento quirúrgico constituye

el pilar principal, especialmente en pacientes con bezoares de gran tamaño, con signos de complicaciones como los anteriormente mencionados^{1, 3, 6}. La laparotomía abierta es la técnica más utilizada, ya que permite la extracción completa del tricobezoar, la inspección directa del tracto gastrointestinal y la corrección de posibles complicaciones intraabdominales ^{1, 3, 6}. El manejo médico de soporte debe contemplar la corrección de desequilibrios hidroelectrolíticos, la suplementación con hierro intravenoso en casos de anemia severa y el uso de antibióticos o antifúngicos en presencia de infecciones^{4, 6}. Un componente indispensable es la atención psiquiátrica y psicológica, todos los pacientes deben recibir una evaluación integral para detectar y tratar trastornos como tricotilomanía, tricofagia, ansiedad, depresión o trastorno obsesivo-compulsivo ^{1-3, 6}. La terapia cognitivo-conductual es la intervención psicológica de elección, especialmente el entrenamiento en reversión de hábitos. También se han utilizado con buenos resultados la terapia dialéctica-conductual, la terapia de aceptación y compromiso e incluso la hipnoterapia, particularmente en población pediátrica^{2, 4, 6}. El pronóstico del SR depende de múltiples factores, incluyendo la edad del paciente, su estado de salud, severidad del cuadro gastrointestinal, existencia de comorbilidades psiquiátricas y el apego terapéutico psicológico ¹⁻⁶. Sin embargo, es favorable cuando se realiza una resección quirúrgica completa del tricobezoar y se establece un tratamiento psicológico y psiquiátrico a largo plazo para la tricotilomanía o la tricofagia^{1, 3-5}.

Síndrome rapunzel en México

En México se han descrito poco más de 11 casos en aproximadamente 20 años y en América Latina la situación es similar con un poco más de 5 casos en los últimos 5 años; en la tabla 4 se describen las características generales de los casos reportados ⁷⁻²².

Tabla 4. Reportes de caso publicados en México del síndrome Rapunzel.

AÑO	TIPO DE ESTUDIO	EDAD DEL CASO	SEXO	CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS PRINCIPALES	TAMAÑO DEL TRICOBEOZAR	COMPLICACIONES PRINCIPALES DESARROLLADAS
2005 [7]	Reporte de caso	23 años	F	Dolor intermitente en hipocondrio izquierdo y epigástrico, hiporexia, náuseas, saciedad precoz, vómito postprandial y pérdida de peso sin cuantificar	13 x 28 cm, con extensión hacia el intestino delgado (yeyuno)	Obstrucción del paso endoscópico, enfisema gástrico e intestino.
2006 [8]	Reporte de caso	6 años	F	Pérdida de peso y síntomas crónicos de obstrucción	Sin descripción	Sin descripción
2010 [9]	Reporte de caso	8 años	F	Dolor abdominal crónico, distensión abdominal, palpación de masa abdominal epigástrica, náuseas y vómito intermitente	Totalidad del estómago, se extendía hacia el intestino delgado (yeyuno)	Obstrucción intestinal parcial
2010 [10]	Reporte de caso	14 años	F	Dolor abdominal recurrente, distensión abdominal progresiva, náuseas y vómitos intermitentes	Totalidad del estómago	Obstrucción intestinal parcial
2013 [11]	Reporte de caso	18 años	F	Dolor abdominal, distensión abdominal, náuseas y vómitos intermitentes	Totalidad del estómago	Obstrucción intestinal
2016 [12]	Reporte de caso	10 años	F	Dolor abdominal crónico, pérdida de peso (no cuantificada), tricofagia de varias semanas de evolución, náuseas y vómitos posprandiales	Masa intraluminal que se extiende desde el estómago hacia el intestino delgado	Sin complicaciones reportadas
2018 [13]	Reporte de caso	15 años	F	Dolor abdominal, distensión abdominal, náuseas y vómitos	Estómago y se extendía hacia el íleon	Obstrucción intestinal
2018 [14]	Reporte de caso	14 años	F	Dolor epigástrico, náuseas, plenitud posprandial, pérdida de peso, áreas de alopecia en cuero cabelludo	Totalidad del estómago	Obstrucción intestinal
2019 [15]	Reporte de caso	15 años	F	Dolor abdominal, náuseas y vómitos, saciedad temprana, disminución de la consistencia de evacuaciones	Estómago y primera porción del duodeno	Obstrucción intestinal
2021 [16]	Reporte de caso	15 años	F	Dolor abdominal, náuseas, vómito	Totalidad del estómago	Obstrucción intestinal
2023 [17]	Reporte de caso	13 años	F	Pérdida de peso, estreñimiento crónico, vómitos, dolor abdominal	Lumen gástrico con extensión al duodeno y parte del yeyuno	Obstrucción intestinal
2025 Caso propio	Reporte de caso	16 años	F	Intolerancia vía oral, emesis, ausencia de evacuaciones, dolor y distensión abdominal, tricotilomanía y tricofagia	Totalidad del estómago, se extendía hacia el intestino delgado	Obstrucción y perforación intestinal

F=Femenino.

El objetivo del presente documento es reportar un paciente con síndrome Rapunzel y una breve revisión bibliográfica de casos en México.

• Descripción del caso clínico

Se ingresa al servicio de urgencias una paciente femenina de 16 años, originaria de Concepción de Buenos Aires, Jalisco, con escolaridad primaria incompleta y sin ocupación. Fue traída por su familiar debido a un cuadro de obstrucción intestinal alta, caracterizado por intolerancia a la vía oral, emesis, ausencia de evacuaciones, dolor y distensión abdominal de una semana de evolución. La paciente no presentó fiebre, síntomas urinarios u otros signos acompañantes. Refería antecedentes de episodios similares en los últimos cuatro meses y un historial de tricofilomanía y tricofagia de ocho años de evolución, estos cesaron cuatro meses antes tras cambio de domicilio y tutores, los cuales no se refirieron inicialmente en la anamnesis.

Antecedentes de importancia:

- Heredofamiliares: no se reportan enfermedades relevantes.
- Personales patológicos: sin enfermedades crónicas ni cirugías previas, hospitalizaciones, transfusiones y alergias negadas.
- Perinatales: madre sin control prenatal, con consumo de alcohol y tabaco durante el embarazo.
- Psiquiátricos: Evaluación psicológica a los 9 años por abuso sexual por parte de familiares; además, presentó episodios de autolesión a los 13 años.
- Personales no patológicos: Niega consumo de alcohol, drogas, tatuajes y alergias.
- Gineco obstétricos: Menarca a los 10 años, ciclos irregulares, G:0, sin vida sexual activa.

Exploración física: Paciente consciente, orientada y parcialmente cooperadora, con coeficiente intelectual percibido por debajo del promedio. Presenta estado psicoafectivo aplanado. El

lenguaje es coherente y congruente, disminuido en tono y volumen, pero adecuado en velocidad. Niega alucinaciones. Habitus ectomórfico, con cicatrices longitudinales en extremidades superiores secundarias a autolesiones previas. Signos vitales: frecuencia cardíaca de 120 lpm, frecuencia respiratoria de 18 rpm, tensión arterial de 93/53 mmHg, temperatura de 36.8 °C y saturación de oxígeno de 98%. Presenta ligera palidez de piel y tegumentos. Abdomen plano, con ruidos peristálticos disminuidos, dolor a la palpación profunda en mesogastrio e hipogastrio y timpanismo en marco colónico. Resto de la exploración física sin alteraciones.

Estudios complementarios: Tomografía abdominal simple evidenció masa heterogénea en estómago y duodeno, no adherida a la pared, con aire libre en cavidad (Fig. 1. A, B y C).

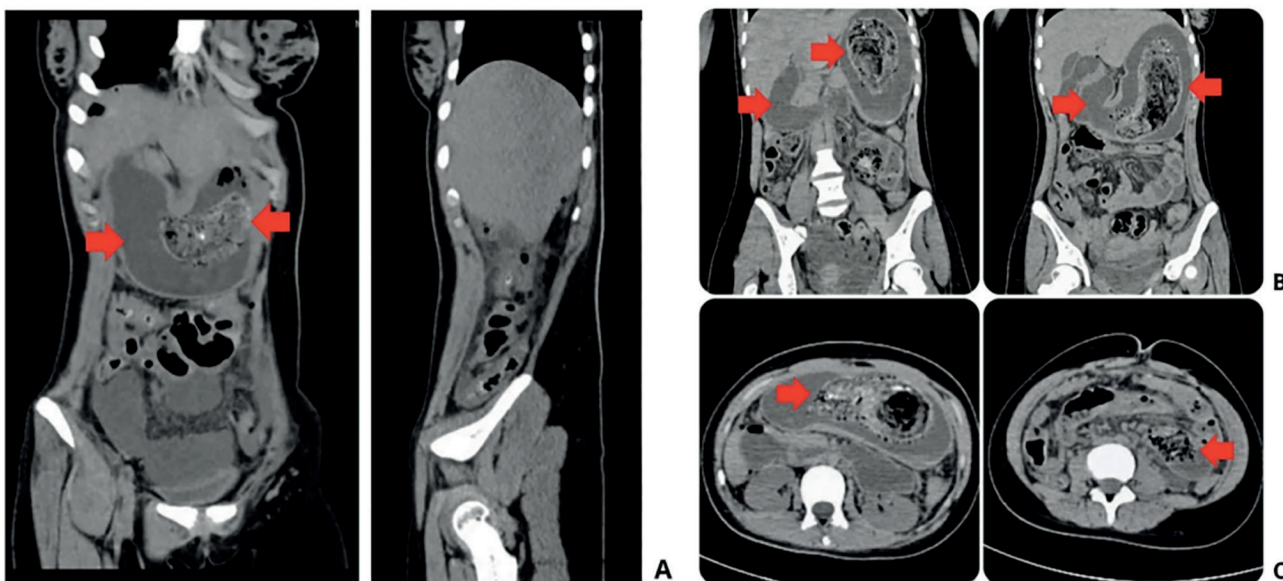
Los estudios de laboratorio evidenciaron hiponatremia e hipocloremia asociadas a vómito crónico, además de hemoconcentración secundaria a deshidratación e hipoalbuminemia sugestiva de desnutrición crónica, hallazgos consistentes con la fisiopatología del tricobezoar.

Intervención quirúrgica: Bajo anestesia general, previa asepsia y antisepsia, se realizó una laparotomía abierta, haciendo incisión en la línea media supra e infraumbilical. La disección se efectuó por planos hasta llegar a la aponeurosis del recto, la cual se abrió con electrocauterio en dirección cefálica y caudal. Posteriormente, se procedió a la apertura del peritoneo de manera digital, encontrando a la entrada aproximadamente 1000cc de líquido intestinal libre, el cual fue drenado mediante cánula de succión. A la inspección, se identificó estómago dilatado con presencia de cuerpo extraño en su interior conformado por restos de cabello humano (tricobezoar). Se realizó evisceración e inspección de intestino delgado y grueso, encontrando perforación a nivel de yeyuno, a 10 cm del ligamento de Treitz en el borde mesentérico, así como, otro cuerpo extraño a 15 cm de este (tricobezoar).

Se efectuó gastrotomía de aproximadamente 5 cm, obteniéndose abundante líquido purulento mezclado con restos de cabello humano y material plástico. La gastrotomía se cerró en dos planos y posteriormente, se realizó enterotomía a 15 cm del ligamento de Treitz. La perforación identificada a 10 cm del ligamento de Treitz se reparó con un plano

de seda 3-0, mediante puntos de Cushing. Se realizó lavado de cavidad abdominal, colocando drenajes tipo Penrose de manera bilateral y se avanzó sonda nasoyeyunal. Finalmente, se efectuó cierre de la aponeurosis, del tejido celular subcutáneo y piel. Durante el procedimiento se extrajeron múltiples tricobozos de gran tamaño (Fig. 5 y 6).

Figura 1. A, B, C. Tomografía axial computarizada abdominal prequirúrgica, las flechas rojas indican la presencia de un tricobezoar, abundante líquido y aire libre en cavidad abdominal.



Estudios prequirúrgicos: Estos contemplaron estudios de laboratorio, los resultados se observan en las figuras 2, 3 y 4.

Figura 2. A y B. Química sanguínea y electrolitos séricos.

QUÍMICA Y ELECTROS		MAGNESIO	3.6	PFHU	
GLUCOSA SANGUINEA	107	Método: ESPECTOFOTOMETRIA		GAMA GLUTAMIL TRANSFERASA	10
UREA	173	ELECTROLITOS		Método: CINETICA-ULTRA VIOLETA	
BUN	80.90	FOSFORO, SUERO.	4.7	BILIRRUBINAS TOTALES	0.60
CREATININA SERICA	1.97	Método: COLORIMETRIA		BILIRRUBINAS DIRECTAS	0.19
FOSFORO, SUERO.	6.7	CALCIO SERICO	7.8	PROTEINAS TOTALES (PT,ALB,GLOB, A/G)	
Método: COLORIMETRIA		CLORO	92	PROTEINAS TOTALES	6.56
CALCIO SERICO	8.4	FOTASIO	4.72	ALBUMINA	3.71
Método: ESPECTOFOTOMETRIA		SODIO, SUERO	127	GLOBULINAS	2.85
CLORO	89	QUÍMICA 1		RELACION A/G	1.30
POTASIO	4.90	GLUCOSA SANGUINEA	87	TGP/ALT	8
SODIO, SUERO	125	UREA	130	TGO/AST	15
		BUN	60.90	FOSFATASA ALCALINA	65
		CREATININA SERICA	1.13	DESHIDROGENASA LÁCTICA	225

Figura 3. Función hepática.

PFHU	
GAMA GLUTAMIL TRANSFERASA	10
Método: CINETICA-ULTRA VIOLETA	
BILIRRUBINAS TOTALES	0.60
BILIRRUBINAS DIRECTAS	0.19
PROTEINAS TOTALES (PT,ALB,GLOB, A/G)	
PROTEINAS TOTALES	6.56
ALBUMINA	3.71
GLOBULINAS	2.85
RELACION A/G	1.30
TGP/ALT	8
TGO/AST	15
FOSFATASA ALCALINA	65
DESHIDROGENASA LACTICA	225

Figura 4. Biometría hemática completa.

BIOMETRIA HEMATICA COMPLETA.	
Eritrocitos	5.95
Hemoglobina	17.82
Hematocrito	52.49
Vol. Glob. Medio	88.22
Hem. C. Media	29.96
Conc. Hb. C.M.	33.96
RDW	10.2
Plaquetas	193.60
Plaquetocrito	0.232
Leucocitos	5.71
Linfocitos	% 11.65
Monocitos	% 6.59
Eosinofilos	% 0.02
Basofilos	% 0.92
Neutrofilos Totales:	% 80.82

Figura 5. Gastrotomía en paciente con síndrome Rapunzel.



Figura 6. Tricobezoares extraídos durante la cirugía.



Posterior a la intervención se observó corrección parcial de los electrolitos y de la hemoconcentración, sin datos de infección, aunque persistieron la urea elevada y la hipoalbuminemia, reflejando el estado de desnutrición y catabolismo propios del proceso. Evolución hospitalaria: Presentó complicaciones como dehiscencia de herida quirúrgica y hernia epigástrica postincisional, manejada como hernia ventral controlada. La paciente permaneció hospitalizada 10 días. El seguimiento se realizó de manera multidisciplinaria con psiquiatría y psicología, quienes identificaron deficiencias en funciones intelectuales y de comportamiento adaptativo. La paciente continúa con revisiones de seguimiento por parte de estos servicios.

• Discusión

El SR fue originalmente descrito por Vaughan en 1968, desde entonces poco más de 100 casos se han reportado en la literatura médica^{1, 2, 5, 6}; en México, el panorama no es diferente, en aproximadamente 20 años se han publicado poco más de 11 casos y en América Latina la situación es similar con un poco más de 5 casos en los últimos 5 años⁷⁻²².

Las características clínicas del SR son variables. Sin embargo, la literatura médica concuerda con el criterio principal de presentar un tricobezoar que se acumula en el estómago y se extiende hasta el intestino delgado o más allá en algunos pacientes¹⁻²²; nuestro caso es congruente con este hecho, además de presentar un cuadro clínico con las características y complicaciones más frecuentes de esta patología: Dolor y distensión abdominal, intolerancia a la vía oral (náusea y vómito), obstrucción intestinal, ausencia de evacuaciones y perforación gastrointestinal.

El diagnóstico requiere una cuidadosa evaluación clínica (signos y síntomas frecuentes antes mencionados), exploración psiquiátrica (antecedentes de tricotilomanía y tricofagia) y técnicas de imagen o endoscopia, especializadas y específicas¹⁻⁵. En nuestro caso, la técnica de imagen utilizada fue la tomografía axial computarizada (TAC), la cual, junto con las

características clínicas de la paciente, integró el diagnóstico de SR. La precisión de la TAC se ha descrito en diferentes estudios comparativos y con medio de contraste oral se confirma el diagnóstico en el 97% de los casos, permitiendo observar el tamaño y la configuración del tricobezoar, así como, la ubicación exacta, los pequeños tienden a ser redondos y flotan en la superficie rodeada por el contenido gástrico, los de gran tamaño abarcan todo el lumen, exhibiendo burbujas de aire distribuidas en la masa^{1-5, 17}. Además, se consideró que la realización de la endoscopia gastrointestinal alta no agregaría ningún dato nuevo al diagnóstico y dado que la paciente presentaba un cuadro de oclusión intestinal y extensión del tricobezoar hacia intestino delgado, no se consideró de primera instancia el manejo endoscópico, prefiriendo realizar manejo quirúrgico de primera intención.

En lo referente a la etiología del SR, la literatura hace referencia que este se presenta principalmente en pacientes jóvenes, mujeres menores de 30 años con trastornos psicológicos y psiquiátricos como la tricotilomanía y la tricofagia¹⁻¹⁷. Estas conductas suelen coexistir y están asociadas con trastornos obsesivos-compulsivos, afectivos-depresivos, de estrés postraumático y en algunos casos, con el síndrome de pica¹⁻⁵. Estos comportamientos pueden desencadenarse o intensificarse por eventos traumáticos, factores socioambientales o situaciones de estrés como abuso sexual o infantil, negligencia emocional o abandono^{1, 3-5}. En nuestro caso, los hallazgos de ambas alteraciones (tricotilomanía y tricofagia) están presentes desde 7 años atrás, simultáneamente al episodio de abuso sexual sufrida por la paciente. Además, se presenta un cuadro ansiolítico con episodios de autolesiones desde hace 3 años. Estas situaciones sugieren pensar que, son los factores desencadenantes de la tricotilomanía y tricofagia, confirmando la información de la literatura médica sobre ello.

El objeto del tratamiento del SR siempre es quirúrgico, este constituye el pilar principal, especialmente en pacientes con bezoares de gran tamaño, con signos de complicaciones como los anteriormente mencionados^{1-3, 5}. La laparotomía

abierta es la técnica más utilizada, ya que permite la extracción completa del tricobezoar, la inspección directa del tracto gastrointestinal y la corrección de posibles complicaciones intraabdominales; en nuestro caso se aplicó este procedimiento junto con gastrotomía y enterotomía en intestino delgado y grueso, teniendo éxito. Esta técnica ha demostrado una tasa de éxito y eficacia del 100% con resolución completa en el 92.5 % de los casos reportados^{2, 4}. Sin embargo, el tratamiento requiere una estrategia terapéutica integral: Manejo médico de soporte como la corrección de desequilibrios hidroelectrolíticos, la suplementación con hierro intravenoso en casos de anemia severa y el uso de antibióticos o antifúngicos en presencia de infecciones². El factor más determinante en este y en el pronóstico de la patología es la atención psiquiátrica y psicológica postoperatoria a largo plazo, sin la cual existe una alta probabilidad de recurrencia (20% de los casos). Todos los pacientes deben recibir una evaluación integral para detectar y tratar trastornos como tricotilomanía y tricofagia (principalmente), ansiedad, depresión o trastornos obsesivos-compulsivos¹⁻²². En nuestro caso fue evidente la necesidad del apoyo y seguimiento en esta área, debido a los antecedentes psicológicos y psiquiátricos que fungieron como detonantes para el desarrollo de la entidad y sus complicaciones; es importante resaltar que la continuidad del tratamiento en este contexto es el punto de inflexión para la recurrencia que en algunas ocasiones puede derivar en complicaciones graves o incluso la muerte^{1, 5}.

• Conclusión

Se presenta un caso de paciente femenina de 16 años con una obstrucción intestinal alta causada por tricobezoar que cumple con la definición de síndrome Rapunzel, así como, una breve revisión bibliográfica de casos en México. El tratamiento fue innegablemente quirúrgico, debido a las complicaciones desarrolladas (Obstrucción y perforación del tracto gastrointestinal). La técnica empleada fue la laparotomía abierta, siendo el

estándar de oro. Fue manejada con éxito; sin embargo, el verdadero éxito a futuro es la atención psiquiátrica y psicológica a largo plazo de la tricotilomanía y la tricofagia, generadores de los tricobezoares en la paciente.

Agradecimientos

Agradecemos a la Universidad Cuauhtémoc Guadalajara y a la Escuela de Medicina, en especial a sus directivos y maestros por brindarnos un entorno académico que fomenta el crecimiento y el aprendizaje en la investigación.

Contacto: Dr. Pavel Romero Espinoza

Email: promero@ucg.edu.mx

• Referencias Bibliográficas

1. Sacco MA, Maglietta F, Bonetta CF, Baldari B, Zizzo M, Ricci P, et al. Rapunzel Syndrome: Clinical, Diagnostic and Forensic Aspects in Related Deaths—A Review of the Literature. *J Clin Med*. 2024;13(23):7464. doi:10.3390/jcm13237464.
2. Patil M, Gharde P, Shinde RK, Navandhar PS, Jadhav N, Waghmare M, et al. Rapunzel Syndrome: Diagnostic Challenges and Multidisciplinary Treatment Strategies. *Cureus*. 2024 May 29;16(5):e61294. doi:10.7759/cureus.61294.
3. Schuler L, Hodel M, Stieger C. The Rapunzel syndrome: a hairy tale. *Surg Case Rep*. 2023 Mar 25;9(1):49. doi:10.1186/s40792-023-01631-w.
4. Balawender K, Pliszka A, Możdżeń K, Kłos M, Ogorzałek A, Boroń D, et al. Trichopsychodermatology: trichotillomania and trichophagia leading to Rapunzel syndrome. *Postepy Dermatol Alergol*. 2022;39(4):739–743. doi:10.5114/ada.2021.112465.
5. Janssen-Aguilar R, Rochel-Pérez A, Cuevas-Koh OJ, Santos-Zaldivar KD, Rodríguez-Cuevas M, Inurreta-Díaz MJ, et al. Revisión sistemática del Síndrome de Rapunzel. *Rev Biomed*. 2020;31(1). doi:10.32776/revbiomed.v31i1.678.

6. Raj A, Fotedar P, Jindal A, Devi S, Kumari A, Sharma P. Huge gastric trichobezoar caused by involuntary nocturnal trichophagia and trichotillomania in a female adolescent. *Int J Case Rep Images*. 2022;13. doi:10.1309Z01AC2022. [PMID: 36148756].
7. Maldonado ON. Síndrome de Rapunzel. *Gastroenterol Hepatol*. 2005;28(4):259-61. doi:10.1157/13073100.
8. Maldonado ON & Ceballos GE. Síndrome de Rapunzel: una causa rara de obstrucción intestinal. *Gastroenterol Hepatol*. 2006;29(1):45-7. doi:10.1157/13073100.
9. Vázquez-Reta M, Olvera-Cervantes G, Cedeño-Pérez A, Hernández-Muñoz M, Galindo-Hernández C. Síndrome de Rapunzel. Informe de un caso. *Cirujano General*. 2010;32(3):221-4.
10. Véliz Maldonado FJ, Velázquez Gallardo G, Osorio de Dios JL, Deschamps Blanco A. Síndrome de Rapunzel: tricobezoar migratorio. Reporte de un caso. *Avances*. 2010;7(21):26-30.
11. Alcántar LE, Torres Romero CM, Guerrero JLP. Paciente con tricotilomanía y tricofagia: síndrome de Rapunzel. *EDEMM*. 2013;4(8):13-6.
12. Beristain-Silva J, Cordero-Barberena R, Beristain-Hernández J. Síndrome de Rapunzel: una causa rara de dolor abdominal. *Rev Gastroenterol Mex*. 2016;81(3):179. doi:10.1016/j.rgmx.2015.08.005.
13. García-Ramírez BE, Nuño-Guzmán CM, Zaragoza-Carrillo RE, Salado-Rentería H, Gómez-Abarca A, Corona JL. Small-bowel obstruction secondary to ileal trichobezoar in a patient with Rapunzel syndrome. *Case Rep Gastroenterol*. 2018;12(3):559-65. doi:10.1159/000492810.
14. Bargas-Ochoa M, Xacur-Hernández M, Espadas-Torres M, Quintana-Gamboa A, Tappan-Lavadores I, Méndez-Domínguez N. Rapunzel syndrome with double simultaneous trichobezoar in a teenager: clinical case report. *Rev Chil Pediatr*. 2018;89(1). doi:10.4067/S0370-41062018000100098.
15. Pliego-Ochoa AD, Escalante-Ayuso E, Méndez-Pérez ER. Síndrome de Rapunzel con doble tricobezoar. Reporte de caso. *Cirujano General*. 2019;41(3):217-20.
16. Saldivar-Vera PE, Bautista-Rosales PF, Jiménez-Hernández M. Síndrome de Rapunzel. Una causa poco frecuente de obstrucción intestinal. *Rev Mex Cienc Méd*. 2021;12(8):829-33.
17. Lara-Zavala YY, Álvarez-Ciaca I, Montiel-Jarquín AJ, Bertado-Ramírez NR, García-Galicia A, Alonso-Torres G. Rapunzel syndrome: Radiological diagnosis. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2023;61(4):539-42. doi:10.5281/zenodo.8200619.
18. Guzmán Rojas JG, Flores García G, García Luna P, Vargas Rodríguez E. Síndrome de Rapunzel como causa de obstrucción y perforación intestinal. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2016;54(3):367-71.
19. García C, Balcárcel L, Tut E, Barrios K, Beteta E, Menéndez JF. Síndrome Rapunzel. *Guatemala Pediátrica*. 2018;Vol 4(2).
20. Riveros J, Gómez Zuleta MA, Estarita Guerrero JF. Síndrome de Rapunzel: mito o realidad. *Rev Colomb Gastroenterol*. 2020;35(2):207-11. doi:10.22516/25007440.402.
21. López-Álvarez LM, Moreno-Castellanos MA, Álvarez-Acuña AM, Echeverri-Mejía C, Narvaez-Rojas A, Lozada-Martínez ID. Huge gastric trichobezoar caused by involuntary nocturnal trichophagia and trichotillomania in a female adolescent. *Int J Surg Case Rep*. 2022;99:107627. doi:10.1016/j.ijscr.2022.107627.
22. Flores Hernández GA, Miralda-Méndez ST. Síndrome de Rapunzel: Reporte de caso de tricobezoar gigante en pediatría. *Rev Méd Hondur*. 2024;92(1):40-4. doi:10.5377/rmh.v92i1.17879.

Golpe de calor en niños

Luis Jorge Matos-Alviso (1,2), Ulises Reyes-Gómez (2,3), Katy Lizeth Reyes-Hernández (4), José Ecil Santos-Hernández (5), Cuauhtli Quetzalli Acosta-Rubio (5), Jorge Chuck-Sepulveda (2,6), Norma Cipatli Ayuzo-del Valle (7), Nancy Mayorga-Elizondo (7).

(1) Jefe de Pediatría, Hospital Regional del ISSSTE, Acapulco Guerrero Orcid:0009-0006-0268-4452; (2) Academia Mexicana de Pediatría, Capítulo centro Orcid:0009-0007-6264-2702 ;(3) Unidad de Investigación en Pediatría, Instituto San Rafael, San Luis Potosí Orcid:0009-0006-2209-2681; (4) Unidad de Cuidados Intensivos, Beneficencia Española San Luis Potosí Orcid:0009-0002-8063-7847; (5) Infectólogo Pediatra adscrito al servicio de Infectología en UMAE Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional de Occidente, Guadalajara Orcid:0009-0005-7552-2625; (6) Bioeticista Pediatra egresado de la Universidad Autónoma de Guadalajara (UAG). Orcid:0000-0003-0580-4983; (7) Instituto de Pediatría, Hospital Zambrano Hellion. Tecnológico de Monterrey. NL, México. Orcid:000-0002-8110-3532, Orcid:0009-0004-9863-0031.

• Resumen

En la última década el cambio climático como consecuencia del aumento de la temperatura media terrestre se ha convertido en la mayor amenaza para la salud de la humanidad. La Organización mundial de la salud prevé que el aumento de la temperatura global causara un incremento en las muertes adicionales cada año. Debido a que nadie está a salvo de estas ondas de calor, la población infantil y los adultos mayores son los más vulnerables a presentar un sobrecalentamiento de sus organismos y llegar a presentar un “Golpe de calor” tanto clásico como secundario a ejercicio físico. El “Golpe de calor” es la forma más severa de las enfermedades producidas por el calor. Es una urgencia médica que puede comprometer la vida, se caracteriza por hipertermia extrema asociada con alteraciones neurológicas, los lactantes y niños pequeños son los más propensos a presentarlo (niño olvidado dentro de un vehículo). Aplicar medidas preventivas para que no se presente, así como también saber identificar sus síntomas y actuar en caso de que ocurra es primordial para minimizar su morbilidad y mortalidad.

Palabras clave. Golpe de calor. (GC), temperatura

• Abstract

In the last decade, climate change as a result of the increase in the earth’s average temperature has become the greatest threat to the health of humanity. The World Health Organization predicts that rising global temperatures will cause an increase in additional deaths each year. Because no one is safe from these heat waves, children and older adults are the most vulnerable to overheating of their bodies and to present a “heat stroke” both classic and secondary to physical exercise. “Heat stroke” is the most severe form of heat illness. It is a medical emergency that can compromise life, it is characterized by extreme hyperthermia associated with neurological alterations, infants and young children are the most likely to present it (child forgotten inside a vehicle). Applying preventive measures so that it does not occur, as well as knowing how to identify its symptoms and act in case it does occur is essential to minimize its morbidity and mortality.

Key words. Heat stroke, temperature

• Introducción

El cambio climático es ya una de las mayores amenazas para la salud del ser humano y se ha convertido en la nueva normalidad acompañada de altos niveles de temperatura ambiental. Debido a que no se puede estar exento al cambio climático, la Organización mundial de la Salud prevé que en los próximos años se incrementaran 250,000 muertes adicionales cada año a consecuencia del aumento de la temperatura promedio global, siendo la población infantil y los adultos mayores el grupo de población más vulnerable y de mayor riesgo de llegar a presentar un “Golpe de calor” con sus debidas consecuencias que pueden llegar a presentar hasta la muerte.¹

El golpe de calor (GC) se define como la incapacidad de regular la temperatura corporal para poder disipar el calor del organismo, elevándose la temperatura corporal por encima de 40°C acompañada por signos de disfunción neurológica poniendo en riesgo la vida del paciente. El GC se presenta cuando la temperatura corporal aumenta y hay un fallo en el sistema de termorregulación produciéndose una disfunción orgánica múltiple secundaria a un fracaso de los mecanismos termorreguladores, lo que aumenta la temperatura central a límites incompatibles con la vida.

El GC se presenta al exponer el cuerpo humano a la exposición de altas temperaturas o también como consecuencia de actividades físicas en ambientes con temperaturas altas. Los niños pequeños de edad, lactantes y recién nacidos son los más expuestos a enfermedades por calor secundario a la inmadurez y limitación en sus mecanismos termorreguladores y por la extensión de su superficie corporal. Esto debido a la menor reserva de agua y a que su mecanismo de sudoración es más limitado que el de un adulto, haciendo que su temperatura corporal suba 3 a 5 veces más rápido. Además, el aparato respiratorio de un niño menor que aún se encuentra en etapa de desarrollo, lo hace más vulnerable a presentar un estado de agotamiento por calor.^{1,2}

• Epidemiología

El cambio climático es la consecuencia del incremento de la temperatura global, generando calor o climas muy cálidos que duran varios días desencadenando “ondas de calor” En los últimos 20 años se ha observado un incremento de la magnitud e intensidad de las olas de calor a nivel mundial. En 175 años de registro en las temperaturas globales, la última década (2015-2024) ha sido la más cálida en la historia del planeta. La NOAA clasificó el año 2024 como el más cálido que se tiene registró desde 1850, con una temperatura 1.29°C superior a la media del siglo XX. Se estima que este año 2025 sea uno de los más cálidos registrados en la historia. Ya en enero 2025 registro 1.75°C superior a la temperatura media promedio.³

Situación Nacional

En México la Dirección General de Epidemiología reportó que durante la temporada de calor 2024 se notificaron 4,007 casos y 331 defunciones por daños a la salud por calor.

- 4,007 casos

- Golpe de calor 60.9% (2,439)
- Deshidratación 37.5% (1,501)
- Quemadura solar 1.6% (67)

En el país las temperaturas son cada vez más extremas y se espera que durante esta temporada de calor se presenten nuevas ondas de calor que ponen en riesgo la salud de la población principalmente a los niños menores, jóvenes y adultos mayores, pacientes portadores de comorbilidades y enfermedades crónicas.⁴

Factores de riesgo para desarrollar un golpe de calor

Existen múltiples factores que se pueden asociar con el riesgo de desarrollar un GC. Los factores asociados al golpe de calor pueden ser de tipo fisiológico, agudización de enfermedades,

comorbilidades, medicamentos, infecciones, quemaduras. Sin embargo, el principal factor asociado con esta entidad patológica es el relacionado con el aumento de la temperatura ambiental secundaria a el cambio climático global. El GC se caracteriza por tener una baja prevalencia, sin embargo, se relaciona con una alta mortalidad (10-50%) y los que logran sobrevivir (7- 20%) quedan con algún grado de daño neurológico persistente. Su incidencia ha aumentado progresivamente en la última década y sin duda seguirá aumentando por el aumento de la temperatura y el calentamiento global.⁵

• Clasificación del golpe por calor

El GC se clasifica de acuerdo con el tipo de exposición al calor en: a) clásico (sin esfuerzo físico) por exposición a temperaturas ambientales elevadas, y b) con esfuerzo físico (extenuante o prolongado) común en atletas jóvenes. En la población infantil el GC dentro de un vehículo es relativamente frecuente, sobre todo en niños pequeños (síndrome del niño olvidado dentro de un vehículo). Un vehículo puede atrapar el calor solar rápidamente alcanzando temperaturas peligrosas como por ejemplo de una temperatura ambiental de 22°C, en el interior de un auto puede elevarse hasta los 47.2°C en 60 minutos. Siendo el 80% del aumento de la temperatura en los primeros 30 minutos.^{6,7}

• Fisiopatología y mecanismos de termorregulación

La temperatura corporal normal promedio es de aproximadamente 36.5°C a 37.5°C y su control está a cargo del hipotálamo anterior (centro termorregulador) el cual ante los cambios en la temperatura corporal activan los receptores de calor e hipotalámicos aumentando o disminuyendo la temperatura corporal. Así por ejemplo si la temperatura normal promedio desciende por debajo de la temperatura normal, la vasoconstricción periférica y la respuesta temblorosa aumentan la temperatura corporal, mientras que si ocurre lo contrario (aumento de la

temperatura) se produce vasodilatación cutánea y aumento de la sudoración para disipar el calor.

Es fundamental tener en cuenta que entre más cerca y expuesto este la temperatura corporal a la del ambiente el mecanismo termorregulador es menos eficaz. En un GC al inicio se presenta un proceso en donde la pérdida de calor excede la ganancia de este mismo y pasa a ser un proceso no compensable, generando aumento de calor con dificultad para disminuirlo, relacionado con una falla de los mecanismos termorreguladores, facilitando que la temperatura central continúe aumentando, produciendo un efecto citotóxico directo y una respuesta inflamatoria, creando un círculo vicioso y falla multiorgánica.

Este estado de hipertermia provoca una cascada de eventos en respuesta al estrés generando activación de citocinas proinflamatorias y antiinflamatorias (IL-1, IL-6, IL-1B, IL-10, TNF α , IFN γ) generando una respuesta similar al síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS) que puede provocar una rápida progresión y llevar a una posible coagulación intravascular diseminada y falla orgánica múltiple. A consecuencia de lo anterior la pérdida de electrolitos y volumen de agua produce la activación de otra de las respuestas fisiológicas al aumento de la temperatura consistente en la reducción de la perfusión visceral y esplácnica, causando isquemia gastrointestinal debido a la derivación de la circulación central a la periferia (superficie de la piel y músculos) afectando la viabilidad y la permeabilidad de la pared celular abriendo uniones estrechas de célula a célula, permitiendo que las endotoxinas y algunos patógenos se filtren en el sistema circulatorio afectando la capacidad de desintoxicación del hígado y resultando en endotoxemia. En los niños por sus condiciones de inmadurez y menor capacidad de sudoración sus mecanismos termorreguladores pueden ser rebasados con facilidad si no se está alerta de este riesgo.⁸⁻¹⁰

Disfunción neurológica

Las afectaciones al SNC son de las primeras en aparecer y puede variar desde irritabilidad,

confusión, delirio, letargo, convulsiones hasta encefalopatía y coma.¹¹ El cerebelo es muy vulnerable a la injuria por calor, con efectos inmediatos y persistentes, su disfunción es atribuida a trastornos metabólicos, encefalopatía metabólica, edema cerebral, isquemia e hiponatremia. Los síntomas iniciales son secundarios a la caída del flujo sanguíneo encefálico y al aumento de la presión intracraneal por edema encefálico por vasoconstricción y shock que impiden la pérdida de calor cerebral.^{12,13}

Trastornos Cardiovasculares

A nivel cardiovascular el objetivo es liberar calor corporal produciéndose una redistribución de flujo hacia la piel con vasodilatación cutánea y una vasoconstricción esplácnica, reduciéndose la presión venosa central y el llenado diastólico, aumentando la contractilidad cardíaca por mantener un adecuado volumen sistólico, traduciéndose en un aumento del gasto cardíaco y taquicardia mediada por reflejos hipotalámicos del sistema nervioso central. Las alteraciones del electrocardiográficas pueden ser secundarias a alteraciones hidroelectrolíticas: hiperpotasemia hipocalcemia (intervalo Q-T prolongado, segmento S-T anormal) secundario a la deshidratación y alteraciones del equilibrio ácido base.¹⁰⁻¹²

Deshidratación y alteraciones hidroelectrolíticas

La deshidratación es frecuente por un desequilibrio entre la pérdida de líquidos a través de la sudoración excesiva y la insuficiente reposición de líquidos, afectando la volemia, produciéndose un estado de hiperosmolaridad y acidosis, disminuyendo la respuesta de las neuronas termosensibles del hipotálamo a la temperatura corporal dando como resultado una inhibición de los mecanismos reflejos de pérdida de calor.¹⁴

Alteraciones renales y musculares

La falla renal aguda por GC clásico es mayor al 50% y el GC post ejercicio es del 30% aproximadamente.⁴ Esta falla renal puede afectar el parénquima tubular por hipovolemia e hipoperfusión, favoreciendo el desarrollo de rhabdomiólisis, aumento en la producción de citoquina, daño endotelial, hipocalcemia, liberación de endotoxinas y el desarrollo de coagulación intravascular diseminada.¹⁵

Coagulación Intravascular diseminada

El daño a la célula endotelial y la trombosis microvascular son características frecuentes en el GC. Se activa la coagulación en forma precoz durante el transcurso del GC con la aparición de complejos trombina, antitrombina III, monómeros solubles de fibrina y disminución de las proteínas C, S. La fibrinólisis también se activa evidenciada por niveles aumentados de complejos plasmina-antiplasmina y dímero D y disminución del plasminógeno. Una vez que la temperatura regresa a la normalidad la fibrinólisis se inhibe, lo que no ocurre con la activación de la coagulación (similar a la sepsis) por lo que el paciente continúa en riesgo de CID una vez normalizada la temperatura¹¹ pudiéndose presentar complicaciones hemorrágicas, petequias y equimosis.¹⁶

Alteraciones gastrointestinales

El descenso del flujo esplácnico y la vasoconstricción de la mucosa gástrica pueden producir desde dolor epigástrico, dolor cólico abdominal y diarrea, hasta úlceras con sangrado franco, melena y lo más grave isquemia mesentérica.

El daño hepático es frecuente secundario a injuria térmica directa, hipoxia secundaria a

la redistribución de la circulación esplácnica ocasionando necrosis hepática y colestasis con elevación de los niveles de glucamato-oxalaceto transaminasa, glutamato-piruvato transaminasa generalmente entre el 2º y 3º día subsiguientes al trauma térmico.¹⁷

Alteraciones Inmunológicas

Cuando el flujo sanguíneo es redistribuido desde la circulación esplácnica a la periferia, existe el riesgo de isquemia intestinal, facilitando la absorción de endotoxinas bacterianas.¹⁶ En respuesta aparecen en la circulación sistémica, mediadores de inflamación como el factor de necrosis tumoral, interleukina 1,2,6 y 8, factor activador de plaquetas, aminas vasoactivas y metabolitos de ácido araquidónico, este proceso combinado con la agresión térmica directa, lleva a falla orgánica múltiple.^{10,17}

Alteración pulmonar

La principal alteración pulmonar producto del GC es el síndrome de dificultad respiratoria aguda en un 10 - 23% pero pudiendo alcanzar hasta el 75% en mortalidad.

Afectación endocrina

El principal efecto endocrino secundaria a un GC es la hipoglucemia debido al estado hipermetabólico.¹⁷

• Presentación clínica de golpe por calor

Las manifestaciones clínicas del GC incluyen signos y síntomas que van desde los más leves hasta los más graves causando daño en los órganos y sistemas y se basa en la presencia de la tríada clásica, hipertermia, alteraciones neurológicas, y una historia de exposición al clima caliente y húmedo o esfuerzo vigoroso.^{8,10}

Triada Clínica

- Temperatura central >40°C
- Piel seca, caliente y con falta de sudoración
- Alteración neurológica (deterioro del nivel de conciencia, confusión o agitación psicomotora).

Manifestaciones locales propias

- Malestar general
- Piel pálida, caliente y sudorosa o seca
- Espasmos musculares
- Sed, ansiedad, cefalea
- Náuseas, vómito y diarrea
- Taquicardia
- Signos de deshidratación

Auxiliares diagnósticos

Deben realizarse pruebas completas que incluyen electrolitos séricos, urea y creatinina, una biometría hemática completa, gases arteriales, pruebas de funcionamiento hepático, tiempos de sangrado y coagulación, fosfoaminasa, lactato deshidrogenasa, proteinuria, mioglobulinuria, osmolaridad sérica y electrocardiograma (anormal en un 85%).⁵

• Diagnóstico diferencial

El diagnóstico diferencial debe de incluir otras condiciones que pueden desarrollar un cuadro relacionado con el aumento de la temperatura corporal y disfunción cerebral, entre las que incluyen las infecciones como; 1) sepsis, meningitis o encefalitis, síndrome neuroléptico maligno; 2) hipertermia maligna; 3) lesiones del sistema nervioso central como accidente cerebro vascular hemorrágico, convulsiones o hidrocefalia aguda; 4) hipertermia maligna; 5) endocrinopatías y 6) drogas como atropina, cocaína, anfetaminas.⁵

- **Síndromes hipertérmicos.**

- Golpe de calor clásico o activo.
- Hipertermia maligna.
- Síndrome neuroléptico maligno.
- Hipertermia inducida por drogas.

- **Infecciones y parasitosis.**

- Sepsis.
- Meningitis.
- Encefalitis.
- Leptospirosis.
- Paludismo (falciparum cerebral).
- Tétanos.
- Absceso encefálico.
- Fiebre tifoidea.

- **Lesiones del sistema nervioso central.**

- Hemorragia hipotalámica.

- **Hidrocefalia aguda.**

- Epilepsia: estatus.

- **Endocrinopatías.**

- Alteraciones tiroideas.
- Feocromocitoma.
- Cetoacidosis diabética.

- **Otros.**

- Delirium tremens.

• Tratamiento

El tratamiento de GC es una urgencia que pone en riesgo la vida del que lo padece y la asistencia inmediata en el sitio donde se presenta influye en el pronóstico del paciente. Mientras se traslada el paciente al hospital, debe ser retirado de la exposición al calor, colocado a la sombra, desvestido y enfriado con los métodos que se encuentren disponibles en el entorno. Asegurar

la vía aérea y si la persona esta consiente y en estado alerta se debe ofrecer bebidas saladas (una cucharada de sal por un litro de agua) o agua disponible en pequeños sorbos. El tratamiento hospitalario debe basarse en tres pilares fundamentales; 1) Atención y estabilización secuencial de A,B,C,D,E: vía aérea segura, reparación, circulación, evaluación neurológica, y exposición. Considerar la intubación si no se puede asegurar la protección de la vía aérea. 2) Monitorización cardiorrespiratoria continua y de temperatura corporal central (cada 3-5 minutos); 3) Iniciar o continuar con el enfriamiento hasta que la temperatura central corporal sea < 38.9°C. ⁵⁻⁸

Enfriamiento rápido

El tiempo de exposición y la magnitud de la temperatura central elevada se relaciona con el pronóstico y la supervivencia del paciente. Por lo que si se retrasa el enfriamiento la tasa de mortalidad aumenta significativamente. Aunque no se ha establecido un punto de corte para la temperatura, se considera ideal por debajo de los 39.0°C, que es donde el centro termorregulador aún se mantiene funcional. ⁹

El descenso de la temperatura debe ser rápido y controlado con termómetro rectal o timpánico a una velocidad de 0,2°C por minuto lográndose el punto ideal dentro de los 30 minutos posteriores a la instalación de las medidas de enfriamiento.

El método más efectivo es el de la evaporación de fácil realización, rápido y no invasivo. Se realiza mediante un baño de esponja o compresas con agua fría en toda la superficie corporal. La inmersión en agua fría es un método de enfriamiento por conductividad térmica del agua, 24 veces mayor que la exposición al aire. El cuerpo del paciente debe sumergirse por completo, excepto la cabeza y el cuello (que pueden cubrirse con una toalla húmeda).

La inmersión en agua fría no se recomienda en lactantes y niños pequeños por el riesgo de bradicardia refleja. En caso de que la inmersión no sea posible (paciente inestable) debe realizarse

el enfriamiento con métodos alternativos; ducha fría, evaporación con toallas y un ventilador e incluso aplicando bolsas de hielo por toda la superficie corporal.^{9,10}

No están indicados los medicamentos antipiréticos para bajar la temperatura central ocasionada por GC porque ninguno reduce perceptiblemente la temperatura basal, los salicilatos pueden empeorar las coagulopatías y el acetaminofén en dosis altas causan daño hepático.

• Tratamiento de soporte

Contar con uno o dos accesos vasculares es primordial para iniciar la reposición de la volemia con suero salino isotónico 10 – 20 ml/kg. No debe usarse Ringer lactato, porque el riñón es incapaz de metabolizar el lactato en forma efectiva, lo que empeora la acidosis láctica. El déficit total de agua debe ser corregido lentamente: la mitad del déficit debe ser administrada las primeras 3 a 6 horas y el resto en las siguientes 6 a 9 horas.

Las soluciones intravenosas de líquidos fríos no se recomiendan por no ser muy eficaces y pueden provocar arritmias.

Los diuréticos osmóticos pueden usarse para promover diuresis y prevenir daño renal por obstrucción con mioglobina.

La oxigenación arterial debe ser monitorizada al igual que la actividad cardíaca. Tratar de mantener una oximetría > 90%.

El uso de benzodiazepinas es posible para evitar temblores intensos, escalofríos o convulsiones durante las medidas de enfriamiento. La mortalidad y las secuelas en caso de sobrevivir dependen de la precocidad del tratamiento.⁹⁻¹¹

• Medidas preventivas

- Ofrecer el seno materno más frecuente a los lactantes.

- Ofrecer a los niños agua o jugos naturales en forma frecuente sin esperar a que los pidan.

- No ofrecer bebidas con cafeína o con azúcar en exceso.

- No ofrecer bebidas muy frías o calientes.

- Bañarlos o mojarles el cuerpo con frecuencia.

- Reducir la actividad física en los horarios de mayor calor.

- No exponerse al sol entre las 10 am y las 4 pm. Y nunca antes de que cumplan un año de edad.

- Vestirlos con ropa holgada de algodón y de colores claros o mejor aún desvestirlos.

- Mantener a los niños o a las personas mayores de edad en lugares bien ventilados, usar ventiladores o aire acondicionado cuando la temperatura es muy elevada.

- NUNCA PERMANEZCA CON ELLOS NI LOS DEJE SOLOS DENTRO DE UN VEHICULO ESTACIONADO Y CERRADO.¹⁸

Recomendaciones para los adolescentes y jóvenes

- No consumir bebidas con alcohol (cerveza) para saciar la sed y el calor, ya que aumentan la temperatura corporal y las pérdidas de líquidos.

- Evitar esfuerzos físicos o actividades deportivas exigentes o de alto rendimiento.

- Sentarse y descansar cuando sientan fatiga.¹⁸⁻²⁰

Financiamiento: no se recibió financiamiento externo, el trabajo se desarrolló integrado a los procesos de operación regulares de la Institución de los autores.

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Contacto: matos443@hotmail.com y/o reyes_gu@yahoo.com

• Referencias Bibliográficas

1. Organización Mundial de Salud. OMS. Cambio climático. 30/oct/2025.
2. Organización Mundial de salud. OMS. Calor y salud. 28/mayo/2024.
3. Secretaría de Salud. CENAPRECE. Centro Nacional de Prevención y Control de enfermedades. Carpeta técnica. “Temporada de calor “Daños por calor y enfermedades diarreicas. Marzo 2025.
4. Sistema Nacional de vigilancia epidemiológica SINAVE. Daños a la salud por temperaturas Naturales extremas. Semana 40. 2024.
5. Fleta-Zaragoza J, González-García G, Muñoz-Jalle E, Faci-Alcázar E, Aurenzanz-Clemente E. Golpe de calor. Bol Pediatr Arg Rioj Sor, 2013;43:53-9.
6. Lazaro-Mayomano Y, Restrepo-Vanegas LC, Vargas-Rodríguez L. Manifestaciones clínicas, diagnóstico y tratamiento del golpe de calor. Rev cubana Med Gen Integr 2022;38(2):ISSN 1561-3038.
7. Yic-DC, Gindel D, Pontet J, Camula M. Golpe de calor. Rev ARG Terap Int 2016;33(4)
8. Leon LR, Bouchama A. Heat stroke. Compr physiol. 2015;5(2):611-47 DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/cphy.c140017>.
9. Pinacho-Velázquez JL. Golpe de Calor en los niños. Rev Mex Pediatr 2014;8(3):115-9.
10. Lázaro M, Restrepo L, Vargas RL. Manifestaciones clínicas, diagnóstico y tratamiento del golpe de calor. Rev. Cubana Med Gen Integr. 2022;38(2) ISSN 0864-2125.
11. Hifumi T, Kondo Y, Shimuzu K, Miyake Y. et al. Heat Stroke. J Intensive Care. 2018; 6(1)
12. Contreras E, Avaria B. Golpe de calor. Rev Ped. Elect. 2005;2(1):70-80 ISSN 0718-0918.
13. Yang M, Liz, Zhao Y, Zhou F, Zhang Y, Gao J, et al. Outcome and risk factors associated with extent of central nervous system injury due to exertional heat stroke. 2017 [acceso:11/11/2019];96(44):e8417. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC5682795/>
14. Yic CD, Gindel D, Pontet J, Cancela M. Golpe de calor. Rev. Argnt, terapia Inten.2016. https://revista.sati.org.ar/index.php/MI/artic_elec/view/476.
15. Heytens K, De Bleecker J, Verbrugge W, Baets J, Heytens L. Exertional rhabdomyolysis and heat stroke: Beware of volatile anesthetic sedation. World J Crit Care Med. 2017 [acceso: 14/01/2020];6(1):21-7 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC5295166>
16. Lim CL. Heat sepsis precedes heat toxicity in the pathophysiology of heat stroke-A new paradigm on an ancient disease. Antioxidants. 2018 [acceso: 14/01/2020;7(11):149. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/pmc/articles/PMC6262330>
17. Contreras E, Avaria B. Golpe de calor. Rev.Ped. Elec. [en línea]2005;2(1):70-80 ISSN 0718-0918.
18. Miguelena D, González L, Solís A, Ruidíaz A. Golpe de Calor “Síndrome del niño olvidado” Rev Pediatr Panamá 2028;47(2):20-24
19. Tratado de Atención Primaria en Pediatría. Primera Edición Digital 2024. Golpe de Calor Cap 22.
20. Sociedad Española de Urgencias de Pediatría. SEUP. Enfermedad por calor: prevención, reconocimiento y manejo 2024

Instrucciones para los autores en la revista **PARA la SALUD**

La revista educativa **PARA la SALUD** es órgano oficial Trimensual del Sistema de Educación Continua para el Médico General y Familiar, que publica artículos en idiomas español e inglés. La revista tiene como objetivo el difundir resultados de investigación, información acerca de eventos y programas de promoción de la salud en general, al igual que brindar un reconocimiento a personajes destacados en el ejercicio de la salud pública, convirtiéndose en un vehículo para fortalecer el quehacer del Sector Salud, tanto de la medicina, como la enfermería, la odontología y profesiones afines de atención en salud, no solo de nuestro país México, queda abierta la invitación a Latinoamérica y resto de países del mundo.

A continuación, se describen las instrucciones para los investigadores que decidan someter trabajos para su publicación en la revista educativa **Para la SALUD**:

a) Tipos de trabajos que se reciben

- **Artículos de comunicación científica** (de 15 a 20 páginas): estos documentos presentan de manera detallada resultados originales e inéditos de investigación, teniéndose que estructurar de la siguiente manera: introducción, metodología, resultados y discusión. Dentro de las páginas deberán de considerarse el resumen en español e inglés, cuadros, imágenes y bibliografía.

- **Artículos de revisión de tema** (de 10 a 15 páginas): en este tipo de documentos, se analizan, sistematizan e integran los resultados de investigaciones publicadas o no publicadas, así como de la revisión crítica de la literatura sobre un campo en ciencia o tecnología, con el fin de dar cuenta de los avances y las tendencias de desarrollo.

- **Cartas al editor** (de 1 a 2 páginas): descripción crítica y analítica de la posición del autor sobre los documentos publicados en la revista Para la SALUD, lo cual constituye un aporte importante para generar la reflexión y discusión del tema por parte de la comunidad científica de referencia. Las cartas deberán enviarse preferentemente en un lapso no mayor de dos meses posteriores a la publicación de un artículo. Se dará oportunidad a los autores para responder.

- **Casos clínicos** (de 5 a 10 páginas): descripción de situaciones clínicas reales y de relevancia para la práctica médica del personal de salud en los tres niveles de atención.

- **Cultura Médica** (2 a 5 páginas) Documentos que buscan rescatar y valorar las manifestaciones culturales ligadas con aspectos de la salud.

Cuando se reciba un documento en cualquiera de sus modalidades, esto no implica que de manera obligada el Comité Editorial lo publique, pues el Comité se reserva el derecho de aceptar o rechazar los artículos o de hacer las modificaciones editoriales pertinentes.

b) Instrucciones para envío y sometimiento del artículo

Envío de documentos:

Enviar en archivo electrónico el documento original en Word, letra Arial o Times New Roman, tamaño 12 puntos, con una extensión máxima de 20 páginas (sin tener en cuenta tablas, gráficos y referencias bibliográficas) a 1.5 cm de espacio, tamaño carta con márgenes de 2.5 cm en cada lateral. Se admiten por artículo 35 referencias como máximo y mínimo 10, con excepción de

los artículos de revisión que se caracterizan por presentar una cuidadosa revisión bibliográfica.

Los documentos se deberán de enviar en electrónico al correo revistaeducativa@paralasalud.com.mx o RevistaParalaSalud@outlook.com junto con el documento a someter para posible publicación, se debe anexar una carta de sometimiento del artículo con la declaración de responsabilidad donde señale que el (los) autor (es) están aceptando que el artículo es original, que no ha sido enviado ni se someterá para su publicación a otra revista.

De igual manera, hacen constar los permisos para reproducir material sujeto a derechos de autor dentro del artículo, las fuentes de financiación de la investigación o publicación y cualquier otro conflicto de intereses que pueda existir por parte del autor o autores, especificando la transferencia de los derechos de autor a la Revista educativa **Para la SALUD** en caso de aceptarse su publicación.

Tomando en cuenta el número elevado de co-autores que se inscriben dentro de una publicación científica, se tendrá suficiente rigor en la evaluación de la contribución real de cada autor, señalando dentro de la carta de sometimiento del artículo, las contribuciones de cada uno de los autores, tal como fue aprobado por el International Committee of Medical Journal Editors, que reconoce la autoría basada en la contribución sustancial en relación con:

- El diseño y/o análisis e interpretación de datos
- La redacción del artículo o la revisión crítica de su contenido intelectual importante
- La aprobación final de la versión para ser publicada

Evaluación de documentos

Todos los documentos que se reciban, serán revisados de forma anónima por dos o tres personas expertas en el objeto de estudio y/o la metodología empleada. Se dará un promedio de dos semanas para la revisión por sus pares, pero de igual manera los tiempos de revisión dependen

de su disponibilidad. El Comité Editorial revisará las evaluaciones de los pares expertos y se tomará la decisión de aceptar el artículo, de reenviarlo al autor con modificaciones o rechazarlo.

Si el documento se acepta, pero con modificaciones, una vez que los autores envían la versión revisada de su artículo, el Comité Editorial procederá a revisar la nueva versión junto con la carta que deben enviar los autores, explicando los ajustes y modificaciones realizada a partir de las recomendaciones de los expertos.

Las recomendaciones en que no se esté de acuerdo, deben explicar los motivos detalladamente los autores. Se reservará el derecho de no publicar un documento si los autores no contestan a satisfacción los requerimientos planteados.

Una vez que haya sido aceptado el documento para su publicación, el Comité Editorial enviará un documento donde se manifieste la decisión editorial y se indicará el número en el que se publicará. La versión se enviará en formato PDF a los autores, con el fin de realizar una revisión general al artículo y devolver el mismo ya sea con ajustes pequeños o aprobado, dando como plazo 24 horas después del envío.

Presentación de los trabajos

Los artículos, deberán de contener los siguientes apartados, debidamente diferenciados y presentados en el siguiente orden:

Primera hoja:

Título: lo más corto posible, sin interrogaciones ni exclamaciones y con carácter afirmativo, escribiéndolo en un máximo de 18 palabras.

Autores: nombre completo de todos los autores en el orden de aparición en la publicación, su fecha de nacimiento, títulos académicos, dirección electrónica e información laboral institucional. Deberá de señalarse el autor a quien se dirija la correspondencia y se va a enviar los ejemplares correspondientes a cada autor, con indicación

de su dirección, teléfono, dirección electrónica o apartado postal.

Segunda hoja:

Resumen: redactar un resumen estructurado con los siguientes subtítulos: objetivo, material y métodos, resultados y conclusiones. El resumen deberá de ser no mayor a 250 palabras, incluyendo la síntesis de cada uno de los elementos del artículo.

Se deberá de agregar de 3 a 5 palabras claves, que describan el contenido del documento, recomendándose normalizar las palabras claves que son aceptadas por bases de datos internacionales.

El resumen se deberá de presentar en idioma español y en inglés, al igual que las palabras clave.

Tercera hoja en adelante:

Introducción: describir el desarrollo antecedente del problema u objeto de estudio y de una manera puntual, permita centrar el tema de estudio, indicando claramente las bases en que fundamenta el estudio, las razones que justifican su realización y el objetivo del estudio. La introducción debe redactarse enfatizando la necesidad del estudio, generando curiosidad en el lector.

Metodología: esta sección detalla la forma de como se ha realizado el estudio. Debe de proporcionarse toda la información necesaria para que otros investigadores puedan replicar la investigación. Se debe de incluir la definición del tipo de estudio realizado, el objeto del trabajo, definición de la población, el tamaño y tipo de la muestra y forma de cálculo, el análisis estadístico utilizado, los procedimientos empleados, las marcas, modelos de equipos e insumos empleados.

Es importante agregar al final de este apartado, si la investigación fue aprobada por alguna comisión de investigación y ética, así como mencionar si se obtuvo consentimiento informado por escrito

por parte de las personas que participaron en la investigación.

Resultados: El objetivo de este apartado es presentar los resultados del análisis de los datos, mostrando si los datos obtenidos apoyan o no la hipótesis de la investigación, deben presentarse en una secuencia lógica, en textos apoyados en tablas y figuras que expresen claramente los resultados del estudio. No repetir en el texto todos los datos de las tablas y figuras, solo los más importantes.

Algunas consideraciones importantes para la redacción de resultados son: los resultados se presentan, pero no se interpretan, la presentación debe de ser concisa y han de presentarse de una sucesión lógica.

Discusión y conclusiones: en este apartado debe de destacarse los aspectos nuevos e importantes de las observaciones hechas, argumentando las conclusiones que de ellas se derivan. No deben repetirse en detalle los resultados que ha presentado en la sección anterior ni en la introducción, relacionando los obtenidos, con otros estudios relevantes sobre el tema, indicando las implicaciones de sus hallazgos y sus limitaciones. Deben de relacionarse las conclusiones con los objetivos del estudio, no haciendo suposiciones si no se ven apoyadas por los datos.

Agradecimientos: en este apartado se mencionan las personas o instituciones que han ayudado personal o materialmente en la elaboración del estudio, las personas que han atribuido al desarrollo del trabajo, pero cuya colaboración no justifica la autoría. Es necesario que se señale el tipo de colaboración.

Referencias bibliográficas

Las referencias se deben numerar, en secuencia, según su orden de aparición en el texto, por medio de números arábigos entre corchetes [], en texto plano, es decir, sin utilizar hipervínculos de notas al final. Cada referencia debe comenzar con el apellido y luego las iniciales de todos los autores

– sin signos de puntuación entre estos elementos
– hasta un máximo de seis autores. Si son siete o más, deben citarse los seis primeros y luego la abreviatura et al. Si son varios autores, deben separarse con comas.

Se recomienda seguir de manera estricta, la guía esquemática de presentación de la *Norma Internacional Vancouver*.

Material gráfico: El material gráfico está constituido básicamente por tablas, cuadros y figuras. Todos deben estar anunciados o llamados en el texto, lo más cerca posible del punto en que deban insertarse. Los llamados en el texto se indican mediante la expresión tabla, mapa o figura, según el caso, seguida de su número correspondiente en arábigos. Las tablas y gráficos estarán contenidos dentro del archivo.

Las tablas deben llevar un título breve en la parte superior, a continuación del término tabla y escrito en minúsculas. Las notas explicativas y la fuente se digitan en la parte inferior. Se admiten como máximo seis tablas.

Las figuras pueden ser material ilustrativo diverso, como fotos, mapas, diagramas y esquemas. Deberán llevar un título lo más breve posible en la parte inferior, a continuación del término figura y escrito en minúsculas. Las notas explicativas y la fuente se digitan en la parte inferior, después del título.

Este material deberá enviarse tanto en el archivo electrónico fuente, como en Word o Power Point y en PDF, para que el diseñador tenga la oportunidad de adecuarlos a los espacios disponibles.

Los manuscritos deben ajustarse a los requerimientos del Comité Internacional de Editores de Revistas Biomédicas, disponible en: ICMJE | Recommendations La versión oficial más reciente puede ser consultada en: www.icmje.org

Es necesario que todos los autores incluyan su identificador ORCID, éste se puede obtener en: <https://orcid.org/register>

Los artículos deberán enviarse a la revista educativa **Para la Salud**, a través de los siguientes correos:

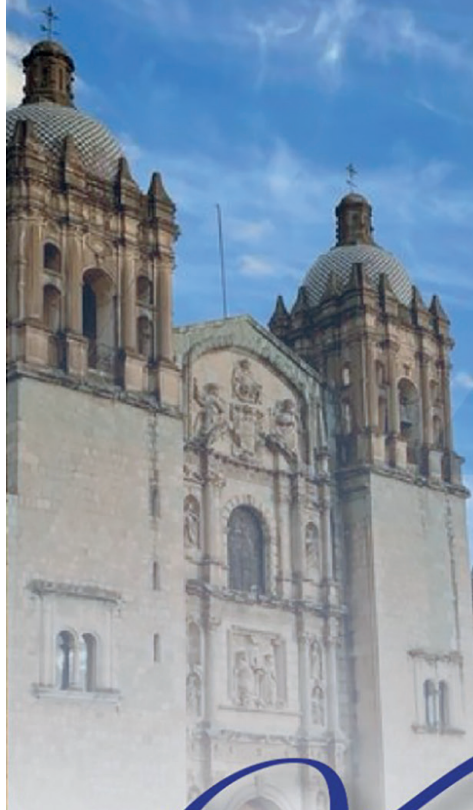
RevistaParalaSalud@outlook.com

Dr. Guillermo Zenteno Covarrubias
Editor Medico

Dra. Hilda Eugenia Zavaleta Alcantara
Co-Editora



EL COLEGIO MEXICANO DE MÉDICOS GENERALES, "DR. LUIS A. ZAVALETA DE LOS SANTOS", A.C.
EL SISTEMA DE EDUCACIÓN CONTINUA PARA EL MÉDICO GENERAL Y FAMILIAR, Y
LA ASOCIACIÓN MEXICANA DE MÉDICOS FAMILIARES MÉDICOS GENERALES, A.C.



XVII Megacumbre Médica 2026 *Daxaca*

18,19 y 20
Junio





Actividades académicas de:

Sistema de Educación Continua para el Médico General y Familiar
Asociación Mexicana de Médicos Familiares y Médicos Generales, A.C.
Colegio Mexicano de Médicos Generales "Dr. Luis A. Zavaleta de los Santos", A.C.


Pasaporte Nacional de Actualización Médica

2026

congresos
simposios
sesiones académicas

 **5510284527**  **55724422, 6624, 6604**

 proximoseventos@paralasalud.com.mx

 www.paralasalud.com.mx



