



Gaceta Médica de México

Fundada en 1864

Órgano Oficial de la Academia Nacional de Medicina de México, A.C.
MEDICINA CONTEMPORÁNEA

La carga de la enfermedad, las lesiones y
los factores de riesgo en México de 1990-2021

Rafael Lozano y Roberto Tapia
Editores invitados



FUNDADA EN 1864

Gaceta Médica de México

Órgano Oficial de la Academia Nacional de Medicina de México, A.C.

Volumen 159 - N.º 6

| Noviembre-Diciembre 2023

| ISSN: 0016-3813

| www.anmm.org.mx

ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA DE MÉXICO, A.C. / NATIONAL ACADEMY OF MEDICINE OF MEXICO

MESA DIRECTIVA 2022-2023 / BOARD OF DIRECTORS 2022-2023

DIRECTOR GENERAL / GENERAL DIRECTOR

Dr. Germán Enrique Fajardo Dolci

Presidente, Academia Nacional de Medicina

EDITOR JEFE / EDITOR IN CHIEF

Dra. Ana Carolina Sepúlveda Vildósola

Departamento de Salud Pública y Sociología Médica, Enseñanza de la Medicina,
Universidad Nacional Autónoma de México,
Ciudad de México, México

COEDITORES / COEDITORS

Dr. Patricia Clark

Departamento de Medicina,
Unidad de Epidemiología Clínica,
Hospital Infantil de México
"Federico Gómez",
Ciudad de México, México

Dr. Raúl Carrillo Esper

Departamento de Medicina,
Medicina Crítica,
Instituto Nacional de Rehabilitación
"Luis Guillermo Ibarra Ibarra".
Ciudad de México, México

**Dr. Eduardo Esteban
Montalvo Javé**

Departamento de Cirugía,
Cirugía General,
Facultad de Medicina, UNAM,
Ciudad de México, México

EDITOR DE NÚMEROS ESPECIALES / SPECIAL ISSUE EDITOR

Dr. Juan Miguel Abdo Francis

Departamento de Medicina, Gastroenterología, Hospital Ángeles Acoxa, Ciudad de México, México

EMÉRITOS / EMERITUS EDITOR

Dr. Luis Benítez Bribiesca†

Dr. Silvestre Frenk†

ASISTENTE EDITORIAL / EDITORIAL ASSISTANT

Alma Rosa Morales Villalobos

Academia Nacional
de Medicina de México, A.C.,
Ciudad de México, México

Incluida en/Indexed in: Index Medicus de la NLM, EUA; Medline de Medlars NLM, EUA; Biologica Abstracts, EUA; IMLA, Bireme-OPS, Brasil; Lilacs, Bireme-OPS, Brasil; Excerpta Medica, Excerpta Médica Foundation, Holanda; Artemisa, Cenids-SSA, México; Periódica, CICH-UNAM, México; Bibliomexsalud, CICH-IMSS-UNAM, México; Journal Citation Reports (JCR), EUA; MEDES, España



CONSEJO EDITORIAL / EDITORIAL BOARD (EXPRESIDENTES ANM)

Dr. Jorge Carlos Alcocer Varela

Departamento de Medicina, Secretario de Salud, Ciudad de México, México

Dra. Teresita Corona Vázquez

División de Posgrado, Universidad Autónoma de México, Ciudad de México, México

Dr. Juan Ramón de la Fuente Ramírez

Departamento de Psiquiatría y Salud Mental, Representante Permanente de México ante la Organización de las Naciones Unidas, Nueva York, Estados Unidos

Dr. Enrique Graue Wiechers

Departamento de Cirugía, Rectoría, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México

Dr. José Halabe Cherem

Departamento de Medicina Interna, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México

Dr. David Kershenovich Stalnikowitz

Departamento de Medicina, Gastroenterología, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán", Ciudad de México, México

Dr. Armando Mansilla Olivares

Departamento de Medicina Interna, Hospital de Cardiología, Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS, Ciudad de México, México

Dr. Enrique Ruelas Barajas

Departamento de Salud Pública y Sociología Médica, Instituto Internacional de Futuros de la Salud, Ciudad de México, México

Dr. Manuel H.

Ruiz de Chávez Guerrero
Departamento de Salud Pública y Sociología Médica, Academia Nacional de Medicina de México, A.C., Ciudad de México, México

Dr. Julio Sotelo Morales

Departamento de Medicina, Neurología Experimental, Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, Ciudad de México, México

Dr. Misael Uribe Esquivel

Departamento de Medicina, Gastroenterología, Médica Sur, Ciudad de México, México

Dr. Pelayo Vilar Puig

Departamento de Cirugía, Otorrinolaringología, Cirugía de Cabeza y Cuello, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México

Dr. Enrique Wolpert Barraza

Departamento de Medicina, Gastroenterología, Centro Médico ABC, Ciudad de México, México

COMITÉ EDITORIAL / EDITORIAL COMMITTEE

Sara Gloria Aguilar Navarro

Medicina, Geriatria, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán", Ciudad de México, México

Carlos Alberto Aguilar Salinas

Medicina, Endocrinología, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán", Ciudad de México, México

Jaime Berumen Campos

Biología Médica, Genética, Hospital General "Dr. Eduardo Liceaga", Ciudad de México, México

Judith Guadalupe

Domínguez Cherit

Medicina, Dermatología, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán", Ciudad de México, México

Carolina Escobar Briones

Biología Médica, Anatomía, Facultad de Medicina, UNAM, Ciudad de México, México

Kathrine Jauregui Renaud

Biología Médica, Fisiología, Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS, Ciudad de México, México

Héctor Manuel Prado Calleros

Cirugía, Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello, Hospital General "Dr. Manuel Gea González", Ciudad de México, México

Carlos Martínez Murillo

Medicina, Hematología, Hospital General de México, Ciudad de México, México

Ricardo Plancarte Sánchez

Cirugía, Anestesiología, Instituto Nacional de Cancerología, Ciudad de México, México

María Adela Poitevin Chacón

Medicina, Oncología, UNAM, Ciudad de México, México

COMITÉ EDITORIAL / EDITORIAL COMMITTEE

José Damián Carrillo Ruiz

Cirugía, Cirugía Neurológica,
Hospital General
“Dr. Manuel Gea González”,
Ciudad de México, México

César Decanini Terán

Cirugía, Cirugía General, Hospital
ABC, Ciudad de México, México

Juan Garza Ramos

Salud Pública y Sociología Médica,
Medicina Veterinaria, Instituto
Nacional de Ciencias Médicas y
Nutrición “Salvador Zubirán”,
Ciudad de México, México

Miguel Ángel González Block

Salud Pública y Sociología
Médica, Universidad Anáhuac,
Edo. Méx., México

Antonio González Chávez

Medicina, Medicina Interna,
Hospital General de México
“Eduardo Liceaga”,
Ciudad de México, México

Marco Antonio Martínez Ríos

Medicina, Cardiología, Instituto
Nacional de Cardiología
“Ignacio Chávez”,
Ciudad de México, México

Juan Manuel Mejía Aranguré

Salud Pública y Sociología
Médica, Epidemiología, Instituto
Nacional de Medicina Genómica,
Ciudad de México, México

Laura María Moreno Altamirano

Salud Pública y
Sociología Médica,
Facultad de Medicina, UNAM,
Ciudad de México, México

José Humberto Nicolini Sánchez

Medicina, Psiquiatría,
Instituto Nacional
de Medicina Genómica,
Ciudad de México, México

José Rogelio Pérez Padilla

Medicina, Neumología,
Instituto Nacional de
Enfermedades Respiratorias
“Ismael Cosío Villegas”,
Ciudad de México, México

Gilberto Vargas Alarcón

Biología Médica, Inmunología,
Instituto Nacional de Cardiología
“Ignacio Chávez”,
Ciudad de México, México

Marco Antonio Velasco Velázquez

Biología Médica, Farmacología,
Facultad de Medicina, UNAM,
Ciudad de México, México

María Asunción Alvarez del Río

Salud Pública y Sociología
Médica, Bioética, UNAM,
Facultad de Medicina,
Ciudad de México, México

Alicia Hamui Sutton

Salud Pública y Sociología
Médica, Enseñanza
de la Medicina, Facultad de
Medicina, UNAM,
Ciudad de México, México

Martha Eugenia Rodríguez Pérez

Salud Pública y Sociología
Médica, Historia y Filosofía
de la Medicina, UNAM,
Ciudad de México, México

Patricia Amalia Volkow Hernández

Medicina, Infectología, Instituto
Nacional de Cancerología,
Ciudad de México, México

Cecilia Ridaura Sanz

Biología Médica, Anatomía
Patológica, Instituto Nacional
de Pediatría,
Ciudad de México, México

Ana Cristina Arteaga Gómez

Cirugía, Ginecología y Obstetricia,
Instituto Nacional
de Perinatología (InPer),
Ciudad de México, México

Rodolfo Rivas Ruiz

Medicina, Pediatría,
Instituto Mexicano del Seguro
Social (IMSS),
Ciudad de México, México

Coordinación Permanente Ciudad de México: Ana Gutiérrez

Cuidado de la Edición: Gabriela Ramírez Parra

Asistente Editorial: Alma Rosa Morales Villalobos

Traducción al inglés: Víctor Torrecillas Torres

Página web Academia Nacional de Medicina: Miguel Ángel Vásquez Luna, Germán Herrera Plata

Gaceta Médica de México, órgano oficial de la Academia Nacional de Medicina de México, A.C., es uno de los medios de difusión científica de la corporación. Todo el material científico publicado en Gaceta queda protegido por derechos de autor y son propiedad de Gaceta.

Gaceta Médica de México no es responsable de la información y opiniones de los autores.

Toda correspondencia deberá ser dirigida al Editor, Dr. Alejandro Treviño Becerra a la Unidad de Congresos del Centro Médico Nacional Siglo XXI, Bloque "B", Avenida Cuauhtémoc No. 330, C.P. 06725, Ciudad de México, México, o al correo electrónico: editor.gmm@anmm.org.mx

Certificado de Licitud de Título No. 864; Certificado de Licitud de Contenido No. 509, expedidos por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas. Tel. 55782044 Ext. 114-115

Correo electrónico de la Asistente Editorial: asistente.gmm@anmm.org.mx

Publicación bimestral de acceso libre elaborada por la Oficina Editorial de Gaceta Médica de México, www.gacetamedicademexico.com.

Gaceta Médica de México, official journal of the Academia Nacional de Medicina de México, A.C. is one of the organs of scientific diffusion of the corporation. All the scientific material published is protected by copyright and property of the ANMM.

Gaceta Médica de México does not hold itself responsibility for any statements made by its contributors.

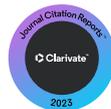
Mail should be sent to the Editor, Dr. Alejandro Treviño Becerra, Unidad de Congresos del Centro Médico Nacional Siglo XXI, Bloque "B", Avenida Cuauhtémoc No. 330, C.P. 06725, Mexico City, México, or at: editor.gmm@anmm.org.mx

Mexican Authorization with Certification Number 864 in Legality Contents Number 509, Issued by the Evaluating Commission of Publications and Illustrated Journals in Mexico.

Editorial assistant: asistente.gmm@anmm.org.mx

Bimonthly publication open access edited by the editorial office of Gaceta Médica de México, www.gacetamedicademexico.com.

**2023 Journal Impact Factor,
Journal Citation Reports (Clarivate Analytics, 2023)**



0.8

Los trabajos originales deberán ser depositados en su versión electrónica en el siguiente URL:

<http://publisher.gacetamedicademexico.permanyer.com>



PERMANYER
www.permanyer.com

Permanyer

Mallorca, 310 – Barcelona (Cataluña), España
permanyer@permanyer.com

Permanyer México

Temístocles, 315
Col. Polanco, Del. Miguel Hidalgo
11560 Ciudad de México
mexico@permanyer.com



www.permanyer.com

ISSN: 0016-3813

Ref.: 7625AX236

La Gaceta Médica de México es *open access* con licencia *Creative Commons*. Las opiniones, resultados y conclusiones son las de los autores. El editor y la editorial no son responsables de los contenidos publicados en la revista.

© 2023 Academia Nacional de Medicina de México, A.C. Publicado por Permanyer.
Publicación *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

ISSN otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas
de la Secretaría de Gobernación de México.



Editores invitados

Dr. Rafael Lozano y Dr. Roberto Tapia Conyer

EDITORIAL

La carga de la enfermedad en México de 1990 a 2021 467

German Fajardo-Dolci, Roberto Tapia-Conyer y Rafael Lozano

ARTÍCULOS ORIGINALES

La carga de la enfermedad, lesiones y factores de riesgo en México. Actualización del período 1990-2021 469

Rafael Lozano, Christian Razo, Alejandra Montoya, Linda Morales-Juárez, María Jesús Ríos-Blancas y Jack Cagney

Impacto de COVID-19 en la esperanza de vida en México. Un análisis basado en el estudio Global Burden of Disease 2021 479

Rafael Lozano, Alejandra Montoya, Christian Razo, Austin Schumacher, Haley Confort, Spencer Pease, Darwin Jones, Stefanie Watson y Mohsen Naghavi

Epidemia de diabetes tipo 2 en México. Análisis de la carga de la enfermedad 1990-2021 e implicaciones en la política pública 488

Alejandra Montoya, Héctor Gallardo-Rincón, Rubén Silva-Tinoco, Rodrigo García-Cerde, Christian Razo, Liane Ong, Lauryn Stafford, Hailey Lenox y Roberto Tapia-Conyer

La carga de enfermedad renal crónica en México. Análisis de datos basado en el estudio Global Burden of Disease 2021 501

Eduardo R. Argaiz, Linda Morales-Juárez, Christian Razo, Liane Ong, Quinn Rafferty, Rodolfo Rincón-Pedrero y Gerardo Gamba

La carga de la enfermedad por cirrosis hepática en México 509

Nayelli C. Flores-García, Mae Dirac, Hannah Han y David Kershenobich-Stalnikowitz

Análisis de la discapacidad por trastornos musculoesqueléticos en México de 1990 a 2021 518

Patricia Clark, Daniela Contreras, María J. Ríos-Blancas, Jaimie D. Steinmetz, Liane Ong, Garland T. Culbreth, Hailey Lenox, Carlos F. Mendoza y Christian Razo

Los trastornos mentales en México 1990-2021. Resultados del estudio Global Burden of Disease 2021 528

Ma. Elena Medina-Mora, Ricardo Orozco, Claudia Rafful, Martha Cordero, Jessica Bishai, Alize Ferrari, Damian Santomauro, Corina Benjet, Guilherme Borges y Ana M. Mantilla-Herrera

Carga atribuible a factores de riesgo en México, 1990-2021. Resumen de los hallazgos del estudio Global Burden of Disease 2021 540

Christian Razo, Linda Morales-Juárez, Jack Cagney, María Jesús Ríos-Blancas y Alejandra Montoya

Análisis de la carga de enfermedad atribuible a los factores de riesgo ambientales en México en el período 1990-2021. Identificación de avances, rezagos y emergencias 550

Martha M. Téllez-Rojo, María J. Ríos-Blancas, Carolina Lerma-Treviño, Luis F. Bautista-Arredondo, Sandra Spearman, Liz Marsh, Katrin Burkart, Jeff Stanaway, Charlie Ashbaugh, Michael Brauer y Magali Hurtado-Díaz

La carga del sobrepeso y la obesidad en México de 1990 a 2021 561

Héctor Arreola-Ornelas, Gustavo A. Merino-Juárez, David Contreras-Loya, Oscar Méndez-Carniado, Linda Morales-Juárez, Daniel Bernal-Serrano, Klaudia A. Arizmendi-Barrera, Carolina Vargas-Martínez, Christian Razo, Felicia M. Knaul, Emmanuela Gakidou, Xiaochen Dai, Rebecca Cogen y Noah S. Ahmad

La carga de enfermedades cardiovasculares en México, 1990-2021. Un resumen del estudio Global Burden of Disease 2021 575

Germán E. Fajardo Dolci, Félix Jesús Vicuña-De Anda, Paola Ortiz-Vázquez y Gustavo Olaiz-Fernández

Impacto de las lesiones accidentales e intencionales en México. Hallazgos del estudio Global Burden of Disease para 1990 y 2021 583

Eréndira Marín-Mendoza, Juan D. Vera-López, Martha Híjar, Elisa Hidalgo-Solórzano, Rosario Valdez-Santiago, Liane Ong, Madeline Moberg, Scott Zeng, Hailey Lenox y Christian Razo

Análisis de la mortalidad por cáncer en México utilizando los resultados del estudio Global Burden of Disease 2021 592

Nancy Reynoso-Noverón, Juan A. Torres-Domínguez, Linda Morales-Juárez y Alejandro Mohar-Betancourt

Enfermedades respiratorias en México. Análisis del estudio Global Burden of Disease 2021 600

J. Rogelio Pérez-Padilla, Ileri Thirión-Romero, Robinson Robles-Hernández, Jack Cagney, Christian Razo y María Jesús Ríos-Blancas



Guest Editors

Dr. Rafael Lozano and Dr. Roberto Tapia Conyer

EDITORIAL

The burden of disease in Mexico from 1990 to 2021

German Fajardo-Dolci, Roberto Tapia-Conyer, and Rafael Lozano

467

ORIGINAL ARTICLES

The burden of disease, injuries, and risk factors in Mexico: 1990-2021 update

Rafael Lozano, Christian Razo, Alejandra Montoya, Linda Morales-Juárez, María Jesús Ríos-Blancas, and Jack Cagney

469

COVID-19 impact on life expectancy in Mexico. An analysis based on the Global Burden of Disease 2021 study

Rafael Lozano, Alejandra Montoya, Christian Razo, Austin Schumacher, Haley Confort, Spencer Pease, Darwin Jones, Stefanie Watson, and Mohsen Naghavi

479

Type 2 diabetes epidemic in Mexico. Burden of disease 1990-2021 analysis and implications for public policies

Alejandra Montoya, Héctor Gallardo-Rincón, Rubén Silva-Tinoco, Rodrigo García-Cerde, Christian Razo, Liane Ong, Lauryn Stafford, Hailey Lenox, and Roberto Tapia-Conyer

488

The burden of chronic kidney disease in Mexico: Data analysis based on the Global Burden of Disease 2021 study

Eduardo R. Argaiz, Linda Morales-Juárez, Christian Razo, Liane Ong, Quinn Rafferty, Rodolfo Rincón-Pedrero, and Gerardo Gamba

501

Burden of disease due to liver cirrhosis in Mexico

Nayelli C. Flores-García, Mae Dirac, Hannah Han, and David Kershenovich-Stalnikowitz

509

Analysis of musculoskeletal disorders-associated disability in Mexico from 1990 to 2021

Patricia Clark, Daniela Contreras, María J. Ríos-Blancas, Jaimie D. Steinmetz, Liane Ong, Garland T. Culbreth, Hailey Lenox, Carlos F. Mendoza, and Christian Razo

518

Mental disorders in Mexico 1990-2021. Results from the Global Burden of Disease 2021 study

Ma. Elena Medina-Mora, Ricardo Orozco, Claudia Rafful, Martha Cordero, Jessica Bishai, Alize Ferrari, Damian Santomauro, Corina Benjet, Guilherme Borges, and Ana M. Mantilla-Herrera

528

The burden attributable to risk factors in Mexico, 1990-2021. Summary of the findings from the Global Burden of Disease 2021 study

Christian Razo, Linda Morales-Juárez, Jack Cagney, María Jesús Ríos-Blancas, and Alejandra Montoya

540

Analysis of the burden of disease attributable to environmental risk factors in Mexico in the 1990-2021 period. Identification of advances, lags and emergencies

Martha M. Téllez-Rojo, María J. Ríos-Blancas, Carolina Lerma-Treviño, Luis F. Bautista-Arredondo, Sandra Spearman, Liz Marsh, Katrin Burkart, Jeff Stanaway, Charlie Ashbaugh, Michael Brauer, and Magali Hurtado-Díaz

550

Burden of overweight and obesity in Mexico from 1990 to 2021

Héctor Arreola-Ornelas, Gustavo A. Merino-Juárez, David Contreras-Loya, Oscar Méndez-Carniado, Linda Morales-Juárez, Daniel Bernal-Serrano, Klaudia A. Arizmendi-Barrera, Carolina Vargas-Martínez, Christian Razo, Felicia M. Knaul, Emmanuela Gakidou, Xiaochen Dai, Rebecca Cogen, and Noah S. Ahmad

561

The burden of cardiovascular disease in Mexico 1990-2021. Summary of the Global Burden of Disease 2021 study

Germán E. Fajardo Dolci, Félix Jesús Vicuña-De Anda, Paola Ortiz-Vázquez, and Gustavo Olaiz-Fernández

575

Impact of accidental and intentional injuries in Mexico. Findings of the Global Burden of Disease study for 1990 and 2021

Eréndira Marín-Mendoza, Juan D. Vera-López, Martha Hijar, Elisa Hidalgo-Solórzano, Rosario Valdez-Santiago, Liane Ong, Madeline Moberg, Scott Zeng, Hailey Lenox, and Christian Razo

583

Analysis of cancer mortality in Mexico using the results of the Global Burden of Disease 2021 study

Nancy Reynoso-Noverón, Juan A. Torres-Domínguez, Linda Morales-Juárez, and Alejandro Mohar-Betancourt

592

Respiratory diseases in Mexico. Analysis from the Global Burden of Disease study 2021

J. Rogelio Pérez-Padilla, Ileri Thirión-Romero, Robinson Robles-Hernández, Jack Cagney, Christian Razo, and María Jesús Ríos-Blancas

600

La carga de la enfermedad en México de 1990 a 2021

The burden of disease in Mexico from 1990 to 2021

German Fajardo-Dolci,¹ Roberto Tapia-Conyer¹ y Rafael Lozano^{1,2*}

¹Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México; ²Instituto para la Métrica y Evaluación de la Salud, Universidad de Washington, Seattle, Washington, Estados Unidos

Antecedentes

El estudio Global Burden of Disease (GBD) comenzó hace 30 años con el objetivo de proporcionar evaluaciones oportunas, válidas y relevantes de condiciones de salud en el mundo. La pregunta que se buscaba responder hace tres décadas era ¿cuáles son las principales causas de muerte en el mundo? Además de llenar un hueco en la información sobre la salud mundial, se buscaba ordenar las prioridades de salud para mejorar la asignación de recursos y hacer más eficiente el uso del dinero invertido en salud. El primer reporte GBD se inició en 1991 y la publicación de los primeros resultados se llevó a cabo entre 1993 y 1997,¹⁻³ los cuales documentaron las estimaciones de la carga de la enfermedad en ocho regiones, 106 condiciones y 10 factores de riesgo, divididos en cinco grupos de edad para 1990.

En la actualidad, GBD 2021 proporciona estimaciones por cada año desde 1990 hasta 2021 respecto a 371 enfermedades y lesiones, 3499 resultados clínicos relacionados con esas enfermedades y lesiones (secuelas) y 88 factores de riesgo en 204 países y territorios, así como las correspondientes a unidades subnacionales en más de 20 países. México es uno de los países que desde 2013 dispone de reportes estatales. Desde 2010, en cada versión se produce la serie temporal completa del GBD.

El GBD 2021 es producto de la colaboración activa de aproximadamente 10 500 científicos y analistas de más de 160 países. En cada iteración del GBD, los datos, el procesamiento de datos y los métodos para la síntesis de la información han evolucionado con el interés de

mejorar la transparencia y comparabilidad de las mediciones, así como para comunicar diversas fuentes de incertidumbre derivadas del proceso de estimación. Aun cuando el estudio tiene numerosas limitaciones, sigue siendo un intento dinámico, iterativo y riguroso de proporcionar una medición holística y actualizada de la salud de las poblaciones. Se entiende que “es un esfuerzo científico sistemático para cuantificar la magnitud de todas las principales enfermedades, factores de riesgo y resultados clínicos intermedios de una manera altamente estandarizada, para permitir comparaciones a lo largo del tiempo, entre poblaciones y entre problemas de salud”.⁴

Los resultados del GBD no solo cambiaron la forma tradicional de la medición de la salud en poblaciones, sino que además ampliaron el número y tipo de interlocutores válidos. Su principal aporte metodológico estriba en que transformó las unidades de medida de las pérdidas de salud y, además, logró medir la salud de la población de manera positiva. En lugar de perpetuar el reporte de casos y eventos letales por separado, se implementaron tres medidas de resumen: los años perdidos por muerte prematura (APMP), los años vividos con discapacidad (AVD), así como los años de vida ajustados por discapacidad (AVISA), que representan la suma de los APMP y AVD. El indicador de salud positiva incorporado en el GBD, la esperanza de vida saludable (EVISA), se ha estimado desde 1990 y se sigue obteniendo hasta la fecha. Las medidas de resumen propuestas destacan la gama completa de resultados de salud y resaltan la importancia de una evaluación holística para establecer prioridades de salud y con ello demostrar que una mayor longevidad

*Correspondencia:

Rafael Lozano

E-mail: rlozano@uw.edu

0016-3813/© 2023 Academia Nacional de Medicina de México, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Fecha de recepción: 26-10-2023

Fecha de aceptación: 30-10-2023

DOI: 10.24875/GMM.23000427

Gac Med Mex. 2023;159:467-468

Disponible en PubMed

www.gacetamedicademexico.com

es un dividendo para la sociedad si una gran proporción de ese tiempo y recursos se dedica a luchar contra el deterioro de las condiciones de salud.

La carga de la enfermedad en México

México es uno de los países pioneros en el estudio de la carga de la enfermedad y su primera publicación se remonta a 1995.⁵ Desde su inicio, la información relativa a la carga de la enfermedad en México ha tenido diversos usos en la política de salud nacional y ha sido motivo de publicaciones en revistas arbitradas. Por ejemplo, constituyó el insumo fundamental del estudio *Economía y salud*, de 1994,⁶ y del Programa Nacional de Salud de 2000-2006.⁷ Posteriormente, ocupó una sección completa en *La salud de los mexicanos*, de 2015, informe producido por la Dirección General de Evaluación del Desempeño,⁸ y sirvió de base para *La carga de las lesiones en México 1990-2015*, una publicación coordinada por el Consejo Nacional de Prevención de Accidentes.⁹ Asimismo, los resultados del GBD volvieron a ser el insumo para un ejercicio de consenso que permitió establecer prioridades de investigación en salud en 2017.¹⁰ Las publicaciones sobre la carga de la enfermedad en México son múltiples, tanto en revistas nacionales como internacionales.

Este número especial de *Gaceta Médica de México* no es una continuidad de los ejercicios anteriores, sino que abre una nueva etapa de reflexión y debate sobre la carga de la enfermedad en México con base en los resultados del GBD 2021, el cual presenta resultados actualizados de 1990 a 2021, por lo que resultan ser el análisis más actualizado hasta este momento en el país. En este número destaca la presencia de autores mexicanos que liderean la autoría de los artículos incluidos. Los temas seleccionados corresponden a las principales causas que generan carga de enfermedad en México, ya sea por la gran cantidad de años perdidos por muerte prematura (COVID-19, enfermedades cardiovasculares, tumores malignos, cirrosis y lesiones) o por enfermedades que, si bien no son letales, contribuyen de manera significativa en la carga de enfermedad en el país, como sucede con las enfermedades mentales o las musculoesqueléticas.

La Academia Nacional de Medicina de México, la Facultad Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México y el Instituto para la Métrica y Evaluación de la Salud (Institute for Health Metrics and Evaluation) convocan a los lectores de *Gaceta Médica de México* a la lectura y debate de las prioridades de salud en el país en 2021.

Financiamiento

Los autores no recibieron ningún financiamiento para la elaboración del presente documento.

Conflicto de intereses

Los autores no tienen conflicto de intereses que afecte el contenido de este artículo editorial.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no realizaron experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes. Además, reconocieron y siguieron las recomendaciones según las guías SAGER dependiendo del tipo y naturaleza del estudio.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Uso de inteligencia artificial para generar textos. Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

Bibliografía

1. World Bank. World development report 1993: investing in health. Washington, Estados Unidos: Oxford University Press; 1993. Disponible en: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/5976>
2. Murray CJL, López AD. The burden of disease. Volúmenes I y II. Estados Unidos: Harvard University Press; 1996.
3. Murray CJ, López AD. Mortality by cause for eight regions of the world: Global Burden of Disease study. *Lancet*. 1997;349(9061):1269-76.
4. Murray CJ. The Global Burden of Disease study at 30 years. *Nature Med*. 2022;28(10):2019-26.
5. Lozano R, Murray CJL, Frenk J, Bobadilla JL. Burden of disease assessment and health system reform: results of a study in Mexico. *J Int Dev* 1995;7(3):555-63.
6. Brachet-Márquez V, Frenk J. Economía y salud. Propuesta para el avance del sistema de salud en México. Informe final. México, Fundación Mexicana para la Salud, 1994. *Estudios Sociológicos*. 1995;13(39):645-53. DOI: 10.24201/es.1995v13n39.797
7. Programa Nacional de Salud 2001-2006. Diario Oficial de la Federación [Internet]. 2001 Sep 21. Disponible en: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=761184&fecha=21/09/2001#gsc.tab=0
8. Cedillo-Hernández MA, Espinosa-de la Peña R, Ocaranza-Ordaz LA, Zamora-Ramos E, Moreno-Tamayo E, Hernández-Camacho P. La salud de los mexicanos 2015. Diagnóstico general de la salud poblacional. México: Subsecretaría de Integración y Desarrollo del Sector Salud/Dirección General de Evaluación del Desempeño. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/64176/INFORME_LA_SALUD_DE_LOS_MEXICANOS_2015_S.pdf
9. Gómez-Dantés H, Montero P, Ríos M, Razo-García C, Hidalgo-Solórzano E, Gómez-García L. La carga de las lesiones en México 1990-2015. Cuernavaca: Instituto Nacional de Salud Pública; 2017. Disponible en: https://www.insp.mx/resources/images/stories/2017/Avisos/docs/170822_Carga_Lesiones_5jul.pdf
10. Gómez-Dantés O, Alonso-Concheiro A, Razo-García C, Bravo-Ruiz ML, Orozco E, Serván-Mori E, et al. Prioridades de investigación en salud en México. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2017.

La carga de la enfermedad, lesiones y factores de riesgo en México. Actualización del período 1990-2021

Rafael Lozano,^{1,2} Christian Razo,^{2*} Alejandra Montoya,³ Linda Morales-Juárez,⁴ María J. Ríos-Blancas³ y Jack Cagney²

¹Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México; ²Departamento de Ciencias de la Métrica de la Salud, Instituto para la Métrica y Evaluación de la Salud, Universidad de Washington, Seattle, Washington, Estados Unidos; ³Fundación "Carlos Slim", Ciudad de México, México; ⁴Unidad de Políticas Públicas, Instituto de Investigación sobre Obesidad, Tecnológico de Monterrey, Monterrey, N.L., México

Resumen

Antecedentes: Desde hace treinta años, México ha estudiado la carga de la enfermedad para sustentar decisiones en salud. **Objetivo:** Analizar la carga de enfermedad, lesiones y factores de riesgo en México entre 1990 y 2021. **Material y métodos:** Se utilizaron las estimaciones del Global Burden of Disease 2021 para analizar la mortalidad, los años de vida perdidos por muerte prematura, los años vividos con discapacidad y los años de vida saludable perdidos, así como la carga atribuible a los factores de riesgos por sexo, edad y entidad federativa. **Resultados:** La mortalidad infantil disminuyó 39.4 % de 1990 a 2000, y 49.0 % de 2000 a 2019. En el ámbito nacional, la mortalidad decreció 27.5 % entre 1990 y 2019, pero ascendió en 2020 y 2021 en todos los estados, especialmente en adultos de 35 a 64 años, debido a la pandemia de COVID-19, que contribuyó con 24.3 % de las defunciones en 2019. Se observaron diferencias significativas en la mortalidad según la edad y el sexo. La carga atribuible a los factores de riesgo metabólicos se incrementó, mientras que la atribuible al consumo de alcohol y tabaco disminuyó. El acceso al agua potable y saneamiento mejoró. **Conclusiones:** Evaluar la carga de enfermedad es crucial para diseñar estrategias eficaces para abordar las necesidades actuales y los futuros desafíos en salud.

PALABRAS CLAVE: Carga de la enfermedad. Discapacidad. Factores de riesgo. Mortalidad.

The burden of disease, injuries, and risk factors in Mexico: 1990-2021 update

Abstract

Background: For thirty years, Mexico has studied the burden of disease in order to inform health decisions. **Objective:** To analyze the burden of disease, injuries, and risk factors in Mexico between 1990 and 2021. **Material and methods:** Estimates from the Global Burden of Disease 2021 study were used to analyze mortality, years of life lost due to premature mortality, years lived with disability and disability-adjusted life years, as well as the burden attributable to risk factors by sex, age and state of the country. **Results:** Infant mortality decreased by 39.4% from 1990 to 2000 and by 49.0% from 2000 to 2019. At the national level, mortality decreased by 27.5% between 1990 and 2019, but increased in 2020 and 2021 across all states, especially in adults aged from 35 to 64 years due to the COVID-19 pandemic, which contributed with 24.3% of deaths in 2019. Significant differences in mortality were observed according to age and sex. The burden attributable to metabolic risk factors did increase, while alcohol and tobacco consumption decreased. Access to drinking water and sanitation showed improvements. **Conclusions:** Assessing the burden of disease is crucial in order to design effective strategies to address current health needs and future healthcare challenges.

KEYWORDS: Burden of disease. Disability. Risk factors. Mortality.

*Correspondencia:

Christian Razo
E-mail: razoc@uw.edu

Fecha de recepción: 28-10-2023

Fecha de aceptación: 09-11-2023

DOI: 10.24875/GMM.23000428

Gac Med Mex. 2023;159:469-478

Disponible en PubMed

www.gacetamedicademexico.com

0016-3813/© 2023 Academia Nacional de Medicina de México, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Antecedentes

La carga o peso de la enfermedad en México ha sido estudiada desde hace casi tres décadas con el objetivo de mejorar las estimaciones para respaldar la toma de decisiones en salud. En 1995, se publicó que los homicidios y la violencia constituían la primera causa de años de vida saludable (AVISA) perdidos, a pesar de ser la sexta causa de muerte en ese año.¹ En contraste, la cardiopatía isquémica, diabetes tipo 2 y enfermedad cerebrovascular ocupaban los tres primeros lugares como causa de muerte, pero el séptimo, octavo y décimo de los AVISA perdidos, respectivamente. En 2016, se publicó una revisión actualizada de la carga de enfermedad en México que utilizó métodos e información de mejor calidad relativa a la mortalidad y discapacidad² que los empleados en 1995; se concluyó lo siguiente:

- De 1990 a 2013, México experimentó una transición epidemiológica que, en comparación con los modelos de transición tradicionales documentados en otros países con niveles de desarrollo similares, resulta ser “disonante”.
- Un incremento inesperado en las tasas de mortalidad por edades específicas en adultos amenaza con revertir los avances en materia de salud logrados por México relativos a la reducción de las tasas de mortalidad de menores de cinco años y de las enfermedades transmisibles.
- El progreso logrado entre 1990 y 2000 se vio rápidamente interrumpido entre 2000 y 2013, cuando el aumento de las tasas de mortalidad por enfermedad renal crónica y violencia interpersonal obstaculizó mayores mejoras en la esperanza de vida y esperanza de vida saludable, particularmente en los hombres.
- En 2013, los riesgos asociados a las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), como el índice de masa corporal elevado y los niveles altos de glucosa plasmática en ayunas, reemplazaron en prominencia a los problemas de salud relacionados con la desnutrición y algunos factores ambientales (acceso al agua potable, saneamiento e higiene). Esto contribuyó al incremento de la carga de las ECNT, lo que a su vez creó un entorno que elevó la susceptibilidad, el riesgo de mortalidad, la gravedad de COVID-19 y sus consecuencias.

De 2016 a la fecha, se han publicado múltiples análisis sobre la carga de la enfermedad en México en revistas científicas arbitradas,³⁻¹¹ además, se han

generado informes de gobierno¹²⁻¹⁴ para apoyar la toma de decisiones en salud. En esta ocasión, se presenta un resumen de los resultados de Global Burden of Disease (GBD) 2021, que incluye estimaciones de COVID-19, un análisis de las tendencias de 1990 a 2021 y la evaluación de la carga a nivel estatal de 371 enfermedades y lesiones, 3499 entidades clínicas (secuelas), así como la carga atribuible a 88 factores de riesgo por grupos de edad y sexo, para lo cual se empleó la mayoría de los indicadores de resumen para las comparaciones en el tiempo y entre los estados. Además, se discuten estos resultados a la luz de los hallazgos previamente publicados en 2016, considerando el impacto de la pandemia de COVID-19 en la carga de la enfermedad.

Material y métodos

Para evaluar la carga de enfermedades, lesiones y factores de riesgo en México en el ámbito nacional y en los 32 estados del país de 1990 a 2021, se utilizaron los resultados del GBD 2021. El marco conceptual y la estrategia analítica empleada en el GBD se describen en otras publicaciones.¹⁵ La carga de la enfermedad se analizó en términos de mortalidad, años perdidos por muerte prematura (APMP), años vividos con discapacidad (AVD) y AVISA perdidos.

Los resultados se presentan en tasas crudas y/o estandarizadas por edad.¹⁶ Además, se reportan intervalos de incertidumbre de 95 % (II 95 %) que capturan la incertidumbre derivada de las fuentes de información y de los procesos analíticos.

Defunciones y APMP

Para estimar la mortalidad general en menores de cinco años, adolescentes y adultos, se utilizó un modelo multietápico en el que se incorporó información de censos nacionales de población, encuestas y Registro Civil. Además, se creó una base de datos de causas de muerte para generar estimaciones de mortalidad por causas específicas.¹⁵ Para tal efecto, se analizaron datos de estadísticas vitales en los estados desde 1980¹⁷ y se utilizó la Décima Revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades.¹⁸ Con la aplicación de algoritmos de redistribución estándar, se identificaron y corrigieron sistemáticamente los errores de clasificación de causas subyacentes de muerte;¹⁹ las causas de muerte se estimaron con el modelo CODEm (Cause of Death Ensemble model).²⁰ Los APMP se calcularon con la multiplicación del número

de defunciones por causa y grupo de edad por la esperanza de vida de referencia correspondiente a la edad promedio de fallecimiento en ese grupo de edad.

Incidencia, prevalencia, AVD y AVISA perdidos

Las fuentes de datos utilizadas para cuantificar los resultados no fatales en México se encuentran disponibles en línea.²¹ Con DisMod-MR 2.0, herramienta analítica de regresión bayesiana,¹⁵ se sintetizaron estimaciones consistentes de incidencia, prevalencia, remisión, exceso de mortalidad y tasas de mortalidad por causas específicas de enfermedad. La prevalencia de cada secuela se multiplicó por los ponderadores de discapacidad específicos del estado de salud correspondiente, con el fin de calcular los AVD de la secuela y de las enfermedades asociadas. Los detalles metodológicos sobre las ponderaciones de discapacidad empleadas en el GBD se describen en otros artículos.²² Los AVISA perdidos se calcularon sumando los APMP y los AVD de cada causa, tanto en el país como en los estados, por edad y sexo en 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 y 2021.

Estimación de factores de riesgo

Para calcular la carga de enfermedad atribuible a factores de riesgo, se realizaron revisiones sistemáticas siguiendo las guías PRISMA²³ para identificar datos sobre la exposición a 88 factores de riesgo ambientales, conductuales y metabólicos. Se usaron modelos gaussianos espacio-temporales para estimar los niveles de exposición,²⁴ así como el método de carga de la prueba^{25,26} para estimar los riesgos relativos de cada uno de los pares de riesgo-enfermedad. Se calcularon niveles contrafactuales de exposición al riesgo y se estimaron las muertes, APMP, AVD y AVISA perdidos atribuibles por sexo y grupo de edad a nivel nacional y estatal.²⁰ Los detalles de los métodos para estimar la carga atribuible se encuentran en otras publicaciones.²⁴ GBD cumple con lo establecido en GATHER (Guidelines for Accurate and Transparent Health Estimates Reporting).²⁷

Resultados

Entre 1990 y 2000, la tasa de mortalidad de menores de cinco años en México disminuyó 39.4 %

(II 95 % = 32.2-45.3 %) y la reducción continuó de 2000 a 2019 (49.0 %, 29.9-45.7 %), como se muestra en la Figura 1. Las tasas de mortalidad en personas de 15 a 49 años disminuyeron 19.1 % (22.4-24.6 %) en mujeres y 18.5 % (18.0-19.6 %) en hombres entre 1990 y 2000. Sin embargo, las tasas de mortalidad se incrementaron en hombres entre los 15 y 64 años y en mujeres entre los 15 y 39 años de 2000 a 2019, lo que resaltó la divergencia de las tendencias previas de reducción de la mortalidad. La pandemia interrumpió y desaceleró el progreso en salud, especialmente en los individuos menores de 10 años, e incrementó la mortalidad en el resto de los grupos de edad. En promedio, la mortalidad aumentó 58.5 % en ambos sexos entre los 35 y 64 años.

A nivel nacional, la tasa de mortalidad estandarizada por edad disminuyó 27.9 % (II 95 % = 26.2-29.5) entre 1990 y 2019, pasando de 904.4 muertes por 100 000 personas (895.1- 652.5) en 1990 a 652.5 muertes por 100 000 personas (645.6-660.2) en 2019.

Las reducciones de la mortalidad en los estados por todas las causas variaron de 36 % (33.6-38.9 %) en Coahuila, Guerrero, Estado de México y Oaxaca a menos de 18 % en Zacatecas y Tabasco. De 2019 a 2021, la tasa estandarizada por edad aumentó en todos los estados. El promedio nacional se incrementó a 921.4 (914.2-929.8) por 100 000 habitantes, lo que representó un alza de 41.2 % (38.5-44.0 %) en dos años. El mayor incremento de la mortalidad debida a la pandemia se observó en Colima, Ciudad de México, Puebla, Tlaxcala y Morelos, superior a 50 % (Tabla S1 del Material Suplementario).

Al comparar las principales causas de muerte en 2021 en el país con los otros indicadores (Figura 2), se observó una composición de causas inusual porque COVID-19 concentró 24.3 % (18.3 %-31.3 %) del total de muertes. La tasa de mortalidad por COVID-19 fue 2.2 veces mayor que la de cardiopatía isquémica y 3.3 veces mayor que la de diabetes. Aunque 55.9 % de las muertes (50.5-61.6 %) se asoció a ECNT en 2021, se identificó que dos años antes, las ECNT concentraron 79.2 % del total de defunciones (78.8-79.9 %). En cuanto a los APMP (indicador que controla el efecto de la edad), el orden se altera mínimamente. Las muertes prematuras por homicidios se colocaron en el tercer lugar, los suicidios se ubicaron dentro de las primeras 15 causas y las muertes en población infantil por afecciones neonatales, anomalías congénitas e infecciones de las vías respiratorias bajas cobraron relevancia. A diferencia de la mortalidad, la discapacidad siguió otra dinámica.

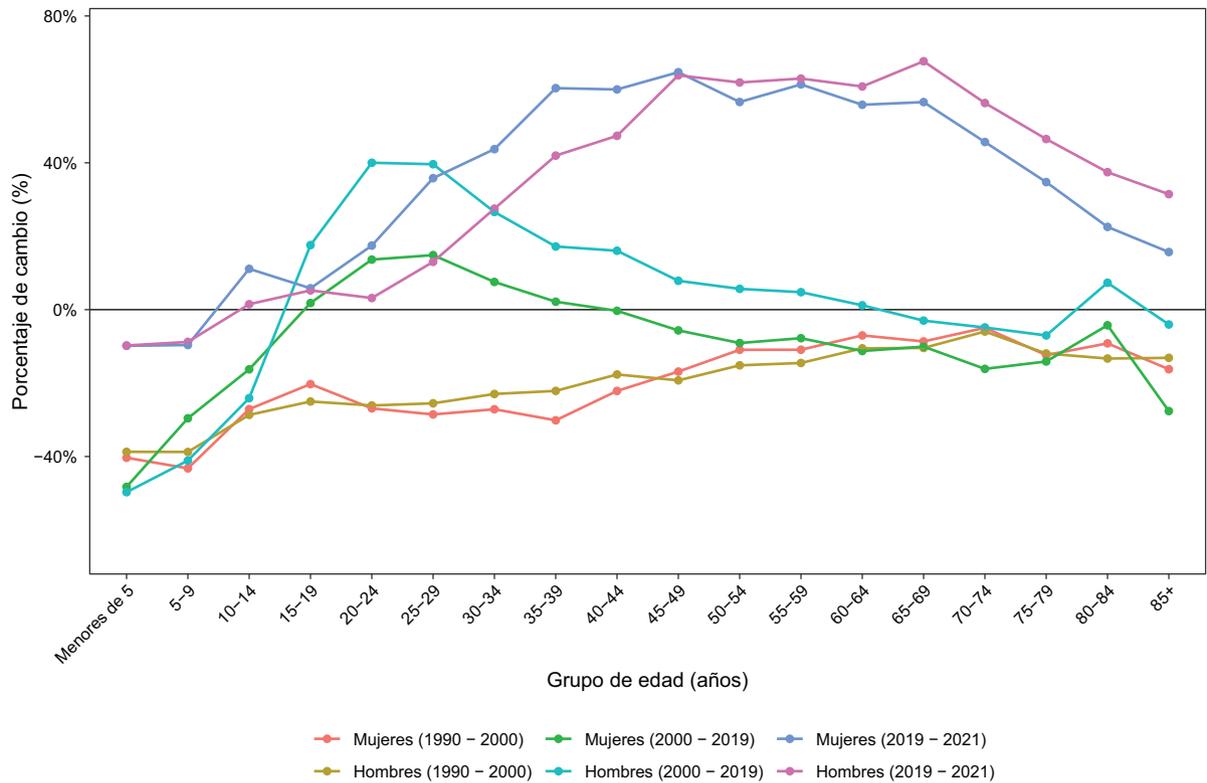


Figura 1. Porcentaje de cambio en la tasa de mortalidad por grupo de edad en mujeres y hombres. México, 1990-2021.

Con excepción de la diabetes, que se ubicó en cuarto lugar en los APMP y en primer lugar en los AVD (64 % de la carga de diabetes se debió a mortalidad prematura y 36 % a discapacidad de sus secuelas), el resto de las causas de AVD (Figura 2) prácticamente no presentó resultados letales en salud. Aquí es cuando padecimientos como la depresión, ansiedad, afectaciones musculoesqueléticas y de los órganos de los sentidos cobran importancia en las prioridades de salud en México. Las prioridades de salud en México en 2021 se indican en la última columna de la Figura 2, que agrega las pérdidas por muerte prematura y discapacidad. Es conveniente resaltar la presencia de eventos no letales como lumbalgia o depresión, los cuales regularmente no aparecen entre de las prioridades financieras del sistema de salud.

Las prioridades de salud por sexo y por edad se presentan en las Figuras 3 y 4, respectivamente. En 2021, los hombres presentaron una tasa de AVISA perdidos por 100 000 habitantes 1.3 veces mayor que las mujeres. En las mujeres, 69 % de la carga estuvo relacionada con ECNT, mientras que en los hombres constituyó 52.9 %; en cambio, las mujeres

concentraron 5.3 % de la carga de las lesiones accidentales e intencionales y los hombres, 16.5 %. La tasa estandarizada por edad de AVISA perdidos por lesiones en las mujeres fue de 1675.6 por 100 000 (1489.5-1918.4) y de 6881.8 (5992.1-7459.5) en los hombres, lo que representa un riesgo 4.1 veces mayor en estos últimos. De tal forma, no es extraño que entre las principales causas de AVISA perdidos en los hombres se encuentren la violencia interpersonal, los accidentes de tráfico, las caídas y los suicidios; en las mujeres, entre los problemas de salud más importantes se incluyeron algunas enfermedades mentales y musculoesqueléticas que no se identificaron en los hombres (Figura 3). Por grandes grupos de edad (Figura 4 y Figura S1 del Material Suplementario), si bien COVID-19 fue la primera causa de AVISA perdidos en hombres y mujeres, no lo fue en los tres grupos de edad menores de 50 años, en los cuales destacó la presencia de enfermedades transmisibles, maternas, neonatales y de la nutrición, así como de lesiones. Después de los 50 años, COVID-19 fue la primera causa de AVISA perdidos seguido de las ECNT.

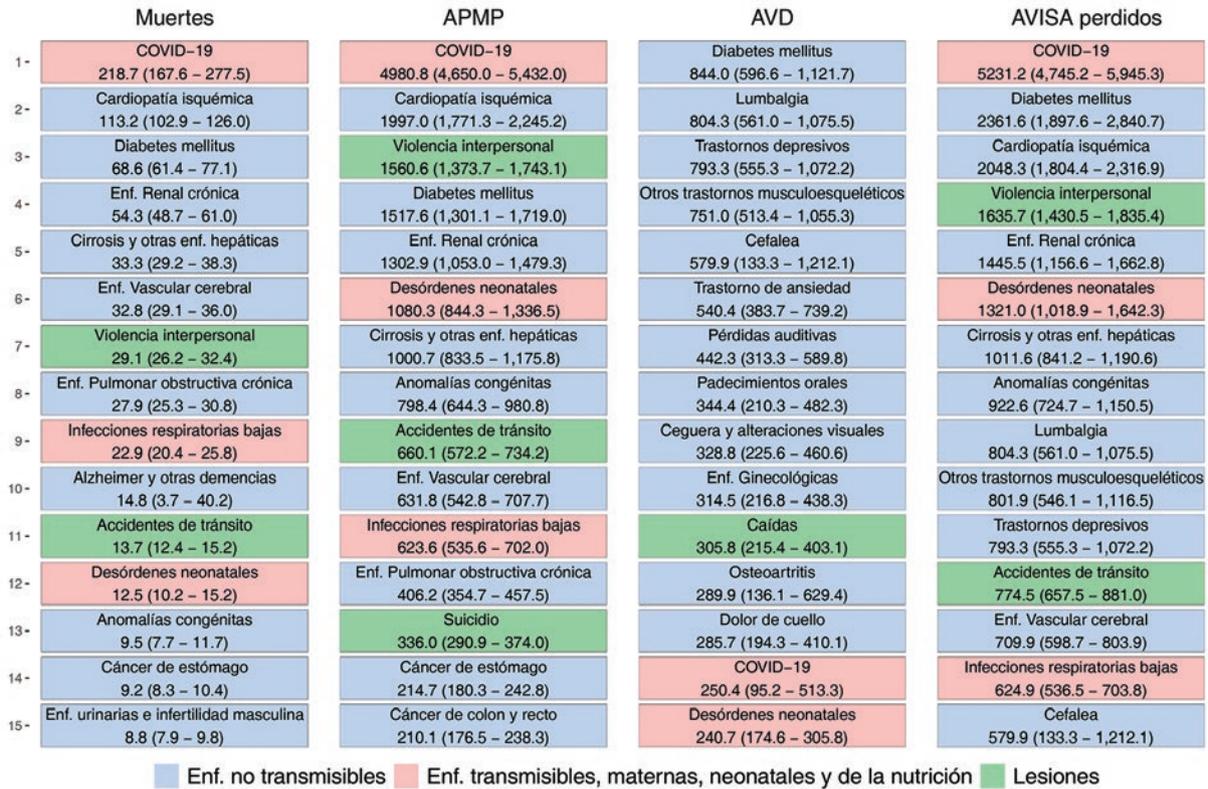


Figura 2. Principales causas de pérdida de salud según diferentes indicadores. Tasa por 100 000 habitantes, todas las edades, ambos sexos. México, 2021. APMP: años perdidos por muerte prematura; AVD: años vividos con discapacidad; AVISA: años de vida saludable, el 95 %: intervalo de incertidumbre de 95 %.

Al comparar las 15 principales causas de AVISA perdidos por estados (Figura 5) conforme a las tasas ajustadas por edad y al ordenarlas en función del promedio nacional, se observaron patrones constantes con las tres primeras causas: COVID-19 constituyó la primera en casi todos los estados, con excepción de Chihuahua; la diabetes y la cardiopatía isquémica se ubicaron indistintamente en el segundo o tercer lugar. Las variaciones se presentaron en la cuarta causa a nivel nacional, es decir, la violencia interpersonal: en Chihuahua representó la primera; y en Baja California, Colima, Guerrero, Michoacán Morelos, Sinaloa y Zacatecas, la segunda (sin pandemia es muy probable que fuera la primera causa de AVISA perdidos). En contraste, en Aguascalientes, Campeche y Querétaro, la violencia interpersonal se ubicó después de las 10 primeras causas y en Yucatán después de las primeras 20.

Dos padecimientos mostraron cierta irregularidad en el orden entre los estados: la cirrosis y la violencia interpersonal. La cirrosis en el promedio nacional

representó el séptimo lugar, pero en Yucatán se ubicó en el cuarto y en Chihuahua, Hidalgo, Puebla y Querétaro ocupó el quinto. En la Figura S2 del Material Suplementario se muestran los APMP atribuibles a violencia interpersonal en el mundo; puede observarse que los estados de la República Mexicana presentaron las tasas más altas del mundo; en la Figura S3 del Material Suplementario se ilustran la situación de los AVD por cirrosis debida a hígado graso no alcohólico.

De 1990 a 2021, la carga de la enfermedad atribuible a los 15 principales factores de riesgo en México cambió (Figura 6). Los riesgos metabólicos se incrementaron y algunos riesgos ambientales y conductuales disminuyeron, por ejemplo, la carga atribuible a índice de masa corporal elevado aumentó 34.1 % y, en menor medida, la carga atribuible al elevado nivel de presión arterial sistólica y de glucosa en sangre aumentó 2.9 y 8.7 %, respectivamente. Por otro lado, la carga atribuible al consumo de alcohol (-29.3 %) y tabaco (-55.8 %) disminuyó de forma importante. La carga asociada a una mala dieta y al consumo de

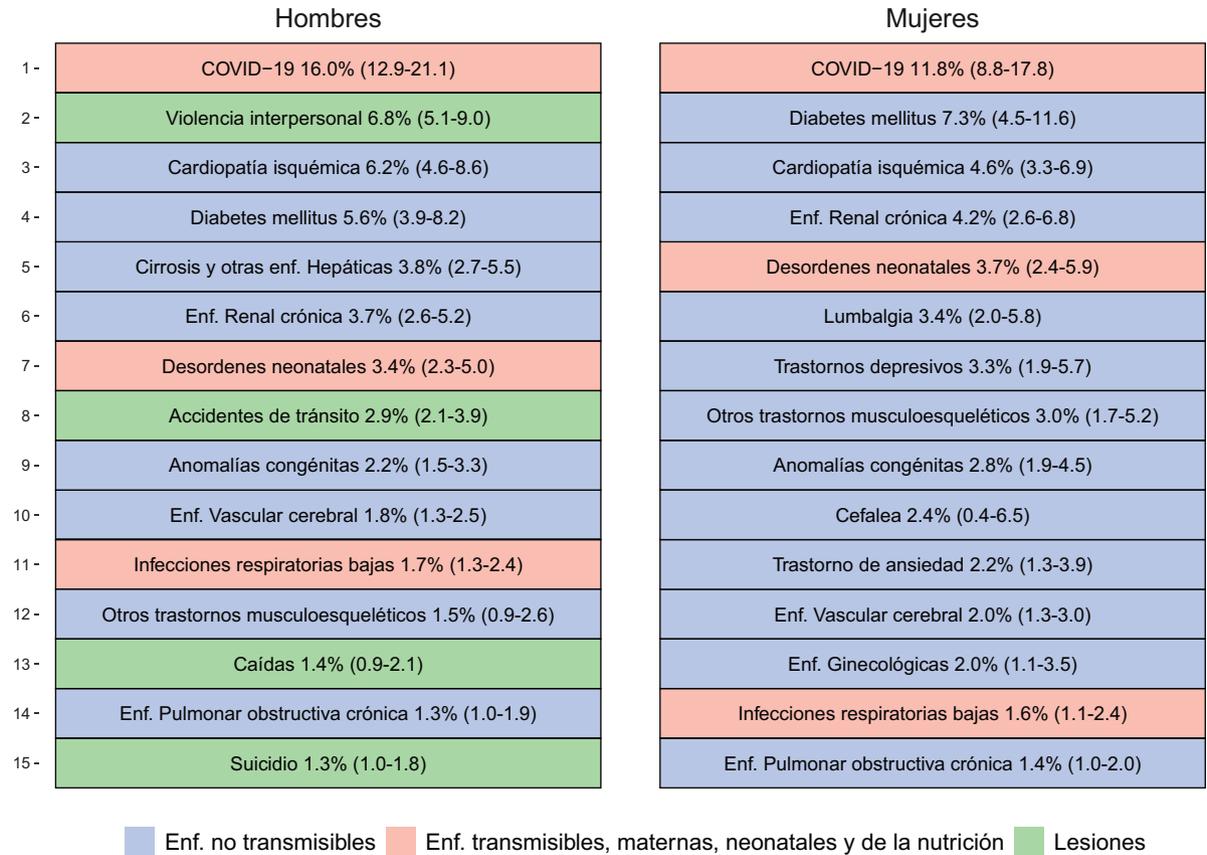


Figura 3. Principales causas de AVISA perdidos en hombres y mujeres, todas las edades, México, 2021. Contribución porcentual respecto al total de AVISA perdidos. AVISA: años de vida saludable; II 95 %: intervalo de incertidumbre de 95 %.

drogas aumentó. La carga asociada a problemas de acceso a agua potable o al saneamiento disminuyeron dramáticamente. Resultados adicionales del GBD se encuentran disponibles en línea.²⁸

Discusión

Este estudio confirma que la transición de la mortalidad en México es distinta a la de países de ingresos similares por la elevada mortalidad en los adultos jóvenes asociada a violencia interpersonal y enfermedad renal crónica. Esta transición “disonante” se mantuvo hasta 2019, pero varió aún más por el impacto de la pandemia y el exceso de defunciones derivados de COVID-19. En 2021, se perdió la trayectoria de la transición y se retrasó el progreso alcanzado en diferentes indicadores de salud, por ejemplo, el incremento de AVISA perdidos de 24.9 % entre 2019 y 2021, o la caída de la esperanza de vida de 4.6 años.²⁹ Hasta el momento, es incierto si se regresará a los niveles alcanzados previamente y, si fuera el caso, en cuánto

tiempo sucederá. Seguramente la recuperación será desigual en cada uno de los estados del país.

Frenk *et al.*³⁰ previamente caracterizaron la transición de México bajo un modelo “polarizado prolongado” conforme a los postulados de Omram.³¹ En ese modelo no existe una resolución clara de la transición epidemiológica, manteniéndose una mezcla de enfermedades crónicas e infecciones comunes, con patrones diferenciales entre grupos sociales y estados. Sin embargo, al explorar la mortalidad estandarizada por edad por todas las causas se observa una tendencia a la concentración, con disminución de la brecha entre los extremos que había en la década de 1990. Con excepción de la violencia interpersonal, diabetes y enfermedad renal crónica, el resto de las primeras 10 causas de muerte y APMP muestran una tendencia a la disminución de la brecha entre estados. Habría que profundizar sobre la polarización para probar o rechazar el postulado de Frenk. Indudablemente, México presenta un modelo de transición prolongada que ha sido afectado por la pandemia.

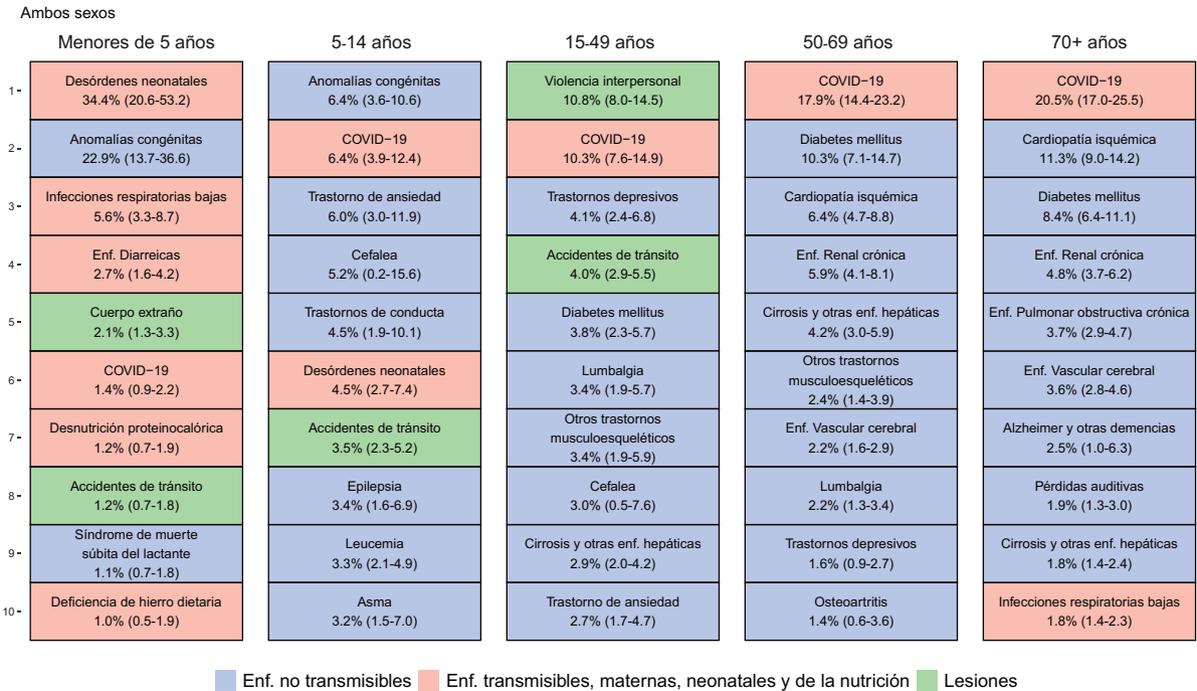


Figura 4. Principales causas de AVISA perdidos por grupo de edad, ambos sexos. México, 2021. Contribución porcentual respecto al total de AVISA perdidos. AVISA: años de vida saludable; Il 95 %: intervalo de incertidumbre de 95 %.

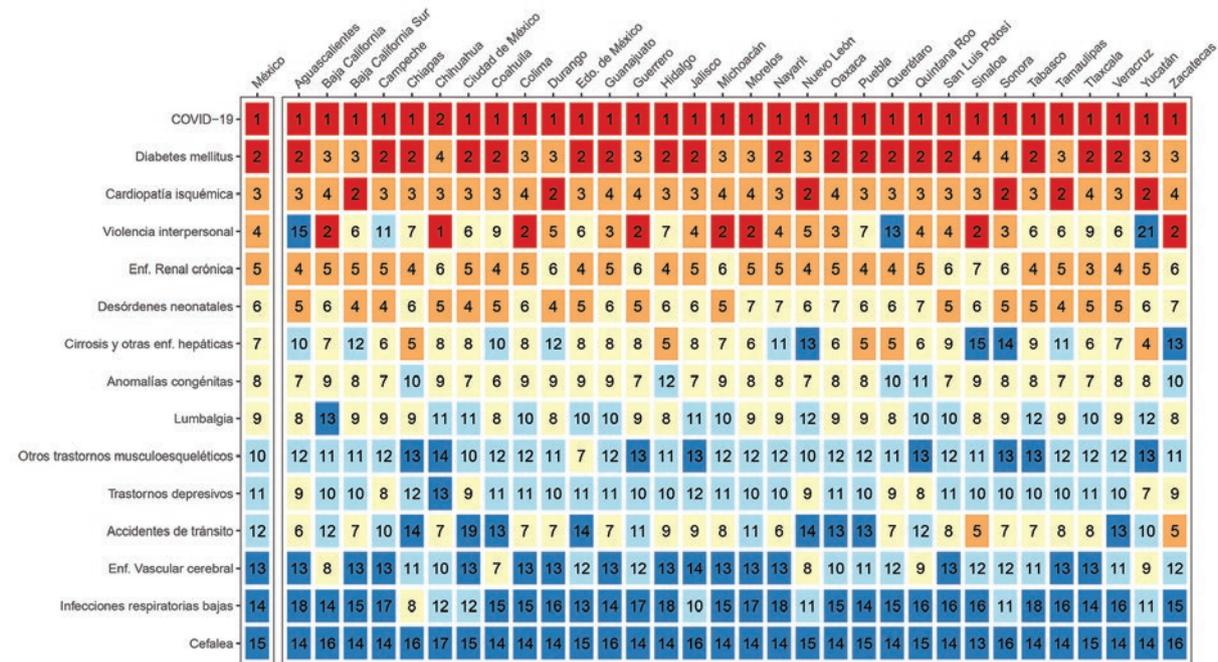


Figura 5. Principales causas de AVISA perdidos en los ámbitos nacional y estatal, ambos sexos, todas las edades, México, 2021. Tasas ajustadas por edad ordenadas en función del promedio nacional. AVISA: años de vida saludable.

A pesar del lento y disonante proceso de transición observado en México, las prioridades de salud en el país en 2021 están dominadas por las ECNT y los

factores de riesgo metabólicos, con lo que se confirman las tendencias desde 2016:² 48.4 % de las muertes prematuras, 84.2 % de los AVD y 60 % de los

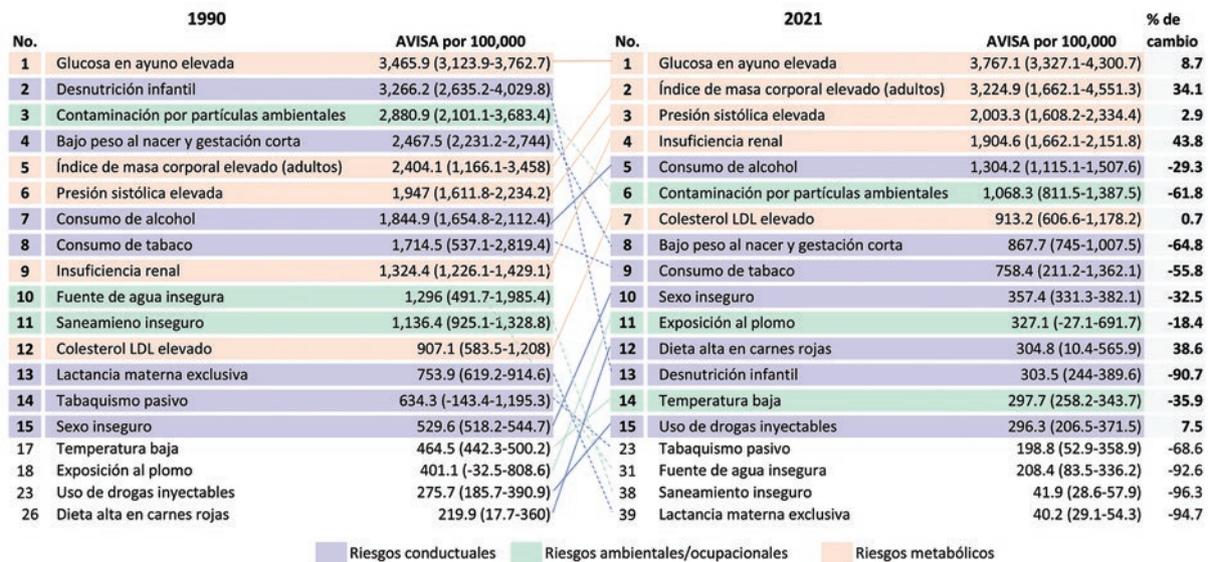


Figura 6. Principales factores de riesgo de AVISA perdidos, ambos sexos, todas las edades, México, 1990 y 2021. AVISA: años de vida saludable.

AVISA perdidos en México se asociaron a ECNT. De no haberse presentado la pandemia de COVID-19, la cantidad de muertes prematuras asociadas a ECNT hubieran constituido más de dos tercios, cifra que se alcanzó en 2019. En lugar de abordar detalles, recomendamos consultar los demás textos incluidos en el número 6 de 2023 de *Gaceta Médica de México*.³²⁻³⁴

Por otro lado, en México, los factores metabólicos fueron responsable de 46.2 % de la carga atribuible en 2021, mientras que en 1990 contribuyeron con 17.6 %. Hace 30 años, la carga atribuible en México se asociaba a factores conductuales y ambientales. Sin embargo, a pesar de la disminución importante de ambos grupos, existen serios remanentes que se exponen en los contenidos de este número especial de *Gaceta Médica de México*.³⁵⁻³⁷

El panorama de las necesidades de salud en México no es alentador, pues estas requieren acciones sectoriales e intersectoriales, así como una participación más activa de la población en la gestión de su salud. La pandemia dejó claro que, de los determinantes sociales de la salud, las relaciones entre naciones (geopolítica) desempeñan un papel fundamental en la cadena de abasto de vacunas, medicamentos y material de protección. La pérdida de la confianza de los ciudadanos en sus gobiernos, así como de los gobiernos en los organismos internacionales relacionados con la salud global constituyen determinantes sociales que contribuyen a incrementar la carga de la enfermedad de los países.³⁸ Combatir la infodemia es

una tarea impostergable desde diferentes frentes y uno de ellos es la producción de este número especial sobre la carga de la enfermedad en México en 2021.

Conclusiones

Los estudios nacionales de la carga de enfermedad brindan una perspectiva invaluable sobre las necesidades de salud de un país. Integran resultados en salud mortales y no fatales, lo que permite examinar también las dos clases de consecuencias en la salud de la población por separado. Además, los análisis de la carga en los ámbitos nacional y estatal proporcionan información valiosa que ayudará a enfrentar los desafíos futuros que plantea el envejecimiento de la población, los cambios en los patrones de las enfermedades y factores de riesgo y los crecientes costos de los servicios de salud. Impulsados por el impacto del GBD, numerosos países – incluidos México, Japón (2017), Brasil (2018), Etiopía, Irán, Indonesia (2022), Pakistán (2023)³⁹⁻⁴²– han realizado estudios en torno a la carga de la enfermedad. Sin embargo, no puede omitirse que la creciente importancia de este enfoque tiene un costo. La metodología es compleja y requiere numerosos datos de buena calidad, lo que obliga a crear una capacidad local sustancial para su aplicación. Disminuir las disparidades entre investigadores y países en su capacidad para realizar este tipo de estudios es esencial para

interpretar con más solidez las estimaciones producidas por el Instituto para la Métrica y Evaluación de la Salud, de la Universidad de Washington. Lo anterior permite una evaluación más completa de la carga de enfermedad, fundamental para la formulación de políticas de salud efectivas.

Agradecimientos

Los autores expresan su más sincero agradecimiento al Instituto para la Métrica y Evaluación de la Salud, de la Universidad de Washington, por proporcionar las estimaciones del estudio GBD 2021 que formaron la base de este análisis. La disponibilidad y accesibilidad de estos datos han sido cruciales para la realización de esta investigación sobre la carga de la enfermedad en México.

Financiamiento

Los financiadores del GBD no intervinieron en ninguna fase de este, incluyendo el diseño, la recolección, el análisis, la interpretación de los datos, ni en la elaboración del informe. El autor principal contó con acceso completo a todos los datos del estudio y asumió la responsabilidad final de someterlo para su publicación.

Conflicto de intereses

Los autores de este artículo han confirmado la ausencia de conflicto de intereses, ya sean financieros o de cualquier otra naturaleza, que pudieran afectar o sesgar los resultados o interpretaciones expuestos en este estudio. Además, se asegura que no hay vínculos contractuales ni relaciones personales con organizaciones o individuos que puedan originar un conflicto respecto al tema tratado.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se realizaron experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes. Además, los autores han reconocido y seguido las recomendaciones según las guías SAGER dependiendo del tipo y naturaleza del estudio.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Uso de inteligencia artificial para generar textos. Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

Material suplementario

El material suplementario se encuentra disponible en DOI: 10.24875/GMM.23000428. Este material es provisto por el autor de correspondencia y publicado online para el beneficio del lector. El contenido del material suplementario es responsabilidad única de los autores.

Bibliografía

1. Lozano R, Murray CJL, Frenk J, Bobadilla JL. Burden of disease assessment and health system reform: results of a study in Mexico. *J Int Dev.* 1995;7(3):555-63.
2. Gómez-Dantés H, Fullman N, Lamadrid-Figueroa H, Cahuana-Hurtado L, Darnay B, Ávila-Burgos L, et al. Dissonant health transition in the states of Mexico, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet.* 2016;388(10058):2386-402.
3. Torres-Toledano M, Granados-García V, López-Ocaña LR. Global burden of disease of chronic kidney disease in Mexico. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2017;55(Supl 2):S118.
4. Gómez-Dantés H, Lamadrid-Figueroa H, Cahuana-Hurtado L, Silverman-Retana O, Montero P, González-Robledo MC, et al. The burden of cancer in Mexico, 1990-2013. *Salud Publica Mex.* 2016;58(2):118-31.
5. Agudelo-Botero M, Valdez-Ortiz R, Giraldo-Rodríguez L, González-Robledo MC, Mino-León D, Rosales-Herrera MF, et al. Overview of the burden of chronic kidney disease in Mexico: secondary data analysis based on the Global Burden of Disease Study 2017. *BMJ Open.* 2020;10(3):e035285.
6. Montoya A, Lozano R, Sánchez-Domínguez M, Fritz J, Lamadrid-Figueroa H. Burden, incidence, mortality and lethality of maternal disorders in Mexico 1990-2019: an analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Arch Med Res.* 2023;54(2):152-9.
7. Clark P, Denova-Gutiérrez E, Razo C, Ríos-Blancas MJ, Lozano R. The burden of musculoskeletal disorders in Mexico at national and state level, 1990-2016: estimates from the global burden of disease study 2016. *Osteoporos Int.* 2018;29(12):2745-60.
8. Híjar M, Pérez-Núñez R, Hidalgo-Solórzano E, Prado BH, Valdez-Santiago R, Hamilton EB, et al. Unintentional injuries in Mexico, 1990-2017: findings from the Global Burden of Disease Study 2017. *Inj Prev.* 2020;26(Suppl 2):i154-61.
9. González-León M, Fernández-Gárate JE, Rascón-Pacheco RA, Valladares-Aranda MÁ, Dávila-Torres J, Borja-Aburto VH. The burden of disease of cancer in the Mexican Social Security Institute. *Salud Publica Mex.* 2016;58(2):132-41.
10. Hernández B, Rodríguez-Angulo E, Johnson LM, Palmisano EB, Ojeda R, Ojeda R, et al. Assessment of the quality of the vital registration system for under-5 mortality in Yucatan, Mexico. *Popul Health Metrics.* 2022;20(1):7.
11. Gutiérrez JP, Agudelo-Botero M, García-Saiso S, Zepeda-Tena C, Dávila-Cervantes CA, González-Robledo MC, et al. Advances and challenges on the path toward the SDGs: subnational inequalities in Mexico, 1990-2017. *BMJ Global Health.* 2020;5(10):e002382.
12. Programa Nacional de Salud 2001-2006. *Diario Oficial de la Federación* 2001 Sep 21. Disponible en: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=761184&fecha=21/09/2001#gsc.tab=0
13. Juan-López M, González-Pier E, Kuri-Morales PA, Velasco-González MG, Gutiérrez-Domínguez F, Ruiz-Palacios y Santos GM. Informe sobre la salud de los mexicanos 2015. Diagnóstico general de la salud poblacional. México: Subsecretaría de Integración y Desarrollo del Sector Salud/ Dirección General de Evaluación del Desempeño. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/64176/INFORME_LA_SALUD_DE_LOS_MEXICANOS_2015_S.pdf

14. Gómez-Dantés H, Montero P, Ríos M, Razo-García C, Hidalgo-Solórzano E, Gómez-García L. La carga de las lesiones en México 1990-2015. Cuernavaca, Morelos, México: Instituto Nacional de Salud Pública; Disponible en: https://www.insp.mx/resources/images/stories/2017/Avisos/docs/170822_Carga_Lesiones_5jul.pdf
15. GBD 2021 Cause of Death Collaborators. Global burden of 371 causes of death in 204 countries and territories, 1990-2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet* (en redacción).
16. Wang H, Abbas KM, Abbasifard M, Abbasi-Kangevari M, Abbastabar H, Abd-Allah F, et al. Global age-sex-specific fertility, mortality, healthy life expectancy (HALE), and population estimates in 204 countries and territories, 1950-2019: a comprehensive demographic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2020;396(10258):1160-203.
17. INEGI [Internet]. México: Subsistema de Información Demográfica y Social. Mortalidad. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/mortalidad>
18. Ontiveros-Urbe M. Clasificación Internacional de Enfermedades, Organización Mundial de la Salud. Décima Versión CIE-10. 2018. *Salud Mental*. 1996;19 Supl: 11-18. Disponible en: <http://repositorio.inprf.gob.mx/bitstream/handle/123456789/7236/sm19s211.pdf>
19. Johnson SC, Cunningham M, Dippenaar IN, Sharara F, Wool EE, Agha KM, et al. Public health utility of cause of death data: applying empirical algorithms to improve data quality. *BMC Med Inform Decis Mak*. 2021;21(1):175.
20. Vos T, Lim SS, Abbafati C, Abbas KM, Abbasi M, Abbasifard M, et al. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2020;396(10258):1204-22.
21. GHDx [Internet]. Seattle, Washington, Estados Unidos: GBD 2021 Global Burden of Disease Collaborative Network. Global Health Data Exchange. Institute for Health Metrics and Evaluation. Disponible en: <https://ghdx.healthdata.org>
22. Murray CJ, López AD. Regional patterns of disability-free life expectancy and disability-adjusted life expectancy: Global Burden of Disease Study. *Lancet*. 1997;349(9062):1347-52.
23. Page MJ, Moher D, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;2023;372. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
24. GBD 2019 Risks Factors Collaborators. Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2020;396(10258):1223-49.
25. IHME [Internet]. Seattle, Washington, Estados Unidos: Burden of proof. Visualization. Institute for Health Metrics and Evaluation. Disponible en: <https://vizhub.healthdata.org/burden-of-proof>
26. Zheng P, Afshin A, Biryukov S, Bisignano C, Brauer M, Bryazka D, et al. the burden of proof studies: assessing the evidence of risk. *Nature Med*. 2022;28(10):2038-44.
27. Stevens GA, Alkema L, Black RE, Boerma JT, Collins GS, Ezzati M, et al. Guidelines for accurate and transparent health estimates reporting: the GATHER statement. *Lancet*. 2016;388(10062):e19-23.
28. IHME [Internet]. Seattle, Washington, Estados Unidos: GBD Compare Data Visualization. Institute for Health Metrics and Evaluation. Disponible en: <http://vizhub.healthdata.org/gbd-compare>
29. Lozano R, Montoya A, Razo C, Shumahaer A, Confort H, Pease S, et al. Impacto de COVID-19 en la esperanza de vida en México. Un análisis basado en el estudio Global Burden of Disease 2021. *Gac Med Mex*. 2023;159(6).
30. Frenk J, Frejka T, Bobadilla JL, Stern C, Lozano R, Sepúlveda J, et al. La transición Epidemiológica en América Latina. *Bol Oficina Sanit Panam*. 1991;111(6):485-96.
31. Omran AR. The epidemiologic transition: a theory of the epidemiology of population change. *Milbank Memorial Fund Quarterly*. 1971;49(4):509-38. Disponible en: <https://doi.org/10.2307/3349375>
32. Montoya A, Gallardo-Rincón H, Silva-Tinoco R, García-Cerde R, Razo C, Ong L, et al. Epidemia de diabetes tipo 2 en México. Análisis de la carga de la enfermedad 1990-2021 e implicaciones en la política pública. *Gac Med Mex*. 2023;159(6).
33. Clark P, Contreras D, Ríos-Blancas M, Steinmetz J, Ong L, Culbreth G, et al. Análisis de la discapacidad de los trastornos musculoesqueléticos en México de 1990 a 2021. *Gac Med Mex*. 2023;159(6).
34. Medina-Mora M, Orozco R, Rafful C, Cordero M, Benjet C, Borges G, et al. Los trastornos mentales en México 1990-2021. Resultados del estudio Global Burden of Disease 2021. *Gac Med Mex*. 2023;159(6).
35. Razo C, Morales-Juárez L, Cagney J, Ríos-Blancas M, Montoya A, Xiaochen D, et al. Carga atribuible a factores de riesgo en México, 1990-2021. Resumen de los hallazgos del estudio del Global Burden of Disease 2021. *Gac Med Mex*. 2023;159(6).
36. Téllez-Rojo M, Ríos-Blancas M, Lerma-Treviño C, Bautista-Arredondo L, Spearman S, Marsh L, et al. Análisis de la carga de enfermedad atribuible a los factores de riesgo ambientales en México en el periodo 1990-2021. Identificación de avances, rezagos y emergencias. *Gac Med Mex*. 2023;159(6).
37. Arreola-Ornelas H, Merino-Juárez G, Contreras-Loya D, Méndez-Carniado O, Morales-Juárez L, Bernal-Serrano D, et al. La carga del sobrepeso y la obesidad en México de 1990 a 2021. *Gac Med Mex*. 2023;159(6).
38. Bollyky TJ, Hulland EN, Barber RM, Collins JK, Kiernan S, Moses M, et al. Pandemic preparedness and COVID-19: an exploratory analysis of infection and fatality rates, and contextual factors associated with preparedness in 177 countries, from Jan 1, 2020, to Sept 30, 2021. *Lancet*. 2022;399(10334):1489-512.
39. Nomura S, Sakamoto H, Glenn S, Tsugawa Y, Abe SK, Rahman MM, et al. Population health and regional variations of disease burden in Japan, 1990-2015: a systematic subnational analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet*. 2017;390(10101):1521-38.
40. Marinho F, de Azeredo Passos VM, Malta DC, França EB, Abreu DM, Araújo VE, et al. Burden of disease in Brazil, 1990-2016: a systematic subnational analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet*. 2018;392(10149):760-75.
41. Misganaw A, Naghavi M, Walker A, Mirkuzie AH, Giref AZ, Berheto TM, et al. Progress in health among regions of Ethiopia, 1990-2019: a subnational country analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2022;399(10332):1322-35.
42. GBD 2019 Pakistan Collaborators. The state of health in Pakistan and its provinces and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet Global Health*. 2023;11(2):e229-43.

Impacto de COVID-19 en la esperanza de vida en México. Un análisis basado en el estudio Global Burden of Disease 2021

Rafael Lozano,^{1,2} Alejandra Montoya,^{3*} Christian Razo,² Austin Schumacher,² Haley Confort,²
Spencer Pease,² Darwin Jones,² Stefanie Watson² y Mohsen Naghavi²

¹Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México; ²Instituto para la Métrica y Evaluación de la Salud, Universidad de Washington, Seattle, Washington, Estados Unidos; ³Analítica y Producción Científica, Fundación "Carlos Slim", Ciudad de México, México

Resumen

Antecedentes: Entre 2020 y 2021, México experimentó 2.21 millones de defunciones, de las cuales 25.3 % estuvo relacionado con infección por SARS-COV-2. **Objetivos:** Evaluar la mortalidad por COVID-19 en 2020-2021, determinar su influencia en la esperanza de vida al nacer a nivel nacional, estatal y en países seleccionados de la región, así como analizarla en función del perfil sociodemográfico. **Material y métodos:** Se utilizaron datos del Global Burden of Disease 2021 para reportar la mortalidad, el impacto en la esperanza de vida y las causas subyacentes entre 2019 y 2021. Se usó una regresión cuadrática para evaluar la mortalidad en exceso como indicador de la respuesta de los estados a la pandemia, considerando su estructura sociodemográfica. **Resultados:** Entre 2020 y 2021, se registraron 708 971 muertes en exceso, que disminuyeron la esperanza de vida al nacer en 4.6 años; 76 % de esta reducción se atribuyó a COVID-19. La tasa de mortalidad por COVID-19 fue superior a la esperada conforme a las condiciones sociodemográficas de las entidades. **Conclusiones:** En México y los países de la región, la pandemia fue devastadora y generó regresiones en la esperanza de vida al nacer, que variaron de dos a nueve años. Se requiere más investigación para entender las variaciones en sus efectos.

PALABRAS CLAVE: COVID-19. Carga de la enfermedad. Coronavirus. Esperanza de vida.

COVID-19 impact on life expectancy in Mexico. An analysis based on the Global Burden of Disease 2021 study

Abstract

Background: Between 2020 and 2021, Mexico documented 2.21 million fatalities, out of which 25.3% were attributable to SARS-COV-2 infection. **Objectives:** To evaluate COVID-19 mortality during 2020-2021, determine its impact on national- and state-level life expectancy at birth, and in a group of selected countries of the region, as well as to analyze it according to sociodemographic profiles. **Material and methods:** Data from the Global Burden of Disease 2021 study were used to report mortality, the impact on life expectancy and underlying causes between 2019 and 2021. A quadratic regression model was used to evaluate excess mortality as an indicator of the response of the states to the pandemic, considering their sociodemographic structure. **Results:** Between 2020 and 2021, 708,971 excess deaths were recorded, which decreased life expectancy at birth by 4.6 years; 76% of this reduction was attributed to COVID-19. The COVID-19 mortality rate was higher than expected according to the sociodemographic conditions of the states. **Conclusions:** In Mexico and the countries of the region, the pandemic was devastating and generated regressions in life expectancy at birth, which varied from two to nine years. Further investigation is required for understanding the variations on its effects.

KEYWORDS: COVID-19. Burden of disease. Coronavirus. Life expectancy.

*Correspondencia:

Alejandra Montoya

E-mail: airainmr@fundacioncarlosslim.org

0016-3813/© 2023 Academia Nacional de Medicina de México, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Fecha de recepción: 20-10-2023

Fecha de aceptación: 03-11-2023

DOI: 10.24875/GMM.23000420

Gac Med Mex. 2023;159:479-487

Disponible en PubMed

www.gacetamedicademexico.com

Antecedentes

La pandemia causada por el virus SARS-CoV-2 ha tenido un impacto significativo en la salud, la economía y la estructura social a nivel mundial.¹ Entre 2020 y 2021, se reportaron 5.94 millones de defunciones en el mundo directamente atribuibles a COVID-19, no obstante, se estima que ocurrieron entre 17.1 y 19.6 millones de muertes en exceso, es decir, aquellas defunciones por encima de la mortalidad esperada si se hubieran mantenido las tendencias previas a 2020.²

Conocer el exceso de mortalidad permite cuantificar los efectos directos e indirectos de las pandemias. No obstante, las cifras de mortalidad por COVID-19 están sujetas a diversas imprecisiones originadas por la limitada capacidad para realizar pruebas diagnósticas y los posibles errores en la clasificación de las causas de muerte registradas en las estadísticas vitales y, por lo tanto, se deben corregir esos sesgos conocidos.³ Múltiples estudios han documentado las inconsistencias en los registros y reportes,^{2,4-6} pero muy pocos logran discriminar las causas que generan el exceso de defunciones de las generadas por COVID-19.^{5,7}

Históricamente, México ha enfrentado diversas epidemias. Sin embargo, no se tienen evidencias de que una sola causa de muerte haya provocado una proporción tan alta de defunciones. De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), las diarreas y enteritis acumularon 19.5 % en 1931 y 21.0 % en 1940, con lo que representaban las proporciones más altas de defunciones atribuibles a una sola causa documentadas en la historia.⁸ En 2021, COVID-19 alcanzó 21.2 % del total de muertes por todas las causas en todas las edades,⁸ con lo que superó el máximo histórico a pesar de la posible subestimación por subregistro y mala clasificación. Además, el incremento de la mortalidad durante 2020 y 2021 no solo puso de manifiesto las disparidades en la capacidad de respuesta y en la infraestructura para la atención en salud entre las naciones, sino también, como era de esperarse, tuvo efecto en la disminución en la esperanza de vida al nacer (EVN), la cual representa para algunos países una reducción comparable a los avances logrados en las tres últimas décadas.⁹

En el presente artículo se busca describir la magnitud y distribución de la mortalidad por COVID-19 en el período de 2020 a 2021 en México, analizar el impacto en el exceso de mortalidad y la EVN a nivel nacional y por estados, así como comparar su desempeño durante la pandemia en función de un ajuste de factores sociodemográficos.

Material y métodos

Se utilizaron las estimaciones del estudio Global Burden of Disease (GBD) 2021 sobre la dinámica de la pandemia de COVID-19, el exceso de mortalidad y la descomposición de las causas de muerte asociados a los cambios en la EVN. Los resultados relevantes se describen por sexo, grupo de edad y entidad federativa, con el reporte de tasas e intervalos de incertidumbre (II) de 95 %. Se evaluó el desempeño de las entidades en el manejo de COVID-19, con la comparación de la tasa de mortalidad observada *versus* la esperada de acuerdo con el índice sociodemográfico (ISD) de la entidad. La metodología del GBD se ha detallado extensamente en publicaciones anteriores;¹⁰⁻²² en este artículo, se describen brevemente los métodos empleados en el contexto específico y focalizados en los objetivos de la investigación.

Modelaje de la dinámica de la pandemia de COVID-19

El GBD 2021 utilizó diversas fuentes de información para obtener datos epidemiológicos de COVID-19 correspondientes al período de 2020 a 2021, así como datos sobre la intensidad de transmisión y covariables sociodemográficas para producir estimaciones confiables en 206 lugares y poblaciones, incluidas las entidades de la República Mexicana. Para la estimación se empleó un modelo de transmisión de enfermedades infecciosas de tipo susceptible-expuesto-infectado construido en tres fases:

- Primera: se utilizaron los datos crudos reportados por los países, así como la evidencia publicada sobre la magnitud y dirección de las relaciones entre infecciones, hospitalizaciones y muertes para calcular el promedio de la intensidad de transmisión.
- Segunda: se incorporó el resultado del primer modelo para estimar las razones entre infección-detección, infección-hospitalización e infección-mortalidad.
- Tercera: se incorporaron las estimaciones de las fases previas como entrada y se incluyeron covariables sociodemográficas y determinantes clave del comportamiento de la infección para modelar y obtener estimaciones confiables del número de casos, tasa, hospitalizaciones y muertes atribuidas a la COVID-19 para los 206 territorios de interés en 2020 y 2021.

Los determinantes clave incluyeron información sobre movilidad de la población, medidas de mitigación y confinamiento, la propagación de variantes,

eficacia, oferta y demanda de vacunas, disminución de la inmunidad en la población, tendencias estacionales, tasas de pruebas y uso de cubrebocas en cada territorio de interés con información disponible.

Exceso de mortalidad

La estrategia del GBD para cuantificar el exceso de mortalidad durante la pandemia se detalla en una publicación previa.² A grandes rasgos, este enfoque consistió en compilar y corregir informes de mortalidad, tanto semanales como mensuales, del período anterior y durante la pandemia, para estimar la mortalidad esperada con base en tendencias estacionales y seculares previas al brote. Después, la diferencia entre la mortalidad observada y la esperada, tras ajustar por anomalías y registros tardíos, resultó en el exceso de mortalidad. Para las regiones o períodos de los cuales no existían datos completos de mortalidad se usó regresión LASSO, método estadístico que permite elegir solo las características más importantes de un conjunto de datos, para hacer las predicciones más precisas de la tasa de mortalidad en exceso y los II considerando seroprevalencia e índice de acceso y calidad de la atención médica. Por último, se aplicó una ponderación en función de la precisión de las predicciones de los modelos.

Descomposición por causas de la EVN

Dado que la EVN es el resultado de la mortalidad en una población y período determinados, es posible analizar cuáles son las causas de muerte que contribuyen a su incremento o disminución (debido al descenso o aumento de esas causas). A las primeras se les conoce como las que generan ganancias y a las segundas, como las que generan pérdidas. Para discernir cómo las distintas causas de muerte influyeron en la EVN entre 2019 y 2021, se empleó el método de descomposición de Beltrán Sánchez, Preston y Canudas Romo,¹³ el cual permite determinar la influencia relativa de cada causa de muerte en la EVN de una población. Este consiste en mantener constantes todas las causas de muerte, con excepción de una, para determinar cuánto se incrementaría la EVN si solo se mejoraran los índices de mortalidad para esa causa en específico. Al realizar esta operación para cada causa de muerte y sumar las contribuciones, se logra descomponer las variaciones en la EVN, lo que permite atribuir dichas fluctuaciones a las mejoras o empeoramientos en causas determinadas de defunción.¹⁴

Ajuste por índice sociodemográfico y evaluación del desempeño

Se utilizó el ISD para comprender y contextualizar el desempeño de las entidades federativas con la comparación de las diferencias en la tasa de mortalidad esperada respecto a la observada. El ISD estimado como parte del GBD proporciona una visión panorámica del desarrollo sociodemográfico de un territorio, traducido en una escala que oscila entre 0 (mínimo desarrollo) y 1 (máximo desarrollo). Se calcula a partir de análisis de componentes principales que tienen como entrada tres indicadores cruciales: ingresos per cápita ajustados por paridad de poder adquisitivo, años promedio de educación alcanzados por los adultos y tasa global de fecundidad.^{12,15} Para modelar la relación entre el ISD y la tasa de mortalidad, se ajustó un modelo de regresión lineal con un término cuadrático, que acopla una curva parabólica a los datos, capturando relaciones no lineales entre las variables:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 \cdot X + \beta_2 \cdot X^2 + \varepsilon$$

Donde:

- Y representa la tasa de mortalidad.
- X es el ISD.
- β_0 es el intercepto.
- β_1 y β_2 son los coeficientes lineal y cuadrático del ISD, respectivamente.
- ε es el término de error.

La ecuación permite estimar la tasa de mortalidad esperada con el fin de evaluar qué entidades, dadas sus características sociodemográficas, presentan tasas de mortalidad significativamente más altas o bajas de lo esperado, en función del desarrollo sociodemográfico.

Además de contrastar las entidades con sus pares, se eligieron 19 países (que concentran 96 % de la población de la región) para comparar el desempeño de México durante la pandemia de COVID-19. Además de Argentina, Chile y Uruguay, se incluyeron tres países de América Latina Andina: Perú, Ecuador y Bolivia; ocho de Centroamérica, Nicaragua, Panamá, Colombia, Honduras, Costa Rica, Guatemala, El Salvador y Venezuela; dos países de América Latina Tropical: Paraguay y Brasil; y dos países del Caribe: Cuba y Haití.

Resultados

Se estima que entre 2020 y 2021, 93.6 (87.6-99.6) millones de personas padecieron COVID-19 en México. De ellas, fallecieron por esta causa 558 746 (441

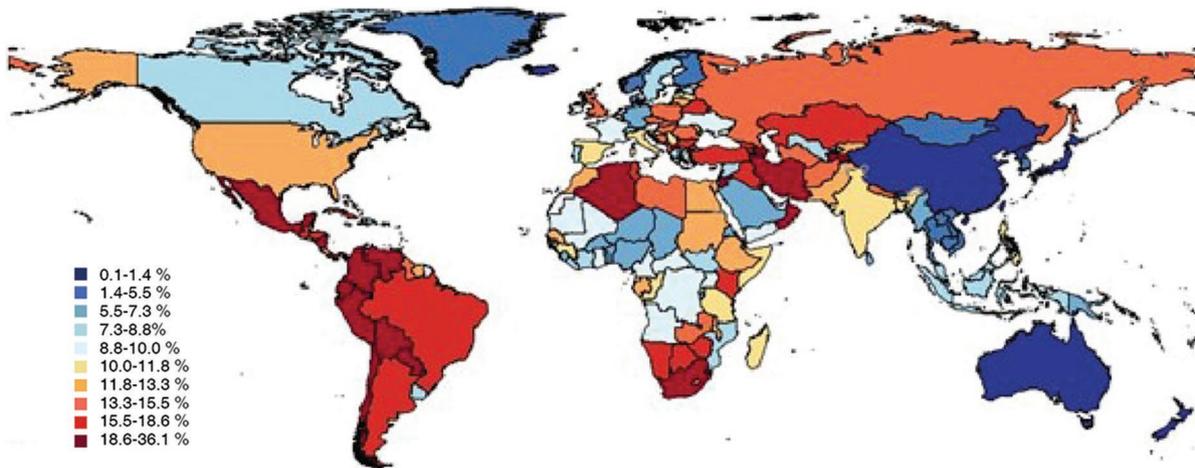


Figura 1. Porcentaje del total de defunciones a causa de COVID-19, ambos sexos, todas las edades, 2020-2021.

842-687 650); 48.8 % de las infecciones y 61.5 % de las muertes acontecieron en los hombres. La mediana de edad al momento de la infección fue de 27.6 y 29.4 años para hombres y mujeres; y de 65.9 y 69.4 años, respectivamente, al momento de la defunción. En este período, la tasa de mortalidad por COVID-19 estimada para México para ambos sexos y todas las edades fue de 216.7 (171.4-266.7) por 100 000 habitantes, lo cual implica que una de cada cuatro muertes en México se debió a COVID-19. Lo anterior coloca a México en el quinto lugar de países con mayor proporción de mortalidad por esta causa, solo por debajo de Perú (36.1 %), Bolivia (31.5 %), Nicaragua (30.5 %) y Ecuador (25.6 %), Figura 1. En 2020 y 2021, COVID-19 fue la primera causa de mortalidad en mujeres y hombres en cada grupo quinquenal desde 35 a 89 años a nivel nacional, y en todas las entidades federativas.

El riesgo de morir por COVID-19 fue diferente en los estados de la República Mexicana. En 2020 y 2021, la Ciudad de México presentó una tasa de mortalidad de 491.4 (407.4-592.3) por 100 000 habitantes y en Quintana Roo la tasa fue de 11.3 (61.8-169.6), lo cual significa una diferencia de 4.4 veces (Figura 2). En el mapa se aprecian ciertos patrones geográficos. El mayor riesgo de morir por COVID-19 se ubicó en el centro del país (Puebla, Estado de México, Morelos, Tlaxcala y Ciudad de México); el riesgo intermedio se concentró en la frontera norte (Chihuahua, Sonora, Baja California, Coahuila y Nuevo León); y, en contraste, la menor mortalidad por COVID predominó en el sur (Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Yucatán, Campeche, Tabasco y Quintana Roo).

En las Figuras 3 y 4 se presenta el porcentaje de cambio de la EVN en dos períodos: de 1990 a 2019 y de 2019 a 2021, con la comparación de México con 19 países de la región y de los 32 estados del país. En la Figura 3 se muestra que en términos relativos se presentó mayor progreso en las tres últimas décadas en Bolivia, Haití, Guatemala, Perú y Colombia, en contraste con muy poco avance en Paraguay, Venezuela, Costa Rica y Honduras. Respecto a la magnitud de las pérdidas, se observó mayor o similar retroceso en Paraguay, Venezuela, Honduras, Nicaragua, Cuba y México (Figura 3). En este último se identificó que 13 entidades federativas presentaron un retroceso superior a la ganancia alcanzada en 30 años; las más afectadas fueron la Ciudad de México, Puebla, Morelos y Tlaxcala (Figura 4).

El análisis de la descomposición por causas de muerte que cambiaron la ENV de 2019 a 2021 se presenta a detalle en las Tablas S1 y S2 del Material Suplementario. En la Figura 1 se muestra la descomposición en tres grupos de causas de pérdidas en la EVN (COVID-19, causas relacionadas indirectamente con COVID-19 y el resto de las causas). En las causas relacionadas con ganancias en las EVN se añaden enfermedades transmisibles, de la nutrición y reproducción (grupo 1); enfermedades crónicas no transmisibles (grupo 2) y lesiones accidentales e intencionales (grupo 3).

En la Tabla S2 del Material Suplementario se observa que en América Latina la pandemia provocó más pérdidas que ganancias. Por cada año o fracción que los países ganaron en los dos años de pandemia, se perdieron tres en promedio en la región. Perú y Bolivia fueron los más afectados con más de siete años de pérdidas y, en contraste, Uruguay solo sufrió una

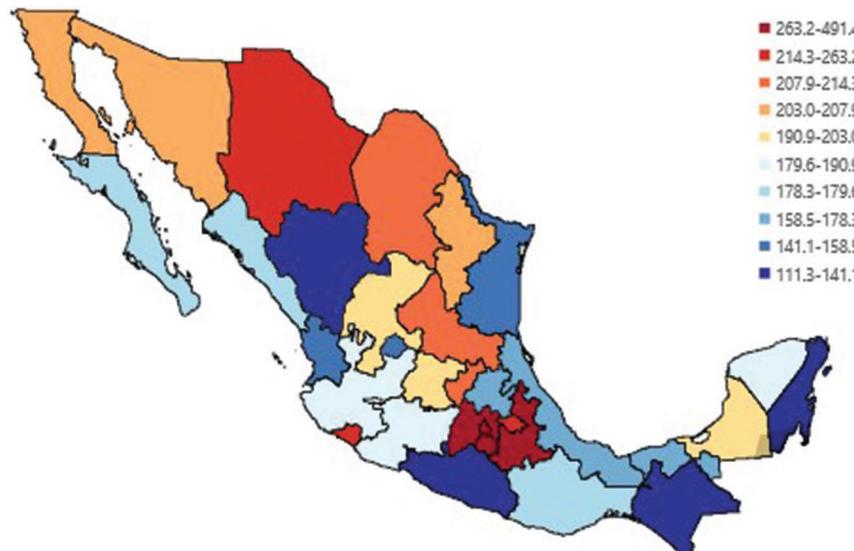


Figura 2. Tasa de mortalidad de COVID-19 por 100 000 habitantes, ambos sexos, todas las edades. México, 2020-2021.

pérdida de 1.9 años. Como era de esperar, la principal causa de pérdidas fue COVID-19. En países como Brasil, Chile y Argentina, la contribución de esta enfermedad fue mayor a 90 % de las pérdidas, en contraste con Haití y República Dominicana, donde la contribución no superó 55 % del total. A pesar de la pandemia, en 11 países de la región se ganó más de un año de vida en la EVN, aunque el progreso se vio oscurecido por la pérdida ocasionada por COVID-19.

En México, el panorama es ligeramente diferente. La Ciudad de México perdió 9.2 años entre 2020 y 2021, 72.6 % directamente relacionado con COVID-19. Puebla, Tlaxcala y Morelos perdieron más de seis años durante la pandemia, de los cuales 73 % se debió a COVID-19. En contraste, los estados con menos pérdidas fueron Tabasco y Quintana Roo, donde la contribución de COVID-19 fue de 77 % en ambos. A pesar de las pérdidas derivadas de la pandemia, la caída de la mortalidad por enfermedades transmisibles y por otras causas no transmisibles trajo como consecuencia que en el Estado de México, Guanajuato y Baja California Sur se ganara más de un año en la EVN entre 2019 y 2021.

Finalmente, al ajustar la tasa de mortalidad por COVID-19 entre los estados en 2021, usando como referencia una función cuadrática del índice sociodemográfico, observamos que la razón del valor observado fue superior al del valor esperado (Figura 5) en 16 estados, lo que muestra que el desempeño de los sistemas estatales de salud en esos estados fue

menos eficiente que en el resto, en donde el valor observado fue menor al esperado.

Discusión

La pandemia de COVID-19 ha originado disminuciones en la EVN de una magnitud sin precedentes en la historia reciente.¹⁶⁻²⁰ Aunque publicaciones anteriores han destacado un fuerte impacto en países como China,²¹ India,²² Brasil²³ y México,⁴ así como menor impacto en Corea del Sur,²⁴ Japón²⁵ y Australia,²⁰ no se identificaron estudios en América Latina ni en México que ahonden en la magnitud y las causas de muerte que se relacionen con este descenso.

En nuestra investigación, se observó que el impacto de COVID-19 en la EVN varió ampliamente. Mientras que en los países del cono sur la reducción entre 2019 y 2021 fue menor a dos años, en países andinos y de América Central se revirtieron avances de hasta tres décadas. En México, se detectaron notables desigualdades: 16 estados reflejaron retrocesos de tres décadas o más en su EVN, y la Ciudad de México presentó una caída de 9.1 años. Sin embargo, es esencial interpretar este último dato con prudencia debido a posibles errores en la clasificación del lugar de residencia.

La EVN se basa en datos de mortalidad por grupo etario para estimar cuántos años vivirían los habitantes de un lugar si las condiciones de ese año permanecieran estables durante el resto de su vida; constituye un parámetro útil para efectuar comparaciones

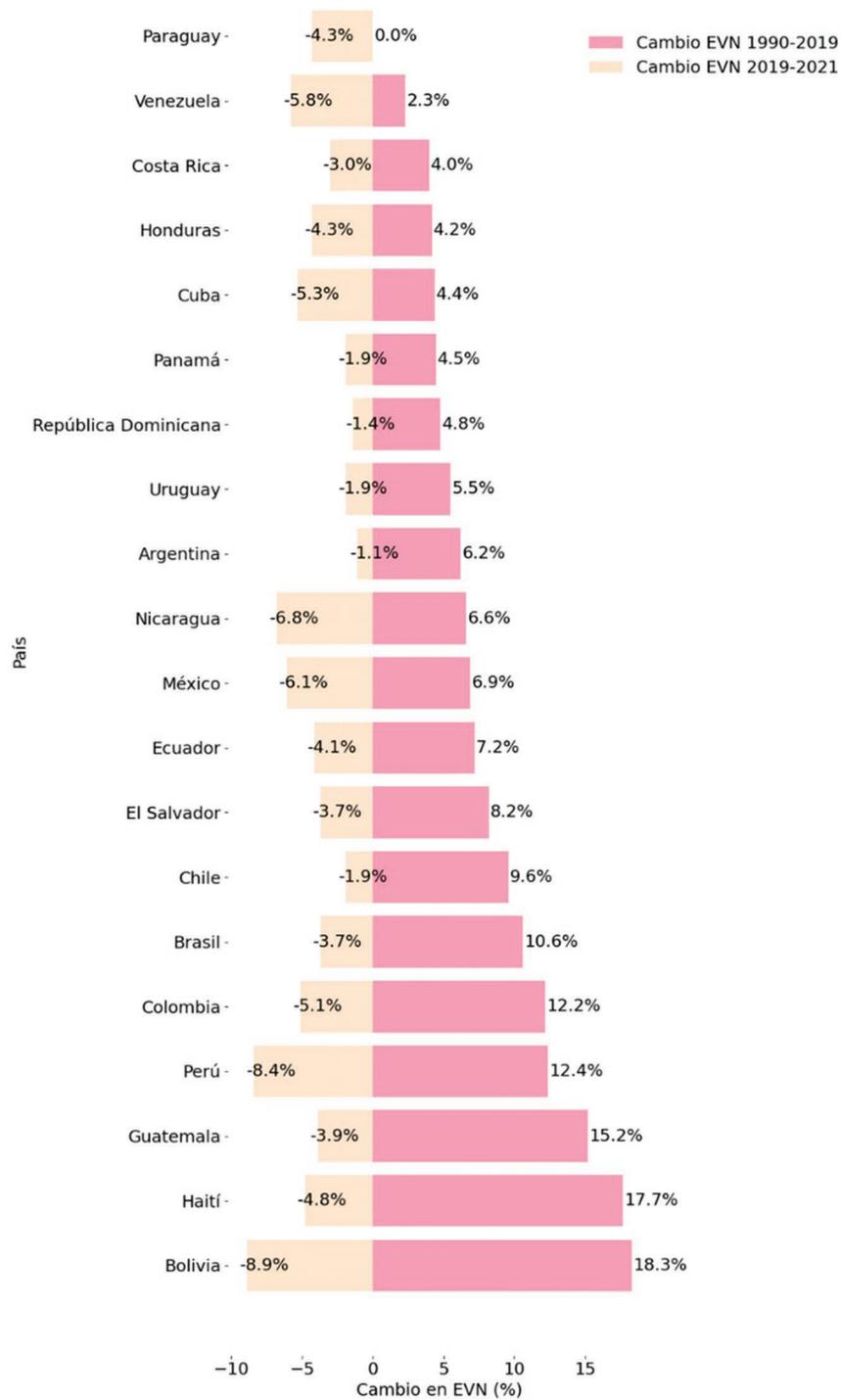


Figura 3. Porcentaje de cambio en la esperanza de vida al nacer (EVN) en países seleccionados de América Latina y el Caribe, ambos sexos, 1990-2019 y 2019-2021.

internacionales, dentro de los países y en el tiempo. La descomposición permite, además, medir el impacto específico de una enfermedad como COVID-19.

Las fluctuaciones en la EVN sirven como referente para enfrentar futuras amenazas sanitarias y reflejan la

eficacia de las políticas de salud pública. Sin embargo, para entender mejor su caída es esencial considerar otros indicadores como la respuesta oportuna de las autoridades, la experiencia epidémica pasada, la proporción de adultos mayores en la población, la densidad

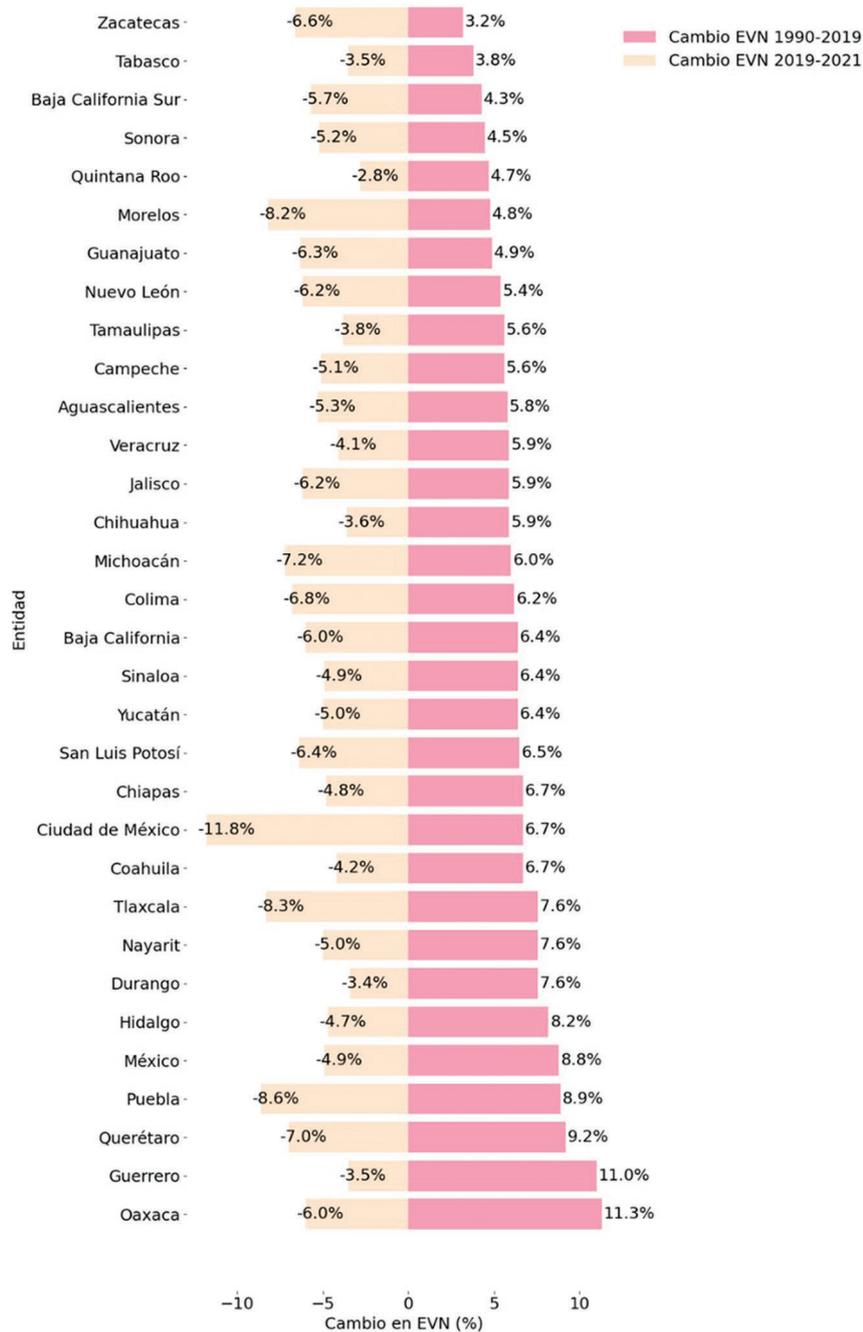


Figura 4. Porcentaje de cambio en la esperanza de vida al nacer (EVN), en las entidades de la República Mexicana, ambos sexos, 1990-2019 y 2019-2021.

de la población y el ingreso nacional per cápita, que se han reportado como los principales factores que influyen en la caída de la EVN.²⁶

En este estudio, se analizó la mortalidad considerando distintos períodos, comparaciones entre nacimientos y entre los estados mexicanos, de acuerdo con su grado de desarrollo económico. Es decir, si un estado presentaba un desempeño adecuado, se esperaba que

su resultado real fuera superior al proyectado. Llama la atención que las regiones norte y central de México mostraran un desempeño inferior, con excepción de Tamaulipas y Baja California Sur. Por el contrario, estados como Aguascalientes, Quintana Roo, Guerrero y Chiapas destacaron por su eficacia. Lo anterior puede parecer inesperado, ya que comúnmente se anticipa un rendimiento superior en zonas con un índice

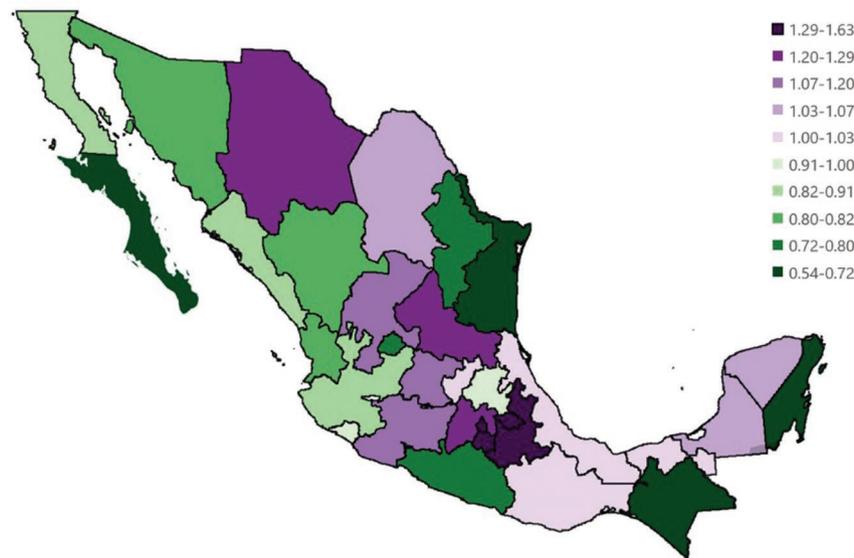


Figura 5. Razón de la tasa de mortalidad por COVID-19 por 100 000 habitantes observada versus mortalidad esperada*, ambos sexos, todas las edades, México, 2020-2021. *Esperada dadas las características sociodemográficas y estimada a partir del ajuste por índice sociodemográfico.

sociodemográfico elevado. Sin embargo, COVID-19 ha traído numerosas incertidumbres.

Según Ledesma *et al.*,²⁷ una relación coherente con las expectativas emerge al ajustar por subnotificación y considerar la distribución por edad. Además, Bollyky y Hulland²⁸ señalaron previamente que factores como la confianza en las instituciones gubernamentales, la confianza entre ciudadanos y un menor nivel de corrupción gubernamental se correlacionan positivamente con tasas de infección estandarizadas más bajas, con descensos más pronunciados en la movilidad y con una amplia cobertura de la vacunación contra COVID-19, especialmente en países con ingresos medios y altos donde las vacunas son ampliamente accesibles.

Aunque este estudio proporciona perspectivas valiosas, tiene limitaciones. Los datos reportados por los países sobre muertes por COVID-19 suelen ser inferiores a los estimados en el GBD. A pesar de corregir estos datos, aún existe un margen de mejora. Los sesgos, como la declaración incorrecta del lugar de residencia, también afectan los resultados. Además, se requieren análisis más profundos con un mayor número de variables para entender completamente las diferencias en el desempeño entre entidades y entre países de la región. Por último, es esencial mencionar que los indicadores empleados para evaluar el desempeño de países latinoamericanos y de los estados mexicanos frente a la pandemia de COVID-19 se centraron en la mortalidad y quedó pendiente visibilizar los efectos no letales del virus. Más allá de las cifras de

fallecimientos, la pandemia ha dejado secuelas significativas en numerosos individuos, manifestadas en discapacidades o afectaciones a corto, mediano y largo plazo.^{29,30} De hecho, en respuesta a estos efectos prolongados de COVID-19, diversos países han implementado clínicas especializadas para ofrecer cuidados de apoyo y rehabilitación a quienes lo necesitan.²⁹

Conclusiones

La EVN es un indicador del impacto de la pandemia que debe ser utilizado con cautela. En México, como en el resto de la región, el efecto de la pandemia fue devastador y generó regresiones en el progreso en la EVN que poco a poco se recuperarán, pero lo que aún no queda claro es por qué el efecto fue tan diferente entre los países y entre los estados de la República Mexicana. Este estudio no ofrece una explicación de la razón de estos efectos tan dispares, pero sí apunta a hipótesis que pueden orientar futuras investigaciones sobre el impacto de la pandemia.

Financiamiento

El presente estudio se realizó sin ningún tipo de financiamiento.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de intereses relacionado con la investigación

presentada en este artículo ni con el sometimiento de este para su publicación en *Gaceta Médica de México*.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no realizaron experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes. Además, los autores han reconocido y seguido las recomendaciones según las guías SAGER dependiendo del tipo y naturaleza del estudio.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Uso de inteligencia artificial para generar textos. Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

Material suplementario

El material suplementario se encuentra disponible en DOI: 10.24875/GMM.23000420. Este material es provisto por el autor de correspondencia y publicado *online* para el beneficio del lector. El contenido del material suplementario es responsabilidad única de los autores.

Bibliografía

- World Health Organization. The impact of COVID-19 on global health goals. Ginebra, Suiza: WHO; 2021.
- Wang H, Paulson KR, Pease SA, Watson S, Comfort H, Zheng P, et al. Estimating excess mortality due to the COVID-19 pandemic: a systematic analysis of COVID-19-related mortality, 2020-21. *Lancet*. 2022;399(10334).
- World Health Organization. Methods for estimating the excess mortality associated with the COVID-19 pandemic. Ginebra, Suiza: World Health Organization; 2022.
- García-Guerrero VM, Beltrán-Sánchez H. Heterogeneity in excess mortality and its impact on loss of life expectancy due to COVID-19: evidence from Mexico. *Can Stud Popul*. 2021;48(2-3):165-200.
- Msemburi W, Karlinsky A, Knutson V, Aleshin-Guendel S, Chatterji S, Wakefield J. The WHO estimates of excess mortality associated with the COVID-19 pandemic. *Nature*. 2023;613(7942).
- Stokes AC, Lundberg DJ, Elo IT, Hempstead K, Bor J, Preston SH. COVID-19 and excess mortality in the United States: a county-level analysis. *PLoS Med*. 2021;18(5).
- Palacio-Mejía LS, Hernández-Ávila JE, Hernández-Ávila M, Dyer-Leal D, Barranco A, Quezada-Sánchez AD, et al. Leading causes of excess mortality in Mexico during the COVID-19 pandemic 2020-2021: a death certificates study in a middle-income country. *Lancet Regional Health-Americas*. 2022;13.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Estadística de defunciones registradas de enero a junio 2022. México: INEGI; 2023.
- Ferris H, Devaney A. Telehealth in the COVID era. *Int J Integr Care*. 2022;22:135.
- Roth GA, Abate D, Abate KH, Abay SM, Abbafati C, Abbasi N, et al. Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories, 1980-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*. 2018;392(10159):1736-88.
- Kyu HH, Abate D, Abate KH, Abay SM, Abbafati C, Abbasi N, et al. Global, regional, and national disability-adjusted life-years (DALYs) for 359 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE) for 195 countries and territories, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*. 2018;392(10159):1859-1922.
- Collaborators GBD, Murray C, Aravkin A, Zheng P, Vos T, Lim S, et al. Global Burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2020;396(10258):1204-22.
- Beltrán-Sánchez H, Preston SH, Canudas-Romo V. An integrated approach to cause-of-death analysis: Cause-deleted life tables and decompositions of life expectancy. *Demogr Res*. 2008;19:1323.
- Wang H, Naghavi M, Allen C, Barber RM, Carter A, Casey DC, et al. Global, regional, and national life expectancy, all-cause mortality, and cause-specific mortality for 249 causes of death, 1980-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet*. 2016;388(10053):1459-1544.
- Emadi M, Delavari S, Bayati M. Global socioeconomic inequality in the burden of communicable and non-communicable diseases and injuries: an analysis on global burden of disease study 2019. *BMC Public Health*. 2021;21(1):1771.
- Aburto JM, Schöley J, Kashnitsky I, Zhang L, Rahal C, Missov TI, et al. Quantifying impacts of the COVID-19 pandemic through life-expectancy losses: a population-level study of 29 countries. *Int J Epidemiol*. 2022;51(1):63-74.
- Islam N, Jdanov DA, Shkolnikov VM, Khunti K, Kawachi I, White M, et al. Effects of COVID-19 pandemic on life expectancy and premature mortality in 2020: time series analysis in 37 countries. *BMJ*. 2021;375:e066768.
- Andrasfay T, Goldman N. Reductions in 2020 US life expectancy due to COVID-19 and the disproportionate impact on the Black and Latino populations. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2021;118(5).
- Mazzucco S, Campostrini S. Life expectancy drop in 2020. Estimates based on human mortality database. *PLoS One*. 2022;17(1):e0262846.
- Canudas-Romo V, Houle B, Adair T. Quantifying impacts of the COVID-19 pandemic on Australian life expectancy. *Int J Epidemiol*. 2022;51(5):1692-5.
- Han S, Su B, Zhao Y, Chen C, Zheng X. Widening rural-urban gap in life expectancy in China since COVID-19. *BMJ Glob Health*. 2023;8(9):e012646.
- Muniyandi M, Singh PK, Aanandh Y, Karikalan N, Padmapriyadarsini C. A national-level analysis of life expectancy associated with the COVID-19 pandemic in India. *Front Public Health*. 2022;10:1000933.
- Castro MC, Gurzenda S, Turra CM, Kim S, Andrasfay T, Goldman N. Reduction in life expectancy in Brazil after COVID-19. *Nat Med*. 2021;27(9):1629-35.
- Hong J, Yi S, Yoon T. The impact of the COVID-19 pandemic on life expectancy by the level of area deprivation in South Korea. *Front Public Health*. 2023;11:1215914.
- Munira MS, Okada Y, Nishiura H. Life-expectancy changes during the COVID-19 pandemic from 2019-2021: estimates from Japan, a country with low pandemic impact. *PeerJ*. 2023;11:e15784.
- Chen B, Liu Y, Yan B, Wu L, Zhang X. Why were some countries more successful than others in curbing early COVID-19 mortality impact? A cross-country configurational analysis. *PLoS One*. 2023;18(3):e0282617.
- Ledesma JR, Isaac CR, Dowell SF, Blazes DL, Essix G V., Budeski K, et al. Evaluation of the Global Health Security Index as a predictor of COVID-19 excess mortality standardised for under-reporting and age structure. *BMJ Glob Health*. 2023;8(7):e012203.
- COVID-19 National Preparedness Collaborators. Pandemic preparedness and COVID-19: an exploratory analysis of infection and fatality rates, and contextual factors associated with preparedness in 177 countries, from Jan 1, 2020, to Sept 30, 2021. *Lancet*. 2022;399(10334):1489-1512.
- Wulf Hanson S, Abbafati C, Aerts JG, Al-Aly Z, Ashbaugh C, Ballouz T, et al. A global systematic analysis of the occurrence, severity, and recovery pattern of long COVID in 2020 and 2021. *medRxiv*. [Preprint] 2022 May 27:2022.05.26.22275532
- Hanson SW, Abbafati C, Aerts JG, Al-Aly Z, Ashbaugh C, Ballouz T, et al. Estimated global proportions of individuals with persistent fatigue, cognitive, and respiratory symptom clusters following symptomatic COVID-19 in 2020 and 2021. *JAMA*. 2022;328(16):1604-15.

Epidemia de diabetes tipo 2 en México. Análisis de la carga de la enfermedad 1990-2021 e implicaciones en la política pública

Alejandra Montoya,¹ Héctor Gallardo-Rincón,^{2*} Rubén Silva-Tinoco,³ Rodrigo García-Cerde,¹ Christian Razo,⁴ Liane Ong,⁴ Lauryn Stafford,⁴ Hailey Lenox⁴ y Roberto Tapia-Conyer⁵

¹Análítica Sustantiva, Fundación "Carlos Slim", Ciudad de México, México; ²Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, Jalisco, México; ³Clínica Especializada en el Manejo de la Diabetes en la Ciudad de México, Servicios de Salud Pública de la Ciudad de México, Ciudad de México, México; ⁴Instituto para la Métrica y Evaluación de la Salud, Universidad de Washington, Seattle, Washington, Estados Unidos; ⁵Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México

Resumen

Antecedentes: México enfrenta un desafío por la carga que representa la diabetes tipo 2 (DT2). **Objetivo:** Analizar la epidemiología y la carga de DT2 en México de 1990 a 2021 en los ámbitos nacional y estatal. **Material y métodos:** Se empleó el Global Burden of Disease 2021 para evaluar prevalencia, incidencia, mortalidad, carga letal y no letal. Se consideraron factores metabólicos, ambientales y de comportamiento. Se realizó análisis comparativo por sexo, edad y entidad federativa. **Resultados:** Se incrementó la prevalencia de DT2 en 25 % y la incidencia en menores de 45 años; la mortalidad en mujeres disminuyó. La tasa de años de vida saludable (AVISA) perdidos se incrementó en todos los estados, entre 45.2 % en Nuevo León y 237.6 % en Tabasco. En 2021, la DT2 ocasionó 3.1 millones de AVISA perdidos, que representaron 6.6 % de la carga total en México, de la cual 64 % se atribuyó a muertes prematuras. La neuropatía diabética afectó a 47 % y las afecciones visuales a 270 000 personas; 66.3 % de la carga se atribuyó a obesidad. **Conclusiones:** Urgen políticas integrales para reducir la carga de DT2 en México, mediante pautas estandarizadas, estrategias basadas en evidencia y recursos tecnológicos que mejoren la accesibilidad y eficiencia de la atención médica.

PALABRAS CLAVE: Carga de la enfermedad. Complicaciones de la diabetes. Diabetes tipo 2. Política de salud.

Type 2 diabetes epidemic in Mexico. Burden of disease 1990-2021 analysis and implications for public policies

Abstract

Background: Mexico faces a challenge due to the burden imposed by type 2 diabetes (T2D). **Objective:** To analyze T2D epidemiology and burden in Mexico from 1990 to 2021, at the national and state levels. **Material and methods:** Estimates from the Global Burden of Disease 2021 study were used to evaluate the prevalence, incidence, mortality, fatal and non-fatal burden. Metabolic, environmental and behavioral factors were considered. Comparative analyses were carried out by gender, age and state of the country. **Results:** The prevalence of T2D increased by 25%. The incidence increased in those younger than 45 years, with a mortality decrease being found among women. The rate of disability-adjusted life years (DALY) showed an increase in all states, from 45.2% in Nuevo León to 237.6% in Tabasco. In 2021, T2D caused the loss of 3.1 million DALYs, which accounted for 6.6% of total burden in Mexico, out of which 64% was due to premature deaths. Diabetic neuropathy affected 47%, and there were 270,000 cases of visual impairment; 66.3% of the burden was attributed to obesity. **Conclusions:** Comprehensive policies are urgently needed in order to reduce the burden of T2D in Mexico, through standardized guidelines, evidence-based strategies and technological resources that improve medical care accessibility and efficiency.

KEYWORDS: Burden of disease. Diabetes complications. Type 2 diabetes. Health policies.

*Correspondencia:

Héctor Gallardo-Rincón
E-mail: gallardodr@yahoo.com

Fecha de recepción: 08-09-2023

Fecha de aceptación: 26-10-2023

DOI: 10.24875/GMM.23000378

Gac Med Mex. 2023;159:488-500

Disponible en PubMed

www.gacetamedicademexico.com

0016-3813/© 2023 Academia Nacional de Medicina de México, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Antecedentes

México es el cuarto país del mundo con la mayor carga de enfermedad asociada a diabetes tipo 2 (DT2 en lugar de diabetes *mellitus*^{1,2})* en números absolutos³ y pertenece al grupo de países con mayor cantidad de personas que viven con esta condición.⁴ Un estudio publicado en 2019 mostró que, a nivel nacional, entre 1990 y 2017 se registró un incremento en la carga total de DT2 en la población mexicana (especialmente en los hombres); a nivel estatal, los aumentos más pronunciados ocurrieron en las entidades federativas más pobres del país.⁵ La desproporcionada y desigual carga de la DT2 en México es resultado de la confluencia de factores como la predisposición genética,⁶⁻⁹ la alta prevalencia de factores de riesgo y comorbilidades y una cobertura insuficiente de los servicios de salud, que refleja serias limitaciones para la detección temprana y el control adecuado de la enfermedad.¹⁰⁻¹²

La DT2 se caracteriza por insuficiente producción o ineficiente utilización de insulina, que resulta en altos niveles de glucosa en la sangre y que suele acompañarse de comorbilidades y condiciones metabólicas que incrementan el riesgo de enfermedades cardiovasculares, neurológicas, renales y otras complicaciones como la ceguera y las amputaciones.¹³

En 2022, 18.3 % de los 82 millones de adultos de 20 años y más vivían con DT2 y de ellos, 31.2 % no tenía diagnóstico.¹⁴ Esto implica que uno de cada 20 adultos no sabía que tenía la enfermedad y, por lo tanto, no recibía tratamiento. Si bien en nuestro país la detección y la atención de la DT2 son programas prioritarios,¹⁵ solo 12.2 % de las personas accede a una prueba de tamizaje,¹⁶ 35 % de las personas diagnosticadas logra un control glucémico óptimo¹⁷ y 9 % recibe atención médica adecuada.¹¹

*En este artículo se denomina diabetes tipo 2 a la llamada diabetes *mellitus* tipo 2, en atención a que la condición conocida como diabetes insipidus no está relacionada con los niveles de azúcar en la sangre y su clasificación es distinta a la de diabetes *mellitus*. Asimismo, organismos internacionales como la Asociación Americana de Diabetes,¹ la Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial Salud² emplean de forma usual el término diabetes tipo 2.

Además, 13 % del total de defunciones (1 098 301) se debe a esta causa, lo que impacta negativamente en la esperanza de vida de la población mexicana, y lo seguirá haciendo cada vez más, ya que la carga de la enfermedad crecerá 60 % en 2050.¹⁸

Dada la complejidad de la DT2 en México, el presente estudio analiza la situación actual y los cambios en la epidemiología de la carga de la enfermedad entre 1990 y 2021, para entender tanto el impacto letal como no letal de la DT2 en la población. Estos hallazgos permitirán identificar áreas prioritarias para el diseño de intervenciones que mitiguen el impacto de este padecimiento.

Material y métodos

Fuente de datos y cobertura

Se utilizaron estimaciones del estudio Global Burden of Disease (GBD) 2021¹⁹ para evaluar la carga de la DT2 en adultos de 20 años o más en México y en las 32 entidades federativas. El GBD 2021 ofrece estimaciones epidemiológicas detalladas para más de 350 enfermedades y lesiones en 204 países y territorios.³ Las metodologías generales y específicas para las estimaciones de DT2 se han descrito con detalle en publicaciones previas.^{3,20-25} Los criterios de diagnóstico, definiciones, pesos de discapacidad para condiciones no letales, covariables y factores de riesgo para la DT2 se muestran en las Tablas S1 a S5 del Material Suplementario.

Estimación de la carga de la DT2

Para estimar la mortalidad atribuible a la DT2, se usó un modelo conjunto de causas de muerte, que toma en cuenta múltiples factores y comorbilidades para evitar la sobrestimación o subestimación de las muertes causadas por DT2.²⁰ Los años de vida perdidos por muerte prematura (APMP) se calcularon multiplicando el número de muertes por la esperanza de vida estándar correspondiente a la edad en la que se produjo la muerte.²⁰

Para calcular los años vividos con discapacidad (AVD), se estimó el número de personas afectadas por complicaciones de la DT2 y su severidad a partir de una metarregresión bayesiana²⁶ y se multiplicó por el peso de la discapacidad que generan, es decir, un valor entre 0 y 1, que representa qué tanta calidad de vida se pierde durante un año específico. Finalmente, los años de vida saludable (AVISA) perdidos se obtuvieron con la suma de los APMP y AVD.²⁰

Análisis estadístico y enfoque para esta publicación

Se analizó la distribución y cambio del número y tasa de prevalencia, incidencia, AVD, APMP y AVISA perdidos debidos a la DT2 entre 1990 y 2021. Se reportan valores puntuales e intervalos de incertidumbre de 95 %. Se realizaron análisis comparativos por sexo, grupo de edad y entidad federativa. También se reportó la contribución de factores metabólicos, ambientales y de comportamiento.

Resultados

Carga general de la DT2

En 2021, la DT2 fue la primera causa de pérdida de salud, responsable de 6.6 % del total de la carga de enfermedad en la población mexicana. De las 11 936 573 personas (IC 95 % = 11 004 733-12 978 713) que vivían con DT2, aproximadamente 600 000 fueron diagnosticadas en ese año y 84 839 fallecieron a causa de esta condición. La DT2 fue responsable de la pérdida de 3.1 millones de AVISA, de los cuales 64 %, es decir, 1 970 604 (IC 95 % = 1 724 149-2 173 254) se debió a muertes prematuras y el resto, 1 111 054 (IC 95 % = 784 794-1 481 585) a discapacidad (Tabla 1).

Factores de riesgo

La mayor proporción de AVISA perdidos por DT2 se atribuyó a los factores de riesgo metabólicos. Destacó la glucosa elevada con 99 % y el índice de masa corporal (IMC) elevado con 66.3 %. La dieta poco saludable, incluido el alto consumo de bebidas azucaradas y carnes procesadas, fue responsable de 27.3 %. La baja actividad física, el consumo de alcohol y tabaco sumaron 23.6 %. Por último, la contaminación ambiental y los cambios extremos de temperatura contribuyeron con casi 20 % del total de AVISA perdidos (Figura 1).

Prevalencia e impacto de las condiciones de salud asociadas a vivir con DT2

De los 11 millones de personas que vivían con DT2, solo 40 %, es decir, 4.8 millones (IC 95 % = 4.0-5.6) no tenían complicaciones de salud asociadas. En contraste, la neuropatía diabética afectó a cerca de 5.7 millones de individuos (IC 95 % = 4.8-6.7), es decir, a 47 % de las personas con DT2. Además, más de 900 000 personas

vivían con pie diabético y casi 300 000 habían sufrido amputación de una extremidad inferior, de las cuales 58 % no recibió tratamiento. Las complicaciones visuales afectaron a más de 270 000 personas, de las cuales 10 % sufría de ceguera atribuible a la DT2 (Tabla 2 y Figura 2).

Todas las personas con DT2 tuvieron una disminución de la calidad de vida. La población sin complicaciones adicionales aportó 7 % del total de AVISA perdidos. Por otro lado, la neuropatía, el pie diabético y la amputación de pie fueron las principales causas de pérdida de calidad de vida, contribuyendo con 28 % del total de AVISA perdidos y con 80 % del total de la carga no letal de la DT2, mientras que las afecciones visuales contribuyeron con menos de 1 % del total de AVISA perdidos (Figura 3).

Tendencias temporales

Entre 1990 y 2021, el número de personas con DT2 y la carga asociada mostraron un aumento significativo, sobre todo los hombres. Mientras que la tasa de casos aumentó en 25 % (IC 95 % = 24-26 %), la tasa de AVISA prácticamente se duplicó, con un incremento de 97 % (IC 95 % = 86-100 %). Solo las tasas de defunción y de APMP mostraron una disminución de 3 %, atribuible principalmente al descenso de la mortalidad de 22 % en las mujeres (IC 95 % = -27 a -14 %) (Tabla 1).

Diferencias por sexo y edad

La DT2 afectó de forma diferencial a hombres y mujeres. En 2021, había dos millones más de mujeres que de hombres viviendo con DT2: 6 951 058 (IC 95% = 6 422 945-7 587 533) frente a 4 985 515 (IC 95% = 4 583 163-5 384 102), respectivamente. Consistentemente, las mujeres presentaron una tasa de incidencia 20 % más alta y una tasa de mortalidad 10 % más baja en comparación con los hombres (Tabla 1). A pesar de que el total de AVISA perdidos fueron prácticamente iguales en hombres y en mujeres, los hombres tuvieron 7 % más APMP (1 036 386, IC 95% = 876 493-1 199 958), que las mujeres (934 218, IC 95% = 815 004-1 071 833), mientras que las mujeres tuvieron 50 % más AVD (650 082, IC 95% = 452 596-862 780) que los hombres (460 972, IC 95 % = 327 690-615 638), Tabla 1.

En 2021, la tasa de prevalencia de DT2 fue mayor entre los 60 y 80 años, tanto para hombres como para mujeres. Sin embargo, la tasa de incidencia alcanzó su pico en el grupo de 45 a 60 años. Mientras que la

Tabla 1. Número y tasa por edad estandarizada de casos prevalentes, incidentes, muertes, AVD, APMP y AVISA perdidos en 2021 y porcentaje de cambio *versus* 1990, por sexo y todas las edades. México

	Prevalencia		Incidencia		Mortalidad	
	Casos (miles)	Tasa × 100 000	Casos (miles)	Tasa × 100 000	Defunciones	Tasa × 100 000
2021						
Ambos sexos	11 937 (11 005-12 979)	9 233 (8 513-10 040)	599 (547-645)	431 (396-463)	84 839 (74 928-93 228)	69 (62-76)
Mujeres	6 951 (6 423-7 588)	10 503 (9 705-11 464)	339 (309-367)	467 (427-504)	42 767 (37 696-48 556)	66 (58-75)
Hombres	4 986 (4 583-5 384)	7 902 (7 264-8 534)	260 (238-279)	392 (360-420)	42 073 (35 816-48 358)	73 (63-84)
Porcentaje de cambio 1990-2021						
Ambos sexos	218 (217-221)	25 (24-25)	161 (159-160)	11 (11-10)	202 (176-226)	-3 (-11-4)
Mujeres	238 (238-242)	34 (34-35)	172 (168-172)	13 (13-13)	168 (145-197)	-22 (-27-14)
Hombres	192 (194-191)	14 (13-13)	148 (147-144)	8 (9-5)	247 (205-290)	19 (5-33)
	AVD		APMP		AVISA perdidos	
	Casos (millones)	Tasa × 100 000	Casos (millones)	Tasa × 100 000	Casos (millones)	Tasa × 100 000
2021						
Ambos sexos	1 111 (785-1 482)	859 (607-1 146)	1 971 (1 724-2 173)	1 523 (1 335-1 678)	3 082 (2 611-3 455)	2 384 (2 020-2 673)
Mujeres	650 (453-863)	982 (684-1 304)	934 (815-1 072)	1 366 (1 194-1 564)	1 584 (1 341-1 850)	2 394 (2 026-2 795)
Hombres	461 (328-616)	731 (519-976)	1 036 (876-1 200)	1 698 (1 439-1 961)	1 497 (1 236-1 713)	2 373 (1 959-2 716)
Porcentaje de cambio 1990-2021						
Ambos sexos	228 (227-229)	23 (22-25)	184 (154-208)	-3 (-13 a 5)	198 (181-202)	97 (86-100)
Mujeres	250 (247-252)	33 (31-35)	147 (122-178)	-20 (-27 a -10)	181 (165-199)	84 (74-96)
Hombres	201 (199-199)	12 (10-13)	227 (184-269)	17 (2-32)	218 (192-226)	112 (94-117)

*Los números en paréntesis son intervalos de confianza de 95 %. APMP: años perdidos por muerte prematura; AVD: años vividos con discapacidad; AVISA: años de vida saludable.

tasa de mortalidad aumentó de manera sostenida con la edad y fue más alta en hombres en la mayoría de los grupos de edad (Figura 4).

Entre los cambios más importantes de 1990 a 2021, observamos que la tasa de incidencia se incrementó solo en la población menor de 55 años, con un ascenso notable en mujeres de 20 a 49 años. En contraste, la tasa de mortalidad se incrementó solo en hombres, especialmente entre los 35 y 89 años (Figura 4).

La tasa de AVD fue superior en las mujeres, especialmente en edades más jóvenes. Los APMP se incrementaron con la edad y fueron significativamente superiores en los hombres. Resalta que, a partir de los 65 años, se perdieron más de 10 000 AVISA por cada 100 000

personas con DT2 (Figuras S1 a S4 del Material Suplementario).

Diferencias entre entidades

El comportamiento, impacto y evolución temporal de los indicadores epidemiológicos y de la carga por DT2 fue diferente entre las entidades del país. En todos los estados se observó un incremento en la tasa de AVISA respecto a 1990, que fluctuó entre 45.2 % en Nuevo León y 237.6 % en Tabasco (Tabla 3).

En 2021, los estados con mayor tasa de AVISA perdidos fueron Tabasco, Veracruz, Colima, Morelos y Guerrero. Tabasco tuvo el mayor impacto de la

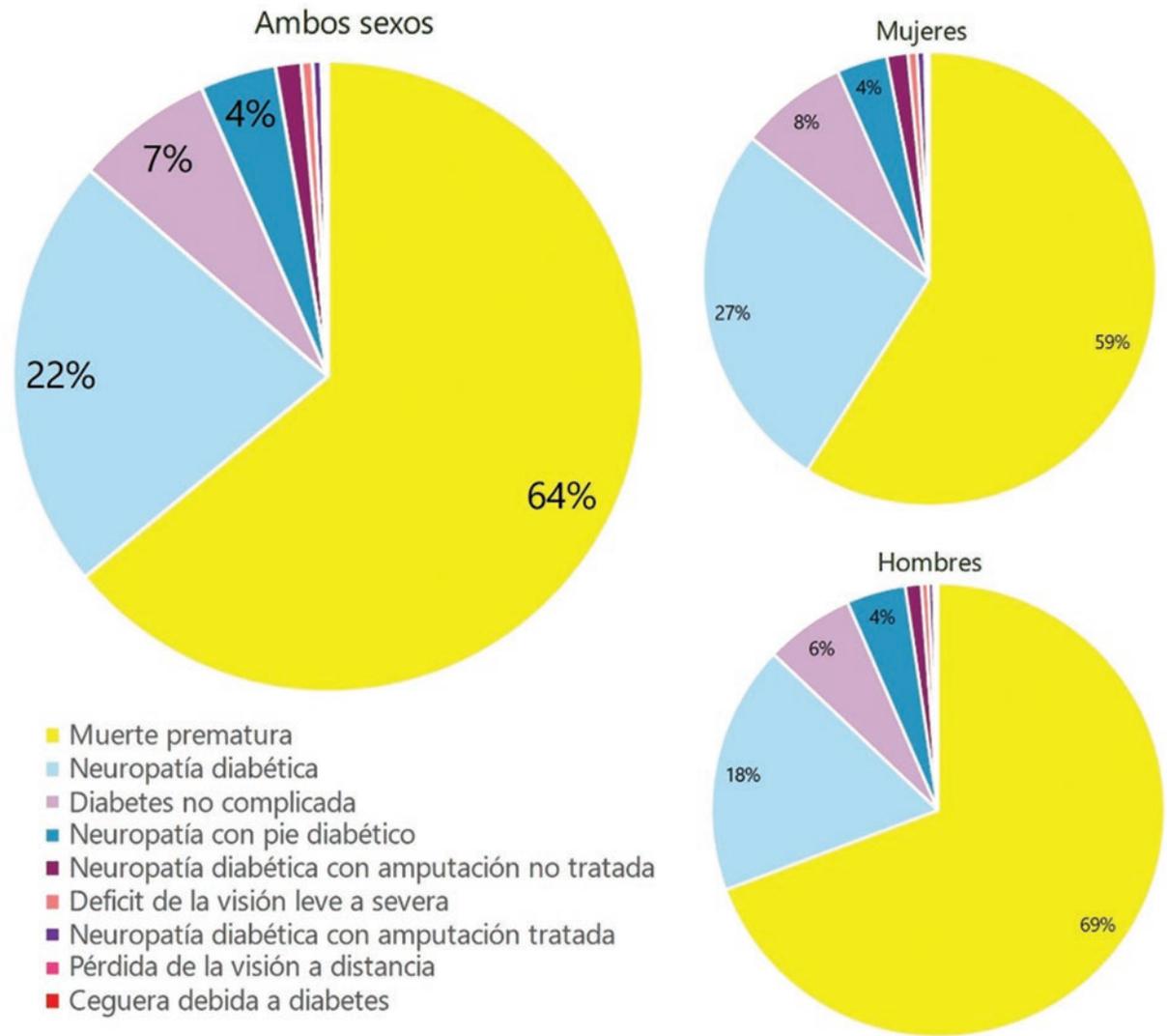


Figura 1. Distribución de los años de vida saludables perdidos por diabetes tipo 2 según condición de salud y mortalidad prematura, por sexo y en todas las edades. México, 2021.

DT2, con un significativo incremento de AVISA y en 2021 presentó las tasas más altas de incidencia y mortalidad, así como una alta carga por APMP en el país. Por su parte, Veracruz mostró una gran carga por AVD, con la que constituyó la segunda entidad con mayor prevalencia de DT2 en 2021 y también una de las más altas en mortalidad prematura. Colima tuvo el mayor incremento en la prevalencia, con la subsecuente mayor carga por AVD. Por otro lado, las entidades con menos AVISA perdidos fueron Querétaro, Nuevo León, Quintana Roo, Baja California Sur y Aguascalientes. La mayoría de estas entidades mostraron la mayor disminución en la tasa de mortalidad o el menor incremento en la prevalencia e incidencia de DT2 respecto a 1990. Resalta que Quintana

Roo presentó un incremento de 23.1 % en la prevalencia y la tasa de mortalidad disminuyó solo 1.2 %, lo que se refleja en un incremento de 157 % de AVISA respecto a 1990; sin embargo, aún se encuentra dentro de las entidades con menor carga (Tabla 3 y Figura 5, Tablas S6 a S11 y Figuras S5 a S11 del Material Suplementario).

Discusión

Principales hallazgos

México es uno de los países con mayor número de personas que viven con DT2⁴ y uno de los cinco con mayor carga por esta enfermedad, adelante de China,

Tabla 2. Número de personas de todas las edades con diabetes tipo 2 que viven con condiciones de salud que generan discapacidad, por sexo. México, 2021

Condición de salud	Hombres	Mujeres	Ambos
Diabetes no complicada	2 100 536 (1 754 839-2 440 435)	2 249 606 (3 189 078-4 816 683)	4 816 683 (4 010 547-5 605 146)
Neuropatía diabética	2 176 602 (1 796 295-2 670 136)	2 962 071 (4 029 266-5 661 263)	5 661 263 (4 761 402-6 731 177)
Neuropatía con pie diabético	471 057 (380 794-577 749)	345 550 (526 992-900 536)	900 536 (724 998-1 102 582)
Neuropatía diabética con amputación tratada	49 550 (29 181-84 670)	41 133 (117 985-119 430)	119 430 (70 057-202 656)
Neuropatía diabética con amputación no tratada	69 438 (40 239-96 383)	57 296 (133 505-167 284)	167 284 (97 551-229 854)
Déficit de la visión a distancia	68 393 (50 336-91 189)	61 447 (110 904-151 362)	151 362 (111 783-202 092)
Pérdida de la visión a distancia	33 056 (23 971-40 762)	38 653 (61 115-83 951)	83 951 (62 883-101 491)
Ceguera debida a diabetes	16 884 (12 319-22 647)	14 340 (25 791-36 065)	36 065 (26 787-48 273)

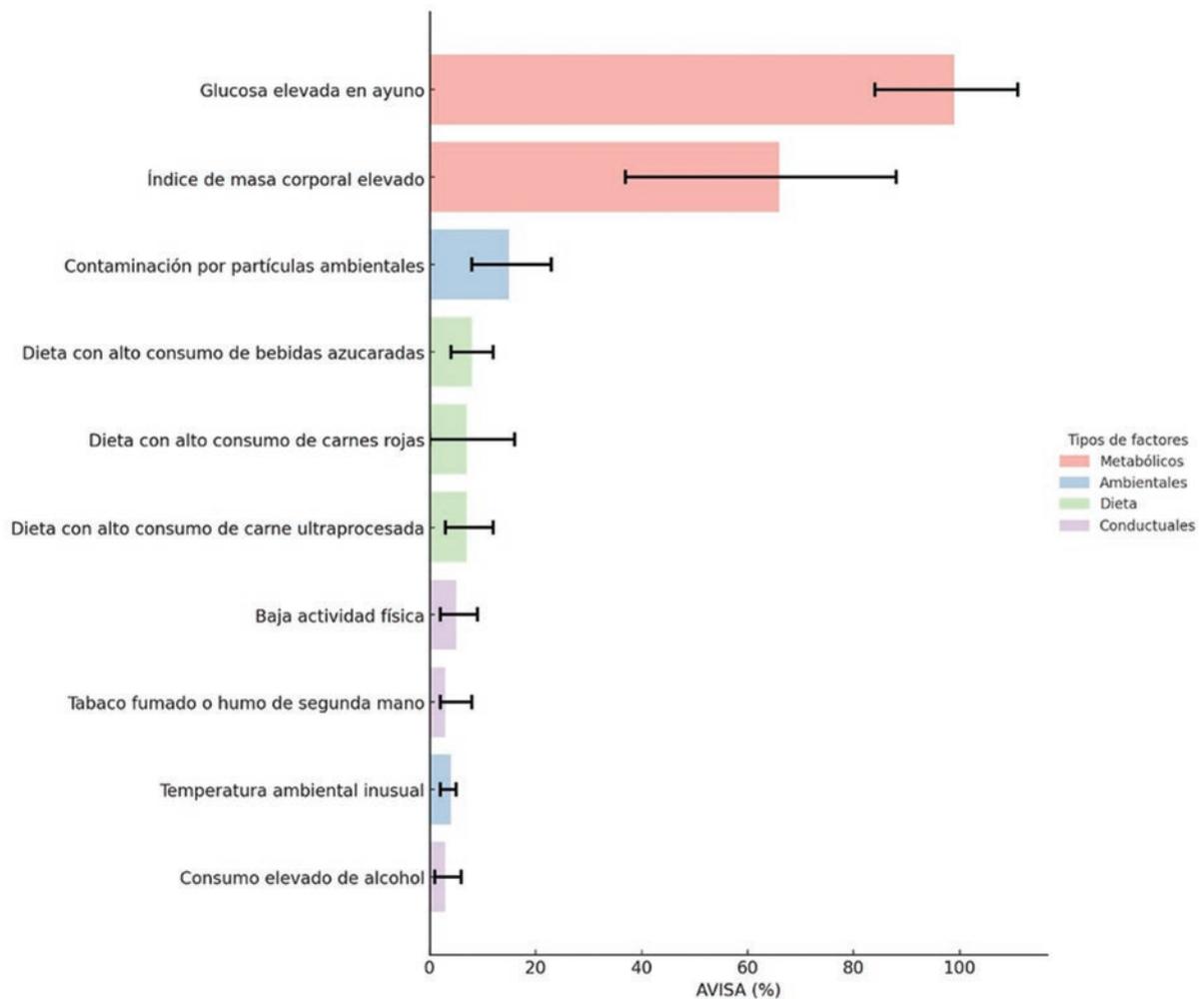


Figura 2. Porcentaje de años de vida saludables perdidos atribuibles a los 10 principales factores de riesgo para diabetes tipo 2, en ambos sexos y todas las edades. México, 2021.

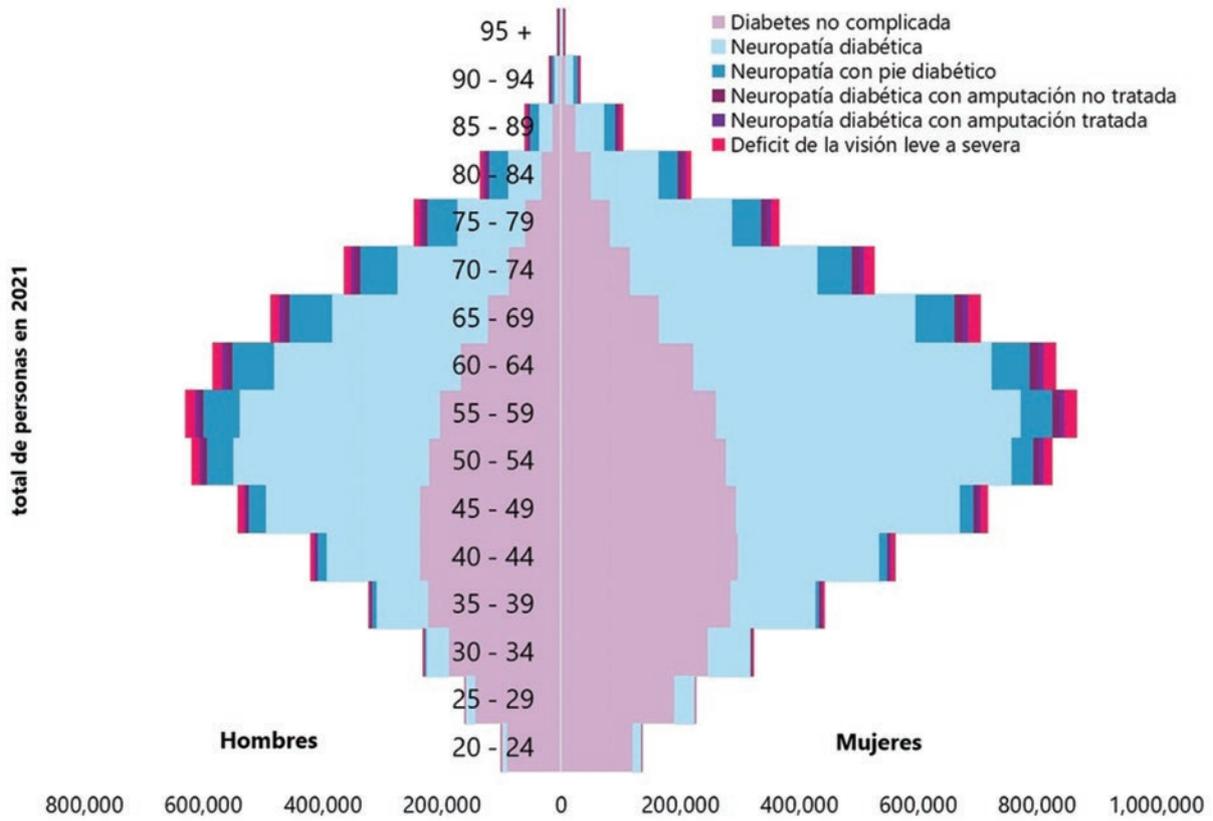


Figura 3. Número de personas con diabetes tipo 2 que viven con condiciones de salud que generan discapacidad, por grupo de edad y sexo. México, 2021.

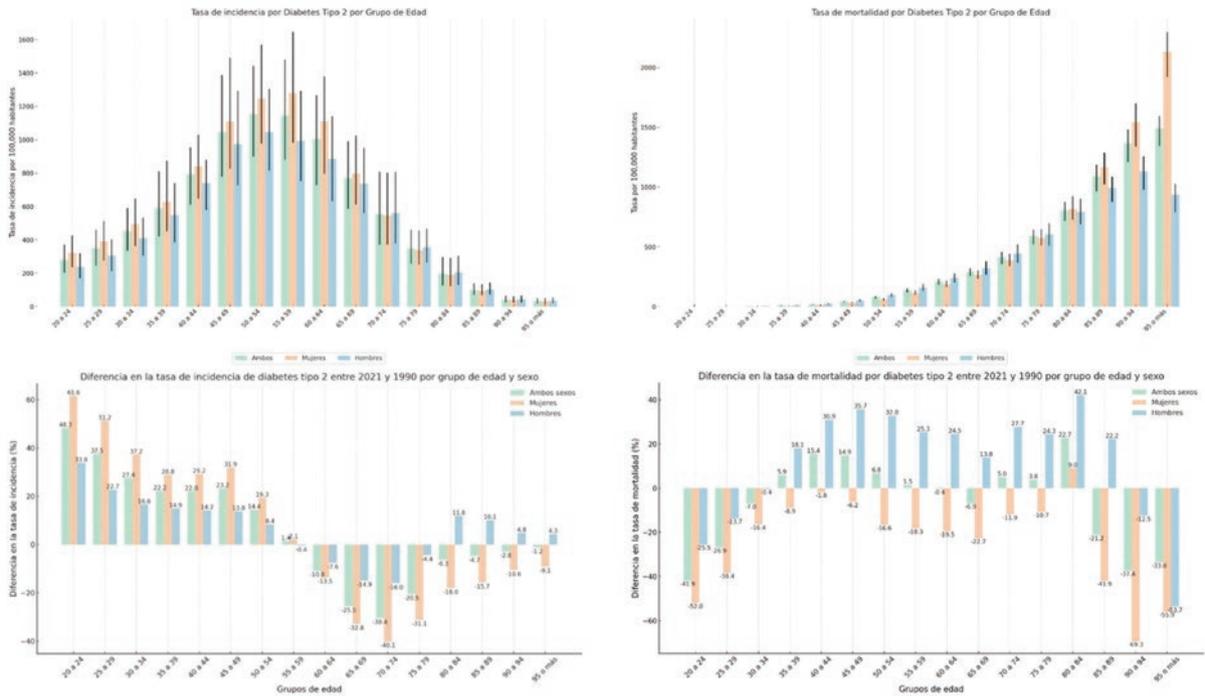


Figura 4. Tasa de incidencia y tasa de mortalidad por 100 00 habitantes en 2021 y cambios en el período de 1990-2021, por edad estandarizada, sexo y en forma global. México.

Tabla 3. Tasa de incidencia, prevalencia, mortalidad, AVD, APMP, AVISA perdidos en 2021 y cambio porcentual de 1990 a 2021, por estado y edad estandarizada, México

Posición*	Entidad	Incidencia		Prevalencia		Mortalidad		AVD		APMP		AVISA perdidos	
		Tasa**	% cambio** (1990-2021)	Tasa**	% cambio** (1990-2021)	Tasa**	% cambio** (1990-2021)	Tasa**	% cambio** (1990-2021)	Tasa**	% cambio** (1990-2021)	Tasa**	% cambio** (1990-2021)
1	Tabasco	461	18.2	9 531	26.9	102	58.5	882	24.7	2 307	69.6	3 050	237.6
2	Veracruz	434	19.0	10 381	46.8	75	20.1	976	46.6	1 706	21.1	2 953	157.7
3	Colima	435	12.7	11 193	57.4	70	-25.0	1 056	57.1	1 500	-27.7	2 951	72.5
4	Morelos	447	16.6	10 159	38.3	81	21.2	954	37.7	1 779	23.5	2 903	143.7
5	Guerrero	460	10.6	9 210	15.8	91	15.2	854	13.6	1 932	16.0	2 628	115.4
6	Puebla	451	14.7	9 110	19.7	84	22.0	844	17.9	1 861	22.7	2 569	110.5
7	México	460	8.8	9 906	23.1	77	-12.9	919	21.7	1 664	-10.2	2 547	118.9
8	Chihuahua	450	13.0	9 855	30.7	71	-7.2	920	29.2	1 544	-5.6	2 512	98.2
9	Michoacán	426	12.7	8 976	23.5	74	28.9	837	22.4	1 631	30.0	2 491	132.9
10	Tlaxcala	448	13.3	9 047	19.0	83	11.5	838	16.9	1 771	11.6	2 480	100.8
11	CDMX	440	-0.8	9 222	10.6	75	-31.3	858	8.2	1 654	-26.1	2 448	55.7
12	Guanajuato	459	21.2	9 258	29.1	68	2.9	868	28.4	1 589	13.5	2 447	138.2
-	Nacional	431	10.8	9 233	24.8	69	-3.4	859	23.2	1 523	-3.0	2 384	96.9
13	Tamaulipas	425	3.3	9 455	20.7	63	-20.0	880	18.9	1 411	-17.6	2 350	67.4
14	Campeche	426	13.6	8 920	24.8	72	22.7	827	22.5	1 549	24.6	2 302	137.1
15	Coahuila	441	4.4	9 341	16.7	69	-33.9	866	15.0	1 488	-30.2	2 297	47.8
16	Baja California	447	1.2	9 216	10.8	75	-28.5	851	8.3	1 593	-23.0	2 296	67.5
17	Oaxaca	395	14.2	8 604	26.7	62	35.5	805	26.7	1 419	37.2	2 290	138.2
18	San Luis Potosí	404	12.7	8 775	26.9	62	15.4	817	25.8	1 388	17.0	2 261	116.0
19	Jalisco	427	7.0	8 897	17.5	65	-14.5	831	15.9	1 343	-16.7	2 135	64.1
20	Sonora	414	2.0	9 032	18.8	59	-26.0	846	17.3	1 261	-21.3	2 123	71.6
21	Hidalgo	390	10.1	8 602	24.6	55	2.2	799	23.5	1 256	1.5	2 101	103.9
22	Zacatecas	402	17.2	8 403	26.6	57	22.4	785	25.6	1 263	21.6	2 055	114.8

(Continúa)

Tabla 3. Tasa de incidencia, prevalencia, mortalidad, AVD, APMP, AVISA perdidos en 2021 y cambio porcentual de 1990 a 2021, por a edad estandarizada, México (continuación)

Posición*	Entidad	Incidencia		Prevalencia		Mortalidad		AVD		APMP		AVISA perdidos	
		Tasa**	% cambio** (1990-2021)	Tasa**	% cambio** (1990-2021)	Tasa**	% cambio** (1990-2021)	Tasa**	% cambio** (1990-2021)	Tasa**	% cambio** (1990-2021)	Tasa**	% cambio** (1990-2021)
23	Durango	385	1.0	7 939	7.4	58	-17.2	735	5.8	1 324	-16.7	2 012	60.8
24	Chiapas	420	20.4	7 541	11.7	74	62.9	690	8.8	1 667	66.9	2 005	183.7
25	Yucatán	410	10.4	8 852	26.3	56	-16.7	825	24.4	1 166	-8.9	1 995	72.2
26	Sinaloa	385	7.5	8 515	25.2	49	-16.7	795	24.0	1 061	-14.2	1 926	95.7
27	Nayarit	392	8.9	8 488	23.8	51	-12.6	790	22.4	1 096	-13.9	1 926	71.4
28	Aguascalientes	409	1.0	8 002	4.9	60	-19.7	738	2.2	1 255	-16.5	1 832	69.8
29	Baja California S	415	7.5	8 392	15.1	60	-13.7	765	11.0	1 238	-17.5	1 812	72.0
30	Quintana Roo	445	23.1	7 869	14.4	85	-1.2	711	9.3	1 644	7.8	1 783	157.3
31	Nuevo León	389	1.3	8 170	13.4	50	-33.1	762	10.8	1 046	-32.9	1 765	45.2
32	Querétaro	416	4.8	8 300	9.8	56	-21.0	764	6.9	1 151	-23.2	1 756	71.9

*Según tasa de AVISA perdidos en 2021. **Por 100 000 habitantes. APMP: años perdidos por muerte prematura; AVD: años vividos con discapacidad; AVISA: años de vida saludable.

India y Estados Unidos.³ En 2021, la tasa de AVISA perdidos fue 60 % superior al promedio global y 70 % más alta que en la región de Latinoamérica y el Caribe.³ La DT2 causó 6.9 % del total de AVISA perdidos en México, solo superada por COVID-19. Lo más preocupante es que 65 % de la carga se debió a la mortalidad prematura, mientras que en el mundo la proporción fue de 48 %.³ La mortalidad prematura fue notablemente más prevalente entre los hombres, mientras que las mujeres experimentaron más carga por discapacidad, lo cual es coherente con la distribución observada en países con baja cobertura efectiva de servicios de salud.^{23,27}

En 2021, la incidencia de la DT2 continuaba al alza, acompañada de una importante presencia de complicaciones, principalmente neuropatías precursoras de pie diabético, amputaciones y trastornos de la visión. La DT2 fue la segunda causa más alta de mortalidad en el país, solo superada por COVID-19, y tuvo una incidencia mayor en individuos menores de 45 años, que se incrementó sostenidamente desde 1990. La caracterización epidemiológica reveló perfiles notoriamente diferenciados entre las entidades del país.

Principales retos

La disminución de la carga de la DT2 no es simplemente un desafío médico, sino un problema complejo y multifactorial que requiere una respuesta concertada y sostenida de los responsables políticos, los profesionales de la salud, los investigadores y la comunidad, y que, a partir de una perspectiva más amplia, abarque desde el individuo y su familia hasta el sector empresarial.

El costo de la DT2 ha sido muy alto, tanto en términos de vidas humanas como en el impacto económico. El sistema de salud dedica 20 % de su presupuesto total a la atención de la DT2²⁸ y las familias incurrir en gastos de bolsillo, con lo que se perpetúan los círculos de pobreza.²⁹

La población mexicana tiene una predisposición genética excepcionalmente alta de desarrollar DT2 en forma temprana, así como de padecer sus complicaciones.⁶⁻⁹ La predisposición se agrava con el ambiente adverso, caracterizado por el significativo incremento de los principales factores de riesgo en la población, como el sobrepeso y la obesidad, que actualmente afectan a siete de cada 10 adultos mexicanos.³⁰

En las últimas décadas, el sistema de salud mexicano no ha ofrecido un abordaje efectivo para atender a la población de forma equitativa acorde con las

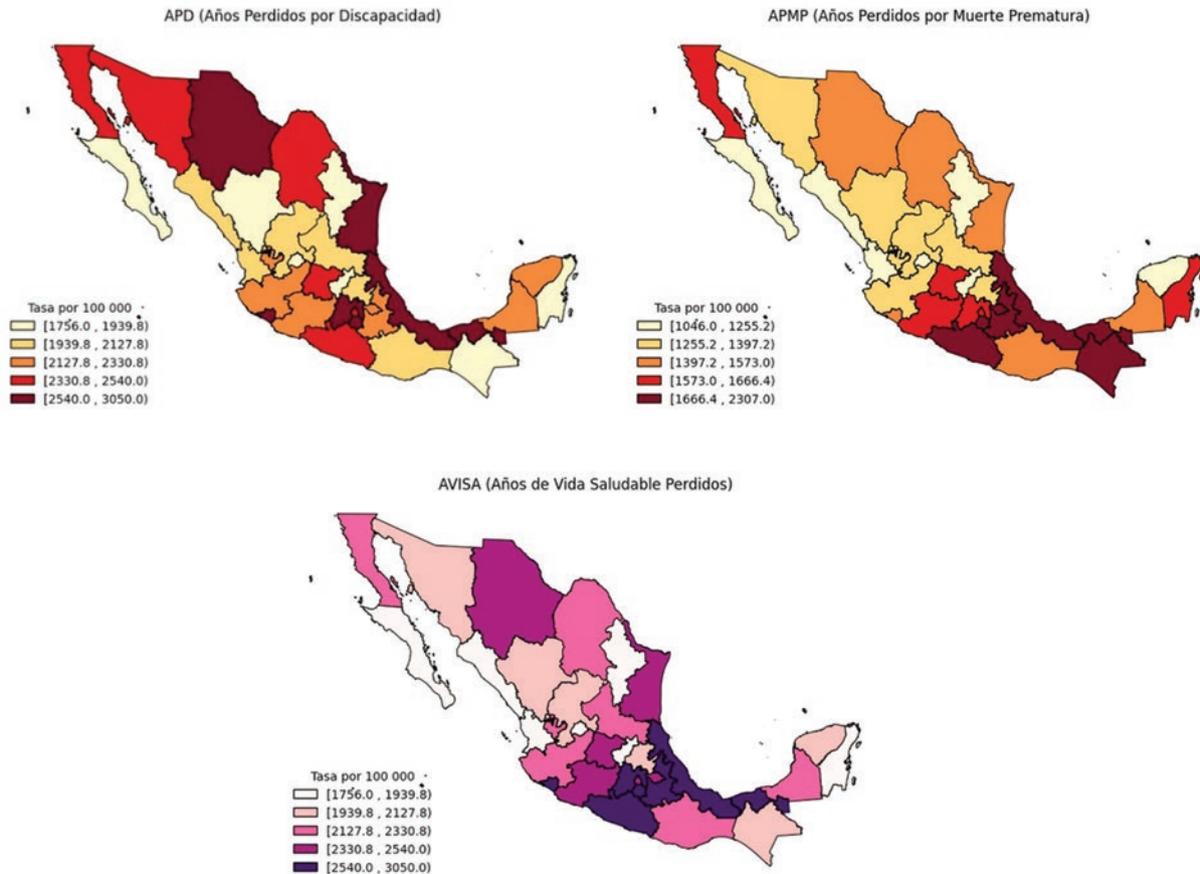


Figura 5. Tasa estandarizada por edad de APD, APMP y AVISA perdidos por 100 000 habitantes. México, 2021.

circunstancias sociales, culturales y geográficas. Tanto la cobertura como la calidad de la atención se han deteriorado sostenidamente en todo el país.^{10,11,31} La falta de detección de DT2 alcanza cifras de hasta 65.6 % en menores de 40 años¹⁴ a lo que se suma la disminución en el número de consultas,³¹ el bajo control metabólico integral (glucosa, peso, tensión arterial, dislipidemias)¹⁷ y las pocas acciones básicas para la identificación y tratamiento de factores de riesgo cardiovascular.³¹ Actualmente, cerca de la mitad de las personas que buscan atención médica opta por servicios privados como los consultorios vinculados a farmacias,³² con lo que se incrementa el gasto de bolsillo²⁹ y se pierde la posibilidad de dar seguimiento a la evolución de la enfermedad y visibilizar las necesidades de atención.^{32,33}

Con el panorama anterior, no sorprende que más de seis millones de personas vivan con complicaciones como la neuropatía diabética, la cual es completamente prevenible, fácil de detectar y tratable.³⁴ Se estima que la mitad de las personas con DT2 desarrollará neuropatía, 55 % de las cuales iniciará con la pérdida asintomática de la sensibilidad protectora.^{21,34,35}

La detección se puede realizar con un examen físico y la revisión cuidadosa de los síntomas. Ello requiere programas de capacitación al personal de salud, con especial énfasis en la detección sistemática y masiva en los servicios de atención primaria.^{34,35} De acuerdo con estimaciones, se podría reducir un tercio de la carga por DT2 si se implementaran sistemáticamente intervenciones integrales.²¹

Las brechas de género y pobreza son evidentes en el impacto diferencial de la enfermedad, tanto por cuestiones culturales como por vulnerabilidades sociales. La adherencia, la actitud, las creencias y el conocimiento sobre la DT2 pueden afectar el autocontrol, la búsqueda de atención y las prácticas de autocuidado.^{18,36-38} Es impostergable disminuir esas brechas, ya que, de acuerdo con las tendencias observadas, la carga para las poblaciones más vulnerables será cada vez mayor.

Conclusiones

Acorde con los resultados de este estudio, es fundamental que, dadas las condiciones, recursos y

regulaciones existentes, las acciones prioritarias se enfoquen en mitigar efectivamente la gran carga que genera la DT2. En México, las políticas públicas y las guías para la atención de la DT2 promueven la detección temprana, la educación para la salud, el manejo médico integral, la prevención y control de complicaciones, así como el monitoreo y evaluación continuos. Es imprescindible que las acciones coordinadas entre instituciones busquen su aplicación efectiva, independientemente de los retos organizacionales y transiciones políticas.

Por todo lo anterior, podemos concluir que una gran parte de la población mexicana tiene un riesgo elevado de desarrollar DT2. En ese sentido, las intervenciones deben ser universales, pero con la implementación de estrategias diferenciadas acordes con las vulnerabilidades e inequidades de cada grupo poblacional.³⁹

Es crucial disminuir la brecha en el diagnóstico y enfocar el tamizaje activo en quienes, por barreras culturales, geográficas o de género, no se acercan a los servicios de salud como los hombres, la población más joven y la población en situación de pobreza.

Partiendo de que la actitud, las creencias y el conocimiento del médico y del paciente influyen en el control de la DT2 y en el manejo oportuno de sus complicaciones,³⁶ se debe construir un enfoque de corresponsabilidad que sea sostenible, cultural y socialmente pertinente, a fin de combatir los estigmas sociales de la enfermedad y de las condiciones subyacentes como la obesidad, lo cual requiere acciones de concienzación masiva. En la comunidad deben implementarse estrategias de prevención que incluyan promoción y educación de hábitos saludables en escuelas, lugares de trabajo y sitios comunitarios. Los proveedores de salud necesitan estar preparados para dar una respuesta pertinente y adecuada a las condiciones y recursos de sus unidades y de las comunidades a las que atienden.

En un ambiente con clara limitación de recursos, es importante garantizar que las acciones básicas ocurran, guiadas por pautas de atención estandarizadas. La tecnología puede desempeñar un papel fundamental al hacer que los esfuerzos para mejorar la atención sean más efectivos y accesibles. Esto podría lograrse mediante la implementación de sistemas expertos o simuladores, que faciliten al personal de salud conocer, actualizarse y aplicar efectivamente las pautas de detección, atención y monitoreo, como las previstas en la *Guía mexicana de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento de pacientes adultos con diabetes tipo 2*,⁴⁰ la cual fue un esfuerzo interdisciplinario e interinstitucional que debería ser difundido en todas las

instituciones que conformar el sistema de salud de México. Además, la adopción de estrategias como la telemedicina y aplicaciones móviles para el autocuidado y el monitoreo a distancia podría mejorar significativamente el acceso a la atención médica y permitir un seguimiento continuo de los pacientes, especialmente de quienes enfrentan barreras geográficas o temporales para acceder a la atención de salud.^{41,42}

Dado el contexto de recursos limitados y fuertes retos para dar una respuesta efectiva al control de la DT2, estudios como este permiten fundamentar las políticas públicas en datos sólidos y evidencia científica. Iniciativas como el GBD desempeñan un papel esencial al proporcionar información para identificar áreas prioritarias y orientar esfuerzos, incluso en situaciones en las cuales la disponibilidad y calidad de los datos son limitadas.

Sin embargo, para garantizar una evolución efectiva en las políticas de atención a la DT2, es crucial implementar un sistema de seguimiento constante, mediante indicadores estandarizados que evalúen los resultados en salud y la calidad de la atención. Lo anterior implica incorporar información del sector privado que incluya consultorios ligados a farmacias y modalidades emergentes como servicios de salud a distancia.

Por último, para lograr una transición exitosa hacia un enfoque de salud pública personalizada, que aborde las desigualdades en la provisión de servicios, es esencial avanzar hacia la recopilación de datos a nivel de paciente y flexibilizar las restricciones relacionadas con el acceso y uso de la información, especialmente para investigadores y responsables de la toma de decisiones, garantizando siempre la protección y privacidad de los datos de las personas.

Este estudio presenta las siguientes limitaciones. El GBD no considera la carga por enfermedad renal asociada a DT2, la cual se considera una causa distinta, por lo que la comparabilidad entre los datos de la carga por muertes prematuras y las estadísticas de mortalidad del INEGI es limitada debido a razones de clasificación. El GBD estima que las muertes por causas renales ascienden a 16 520.5 (12 672.5-20 257.1), lo que significa que 83 % de las muertes por DT2 no se asocia a nefropatía diabética.

Las cifras presentadas podrían no reflejar completamente el impacto de COVID-19, ya que la mayoría de las fuentes de información datan de fechas previas. Las secuelas y los factores de riesgo pueden no ser exhaustivos, pero de forma periódica se evalúa la viabilidad de incorporar otros.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer al doctor Rafael Lozano, profesor emérito de Ciencias de la Métrica de la Salud, del Instituto para la Métrica y Evaluación de la Salud, Universidad de Washington, por su valiosa revisión y recomendaciones para la escritura de este manuscrito.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de intereses relacionado con la investigación presentada en este artículo ni con el sometimiento de este para su revisión en esta revista científica.

Financiamiento

El presente estudio se realizó sin ningún tipo de financiamiento.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no realizaron experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Uso de inteligencia artificial para generar textos. Los autores declaran que sí han utilizado inteligencia artificial generativa, específicamente Chat GPT, en la redacción de este manuscrito y en la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas (Figuras 1 a 5 y S1 a S11 del Material Suplementario).

Material suplementario

El material suplementario se encuentra disponible en DOI: 10.24875/GMM.23000378. Este material es provisto por el autor de correspondencia y publicado *online* para el beneficio del lector. El contenido del material suplementario es responsabilidad única de los autores.

Bibliografía

1. American Diabetes Association [Internet]. About diabetes. Understanding type 2 diabetes. American Diabetes Association; 2023. Disponible en: <https://diabetes.org/about-diabetes/type-2>

2. OPS [Internet]. Washington, D.C., Estados Unidos: Diabetes. Acerca de diabetes. PAHO/WHO; 2012. Disponible en: https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=category&id=4475&layout=blog&Itemid=40610&lang=es&limitstart=15
3. Ong KL, Stafford LK, McLaughlin SA, Boyko EJ, Vollset SE, Smith AE, et al. Global, regional, and national burden of diabetes from 1990 to 2021, with projections of prevalence to 2050: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet*. 2023;402(10397):203-34
4. Ogurtsova K, Guariguata L, Barengo NC, Ruiz PLD, Sacre JW, Karuranga S, et al. IDF diabetes atlas: global estimates of undiagnosed diabetes in adults for 2021. *Diabetes Res Clin Pract*. 2022;183:109118.
5. Dávila-Cervantes C, Agudelo-Botero M. Sex disparities in the epidemic of type 2 diabetes in Mexico: national and state level results based on the Global Burden of Disease Study, 1990-2017. *Diabetes Metab Syndr Obes*. 2019;12:1023-33.
6. Sánchez-Pozos K, Menjivar M. Genetic component of type 2 diabetes in a Mexican population. *Arch Med Res*. 2016;47:496-505.
7. Gamboa-Meléndez MA, Huerta-Chagoya A, Moreno-Macias H, Vázquez-Cárdenas P, Ordóñez-Sánchez ML, Rodríguez-Guillén R, et al. Contribution of common genetic variation to the risk of type 2 diabetes in the Mexican mestizo population. *Diabetes*. 2012;61(12):3314-21.
8. Rodríguez-Rivera NS, Cuautle-Rodríguez P, Castillo-Nájera F, Molina-Guarneros JA. Identification of genetic variants in pharmacogenetic genes associated with type 2 diabetes in a Mexican-mestizo population. *Biomed Rep*. 2017;7(1):21-8.
9. Berumen J, Orozco L, Gallardo-Rincón H, Rivas F, Barrera E, Benuto RE, et al. Sex differences in the influence of type 2 diabetes (T2D)-related genes, parental history of T2D, and obesity on T2D development: a case-control study. *Biol Sex Differ*. 2023;14(1):39.
10. López-López E, Gutiérrez-Soria D, Idrovo AJ. Evaluation of a diabetes care program using the effective coverage framework. *Int J Qual Health Care*. 2012;24(6):619-25.
11. Gallardo-Rincón H, Ríos-Blancas MJ, Montoya A, Saucedo-Martínez R, Morales-Juárez L, Mujica R, et al. Evaluation of effective coverage for type 2 diabetes in Mexican primary care health information systems: a retrospective registry analysis. *Int J Equity Health*. 2023;22(1):61.
12. Basto-Abreu A, Barrientos-Gutiérrez T, Rojas-Martínez R, Aguilar-Salinas CA, López-Olmedo N, De la Cruz-Góngora V, et al. Prevalencia de diabetes y descontrol glucémico en México: Resultados de la Ensanut 2016. *Salud Publica Mex*. 2020;62(1):50-9.
13. Alberti KGMM, Zimmet PZ. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: Diagnosis and classification of diabetes mellitus. Provisional report of a WHO consultation. *Diabetic Med*. 1998;15(7):539-53.
14. Basto-Abreu A, López-Olmedo N, Rojas-Martínez R, Aguilar-Salinas CA, Moreno-Banda GL, Carnalla M, et al. Prevalencia de prediabetes y diabetes en México: Ensanut 2022. *Salud Publica Mex*. 2023;65 Supl 1:s163-8.
15. Secretaría de Salud [Internet]. México: Programa de Acción Específico: Prevención y Control de la Obesidad y Riesgo Cardiovascular 2013-2018. SSa; 2014. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/documentos/programa-de-accion-especifico-prevencion-y-control-de-la-obesidad-y-riesgo-cardiovascular-2013-2018>
16. Escamilla-Núñez MC, Castro-Porrás L, Romero-Martínez M, Zárate-Rojas E, Rojas-Martínez R. Detección, diagnóstico previo y tratamiento de enfermedades crónicas no transmisibles en adultos mexicanos. *Ensanut 2022. Salud Publica Mex*. 2023;65 Supl 1:1-10.
17. Basto-Abreu A, López-Olmedo N, Rojas-Martínez R, Aguilar-Salinas CA, De la Cruz-Góngora V, Rivera-Dommarco J, et al. Prevalencia de diabetes y control glucémico en México: resultados nacionales de 2018 y 2020. *Salud Publica Mex*. 2021;63(6):725-33.
18. Silva-Tinoco R, Cuatecontzi-Xochitlotzi T, De La Torre-Saldaña V, León-García E, Serna-Alvarado J, Guzmán-Olvera E, et al. Role of social and other determinants of health in the effect of a multicomponent integrated care strategy on type 2 diabetes mellitus. *Int J Equity Health*. 2020;19(1):75.
19. Murray CJL. The Global Burden of Disease Study at 30 years. *Nat Med*. 2022; 28(10):2019-26.
20. Collaborators GBD, Murray C, Aravkin A, Zheng P, Vos T, Lim S, et al. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2020;396(10258):1204-22.
21. Zhang Y, Lazzarini PA, McPhail SM, van Netten JJ, Armstrong DG, Pacella RE. Global disability burdens of diabetes-related lower-extremity complications in 1990 and 2016. *Diabetes Care*. 2020; 43(5):964-74.
22. Roth GA, Abate D, Abate KH, Abay SM, Abbafati C, Abbasi N, et al. Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories, 1980-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*. 2018; 392(10159):1736-88.

23. GBD 2017 DALYs and HALE Collaborators. Global, regional, and national disability-adjusted life-years (DALYs) for 359 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE) for 195 countries and territories, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*. 2018;392(10159):1859-1922.
24. Khan MAB, Hashim MJ, King JK, Govender RD, Mustafa H, Kaabi J AI. Epidemiology of Type 2 diabetes - Global burden of disease and forecasted trends. *J Epidemiol Glob Health*. 2020;10(1):107-11.
25. GBD 2019 Diabetes in the Americas Collaborators. Burden of diabetes and hyperglycaemia in adults in the Americas, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2022;10(9):655-67.
26. Zheng P, Barber R, Sorensen RJD, Murray CJL, Aravkin AY. Trimmed constrained mixed effects models: formulations and algorithms. *J Comput Graph Stat*. 2021;30(3): 544-56.
27. Lozano R, Fullman N, Mumford JE, Knight M, Barthelemy CM, Abbafati C, et al. Measuring universal health coverage based on an index of effective coverage of health services in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2020;396(10258):1250-84.
28. Salinas-Ávila MA. Cost of diabetes treatment in Mexico. *Mex J Med Res ICSa*. 2021;9(17):16-21.
29. Gutiérrez JP, García-Saiso S, Aracena BM. Mexico's household health expenditure on diabetes and hypertension: What is the additional financial burden? *PLoS One*. 2018;13(7): e020133.
30. Campos-Nonato I, Galván-Valencia Ó, Hernández-Barrera L, Oviedo-Solis C, Barquera S. Prevalencia de obesidad y factores de riesgo asociados en adultos mexicanos: resultados de la Ensanut 2022. *Salud Publica Mex*. 2023;65 Supl 1:S238-47.
31. Flores-Hernández S, Acosta-Ruiz O, Hernández-Serrato MI, Delgado-Rodríguez S, Reyes-Morales H. Calidad de la atención en diabetes tipo 2, avances y retos de 2012 a 2018-19 para el sistema de salud de México. *Salud Publica Mex*. 2020;62(6):618-26.
32. Bautista-Arredondo S, Vargas-Flores A, Moreno-Aguilar LA, Colchero MA. Utilización de servicios de salud en México: cascada de atención primaria en 2022. *Salud Publica Mex*. 2023;65 Supl 1:s15-22.
33. Colchero MA, Gómez R, Figueroa JL, Rodríguez-Atristain A, Bautista-Arredondo S. Aumento en la oferta de consultorios adyacentes a farmacias y atención en servicios públicos en México entre 2012 y 2018. *Salud Publica Mex*. 2020;62(6):851-8.
34. Peñafiel DNV, Nolivos AAL. Neuropatía diabética. Una revisión bibliográfica. E-IDEA 4.0 *Revista Multidisciplinar* [Internet]. 2022;4(13). DOI: 10.53734/mj.vol4.id253
35. Ang L, Mizokami-Stout K, Eid SA, Elafros M, Callaghan B, Feldman EL, et al. The conundrum of diabetic neuropathies — Past, present, and future. Vol. 36, *J Diabetes Complications*. 2022;36(11):108334
36. Nam S, Chesla C, Stotts NA, Kroon L, Janson SL. Barriers to diabetes management: patient and provider factors. *Diabetes Res Clin Pract*. 2011;93(1):1-9.
37. Silva-Tinoco R, Cuatecontzi-Xochitiotzi T, De La Torre-Saldaña V, León-García E, Serna-Alvarado J, Orea-Tejeda A, et al. Influence of social determinants, diabetes knowledge, health behaviors, and glycemic control in type 2 diabetes: an analysis from real-world evidence. *BMC Endocr Disord*. 2020;20(1):130.
38. Silva-Tinoco R, Cuatecontzi-Xochitiotzi T, Bernal-Ceballos F, Torre-Saldaña V de la, Galindez-Fuentes A, Castillo-Martínez L. Adherence to antidiabetic treatment in primary health care in individuals with type 2 diabetes. A survey including socio-demographic, patient related and clinical factors. *Prim Care Diabetes*. 2022;16(6):780-85.
39. WHO [Internet]. Ginebra, Suiza: Improving Health Outcomes of People with Diabetes Mellitus. World Health Organization; 2021. Disponible en: <https://www.who.int/publications/m/item/improving-health-outcomes-of-people-with-diabetes-mellitus>
40. Secchi-Nicolás NC, Lavalle-González FJ, Garnica-Cuellar JC, Pavía-López AA, Mayorga-Butrón JL, Anda-Garay JC, et al. Guía mexicana de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento en pacientes adultos con diabetes tipo 2. *Rev Mex Endocrinol, Metab Nutr*. 2023;10 Supl 2:1-86.
41. Correia JC, Meraj H, Teoh SH, Waqas A, Ahmad M, Lapão LV, et al. Telemedicine to deliver diabetes care in low-and middle-income countries: a systematic review and meta-analysis. *Bull World Health Organ*. 2021; 99(3):209-19B.
42. Aberer F, Hochfellner DA, Mader JK. Application of telemedicine in diabetes care: the time is now. *Diabetes Ther*. 2021;12(3):629-39.

La carga de enfermedad renal crónica en México. Análisis de datos basado en el estudio Global Burden of Disease 2021

Eduardo R. Argaiz,^{1,2*} Linda Morales-Juárez,³ Christian Razo,^{3,4} Liane Ong,³ Quinn Rafferty,³ Rodolfo Rincón-Pedrero¹ y Gerardo Gamba^{1,5}

¹Departamento de Nefrología y Metabolismo Mineral, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán", Ciudad de México, México; ²Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Tecnológico de Monterrey, Ciudad de México, México; ³Unidad de Políticas Públicas, Instituto de Investigación sobre Obesidad, Tecnológico de Monterrey, Monterrey, N.L., México; ⁴Departamento de Ciencias de la Métrica de la Salud, Escuela de Medicina, Universidad de Washington, Seattle, Washington, Estados Unidos; ⁵Unidad de Fisiología Molecular, Instituto de Investigaciones Biomédicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México

Resumen

Antecedentes: La enfermedad renal crónica (ERC) representa una elevada carga global de enfermedad debido a la falta de pruebas universales y a la interpretación errónea de biomarcadores. **Objetivo:** Analizar la epidemiología de la ERC en México y orientar las políticas públicas. **Material y métodos:** Se utilizaron los datos del estudio Global Burden of Disease (GBD) 2021 para describir la prevalencia y mortalidad de la ERC en México durante el periodo de 1990 a 2021, estratificando por sexo y grupos de edad. **Resultados:** La prevalencia de la ERC en México en 2021 fue de 9184.9 por 100 000 habitantes. La diabetes constituyó la causa más común de ERC y la mortalidad por ERC fue elevada, se incrementó en 2019 y 2021, posiblemente debido a la pandemia de COVID-19. **Conclusiones:** La ERC en México presenta una alta carga de mortalidad y años de vida perdidos, pero contribuye poco a la discapacidad. Es esencial mejorar la detección temprana de la ERC, el acceso a tratamientos y la codificación de las causas de la enfermedad. Además, investigar las causas de la ERC de etiología desconocida, incluidos factores genéticos, es crucial para desarrollar tratamientos específicos en el futuro.

PALABRAS CLAVE: Carga global de enfermedad. Enfermedad renal crónica. Epidemiología.

The burden of chronic kidney disease in Mexico. Data analysis based on the Global Burden of Disease 2021 study

Abstract

Background: Chronic kidney disease (CKD) represents a substantial global burden of disease due to a lack of universal tests and misinterpretation of biomarkers. **Objective:** To analyze CKD epidemiology in Mexico and guide public policies. **Material and methods:** Data from the Global Burden of Disease (GBD) 2021 study were used to describe CKD prevalence and mortality in Mexico for the 1990-2021 period, stratifying by gender and age groups. **Results:** The prevalence of CKD in Mexico in 2021 was 9,184.9 per 100,000 population. Diabetes was the most common cause of CKD, and CKD-related mortality was high, with an increase in 2019 and 2021, possibly as a consequence of the COVID-19 pandemic. **Conclusions:** CKD in Mexico entails a high burden of mortality and years of life lost, but it barely contributes to disability. It is essential to improve CKD early detection, access to treatments and coding of the causes of the disease. Moreover, investigating the causes of CKD of unknown etiology, including genetic factors, is crucial in order for specific treatments to be developed in the future.

KEYWORDS: Global burden of disease. Chronic kidney disease. Epidemiology.

*Correspondencia:

Eduardo R. Argaiz
E-mail: eduardo.riosa@incmnsz.mx

Fecha de recepción: 21-09-2023

Fecha de aceptación: 08-11-2023

DOI: 10.24875/GMM.23000393

Gac Med Mex. 2023;159:501-508

Disponible en PubMed

www.gacetamedicademexico.com

0016-3813/© 2023 Academia Nacional de Medicina de México, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Antecedentes

La enfermedad renal crónica (ERC) constituye un desafío de salud pública, con incremento significativo en las últimas dos décadas.¹ La estimación precisa de la prevalencia de ERC es complicada debido a que la detección de la enfermedad radica en la alteración de biomarcadores que no se determinan de forma universal en la población y cuya interpretación con frecuencia es errónea por los profesionales de la salud.² Con base en censos estadounidenses, como la Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición,³ se estima que 7 % de la población tiene una tasa de filtración glomerular menor a 60 mL/minuto/1.73 m² y que el riesgo de desarrollar ERC es superior a 50 %.⁴ La diabetes y la hipertensión son las causas más frecuentes de ERC,⁵ sin embargo, la relación entre ERC e hipertensión es compleja, dado que la hipertensión puede ser una consecuencia de la ERC,⁶ lo que imposibilita determinar cuál de las dos condiciones ocurrió primero. En algunas regiones, la causa de la ERC permanece desconocida y se ha asociado a la actividad agrícola.⁷ Por otro lado, existen enfermedades hereditarias que producen ERC en jóvenes, pero su estudio es limitado.

La detección temprana de ERC, diabetes e hipertensión es crucial, ya que el tratamiento temprano mejora los desenlaces cardiovasculares y ralentiza la progresión de la enfermedad.⁸ Sin embargo, incluso en países desarrollados, menos de 10 % de las personas con ERC en etapas tempranas tiene conocimiento de ello, lo que dificulta el inicio del tratamiento oportuno.⁹

La falta de registros nacionales dificulta estimar la carga de ERC. En un estudio en México se encontró que entre 1998 y 2014, 4.8 % de las muertes estaban relacionadas con ERC, la mayoría se atribuyó a nefropatía diabética (47.9 %).¹⁰ Según el estudio Global Burden of Disease (GBD),¹¹ en 2019 aproximadamente 10 % de los adultos en el mundo padecía ERC, por la cual ocurrieron 1.4 millones de muertes y se perdieron 41.5 millones de años de vida saludable.¹² En México, la ERC representa un desafío significativo, aunque no existe un registro específico. Según datos del GBD, la prevalencia de ERC en México se estimó en 13.8 % en 2019, con lo que constituyó la tercera causa de muerte.¹² Sin embargo, no disponemos de datos actuales sobre la carga de la ERC. La publicación de los datos del GBD en 2021 brinda una oportunidad única para actualizar la información sobre la

ERC en México, especialmente en el contexto de la pandemia de COVID-19.¹³

El presente análisis tuvo como objetivo resumir los hallazgos del GBD 2021 sobre la epidemiología de la ERC en México y los estados del país, así como las causas por grupo de edad y sexo entre 1990 y 2021, información que puede orientar la formulación de políticas públicas para la detección temprana, asignación de recursos y tratamiento oportuno que permita reducir la frecuencia, prevalencia y letalidad de la ERC.

Material y métodos

Los métodos aplicados para estimar la carga de la ERC en el GBD han sido publicados con anterioridad.¹⁴ GBD realiza una evaluación sistemática y comparativa de 371 enfermedades y lesiones, 288 causas de muerte y 88 factores de riesgo por grupo de edad y sexo para 204 países y territorios desde 1990 hasta 2021.¹⁵ Además, utiliza diversos métodos para estimar la carga de ERC en términos de mortalidad, incidencia, prevalencia, años perdidos por muerte prematura (APMP), años vividos con discapacidad (AVD) y años de vida saludables perdidos. El presente, se enfoca principalmente en mortalidad por ERC, prevalencia, AVD y APMP.

Para la estimación de la mortalidad por ERC en México, se utilizaron los datos de defunciones publicados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) durante el período de 1980 a 2019.¹⁶ Los datos de mortalidad se codificaron de acuerdo con la Novena y Décima Revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE).¹⁷ Las muertes registradas con códigos inespecíficos o imprecisos se corrigieron mediante algoritmos para reasignarlas a causas más específicas y útiles para el estudio.¹⁸⁻²⁰ La ERC se definió como una tasa de filtración glomerular estimada (TFGe) < 60 mL/minuto/1.73m², una relación de albúmina/creatinina > 30 mg/g o ambas. Adicionalmente, la ERC se clasificó de acuerdo con cinco causas: diabetes tipo 1, diabetes tipo 2, glomerulonefritis, hipertensión y causas no especificadas.

Los resultados se presentan en tasas de mortalidad (por cada 100 000 habitantes) y prevalencia para todas las edades y ajustadas por edad, las cuales se calcularon con la población estándar mundial del GBD,²⁰ cuyas estimaciones y métodos están disponibles públicamente en el sitio web del Instituto para la Métrica y Evaluación de la Salud, así como en las

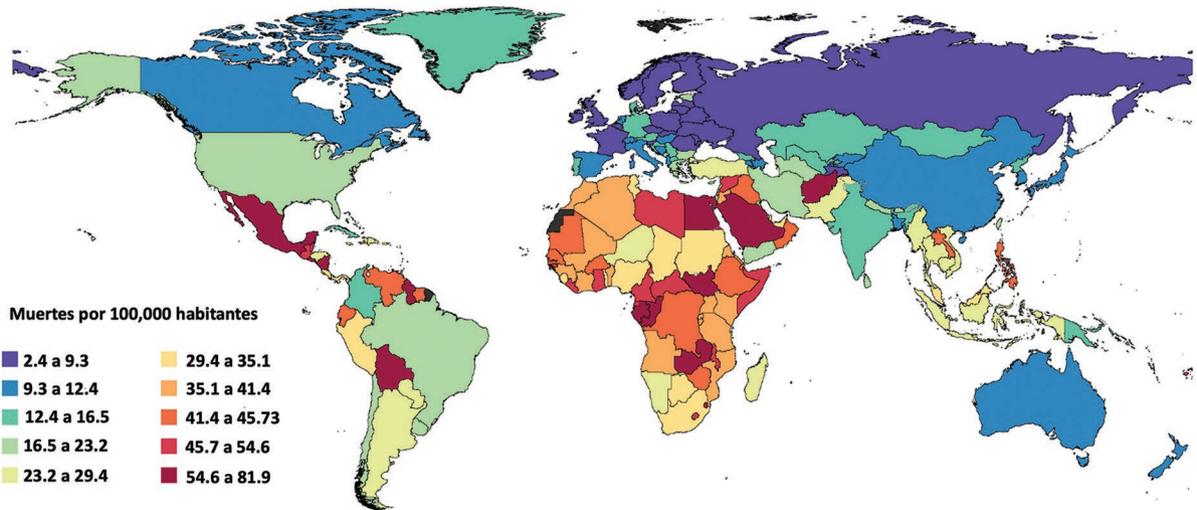


Figura 1. Mapa de calor de la tasa de mortalidad secundaria a enfermedad renal crónica en todas las edades y ambos sexos. Panorama mundial.

herramientas de visualización GBD Compare 2021.²¹ GBD cumple con la Declaración de Directrices para la Presentación de Estimaciones de Salud Precisas y Transparentes (GATHER, por sus siglas en inglés).¹² Por último, realizamos análisis de correlación entre las tasas de mortalidad cruda por estado y el indicador de proporción de pobreza según CONEVAL 2022.²²

Resultados

De acuerdo con estimaciones del GBD, la prevalencia de ERC en México para todas las edades y ambos sexos en 2021 fue de 9184.9 por 100 000 habitantes (intervalo de incertidumbre de 95 % [II 95 %] = 8588.29-9668.62). El estado con mayor prevalencia fue la Ciudad de México, con 10 902 casos (II 95 % = 10 153-11 577) por 100 000 habitantes en todas las edades, mientras que Quintana Roo mostró la menor prevalencia, 7341 (II 95 % = 6840-7812) por 100 000 (Figura S1A del Material Suplementario). Los diagnósticos más frecuentemente registrados como origen de ERC fue “otras causas” y “causas no especificadas”, mientras que un gran número de casos se clasificaron como ERC debido a diabetes (Figura S1B del Material Suplementario). En cuanto al sexo, la prevalencia en mujeres fue de 8936.13 casos (II 95 % = 8339.51-9442.09) por 100 000, la cual resultó ser 5 % menor que la prevalencia en hombres.

En 2021, la ERC ocasionó 69 052 muertes (II 95 % = 60 412-77 991) en todos los grupos de

edad en el país. La tasa de mortalidad nacional por ERC se situó en 53.41 (II 95 % = 46.73-60.33) por 100 000 personas de todas las edades. Además, se observó que la mortalidad por ERC en hombres fue 6 % mayor que en mujeres, resultando en 54.96 muertes (II 95 % = 46.92-64.93) por 100 000 en todas las edades. La ERC fue la quinta causa de muerte en el país, después de cardiopatía isquémica, diabetes, COVID-19 y complicaciones asociadas a COVID-19. En el mundo, México ocupó el lugar 17 en mortalidad ajustada por edad y el puesto 11 en todos los grupos de edad debido a ERC (Figura 1). De las 25 localidades en el mundo con mayor mortalidad por ERC, nueve son estados de la República Mexicana (Figura 2). La tasa de mortalidad en todas las edades por ERC presentó un incremento continuo desde 1995 hasta 2015. En 2019, se observó por primera vez una disminución en la tasa de mortalidad (49.09 por 100 000, II 95 % = 47.64-50.08); sin embargo, en 2021 se incrementó nuevamente y alcanzó una mortalidad de 53.41 por 100 000 (II 95 % = 46.73-53.41), como se aprecia en la Figura 3A. La misma tendencia se observó en los APMP, la cual alcanzó 1385.09 por 100 000 habitantes (II 95 % = 1186.43-1596.03) en 2021 (Figura 3B). En el período de 1990 a 2021, se observó un incremento de aproximadamente tres veces en la tasa de mortalidad y APMP. En cambio, los AVD secundarios a ERC fueron considerablemente menores, con una tasa de 140.63 (II 95 % = 100.70-182.14), la cual se incrementó 1.8 veces de 1990 a 2021 (Figura 3B).

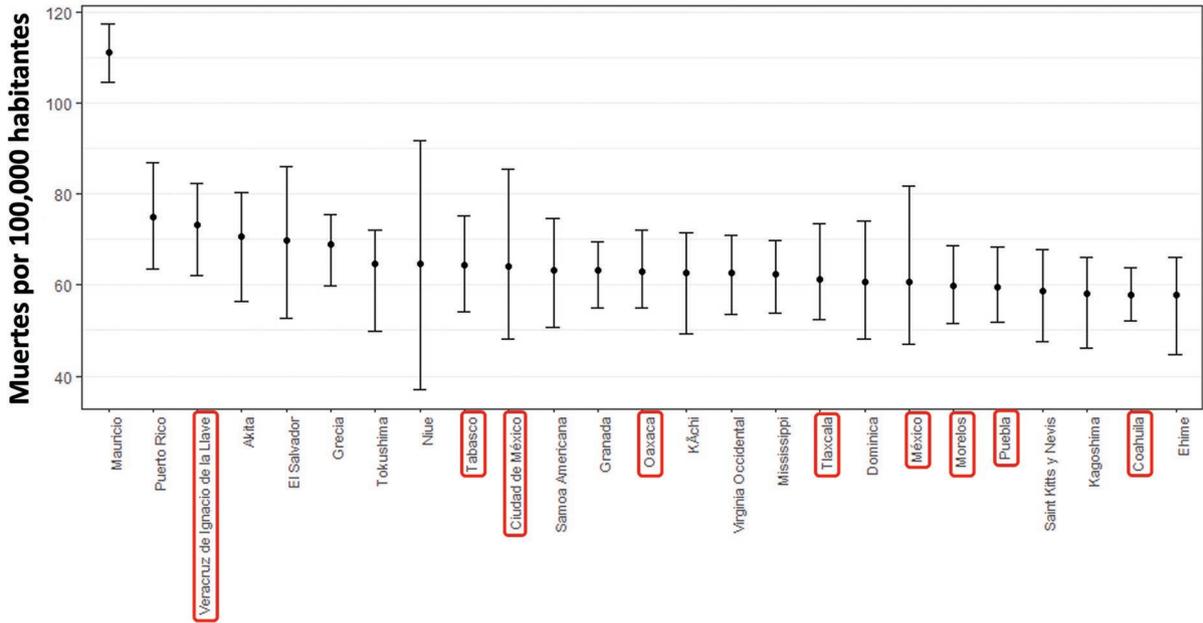


Figura 2. Primeras 25 localidades en el mundo con mayor tasa de mortalidad por enfermedad renal crónica de acuerdo con el GBD 2021. Se presenta la tasa de mortalidad por 100 000 con su intervalo de incertidumbre de 95 % para cada localidad.

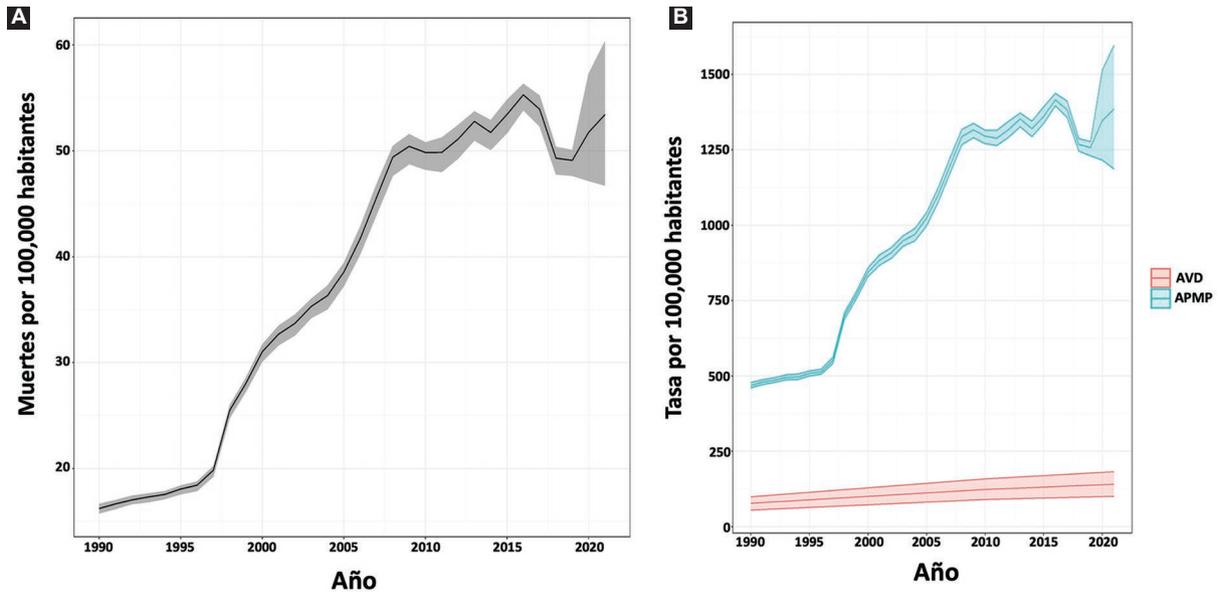


Figura 3. A: tasa de mortalidad en México por enfermedad renal crónica de 1990 a 2021 con intervalo de incertidumbre de 95 %. B: tasa de años perdidos por muerte prematura (APMP) y años vividos con discapacidad (AVD) por enfermedad renal crónica en México de 1990 a 2021 con intervalo de incertidumbre de 95 %.

Los cinco estados de la república con mayor tasa de mortalidad en todas las edades por ERC fueron Veracruz (73.14 por 100 000, II 95 % = 62.03-82.38), Tabasco (64.35 por 100 000, II 95 % = 54.01-75.21), Ciudad de México (64.12 por 100 000, II 95 % = 48.20-85.40), Oaxaca (62.90 por 100 000,

II 95 % = 54.99-72.21) y Tlaxcala (61.20 por 100 000, II 95 % = 52.42-73.38). Aquellos con la menor tasa de mortalidad por ERC fueron Quintana Roo (30.31 por 100 000, II 95 % = 26.10-35.18), Baja California Sur (31.21 por 100 000, II 95 % = 26.34-35.28), Sinaloa (37.23 por 100 000, II 95 % = 32.51-41.98), Sonora

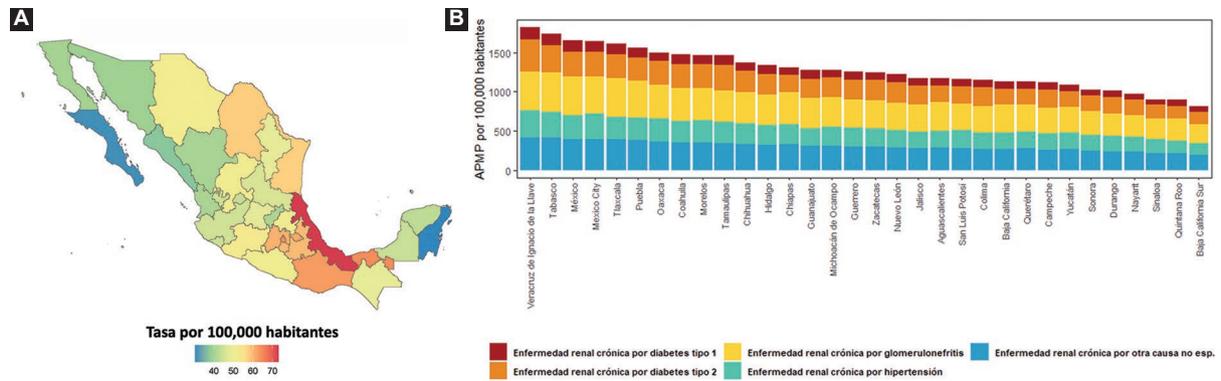


Figura 4. A: mapa de calor de mortalidad por enfermedad renal crónica con su intervalo de incertidumbre de 95 % en 2021 en los diferentes estados de la República Mexicana en todas las edades y ambos sexos. **B:** gráfica de barras de mortalidad por enfermedad renal crónica en 2021 en los diferentes estados de la República Mexicana en todas las edades y ambos sexos además de las causas de enfermedad renal crónica.

(39.55 por 100 000, $II\ 95\ \% = 34.16-44.29$) y Baja California (40.18 por 100 000, $II\ 95\ \% = 34.59-47.25$), como se aprecia en la Figura 4A. Se observó una correlación moderada entre la tasa de mortalidad por ERC por estado y el porcentaje de la población que se encuentra en situación de pobreza ($R = 0.46$, $IC\ 95\ \% = 0.13-0.69$, $p = 0.009$). En cuanto a las causas de ERC a nivel nacional en todas las edades, la tasa de mortalidad por ERC secundaria a glomerulonefritis fue la más alta (13.19 muertes por 100 000, $II\ 95\ \% = 9.85-16.52$), seguida de diabetes tipo 2 (12.78 muertes por 100 000, $II\ 95\ \% = 9.80-15.67$) y ERC de etiología no especificada (12.52 muertes por 100 000, $II\ 95\ \% = 9.81-15.44$); en tanto, la tasa de mortalidad secundaria a ERC por diabetes tipo 1 fue la menor (3.15 muertes por 100 000, $II\ 95\ \% = 2.23-4.42$). Esta misma relación se observó en la tasa de APMP (Figura 4B).

Discusión

Presentamos datos que indican una gran carga de ERC en México, con una tasa de mortalidad que la ubica en el décimo segundo lugar del mundo. En particular, el estado de Veracruz se encuentra en el cuarto lugar de mortalidad por ERC en el mundo. La carga de ERC se ha incrementado considerablemente desde 1990 y aunque en 2019 se registró una disminución en la mortalidad, en 2021 presentó un aumento importante. La pandemia de COVID-19 probablemente influyó, ya que la infección por SARS-CoV-2 acelera la progresión de ERC²³ y los pacientes con ERC son más susceptibles a la infección y a mortalidad por COVID-19.²⁴ Antes de 2021, la ERC ocupaba el tercer lugar en mortalidad en el país, pero en ese

año fue desplazada al quinto lugar debido a COVID-19 y sus desenlaces asociados.

La ERC presenta elevada carga nacional, sesgada hacia la mortalidad y la pérdida prematura de años de vida, pero con poca contribución a la discapacidad, lo que refleja la historia natural de la enfermedad, la cual es poco reconocida en etapas tempranas tanto por los pacientes como por el personal médico.⁹ En Estocolmo, Suecia, solo 12 % de los pacientes con ERC tiene diagnóstico en su historial clínico y solo 23 % es referido al nefrólogo.²⁵ La supervivencia de los pacientes con ERC avanzada que requieren terapia sustitutiva renal, como diálisis peritoneal o hemodiálisis, es considerablemente corta.²⁶ En México, el acceso limitado a la terapia sustitutiva renal parece influir en la alta mortalidad por ERC,²⁷ especialmente en estados con mayor pobreza, debido a los costos elevados de ese tratamiento.

La detección temprana de ERC se dificulta aún más ya que depende de biomarcadores imperfectos. La creatinina sérica es el marcador más ampliamente utilizado para estimar la tasa de filtrado glomerular.²⁸ Sin embargo, este biomarcador puede presentar variabilidad debido a otros factores como la masa muscular, la dieta, el uso de medicamentos y la coexistencia de otras enfermedades crónicas como cáncer, cirrosis o falla cardíaca.²⁹⁻³² Por su parte, el biomarcador cistatina C también cuenta con determinantes no dependientes del filtrado glomerular, como el índice de masa corporal y la inflamación.^{33,34} Por esa razón, la ERC se suele diagnosticar hasta que se presenta en etapas avanzadas. Lo anterior es desafortunado, ya que existe evidencia de que el tratamiento de la obesidad^{35,36} y la diabetes,³⁷ y el uso de

medicamentos que modifican la hemodinámica intraglomerular^{38,39} pueden retrasar la progresión de la ERC por más de 15 años.⁴⁰

Destaca que la primera causa de muerte por ERC es la glomerulonefritis y la segunda es la ERC de etiología no determinada. Sin embargo, son más numerosos los pacientes con diabetes tipo 2 que mueren por ERC. La razón más probable de esta discrepancia es que cuando alguien muere de glomerulonefritis o de ERC de causa desconocida, en el certificado de defunción se asienta la propia ERC, pero cuando la muerte por ERC ocurre en pacientes con diabetes, la diabetes misma y la enfermedad cardiovascular que la acompaña son anotadas en el certificado de defunción antes que la ERC.

Los resultados establecen que existen numerosos pacientes con ERC en quienes la causa no se encuentra definida, lo cual representa una gran oportunidad para el establecimiento de políticas públicas encaminadas a mejorar la codificación del diagnóstico de base y aumentar el acceso a pruebas diagnósticas. En México, se conocen al menos dos regiones endémicas de ERC de etiología desconocida. Reportes iniciales provenientes del Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez" describieron más de 50 pacientes referidos a esa institución por enfermedad renal de origen desconocido con características muy similares: hombres jóvenes, trabajadores agrícolas sin factores de riesgo tradicionales para ERC, provenientes de Tierra Blanca, Veracruz.⁴¹ Posteriormente, se investigó la prevalencia de ERC en esa región mediante cuantificación de creatinina y proteinuria. Se encontró que en personas menores de 60 años, la prevalencia de ERC probable fue de 25 %, del cual 44 % se clasificó como ERC de etiología desconocida.⁴¹ Es posible que la prevalencia en esta región esté sobrestimada al tratarse de un estudio que definió la ERC con una sola estimación de TFGe y de proteinuria.

En la presente investigación, se observó una gran carga de enfermedad en trabajadores agrícolas, en quienes uno de cada 11 presentaron una tasa de filtrado glomerular < 60 mL/min/1.73 m². Aproximadamente, 25 % de los pacientes en la lista de espera de trasplante renal de Veracruz provenía de la región de Tierra Blanca, lo cual es sorprendente, dado que Tierra Blanca representa solo 1.3 % de la población del Estado.⁴² Otra región donde se han encontrado numerosos casos de ERC de etiología desconocida es Aguascalientes. Desde 2012, en ese estado se estableció un registro estatal de ERC que

incluye información de biopsias renales.⁴³ Este registro reporta una prevalencia muy elevada de pacientes con terapia sustitutiva renal (1997 por millón de habitantes). De estos, la mayoría se debe a ERC de etiología desconocida (54 %), seguida de ERC secundaria a diabetes tipo 2 (24.2 %).⁴⁴

Aunque algunos factores ambientales pudieran explicar la gran cantidad de casos de ERC de etiología desconocida a nivel nacional, es posible que en algunos el origen sea genético. Recientemente, mediante estudios de secuenciación completa de exomas se ha identificado que 17 % de los pacientes con diagnóstico clínico de ERC de etiología desconocida tiene en realidad una enfermedad genética previamente no identificada.⁴⁵ Esta información cobrará relevancia en el futuro próximo, ya que el advenimiento de tratamientos dirigidos a enfermedades renales genéticas específicas es prometedor.^{46,47}

Conclusiones

México presenta una gran carga de ERC que continúa en ascenso, que coincide con el incremento de la prevalencia de diabetes, hipertensión y obesidad,^{48,49} las cuales constituyen a su vez los factores de riesgo más comunes de ERC. Las políticas públicas deben encaminarse a redoblar esfuerzos para lograr el control metabólico y la detección oportuna de ERC que permitan iniciar tratamientos tempranos. La creación de registros estatales que ha permitido identificar poblaciones con alta incidencia de ERC de etiología desconocida debe ser emulada en el ámbito nacional para favorecer el entendimiento de los factores ambientales y así establecer medidas de prevención. Además, con el advenimiento de tratamientos dirigidos a enfermedades genéticas específicas, el país deberá comenzar a invertir en herramientas de diagnóstico genético de ERC.

Dada la predominancia de mortalidad y APMP como carga de ERC en México, el acceso universal a la terapia de reemplazo renal es la intervención que tendría el mayor impacto para reducir dicha carga dada su clara asociación con la supervivencia del paciente con ERC en etapas avanzadas.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Megan Knight y Jack Cagney, por su valiosa contribución en el análisis de datos y la creación de figuras para este artículo. Su experiencia y dedicación fueron fundamentales para enriquecer este trabajo.

Financiamiento

El estudio Global Burden of Disease fue financiado por la Fundación Bill y Melinda Gates.

Conflicto de intereses

Los financiadores del estudio no tuvieron ningún papel en el diseño del estudio, recopilación de datos, análisis de datos, interpretación de datos, redacción del informe final o la decisión de publicar. Los autores declaran no tener conflicto de intereses alguno.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no realizaron experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Uso de inteligencia artificial para generar textos. Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

Material suplementario

El material suplementario se encuentra disponible en DOI: 10.24875/GMM.23000393. Este material es provisto por el autor de correspondencia y publicado online para el beneficio del lector. El contenido del material suplementario es responsabilidad única de los autores.

Bibliografía

- Kalantar-Zadeh K, Jafar TH, Nitsch D, Neuen BL, Perkovic V. Chronic kidney disease. *Lancet*. 2021;398(10302):786-802. DOI: 10.1016/S0140-6736(21)00519-5.
- Webster AC, Nagler EV, Morton RL, Masson P. Chronic kidney disease. *Lancet*. 2017;389(10075):1238-52. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)32064-5
- Murphy D, McCulloch CE, Lin F, Banerjee T, Bragg-Gresham JL, Eberhardt MS, et al. Trends in prevalence of chronic kidney disease in the United States. *Ann Intern Med*. 2016;165(7):473-81. DOI: 10.7326/M16-0273
- Grams ME, Chow EK, Segev DL, Coresh J. Lifetime incidence of CKD stages 3-5 in the United States. *Am J Kidney Dis*. 2013;62(2):245-52. DOI: 10.1053/j.ajkd.2013.03.009
- Saran R, Robinson B, Abbott KC, Agodoa LY, Albertus P, Ayanian J, et al. US Renal Data System 2016 Annual Data Report: epidemiology of kidney disease in the United States. *Am J Kidney Dis*. 2017;69(3 Suppl 1):A7-A8. DOI: 10.1053/j.ajkd.2016.12.004. Errata en: *Am J Kidney Dis*. 2017;69(5):712.
- Freedman BI, Cohen AH. Hypertension-attributed nephropathy: What's in a name? *Nat Rev Nephrol*. 2016;12:27-36. DOI: 10.1038/nrneph.2015.172
- Correa-Rotter R, Wesseling C, Johnson RJ. CKD of unknown origin in Central America: the case for a Mesoamerican nephropathy. *Am J Kidney Dis*. 2014;63(3):506-20. DOI: 10.1053/j.ajkd.2013.10.062
- Chen TK, Sperati CJ, Thavarajah S, Grams ME. Reducing kidney function decline in patients with CKD: core curriculum 2021. *Am J Kidney Dis*. 2021;77(6):969-83. DOI: 10.1053/j.ajkd.2020.12.022
- Tuot DS, Zhu Y, Velásquez A, Espinoza J, Méndez CD, Banerjee T, Hsu CY, Powe NR. Variation in patients' awareness of CKD according to how they are asked. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2016;11(9):1566-73. DOI: 10.2215/CJN.00490116
- Aldrete-Velasco JA, Chiquete E, Rodríguez-García JA, Rincón-Pedrero R. Mortalidad por enfermedad renal crónica y su relación con la diabetes en México. *Med Int Mex*. 2018;34(4):536-50. DOI: 10.24245/mim.v34i4.1877
- GBD Chronic Kidney Disease Collaboration. Global, regional, and national burden of chronic kidney disease, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*. 2020;395(10225):709-33. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30045-3
- IHME [Internet]. Seattle, Washington, Estados Unidos: GBD Compare Data Visualization. Institute for Health Metrics and Evaluation. Disponible en: <http://vizhub.healthdata.org/gbd-compare>
- Mahalingasivam V, Su G, Iwagami M, Davids MR, Wetmore JB, Nitsch D. COVID-19 and kidney disease: insights from epidemiology to inform clinical practice. *Nat Rev Nephrol*. 2022;18(8):485-98. DOI: 10.1038/s41581-022-00570-3
- GBD 2019 Viewpoint Collaborators. Five insights from the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2020;396(10258):1135-59. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)31404-5
- GHDx [Internet]. Seattle, Washington, Estados Unidos: GBD 2021 Global Burden of Disease Collaborative Network. Institute for Health Metrics and Evaluation. Disponible en: <https://ghdx.healthdata.org>
- INEGI [Internet]. México: Demografía y Sociedad. Mortalidad. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/temas/mortalidad>
- INEGI. [Internet]. México: Mortalidad. Conjunto de datos: defunciones registradas (mortalidad general). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/Proyectos/bd/continuas/mortalidad/MortalidadGeneral.asp>
- Naghavi M, Makela S, Foreman K, O'Brien J, Pourmalek F, Lozano R. Algorithms for enhancing public health utility of national causes-of-death data. *Popul Health Metr*. 2010;8:9. DOI: 10.1186/1478-7954-8-9
- GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2020;396(10258):1204-22. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30925-9
- GBD 2017 DALYs and HALE Collaborators. Global, regional, and national disability-adjusted life-years (DALYs) for 359 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE) for 195 countries and territories, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*. 2018;392(10159):1859-922. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)32335-321.
- Stevens GA, Alkema L, Black RE, Boerma JT, Collins GS, Ezzati M, et al. Guidelines for accurate and transparent health estimates reporting: the GATHER statement. *Lancet*. 2016;388(10062):e19-23. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)30388-9
- CONEVAL [Internet]. México: Información de pobreza y evaluación de las entidades federativas. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Disponible en: <https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Paginas/inicioent.asp>
- Bowe B, Xie Y, Xu E, Al-Aly Z. Kidney Outcomes in Long COVID. *J Am Soc Nephrol*. 2021;32(11):2851-62. DOI: 10.1681/ASN.2021060734
- Geetha D, Kronbichler A, Rutter M, Bajpai D, Menez S, Weissenbacher A, et al. Impact of the COVID-19 pandemic on the kidney community: lessons learned and future directions. *Nat Rev Nephrol*. 2022;18(11):724-37. DOI: 10.1038/s41581-022-00618-4. Epub 2022 Aug 24. Errata en: *Nat Rev Nephrol*. 2022 Sep 20 26.
- Gasparini A, Evans M, Coresh J, Grams ME, Norin O, Qureshi AR, et al. Prevalence and recognition of chronic kidney disease in Stockholm healthcare. *Nephrol Dial Transplant*. 2016;31(12):2086-94. DOI: 10.1093/ndt/gfw354
- Robinson BM, Zhang J, Morgenstern H, Bradbury BD, Ng LJ, McCullough KP, et al. Worldwide, mortality risk is high soon after initiation of hemodialysis. *Kidney Int*. 2014;85(1):158-65. DOI: 10.1038/ki.2013.252
- García-García G, Briseño-Rentería G, Luquín-Arellán VH, Gao Z, Gill J, Tonelli M. Survival among patients with kidney failure in Jalisco, Mexico. *J Am Soc Nephrol*. 2007;18(6):1922-7. DOI: 10.1681/ASN.2006121388
- Stevens LA, Coresh J, Greene T, Levey AS. Assessing kidney function—measured and estimated glomerular filtration rate. *N Engl J Med*. 2006;354(23):2473-83. DOI: 10.1056/NEJMra054415
- Walsler M. Creatinine excretion as a measure of protein nutrition in adults of varying age. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 1987;11(5 Suppl):73S-8S. DOI: 10.1177/014860718701100510

30. Heymsfield SB, Arteaga C, McManus C, Smith J, Moffitt S. Measurement of muscle mass in humans: validity of the 24-hour urinary creatinine method. *Am J Clin Nutr.* 198;37(3):478-94. DOI: 10.1093/ajcn/37.3.478
31. Kervella D, Lemoine S, Sens F, Dubourg L, Sebbag L, Guebre-Egziabher F, et al. Cystatin C versus creatinine for GFR estimation in CKD due to heart failure. *Am J Kidney Dis.* 2017;69(2):321-3. DOI: 10.1053/j.ajkd.2016.09.016
32. Torre A, Aguirre-Valadez JM, Arreola-Guerra JM, García-Flores OR, García-Juárez I, Cruz-Rivera C, et al. Creatinine versus cystatin c for estimating GFR in patients with liver cirrhosis. *Am J Kidney Dis.* 2016;67(2):342-4. DOI: 10.1053/j.ajkd.2015.09.022
33. Delanaye P, Cavalier E, Radermecker RP, Paquot N, Depas G, Chapelle JP, Scheen AJ, Krzesinski JM. Cystatin C or creatinine for detection of stage 3 chronic kidney disease in anorexia nervosa. *Nephron Clin Pract.* 2008;110(3):c158-63. DOI: 10.1159/000166607
34. Inker LA, Schmid CH, Tighiouart H, Eckfeldt JH, Feldman HI, Greene T, Kusek JW, Manzi J, Van Lente F, Zhang YL, Coresh J, Levey AS; CKD-EPI Investigators. Estimating glomerular filtration rate from serum creatinine and cystatin C. *N Engl J Med.* 2012;367(1):20-9. DOI: 10.1056/NEJMoa1114248
35. Zhu P, Herrington WG, Haynes R, Emberson J, Landray MJ, Sudlow CLM, Woodward M, Baigent C, Lewington S, Staplin N. Conventional and Genetic Evidence on the Association between Adiposity and CKD. *J Am Soc Nephrol.* 2021;32(1):127-137. DOI: 10.1681/ASN.2020050679
36. Look AHEAD Research Group. Effect of a long-term behavioural weight loss intervention on nephropathy in overweight or obese adults with type 2 diabetes: a secondary analysis of the Look AHEAD randomised clinical trial. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2014;2(10):801-9. DOI: 10.1016/S2213-8587(14)70156-1
37. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Diabetes Work Group. KDIGO 2022 Clinical Practice Guideline for Diabetes Management in Chronic Kidney Disease. *Kidney Int.* 2022;102(5S):S1-127. DOI: 10.1016/j.kint.2022.06.008
38. Jafar TH, Schmid CH, Landa M, Giatras I, Toto R, Remuzzi G, et al. Angiotensin-converting enzyme inhibitors and progression of nondiabetic renal disease. A meta-analysis of patient-level data. *Ann Intern Med.* 2001 Jul 17;135(2):73-87. DOI: 10.7326/0003-4819-135-2-200107170-00007. Erratum in: *Ann Intern Med* 2002;137(4):299.
39. The EMPA-KIDNEY Collaborative Group; Herrington WG, Staplin N, Wanner C, Green JB, Hauske SJ, Emberson JR, et al. Empagliflozin in patients with chronic kidney disease. *N Engl J Med.* 2023;388(2):117-27. DOI: 10.1056/NEJMoa2204233
40. Meraz-Muñoz AY, Weinstein J, Wald R. eGFR decline after SGLT2 inhibitor initiation: The tortoise and the hare reimaged. *Kidney360.* 2021;2(6):1042-7. DOI: 10.34067/KID.0001172021
41. Aguilar-Ramírez D, Raña-Custodio A, Villa A, Rubilar X, Olvera N, Escobar A, et al. Decreased kidney function and agricultural work: a cross-sectional study in middle-aged adults from Tierra Blanca, Mexico. *Nephrol Dial Transplant.* 2021;36(6):1030-8. DOI: 10.1093/ndt/gfaa041
42. Aguilar DJ, Madero M. Other Potential CKD Hotspots in the World: The Cases of Mexico and the United States. *Semin Nephrol.* 2019;39(3):300-7. DOI: 10.1016/j.semnephrol.2019.02.008
43. Villalvazo P, Carriazo S, Martin-Cleary C, Ortiz A. Aguascalientes: one of the hottest chronic kidney disease (CKD) hotspots in Mexico and a CKD of unknown aetiology mystery to be solved. *Clin Kidney J.* 2021;14(11):2285-94. DOI: 10.1093/ckj/sfab136
44. Gutiérrez-Peña M, Zúñiga-Macias L, Marín-García R, Ovalle-Robles I, García-Díaz AL, et al. High prevalence of end-stage renal disease of unknown origin in Aguascalientes Mexico: role of the registry of chronic kidney disease and renal biopsy in its approach and future directions. *Clin Kidney J.* 2021;14(4):1197-206. DOI: 10.1093/ckj/sfaa229
45. Groopman EE, Marasa M, Cameron-Christie S, Petrovski S, Aggarwal VS, Milo-Rasouly H, et al. Diagnostic utility of exome sequencing for kidney disease. *N Engl J Med.* 2019;380(2):142-51. DOI: 10.1056/NEJMoa1806891
46. Egbuna O, Zimmerman B, Manos G, Fortier A, Chiriac MC, Dakin LA, et al. Inaxaplin for Proteinuric kidney disease in persons with two APOL1 variants. *N Engl J Med.* 2023;388(11):969-79. DOI: 10.1056/NEJMoa2202396
47. Dvela-Leviitt M, Kost-Alimova M, Emani M, Kohnert E, Thompson R, Sidhom EH, et al. Small molecule targets TMED9 and promotes lysosomal degradation to reverse proteinopathy. *Cell.* 2019;178(3):521-535. e23. DOI: 10.1016/j.cell.2019.07.002
48. Basto-Abreu A, López-Olmedo N, Rojas-Martínez R, Aguilar-Salinas CA, Moreno-Banda GL, Carnalla M, et al. Prevalencia de prediabetes y diabetes en México: Ensanut 2022. *Salud Publica Mex.* 2023;65 Supl 1:s163-8.
49. Alegre-Díaz J, Herrington W, López-Cervantes M, Gnatiuc L, Ramirez R, Hill M, et al. Diabetes and cause-specific mortality in Mexico City. *N Engl J Med.* 2016;375(20):1961-71. DOI: 10.1056/NEJMoa1605368.

La carga de la enfermedad por cirrosis hepática en México

Nayelli C. Flores-García,¹ Mae Dirac,² Hannah Har² y David Kershenobich-Stalnikowitz^{1*}

¹Departamento de Gastroenterología y Servicio de Hepatología y Trasplante Hepático, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán”, Ciudad de México, México; ²Instituto para la Métrica y Evaluación de la Salud, Universidad de Washington, Seattle, Washington, Estados Unidos

Resumen

Antecedentes: La cirrosis hepática es una causa importante de morbilidad y mortalidad en el mundo. En México, constituye una de las primeras seis causas de muerte. **Objetivo:** Analizar los datos epidemiológicos derivados del estudio de Global Burden of Disease y su relación con los factores de riesgo asociados al desarrollo de hepatopatías crónicas en México. **Material y métodos:** Se realizó el análisis de datos provenientes del Instituto para la Medición y Evaluación de la Salud y del Instituto Nacional de Estadística y Geografía. **Resultados:** La cirrosis hepática tiene una prevalencia alta en México, con una carga de enfermedad importante traducida en años perdidos de vida saludable, por muerte prematura y por discapacidad. La mortalidad por cirrosis ocupó el sexto lugar (3.6 %) en 2021 y fue la octava causa de años de vida saludable perdidos (2.8 %). De 1990 a 2021, la tasa de mortalidad se incrementó de 26.7 a 34.2 por 100 000 habitantes. **Conclusiones:** La carga de enfermedad por cirrosis hepática se continúa derivando del consumo de alcohol y de la hepatitis C; la prevalencia de la cirrosis causada por enfermedad hepática esteatósica se ha incrementado en la última década. Existen cambios epidemiológicos en la frecuencia y carga de la hepatopatía crónica que muestra variaciones territoriales en México.

PALABRAS CLAVE: Carga de la enfermedad. Cirrosis hepática. Consumo de alcohol. Hígado graso.

Burden of disease due to liver cirrhosis in Mexico

Abstract

Background: Liver cirrhosis is a major cause of morbidity and mortality worldwide. In Mexico, it is one of the six leading causes of death. **Objective:** To analyze epidemiological data derived from the Global Burden of Disease study and their relationship with risk factors associated with the development of chronic liver diseases in Mexico. **Material and methods:** An analysis of data from the Institute for Health Metrics and Evaluation and the National Institute of Geography and Statistics was carried out. **Results:** Liver cirrhosis has a high prevalence in Mexico, with significant burden of disease translating into lost years of healthy life, premature death and disability. Mortality due to cirrhosis ranked sixth (3.6%) in 2021 and was the eighth cause of years of healthy life lost (2.8%). From 1990 to 2021, the mortality rate increased from 26.7 to 34.2 per 100,000 population. **Conclusions:** The burden of disease due to liver cirrhosis continues to be caused by alcohol consumption and hepatitis C; cirrhosis caused by steatotic liver disease has increased in terms of prevalence over the past decade. There are epidemiological changes in the frequency and burden of chronic liver disease that show territorial variations in Mexico.

KEYWORDS: Burden of disease. Liver cirrhosis. Alcohol consumption. Fatty liver.

*Correspondencia:

David Kershenobich-Stalnikowitz
E-mail: kesdhipa@yahoo.com

Fecha de recepción: 02-09-2023

Fecha de aceptación: 09-11-2023

DOI: 10.24875/GMM.23000370

Gac Med Mex. 2023;159:509-516

Disponible en PubMed

www.gacetamedicademexico.com

0016-3813/© 2023 Academia Nacional de Medicina de México, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Antecedentes

La cirrosis hepática representa un problema de salud importante, tanto en el mundo como en México.¹ Por varias décadas, la cirrosis se ha situado en el país entre las primeras causas de morbilidad y mortalidad en las etapas más productivas de las personas, entre los 40 y 60 años de edad.² Sin embargo, durante el tiempo transcurrido del siglo XXI han ocurrido tres hechos muy significativos que han impactado la epidemiología de esta enfermedad:

- El desarrollo de la vacuna de hepatitis B.
- Los avances en el diagnóstico de la hepatitis C y el empleo de agentes antivirales directos para su tratamiento.
- E reconocimiento de la importancia que tiene el hígado en la fisiopatología de los trastornos metabólicos.

Las estimaciones de la carga de la cirrosis hepática y sus complicaciones varían en cada país de acuerdo con distintos factores de riesgo, edad, sexo, determinantes sociales y distribución geográfica por regiones. El propósito de esta revisión es analizar los datos derivados del estudio Global Burden of Disease, así como los factores de riesgo asociados al desarrollo de enfermedades hepáticas crónicas en México, para entender la dinámica epidemiológica que condiciona estos hallazgos e informar a los tomadores de decisiones en los ámbitos local, regional y nacional sobre los niveles, las tendencias y los determinantes de salud que permitan que las decisiones estén basadas en la mejor evidencia.

Material y métodos

Para desarrollar este trabajo se utilizó información del Instituto para la Medición y Evaluación de la Salud de la Universidad de Washington y del Instituto Nacional de Geografía y Estadística de México (INEGI).

La información del Instituto para la Medición y Evaluación de la Salud reporta la carga de la enfermedad mediante un método indirecto que utiliza datos sobre prevalencia y mortalidad procedentes de los países que cuenten con ellos. Se toman los mejores datos disponibles y, después de complejos procesos, se obtiene información de cada una de las enfermedades de acuerdo con una lista estándar y las clasifica según las distintas áreas geográficas del mundo. Lo anterior se realiza a través de una plataforma única que

cuantifica y compara la magnitud de diversas enfermedades y factores de riesgo considerando grupos de edad, sexo, países, regiones y rangos de tiempo.³

La información del INEGI proviene de los registros administrativos generados a partir de los certificados de defunción suministrados por las oficinas del Registro Civil y los servicios médicos forenses, complementados con los cuadernos estadísticos proporcionados por las agencias del Ministerio Público.

En términos generales, ambas estimaciones se toman de los registros oficiales de la Secretaría de Salud, con información continua y permanente, disgregada por grupos de edad y sexo. Las principales causas de morbilidad se estiman fundamentalmente a partir de las atenciones en consultas ambulatorias, egresos hospitalarios o servicios de emergencia. La mortalidad debida a cirrosis se obtiene de datos de defunciones en registros civiles. También se analiza información de los censos de la población y encuestas de demografía y salud familiar.⁴

Además, la carga de la enfermedad se calcula utilizando indicadores sintéticos, los años perdidos por muerte prematura (APMP), años vividos con discapacidad (AVD) y años de vida saludables (AVISA) perdidos, que reúnen información tanto de morbilidad como de mortalidad.

Durante muchos años estuvo vigente el paradigma de la importancia relativa de las enfermedades en función de la cantidad de muertes que ocasionaban. Este enfoque de manera implícita asumía que las personas que no morían estaban “sanas”. No obstante, cada vez se observaba con más frecuencia que muchas enfermedades no eran fatales, pero eran responsables de una gran pérdida de salud, lo que llevaba a demandas significativas en los sistemas de salud.⁵

Resultados

En términos generales, en 2021, la mortalidad por cirrosis hepática en México ocupó el sexto lugar (3.6 %) y, además, fue la octava causa de años de vida saludable perdidos (2.8 %). De 1990 a 2021, la tasa de mortalidad se incrementó de 26.7 a 34.2 por 100 000 habitantes (Figura 1).

Las causas más frecuentes de mortalidad por cirrosis en uno y otro sexo fueron el consumo de alcohol y las hepatitis virales (Figura 2), aunque el aumento más significativo en este período se debió a la presencia de enfermedad esteatósica del hígado, antes denominada enfermedad por hígado graso no

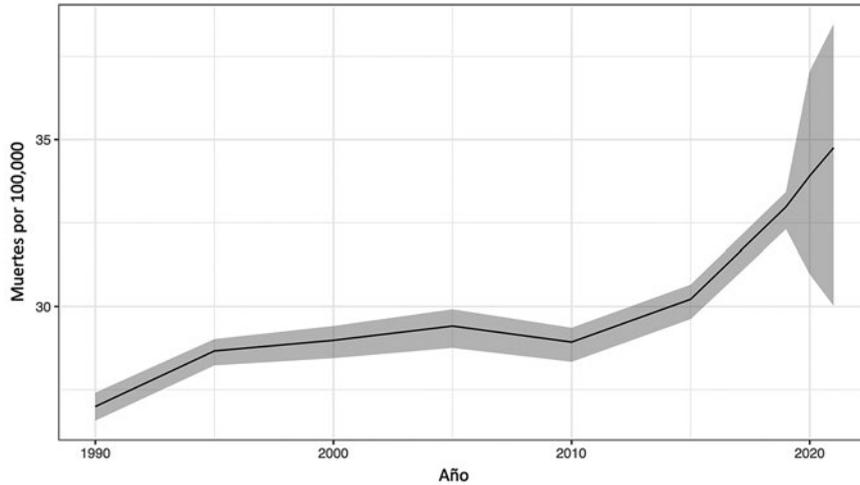


Figura 1. Cirrosis y otras enfermedades hepáticas crónicas en ambos sexos y en todas las edades. México, 1990-2021.

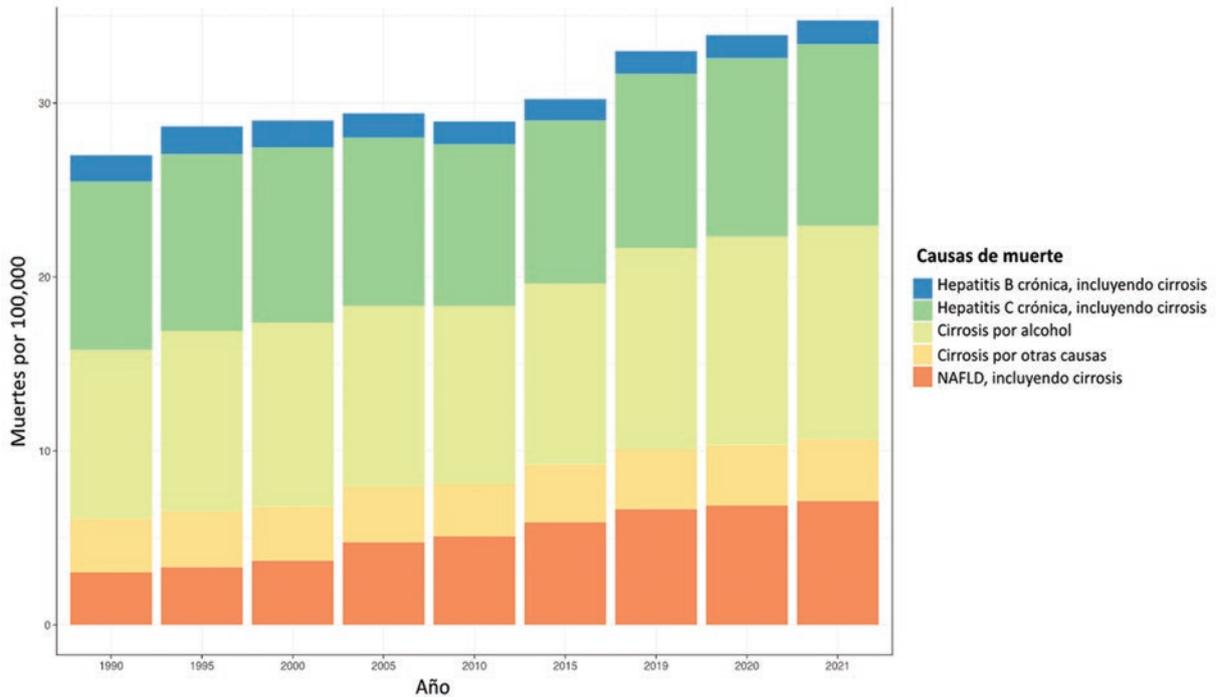


Figura 2. Mortalidad por cirrosis según etiología en ambos sexos y en todas las edades. México, 2021. NAFLD: enfermedad del hígado graso no alcohólico (*non-alcoholic fatty liver disease*).

alcohólico (EHGNA). El Instituto para la Métrica y Evaluación de la Salud de la Universidad de Washington reportó que la mortalidad en los hombres en 1990 fue de 40.9 y en 2021 fue de 51.4, lo que significa un cambio de 25.6 %; en las mujeres, en 1990 fue de 13.3 y en 2021 de 16.8 por 100 000 habitantes, lo que significa un incremento de 26 %.

Cuando se efectuó la revisión por edad, se apreció que la cirrosis hepática ocurrió en los años más

productivos de las personas, de 40 a 74 años en ambos sexos, con mayor presencia en el sexo masculino (Figura 3). También llama la atención la pendiente pronunciada a partir de la segunda década de la vida, probablemente relacionada con la alta prevalencia de la obesidad y el sobrepeso en menores de edad y su potencial vínculo con enfermedad hepática esteatótica a edades más tempranas.

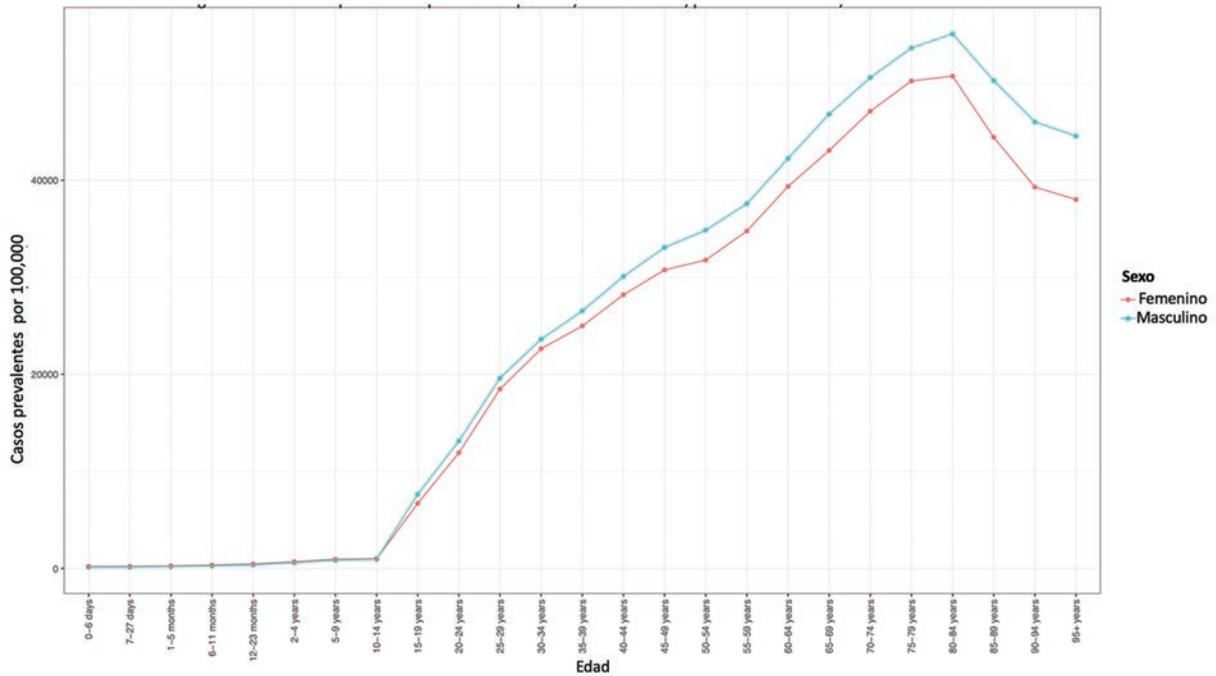


Figura 3. Diferencias por sexo en tasas de prevalencia de cirrosis por 100 000 según edad. México, 2021.

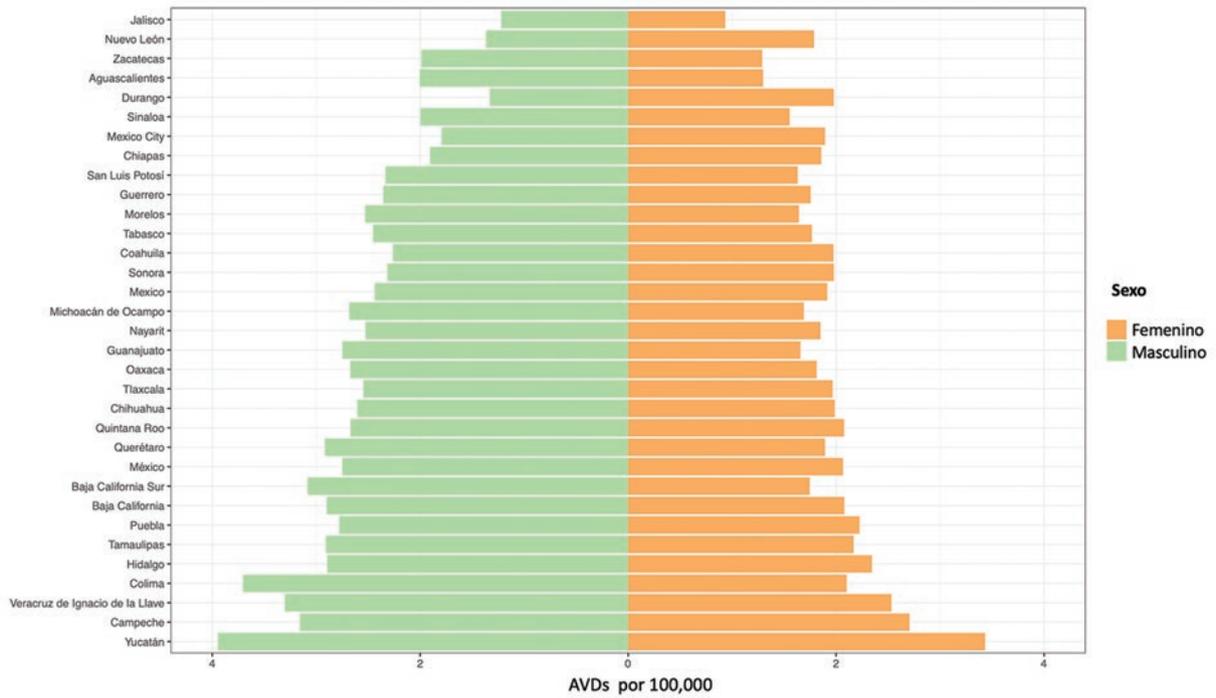


Figura 4. Diferencias en años vividos con discapacidad (AVD) por enfermedad por hígado graso no alcohólico incluyendo cirrosis, según sexo y en todas las edades. México, 2021.

La frecuencia de los AVD tiene una distribución heterogénea en el país y es distinta para los casos de cirrosis hepática por alcohol y por enfermedad esteatósica (Figuras 4 y 5), observándose una

significativa mayor frecuencia de AVD en los hombres en caso de cirrosis hepática por alcohol, mientras que por esteatosis se acerca a una distribución más equilibrada en ambos sexos.

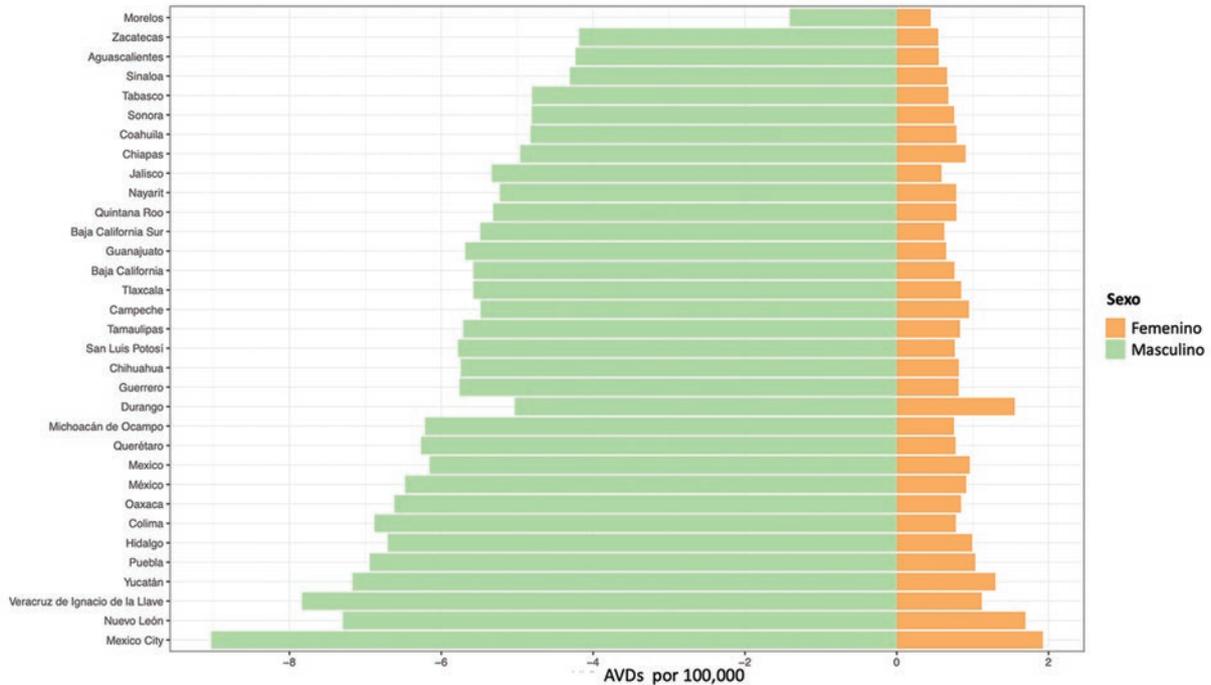


Figura 5. Diferencias en años vividos con discapacidad (AVD) en cirrosis por alcohol, según sexo y en todas las edades. México, 2021.

Cuando se analizan los datos de la mortalidad en ambos sexos y todas las edades, se puede apreciar que tanto la relacionada con el consumo de alcohol como la asociada a enfermedad esteatósica son mayores en el sur del país, fundamentalmente en Yucatán y Veracruz (Figuras 6 y 7).

Discusión

Los datos tanto del Instituto para la Medición y Evaluación de la Salud como del INEGI indican que la cirrosis hepática tiene una prevalencia alta en México, con índices de morbilidad y mortalidad muy importantes que se traducen en una alta carga de enfermedad, en AVISA perdidos, APMP y AVD.

Como se observa en la Figura 1, la mortalidad por hepatopatía crónica era estable hasta 2015, pero comenzó a incrementarse de forma importante, probablemente por la extensión de comorbilidades metabólicas asociadas a enfermedad hepática esteatósica y porque se ampliaron los intervalos de incertidumbre a partir de 2020, quizás en relación con la mortalidad asociada a la pandemia por COVID-19.

El consumo excesivo de alcohol y las hepatitis virales crónicas constituyen los principales factores de la carga de la cirrosis hepática en términos absolutos. Sin embargo, se observa que la pendiente de

incremento de estos dos factores en los últimos 10 años es menor que la del daño hepático crónico por enfermedad esteatósica, que prácticamente ha duplicado su frecuencia en el mismo período, lo que, como se explica más adelante, está relacionado probablemente con el incremento de la prevalencia de obesidad, sobrepeso y diabetes *mellitus*.

La estabilización de la pendiente de las hepatitis virales se debe a la implementación de la vacunación obligatoria contra hepatitis B en la infancia y su recomendación en población adulta. Respecto a la hepatitis C hay que destacar el lanzamiento del Programa Nacional para la Eliminación de la Hepatitis C, que incluye el acceso universal al diagnóstico y tratamiento en forma gratuita para toda la población.⁶

En cuanto al consumo de alcohol, es relevante su distribución diversa en el país, situación que se aprecia también en la enfermedad hepática por esteatosis. El impacto del consumo de alcohol como factor etiológico de cirrosis hepática representa la etapa más tardía de esta entidad y en el trayecto compromete la calidad de vida de las personas, lo que se refleja en un alto índice de discapacidad. Los pacientes tienen dos enfermedades, por una parte, la adicción al alcohol y, por otra, el daño hepático *per se*. En un importante estudio realizado en Estados Unidos se reportó que 45 % de los pacientes con cirrosis por alcohol consumía > 110 g alcohol/día y

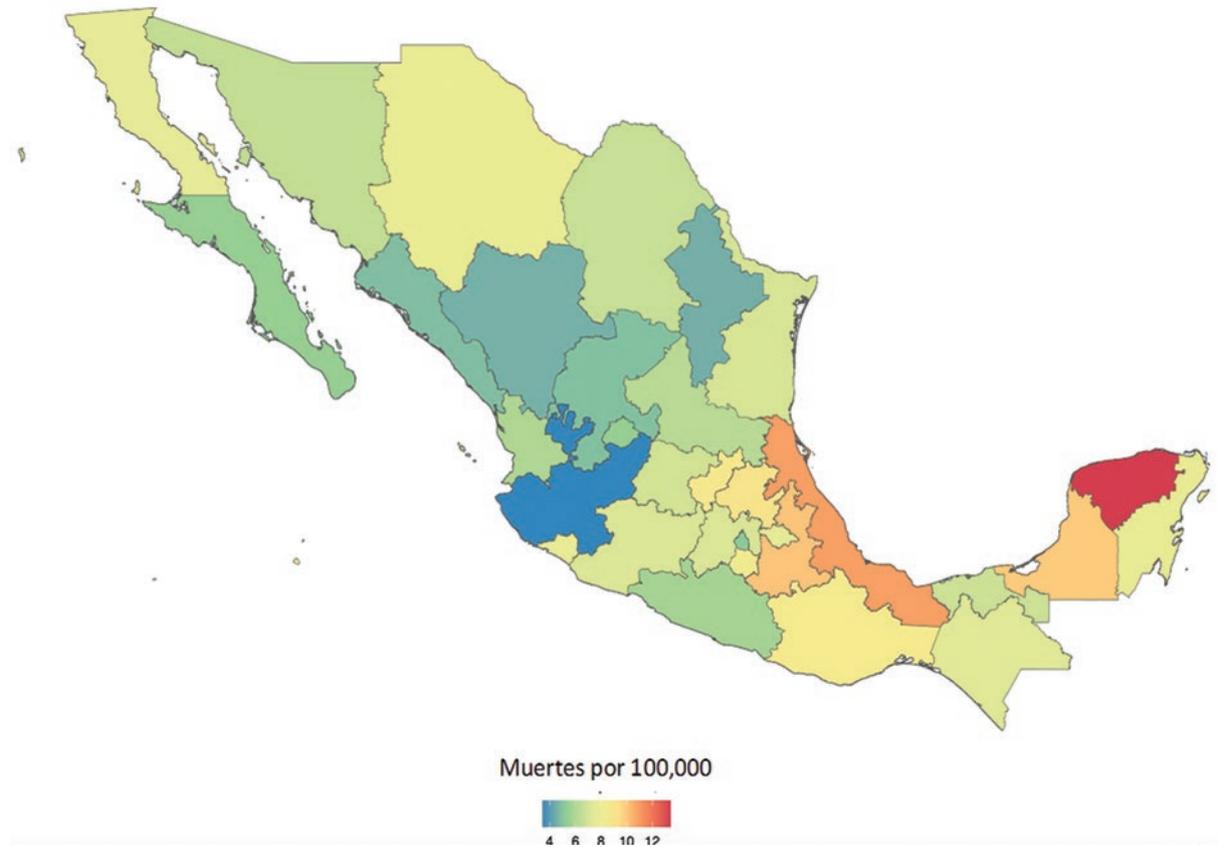


Figura 6. Mortalidad por enfermedad por hígado graso no alcohólico incluyendo cirrosis, en ambos sexos y en todas las edades por estado. México, 2021.

Tabla 1. Estadios de la fibrosis hepática

Escala METAVIR (fibrosis)					
Estadio	F0	F1	F2	F3	F4
Tejido cicatricial (fibrosis)	Sin fibrosis	Leve Fibrosis portal periportal sin septos	Moderada Fibrosis portal y periportal con mínimos septos	Avanzada Fibrosis portal y periportal con muchos septos	Grave Cirrosis

de ellos, de 40 a 61 % había presentado complicaciones hepáticas previas como hepatitis alcohólica o hígado graso.⁷ El consumo riesgoso diario de alcohol incrementa la posibilidad de desarrollar cirrosis hepática.

EHGNA incluye un espectro de entidades: primero, la esteatosis simple, afección generalmente benigna que presenta la mayoría de los pacientes con hígado graso; sin embargo, hasta un tercio de los pacientes progresa a la forma más grave, la esteatohepatitis no alcohólica, la cual se caracteriza por inflamación y lesión que pueden llevar al desarrollo de distintos estadios de fibrosis hepática (Tabla 1), cirrosis y carcinoma hepatocelular.

La EHGNA se reconoce actualmente como la causa del mayor crecimiento de la enfermedad hepática crónica en todo el mundo; se relaciona con el incremento de proporciones epidémicas de la obesidad y la diabetes. Su prevalencia asciende a más de 30 % en adultos de países desarrollados y afecta a más de 60 % de las personas que viven con diabetes *mellitus* tipo 2.⁸

En un metaanálisis que comprendió 151 estudios e incluyó 101 028 individuos, la prevalencia de EHGNA en la población con sobrepeso fue de 69.99 % y la prevalencia de esteatohepatitis no alcohólica, de 33.50 %. La fibrosis clínicamente significativa

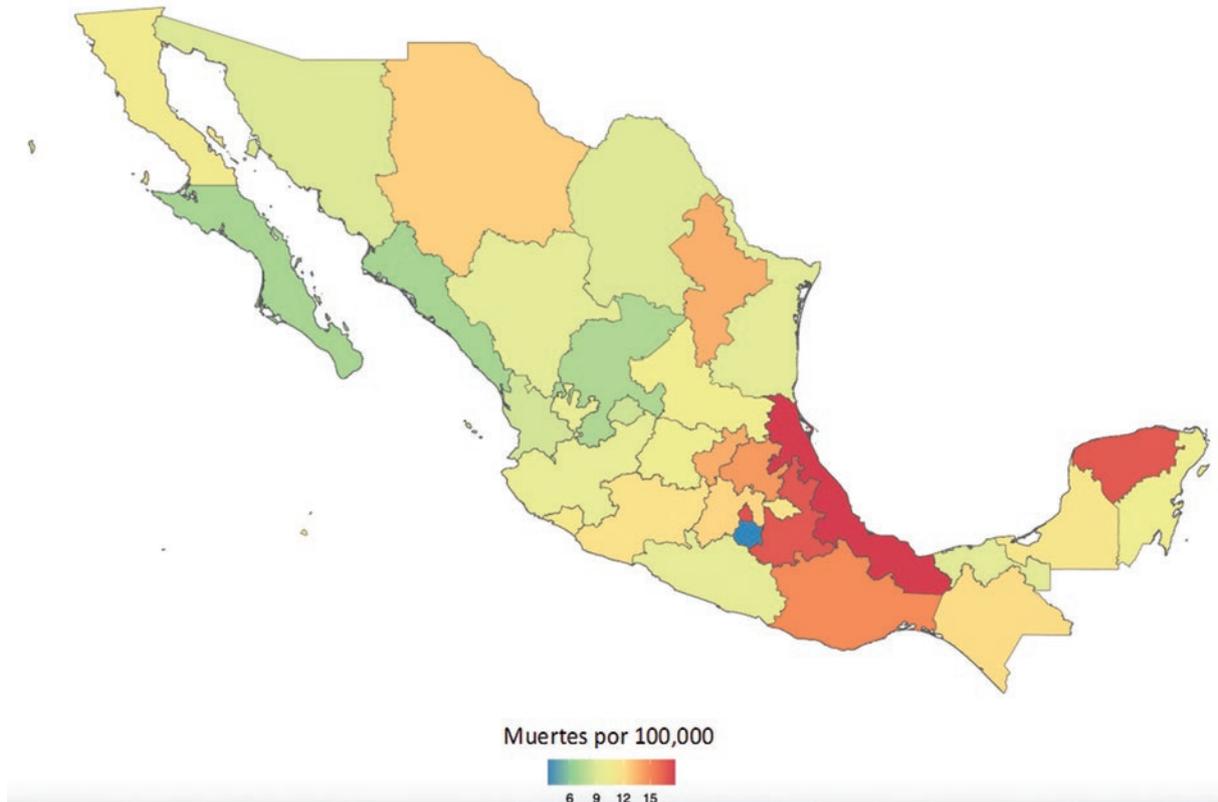


Figura 7. Mortalidad por cirrosis por alcohol, en ambos sexos y en todas las edades por estado. México, 2021.

(estadios F2-F4) estuvo presente en 20.27 % de los sujetos con sobrepeso y EHGNA y en 21.60 % de los pacientes con obesidad y EHGNA; 6.85 % de estos últimos había presentado progresión de la fibrosis (estadios F3-F4), tendencia que continúa al alza.⁹

El hígado no es solo un participante pasivo, por el contrario, está involucrado en la patogénesis tanto del metabolismo del alcohol como del síndrome metabólico asociado a hígado graso y sus complicaciones. Asimismo, se asocia a cambios fisiopatológicos en otros sitios, como en el tejido adiposo, la barrera intestinal o el sistema inmunológico. Todos ellos son factores que se han identificado como desencadenantes y promotores de la progresión del daño hepático.

Recientemente, la Asociación Americana para el Estudio del Hígado consideró importante propiciar un cambio en la nomenclatura de la enfermedad hepática asociada a depósito de grasa en el hígado, conservando el término de enfermedad hepática esteatósica como una designación general para abarcar las diversas etiologías de la esteatosis. Se determinó que el término esteatohepatitis era un concepto fisiopatológico importante que debía mantenerse. La EHGNA ahora se denomina enfermedad hepática esteatósica asociada a

disfunción metabólica (*metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease*, MASLD). Ello abarca a pacientes que tienen esteatosis hepática y cumplen al menos con uno de cinco factores de riesgo cardiometabólico. Se consideró una nueva categoría, denominada enfermedad hepática metabólica asociada al alcohol (*metabolic alcoholic liver disease*, MetALD) para describir a los individuos con MASLD que consumen mayores cantidades de alcohol por semana (140 g/semana en las mujeres y 210 g/semana en los hombres). Adicionalmente, la esteatohepatitis asociada a disfunción metabólica es el término de reemplazo para esteatohepatitis no alcohólica.¹⁰

La diversidad observada en los diferentes estados de la República Mexicana en relación con la prevalencia de cirrosis hepática, AVD, APMP y AVISA hace necesario identificar subconjuntos de fenotipos de enfermedad hepática metabólica o por el consumo de alcohol, lo que podrían proporcionar nuevas vías para abordar la comprensión de los factores de riesgo y la oportunidad de explorar la interrelación entre edad, sexo, etnia, dieta, determinantes sociales y culturales con aspectos genéticos y epigenéticos. Lo anterior podría proporcionar información para determinar la

implementación de medidas preventivas y comprender la respuesta variable a los tratamientos.

Se debe fomentar la investigación integradora de los mecanismos sociales, las medidas apropiadas para la detección temprana, el diagnóstico, la evaluación y las estrategias para el tratamiento oportuno y el mantenimiento de la atención multidisciplinaria, así como intervenciones efectivas, multinivel y basadas en la comunidad. Será de especial importancia que las autoridades de salud analicen las circunstancias que favorecen una mayor prevalencia y mortalidad en los estados del sur del país, Yucatán y Veracruz. En estos estados sería recomendable constituir cohortes específicas que posibiliten conocer las determinantes de la elevada mortalidad. A pesar de la alta prevalencia global de la cirrosis hepática, existe poca concienciación y preocupación acerca de esta enfermedad cuando la comparamos con otras patologías crónicas como diabetes mellitus, insuficiencia renal crónica o enfermedades cardíacas. La cirrosis hepática afecta principalmente a personas en edades económicamente activas de uno y otro sexo. Lo anterior es de gran relevancia si se considera no solo la carga financiera para el sistema de salud, sino el impacto directo en la estructura económica a nivel social y familiar.

Conclusiones

La cirrosis hepática representa un problema de salud importante, ocupa uno de los primeros lugares de mortalidad en México y la carga de esta enfermedad al sistema sanitario es significativa. Los principales factores relacionados con el desarrollo de enfermedad hepática crónica siguen siendo la hepatitis C y el consumo de alcohol; sin embargo, debido al incremento de la prevalencia de patologías metabólicas, se observa una tendencia al alza de cirrosis hepática asociada a enfermedad hepática esteatótica, cuya prevalencia se ha acrecentado en la última década.

Con este panorama, resulta evidente la importancia de obtener más conocimientos y evidencias del impacto epidemiológico de la cirrosis hepática, que sustenten el diseño de estrategias de salud pública encaminadas a controlar los principales factores de riesgo que llevan al desarrollo de esta enfermedad.

Agradecimientos

Los autores agradecen al doctor Rafael Lozano por su invaluable apoyo para el desarrollo de este trabajo.

Financiamiento

Para esta investigación no se recibió ningún financiamiento.

Conflicto de intereses

Los autores no tienen conflicto de intereses en este trabajo.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no realizaron experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Uso de inteligencia artificial para generar textos. Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

Bibliografía

1. GBD 2017 Cirrhosis Collaborators. The global, regional, and national burden of cirrhosis by cause in 195 countries and territories, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet Gastroenterol Hepatol.* 2020;5:245-266.
2. INEGI [Internet]. México: Estadística de defunciones registradas. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2023/EDR/EDR2022_3
3. IHME [Internet]. Seattle, Washington, Estados Unidos: Global Burden of Disease. Institute for Health Metrics and Evaluation. Disponible en: <https://www.healthdata.org/research-analysis/about-gbd>
4. GBD 2019 Hepatitis B Collaborators. Global, regional, and national burden of hepatitis B, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet Gastroenterol Hepatol.* 2022;7(9):796-829.
5. Murray C, Evans D. Quantifying individual levels of health: definitions, concepts, and measurement issues. In: *Health systems performance assessment: debates, methods and empiricism.* Ginebra, Suiza: World Health Organization, 2003: 301-18.
6. Secretaría de Salud/Censida. Boletín Programa Nacional de Eliminación de la Hepatitis C. México: Secretaría de Salud/Censida; 2020. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/649433/Boletin_VHC_Vol_2_N_2
7. Askgaard G, Kjær MS, Tolstrup JS. Opportunities to prevent alcoholic liver cirrhosis in high-risk populations: a systematic review with meta-analysis. *Am J Gastroenterol.* 2019;114:221-32.
8. Kanwal F, Shubrook JH, Younossi Z, Natarajan Y, Bugianesi E, Rinella ME, et al. Preparing for the NASH epidemic: a call to action. *Gastroenterology.* 2021;161:1030-42.
9. Quek J, Chan KE, Wong ZY, Tan C, Tan B, Lim WH, et al. Global prevalence of non-alcoholic fatty liver disease and non-alcoholic steatohepatitis in the overweight and obese population: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Gastroenterol Hepatol.* 2023;8:20-30.
10. Rinella ME, Lazarus JV, Ratzliff V, Francoque SM, Sanyal AJ, Kanwal F, et al. NAFLD Nomenclature Consensus Group. A multisociety Delphi consensus statement on new fatty liver disease nomenclature. 2023 Jun 24. DOI: 10.1097/HEP.0000000000000520.

Análisis de la discapacidad por trastornos musculoesqueléticos en México de 1990 a 2021

Patricia Clark,^{1,2} Daniela Contreras,^{2,3} María J. Ríos-Blancas,^{4,5*} Jaimie D. Steinmetz,⁶ Liane Ong,⁶ Garland T. Culbreth,⁶ Hailey Lenox,⁶ Carlos F. Mendoza,^{2,7} y Christian Razo⁶

¹Unidad de Epidemiología Clínica. Hospital Infantil de México "Federico Gómez", Ciudad de México, México; ²Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México; ³Tecnológico de Monterrey, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Monterrey, Nuevo León, México; ⁴Centro de Investigación en Nutrición y Salud, Instituto Nacional de Salud Pública, Cuernavaca, Morelos, México; ⁵Fundación "Carlos Slim", Ciudad de México, México; ⁶Instituto para la Métrica y Evaluación de la Salud, Universidad de Washington, Seattle, Washington, Estados Unidos; ⁷Programa de Maestrías y Doctorados en Ciencias Médicas, Odontológicas y de la Salud, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México

Resumen

Antecedentes: Los trastornos musculoesqueléticos (TME) afectan a 1710 millones de personas en todo el mundo y es la principal causa de discapacidad. **Objetivo:** Analizar los años vividos con discapacidad (AVD) por TME en México entre 1990 y 2021. **Material y métodos:** Con las estimaciones del estudio de la Carga Global de la Enfermedad 2021 se analizaron los AVD por TME y sus seis categorías: osteoartritis, artritis reumatoide, gota, dolor cervical, lumbalgia y otros TME. Se evaluaron patrones y tendencias del número, tasa cruda y tasa estandarizada por edad de los AVD a nivel nacional, estatal, por grupos de edad y sexo. **Resultados:** Los TME constituyeron la principal causa de AVD en México entre 1990 y 2021, con un incremento de 57.3 %; pasaron de 1458.4 a 2293.7 por 100 000 habitantes. La lumbalgia (840.6 AVD) destacó con la mayor tasa en 2021 y la osteoartritis, con el mayor incremento. Los TME se incrementaron con la edad y, con excepción de la gota, afectaron más a las mujeres. **Conclusiones:** De 1990 a 2021, los TME constituyeron la principal causa de AVD en México, con mayor impacto en adultos y mujeres. Los TME se evidencian desde edades tempranas, de ahí la necesidad de intervenciones continuas para preservar la calidad de vida.

PALABRAS CLAVE: Artritis reumatoide. Dolor de cuello. Gota. Lumbalgia. Osteoartritis. Trastornos musculoesqueléticos.

Analysis of musculoskeletal disorders-associated disability in Mexico from 1990 to 2021

Abstract

Background: Musculoskeletal disorders (MSD) affect 1.71 billion people worldwide and are the leading cause of disability. **Objective:** To analyze the years lived with disability (YLD) attributed to MSD in Mexico between 1990 and 2021. **Material and methods:** With estimates from the Global Burden of Disease 2021 study, the YLDs due to MSD and their six categories were analyzed, including osteoarthritis, rheumatoid arthritis, gout, neck pain, low back pain, as well as other MSDs. Patterns and trends in the number, crude rate, and YLD age-standardized rate were evaluated at the national and state levels, as well as by age group and gender. **Results:** MSDs were the main cause of YLDs in Mexico between 1990 and 2021, with an increase of 57.3%, going from 1,458.4 to 2,293.7 per 100,000 population. Low back pain (840.6 YLD) showed the highest rate in 2021, while osteoarthritis had the largest increase. MSDs increased with age and, except for gout, affected women more often. **Conclusions:** From 1990 to 2021, MSDs were the main cause of YLDs in Mexico, with a higher impact on adults and women. MSDs can appear early in life, hence the need for continuous interventions in order to preserve quality of life.

KEYWORDS: Rheumatoid arthritis. Neck pain. Gout. Low back pain. Osteoarthritis. Musculoskeletal disorders.

*Correspondencia:

María J. Ríos-Blancas
E-mail: mariajesus14@hotmail.com

Fecha de recepción: 26-09-2023

Fecha de aceptación: 23-10-2023

DOI: 10.24875/GMM.23000394

Gac Med Mex. 2023;159:517-526

Disponible en PubMed

www.gacetamedicademexico.com

0016-3813/© 2023 Academia Nacional de Medicina de México, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Antecedentes

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) representan un desafío de salud pública a escala global: afectan a aproximadamente 1710 millones de personas, cuya tercera parte se concentra en países de ingresos altos; además, se posicionan como la principal causa de discapacidad, ya que derivan en 149 millones de años vividos con discapacidad (AVD), lo que representa 17 % del total global de AVD.¹⁻³

La creciente prevalencia de TME en poblaciones en proceso de envejecimiento, junto con otros cambios demográficos como crecimiento poblacional y urbanización (entre otros), agrava la complejidad del panorama en salud pública. En el mundo, el número de individuos mayores de 70 años afectados por TME pasó de 110 millones en 1990 a 255 millones en 2019.^{4,5} México ha presentado esta tendencia global: se evidenció un aumento de 1.1 a 3.6 millones en ese intervalo; además, un estudio de 2018 destacó que se situó entre los países más afectados al ocupar la quinta y sexta posición en años perdidos por muerte prematura y años de vida saludable perdidos, respectivamente.⁶ Esta situación, junto con la necesidad de información actualizada, subraya la imperiosa necesidad de abordar y profundizar en este desafío de salud.

La integridad del sistema musculoesquelético es importante para garantizar la calidad de vida y bienestar general. Los TME no solo limitan la movilidad y habilidades manuales, también incrementan el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas degenerativas. Además, tienen un efecto cascada, resultando en retiro laboral prematuro, deterioro en la calidad de vida y participación limitada en la comunidad.⁷⁻⁹ Frecuentemente se asocian a problemas psicológicos, que, en conjunto con el dolor, generan un ciclo perjudicial para las personas.³

A pesar de la alta prevalencia y del impacto significativo en la calidad de vida,¹⁰ los TME han recibido poca atención por parte de los investigadores y tomadores de decisiones. Ante esta omisión y el incremento sostenido de la carga asociada a los TME, el objetivo de este estudio es analizar la carga de los TME en términos de AVD en México desde 1990 hasta 2021, a partir de las estimaciones del estudio Global Burden of Disease (GBD) 2021.

Material y métodos

Se analizaron las estimaciones del GBD 2021 realizadas por el Instituto para la Métrica y Evaluación

de la Salud, Universidad de Washington, en Seattle, Estados Unidos. El GBD propone un marco conceptual y metodológico riguroso para la evaluación sistemática y comparativa de 371 enfermedades y lesiones, 288 causas de muerte y 88 factores de riesgo. Las estimaciones se agrupan por grupos de edad y sexo para 204 países, entre los cuales en 12 se dispone de estimaciones subnacionales (incluido México), así como para varios territorios en el período de 1990 a 2021.¹¹ La metodología general del GBD, así como las específicas para ciertos grupos de enfermedades y trastornos, como los musculoesqueléticos, han sido publicadas previamente.¹²

Para analizar la mortalidad y discapacidad derivadas de los TME, el Instituto para la Métrica y Evaluación de la Salud efectuó una evaluación detallada conforme a los criterios del Colegio Americano de Reumatología y la Décima Revisión de la Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades. Consecuentemente, los TME se clasificaron en seis categorías: osteoartritis, artritis reumatoide, gota, dolor cervical, lumbalgia y otros trastornos, que incluyen lupus eritematoso sistémico, espondilitis anquilosante, artritis psoriásica y fibromialgia, entre otras condiciones genéticas y del tejido conectivo.¹⁰

Dado que 95 % de la carga de los TME se relaciona con discapacidad y no mortalidad, se utilizaron los AVD como medida principal. Los AVD cuantifican el tiempo vivido con enfermedad o discapacidad. Esta medición se obtiene multiplicando la prevalencia de cada trastorno por un ponderador de discapacidad estandarizado, que oscila entre cero (salud óptima) y uno (máxima pérdida de salud).¹³ Se presentan los AVD en cifras absolutas, porcentajes, tasas crudas y tasas estandarizadas por edad por 100 000 habitantes en México, tanto en el ámbito nacional, por estados, sexo y grupos de edad, desde 1990 hasta 2021.

Para establecer la magnitud de los TME, se destacaron las tasas crudas de las diez principales causas de AVD en 2021, luego se examinaron las tasas de las seis categorías de TME, su variación porcentual desde 1990 y la tendencia de AVD de las seis categorías por sexo durante el período de estudio. Se presenta el panorama nacional de la tasa cruda de los TME en conjunto y categorías para 2021, segmentada por sexo y enfocada en tres grupos de edad, definidos por cambios significativos en el sistema musculoesquelético: de 15 a 49 años, de 50 a 69 años y 70 años en adelante. Adicionalmente, se desglosaron las tasas por intervalos quinquenales de edad. Finalmente, para una visualización geográfica se

Posición en 1990	Tasa de AVD (II 95%)	Posición en 2021	Tasa de AVD (II 95%)	Porcentaje de cambio de las tasa de AVD 1990 - 2021
1	Trastornos musculoesqueléticos 1,458.4 (1,084.7 – 1,915.2)	1	Trastornos musculoesqueléticos 2,293.7 (1,712.16 – 3,053.74)	57.3%
2	Trastornos mentales 1,437.8 (1,058.7 – 1,863.1)	2	Trastornos mentales 2,161.7 (1,596.7 – 2,809.5)	50.3%
3	Lesiones no intencionales 956.9 (707.0 – 1,226.0)	3	Diabetes y enfermedad renal crónica 1,011.0 (720.1 – 1,326.9)	108.8%
4	Trastornos neurológicos 865.4 (436.0 – 1,508.3)	4	Otras enfermedades no transmisibles 966.9 (702.7 – 1,317.2)	19.9%
5	Otras enfermedades no transmisibles 805.8 (576.0 – 1,109.0)	5	Trastornos neurológicos 933.5 (475.4 – 1,666.4)	8.2%
6	Trastornos de órganos de los sentidos 519.3 (366.9 – 690.5)	6	Trastornos de órganos de los sentidos 804.6 (571.3 – 1,072.4)	54.9%
7	Diabetes y enfermedad renal crónica 484.2 (346.8 – 630.9)	7	Lesiones no intencionales 626.9 (443.3 – 826.1)	-34.5%
8	Enfermedades de la piel 463.9 (302.9 – 649.3)	8	Enfermedades de la piel 477.1 (308.7 – 670.9)	2.8%
9	Enfermedades respiratorias crónicas 247.9 (168.9 – 332.4)	9	Infecciones respiratorias y tuberculosis 363.1 (203.7 – 628.4)	185.4%
10	Deficiencias nutricionales 234.5 (163.6 – 338.0)	10	Enfermedades digestivas 319.2 (218.3 – 441.5)	38.2%
11	Enfermedades digestivas 230.9 (157.2 – 318.1)	14	Enfermedades respiratorias crónicas 190.0 (151.5 – 237.4)	-23.3%
18	Infecciones respiratorias y tuberculosis 127.2 (79.4 – 175.2)	15	Deficiencias nutricionales 132.8 (88.9 – 192.6)	-43.3%

Enfermedades transmisibles, maternas, neonatales y de la nutrición
 Enfermedades no transmisibles
 Lesiones

Figura 1. Tasas crudas (por 100 000 habitantes) de las 10 principales causas de AVD a nivel nacional, en todas las edades y ambos sexos combinados, en 1990 y 2021, así como cambio porcentual en ese período. Las tasas están ordenadas de manera descendente. Las líneas punteadas indican que el ordenamiento de una causa disminuyó entre 1990 y 2021, mientras que las líneas continuas indican que no hubo cambio en el ordenamiento o que se incrementó en ese mismo período. AVD: años vividos con discapacidad; II 95 %: intervalo de incertidumbre de 95 %.

construyeron mapas estatales de tasas crudas y estandarizadas por edad para 2021.

Las estimaciones se presentaron con intervalos de incertidumbre de 95 % (II 95 %), que refleja la incertidumbre intrínseca del modelado en el GBD, con base en la mediana y percentiles 2.5 y 97.5 de 500 iteraciones. El GBD cumple con la Declaración de Directrices para la Presentación de Estimaciones de Salud Precisas y Transparentes.¹⁴ Todos los datos del GBD están disponibles en el sitio web del Instituto para la Métrica y Evaluación de la Salud. Las visualizaciones se encuentran en la plataforma GBD Compare⁵ y los resultados completos se pueden descargar en GBD Results Tool.¹⁵

Resultados

En el ámbito nacional, los TME no solo se mantuvieron como la primera causa de AVD en 1990 y 2021, también presentaron un incremento (57.3 %) de su tasa cruda, pasando de 1458.4 (II 95 % = 1084.7-1915.1) a 2293.7 (II 95 % = 1712.2-3053.7) por 100 000 habitantes en dicho período (Figura 1).

En la Figura 2 se muestran las tasas crudas nacionales de AVD de los TME en 2021 y sus cambios desde 1990. En 2021, la lumbalgia (840.6, II 95 % = 584.7-1121.9) y otros TME (791.2, II 95 % = 540.6-1121.1) constituyeron la mayor carga. El dolor de cuello (301.1, II 95 % = 204.5-435.4) y la osteoartritis

(291.2, II 95 % = 136.7-634.2) presentaron cargas moderadas, mientras que la artritis reumatoide (62.8, II 95 % = 42.7-84.9) y la gota (6.8, II 95 % = 4.7-9.3), las más bajas. Todas las categorías de los TME se incrementaron entre 1990 y 2021. La osteoartritis, gota y artritis reumatoide presentaron los incrementos más altos: 127.7, 100.1 y 92.0 %, respectivamente. La lumbalgia, pese a su alta tasa, se incrementó 42.3 %, y el dolor de cuello tuvo el menor aumento, 32.8 %.

Durante el período de análisis, la carga en mujeres superó consistentemente a la de hombres. En 2021, las mujeres registraron 1 849 199.6 AVD (II 95 % = 1 225 256.6-2 719 970.9) y los hombres, 1 120 573.7 (II 95 % = 734 982.9-1 696 218.4). Se observó un incremento sostenido del número y tasas crudas de AVD en las seis categorías de TME de mujeres y hombres. En contraste, las tasas estandarizadas mostraron variaciones: las mujeres presentaron una ligera disminución entre 1990 y 2010 y posteriormente un crecimiento marginal, mientras que los hombres manifestaron un incremento gradual desde 1990 (Figura 3).

A partir de la comparación de las categorías de TME según sexo en 2021, se identificó que la lumbalgia fue particularmente mayor en mujeres (1115.8, II 95 % = 776.1-1494.0) que en hombres (551.8, II 95 % = 383.8-739.4). Además, se corroboró el incremento de la carga con la edad: la tasa del total de TME en mayores de 70 años (5460.1,

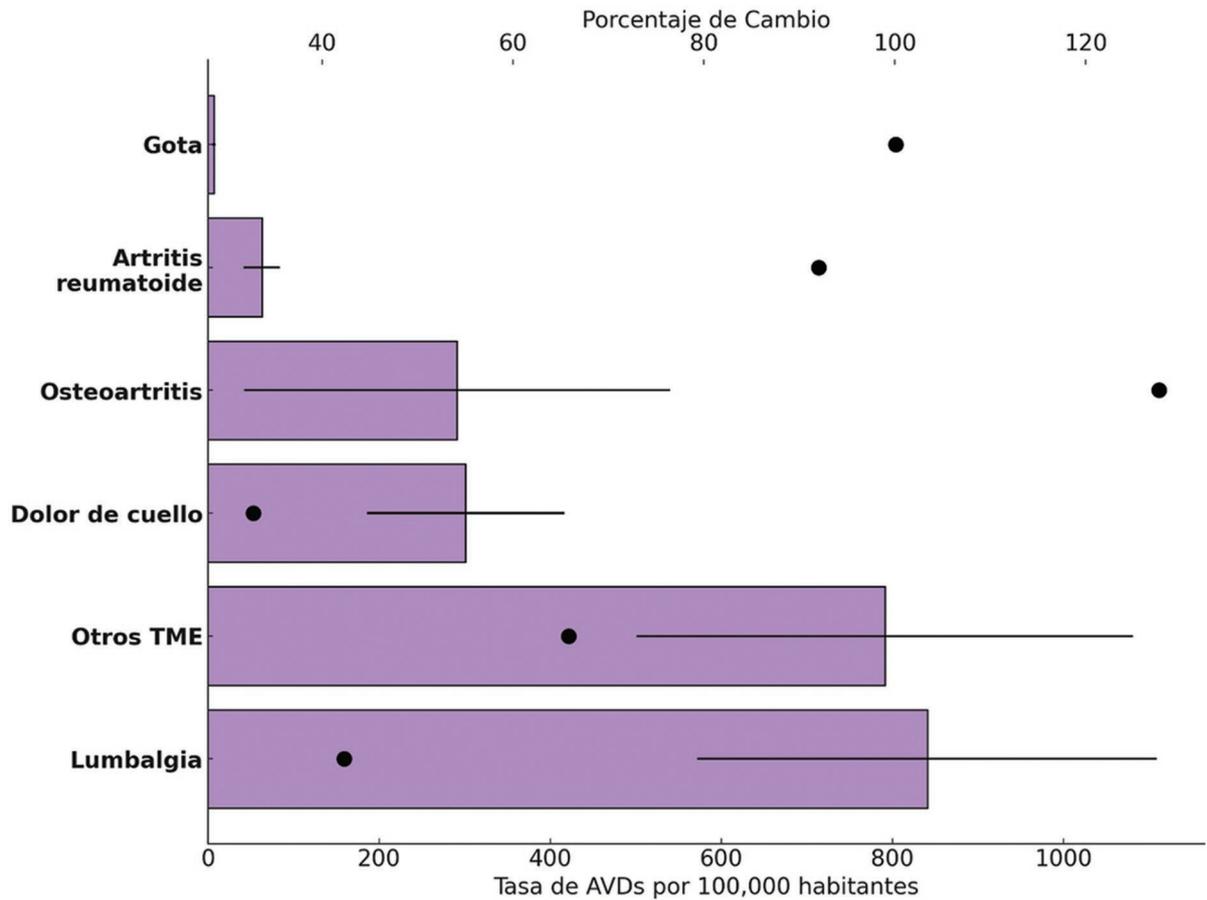


Figura 2. Tasas crudas de AVD (por 100 000 habitantes) de las seis categorías de los TME a nivel nacional, en todas las edades y ambos sexos combinados en 2021, así como porcentaje de cambio respecto a 1990. Las tasas de AVD están ordenadas de manera ascendente. La línea negra continua al final de cada barra indica el II 95%. AVD: años vividos con discapacidad; II 95 %: intervalo de incertidumbre de 95 %; TME: trastornos musculoesqueléticos.

II 95 % = 3776.9-8181.7) fue 2.5 veces superior a la del grupo de 15 a 49 años (2205.9, II 95 % = 1580.1-2946.1), Tabla 1.

La distribución de TME difirió entre los grupos de edad en 2021. Por ejemplo, en la población de 50 a 69 años, la mayor tasa estuvo representada por el dolor de cuello (1521.3, II 95 % = 1065.4-2078.1) y otros TME (1616.2 = II 95 % = 1063.2-2264.3), mientras que en mayores de 70 años destacaron la lumbalgia (1718.9, II 95 % = 1236.7-2291.6) y la osteoartritis (1599.1 = II 95 % = 749.6-3330.9). Además, se constató que las mujeres enfrentan mayor carga que los hombres en todas las categorías de TME, con excepción de la gota. Respecto a esta última, la tasa en hombres mayores de 70 años fue 4.8 veces mayor que la observada en hombres de 15 a 49 años (Tabla 1).

Durante 2021 se observó un incremento en las tasas de TME en ambos sexos, que alcanzó su punto

máximo de los 75 a 79 años en mujeres y de los 70 a 74 años en hombres. Después de estos picos, las tasas disminuyeron, con mayor reducción en las mujeres. Destacó la presencia constante de lumbalgia y dolor cervical desde edades tempranas, que se prolongó a lo largo de la vida adulta. La osteoartritis se observó a partir de los 35 años, con incremento notable conforme transcurrió la edad. Aunque la gota constituyó una carga menor, se presentó alrededor de los 40 años con una tasa constante (Figura 4).

Finalmente, se identificó que tanto la tasa cruda como la estandarizada de todos los estados fueron mayores en las mujeres que en los hombres. Las mayores tasas estandarizadas por edad en hombres (2133.0, II 95 % = 1540.5-2813.2) y mujeres (3102.4, II 95 % = 2281.8-4033.4) coincidieron en el Estado de México; las más bajas en hombres (1564.1, II 95 % = 1124.1-2107.9) y mujeres (2282.4, II 95 % = 1660.2-3023.4) coincidieron en Yucatán (Figura 5).

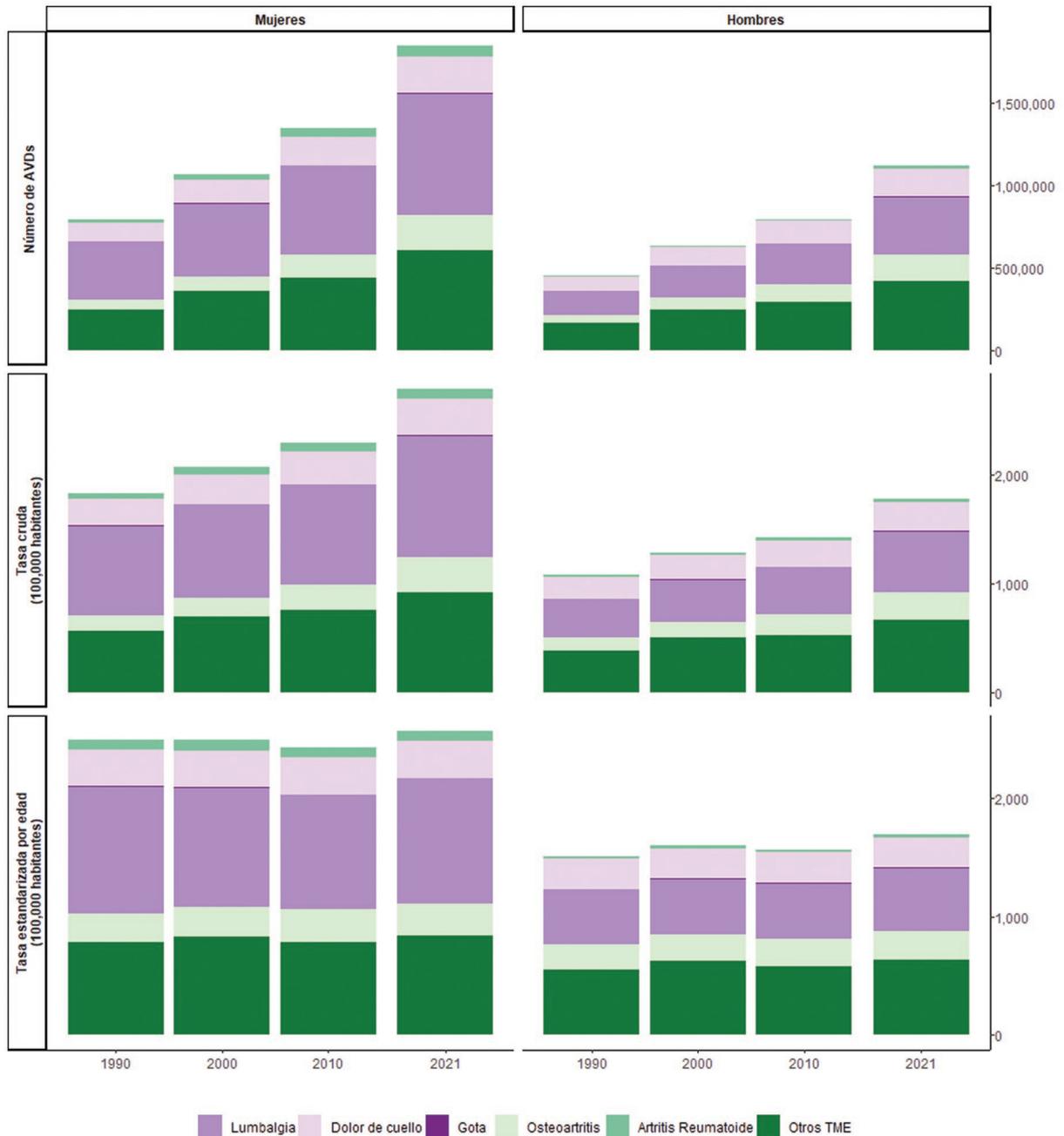


Figura 3. Tendencias del número, tasas crudas (por 100 000 habitantes) y ajustadas por edad (por 100 000 habitantes) de AVD de las seis categorías de los TME para todas las edades y estratificado según sexo en México, 1990-2021. AVD: años vividos con discapacidad; II 95 %: intervalo de incertidumbre de 95 %; TME: trastornos musculoesqueléticos.

Discusión

En este estudio analizamos la carga actualizada de los TME en términos de AVD en México para el período de 1990 a 2021, para lo cual utilizamos las estimaciones del GBD 2021. El hallazgo primordial estribó en que durante este período la primera causa de AVD en México, principalmente en población adulta, fueron (y aún son) los

TME, algunos de los cuales, como la lumbalgia y el dolor cervical, se presentan desde edades tempranas.¹⁰

El mayor cambio porcentual en los TME fue de 127.7 % en osteoartritis desde 1990. La osteoartritis corresponde a un grupo heterogéneo de condiciones en las cuales se presentan síntomas y signos articulares asociados a la pérdida de integridad del cartílago articular en combinación con cambios en el

Tabla 1. Tasa cruda de AVD (por 100 000 habitantes) del total de TME y las seis categorías de TME, estratificada según sexo y grupos de edad. México, 2021

	Total de TME* Tasa (II 95 %)	Lumbalgia** Tasa (II 95 %)	Dolor de cuello** Tasa (II 95 %)	Osteoartritis** Tasa (II 95 %)	Artritis reumatoide** Tasa (II 95 %)	Gota** Tasa (II 95 %)	Otros TME** Tasa (II 95 %)
Todas las edades y según sexo							
Ambos sexos							
	2 293.7 (1 712.2-3 053.7)	840.6 (584.7-1121.9)	301.1 (204.5-435.4)	291.2 (136.7-634.2)	62.8 (42.7-84.9)	6.8 (4.7-9.3)	791.2 (540.6-1 121.1)
Mujeres	2789.8 (2 100.6-3 692.5)	1 115.8 (776.1-1 494.0)	332.6 (229.9-484.6)	324.7 (152.5-707.3)	99.5 (67.6-134.3)	5.1 (3.5-7.1)	912.0 (618.9-1 276.2)
Hombres	1716.4 (1 299.7-2 383.6)	551.8 (383.8-739.4)	268.1 (178.3-384.2)	256.0 (120.1-557.5)	24.3 (16.6-33.1)	8.6 (6.0-11.7)	664.6 (458.4-958.4)
Ambos sexos y por grupos de edad							
15-49 años							
	2 205.9 (1 580.1-2 946.1)	887.2 (593.8-1 241.7)	359.6 (229.8-545.1)	78.6 (34.9-171.5)	51.2 (33.0-72.2)	5.2 (3.0-7.9)	824.2 (549.4-1 219.5)
50-69 años	4 760.2 (3 432.6-6 766.7)	1 521.3 (1 065.4-2 078.1)	473.6 (274.7-758.3)	975.9 (461.2-2 154.8)	156.7 (108.4-209.4)	16.4 (10.9-24.8)	1 616.2 (1 063.2-2 264.3)
≥ 70 años	5 460.1 (3 776.9-8 181.7)	1 718.9 (1 236.7-2 291.6)	440.6 (253.1-701.5)	1 599.1 (749.6-3 330.9)	170.8 (116.3-226.7)	23.5 (14.8-33.6)	1 507.2 (1 026.7-2 131.6)
Según sexo y grupos de edad							
Mujeres							
15-49 años	2 704.3 (1 940.7-3 585.2)	1 205.4 (807.5-1 704.7)	392.5 (251.1-591.6)	83.9 (37.4-181.6)	83.0 (53.7-116.7)	3.8 (2.2-5.7)	935.8 (630.9-1 370.7)
Mujeres	5 548.12 (4 025.8-7 812.3)	1 898.5 (1 332.6-2 613.4)	517.3 (302.5-843.6)	1 049.5 (496.8-2 322.5)	240.5 (165.8-320.3)	12.5 (8.1-19.2)	1 829.8 (1 211.3-2 549.7)
50-69 años	6 226.0 (4 357.9-9 202.0)	2 095.7 (1 502.8-2 810.5)	475.6 (276.9-744.3)	1 721.9 (806.6-3 587.64)	235.6 (160.8-315.1)	16.3 (10.2-23.2)	1 681.0 (1 155.3-2 350.4)
≥ 70 años	1 683.3 (1 207.7-2 283.4)	553.5 (369.2-757.0)	325.1 (206.9-498.5)	73.0 (32.2-160.9)	17.8 (11.1-26.2)	6.7 (3.8-10.1)	707.2 (460.2-1 060.7)
Hombres							
15-49 años	3 874.0 (2 765.3-5 593.9)	1 097.0 (758.7-1 490.8)	424.5 (246.0-690.1)	893.1 (421.2-1 964.7)	62.5 (41.6-83.2)	20.9 (14.2-31.5)	1 375.9 (892.4-1 945.1)
50-69 años	4 544.3 (3 082.2-6 961.6)	1 268.4 (918.6-1 685.8)	398.6 (232.4-637.0)	1 452.40 (681.4-3 028.0)	93.3 (63.0-124.7)	32.2 (20.4-46.0)	1 299.4 (870.8-1 888.1)
≥ 70 años							

*Total de los trastornos musculoesqueléticos.

**Abarca las categorías de los trastornos musculoesqueléticos (lumbalgia, dolor de cuello, osteoartritis, artritis reumatoide, gota, otros TME), ordenados de izquierda a derecha de manera descendente, con excepción de "otros TME".

AVD: años vividos con discapacidad; II 95 %: intervalo de incertidumbre de 95 %; TME: trastornos musculoesqueléticos.

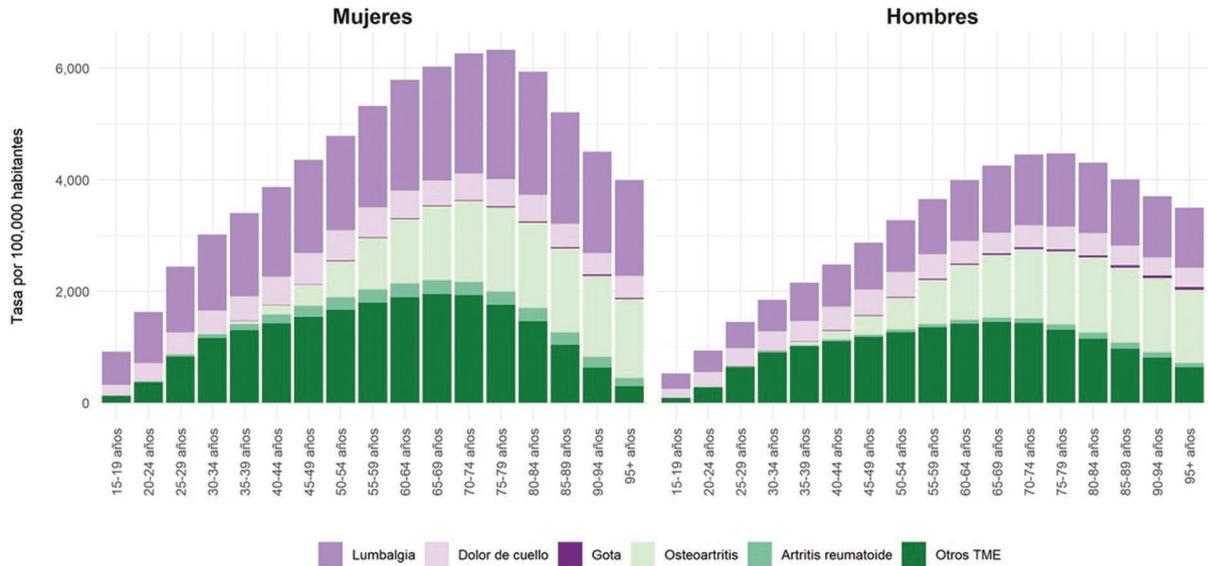


Figura 4. Distribución de las tasas crudas (por 100 000 habitantes) de AVD de las seis categorías de TME estratificado según grupos quinquenales (15 años y más) de edad y sexo en México, 2021. AVD: años vividos con discapacidad; TME: trastornos musculoesqueléticos.

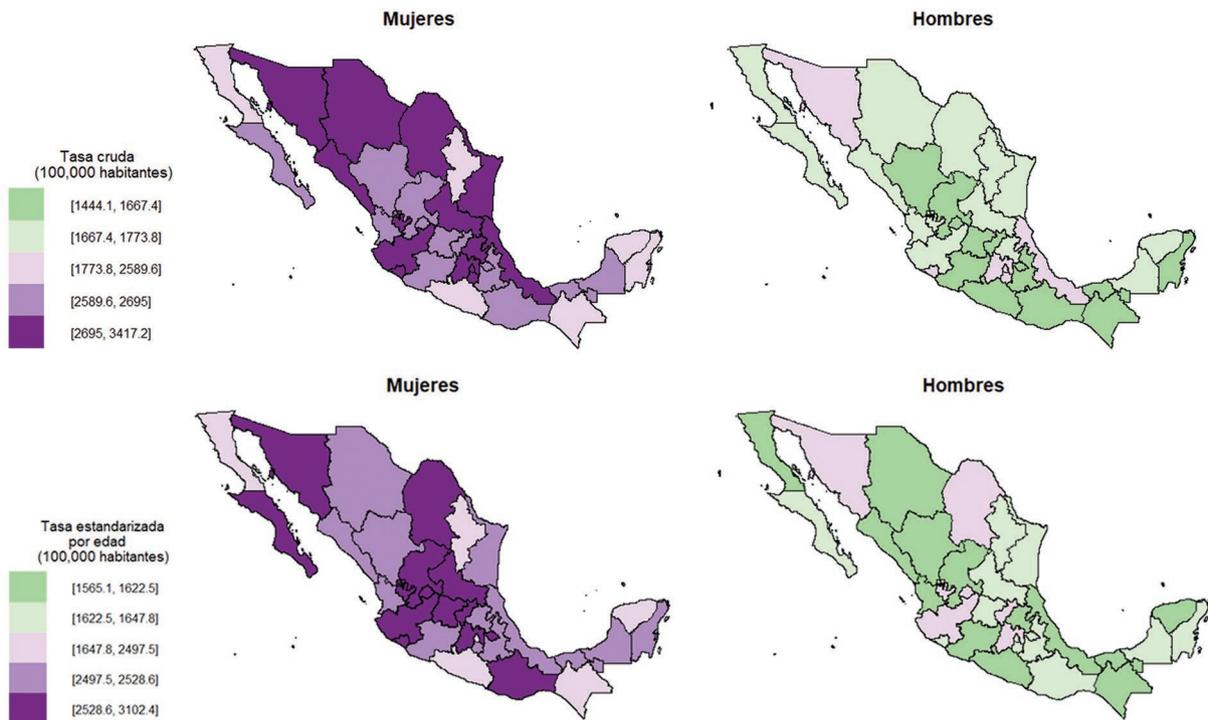


Figura 5. Tasas crudas (por 100 000 habitantes) y estandarizadas por edad (por 100 000 habitantes) de AVD por TME en todos los estados de la República Mexicana en 2021, estratificadas según sexo. AVD: años vividos con discapacidad; TME: trastornos musculoesqueléticos.

hueso subyacente y márgenes de la articulación.¹⁶ Estudios recientes sobre las proyecciones de osteoartritis para 2050 indican que, en comparación con 2020, se prevé que los casos de osteoartritis de

rodilla aumenten 74.9 % (59.4-89.9); de mano, 48.6 % (35.9-67.1); de cadera, 78.6 % (57.7-105.3); y otros tipos, 95.1 % (68.1-135.0).¹⁷ Esta enfermedad es reconocida como una de las causas más importantes de

discapacidad en el mundo, cuyo principal factor de riesgo es la obesidad. Existe evidencia de que los factores metabólicos asociados a IMC elevado son también predictores de osteoartritis.¹⁷

No existe una cura conocida para la osteoartritis, por lo que su carga representa un desafío importante para los sistemas de salud,¹⁷ sobre todo por el alto costo de su tratamiento, entre cuyas modalidades se encuentran los reemplazos de articulaciones en los casos de osteoartritis avanzada de cadera y rodilla. Tomando como referente los costos del tratamiento de la osteoartritis de cadera en 2019 publicados por el Instituto Mexicano del Seguro Social en los Grupos Relacionados de Diagnóstico,¹⁸ así como el número de incidencias de esta enfermedad para el mismo año,¹⁰ el estimado del costo ajustado por discapacidad solo para esta enfermedad fue de \$365 611 406.34 MXN.

La lumbalgia destaca como la principal causa de AVD en el mundo¹⁹ y en México. Estudios recientes proyectan que en el mundo más de 800 millones de personas tendrán dolor lumbar para 2050.^{1,19} Según algunos estudios científicos, estos trastornos son prevenibles en parte mediante estrategias que abordan factores como el esfuerzo mecánico excesivo, exposición prolongada a posturas forzadas y manipulación de objetos pesados, causantes comunes del lumbalgia en trabajadores según su ocupación. Además, seguir pautas preventivas básicas puede reducir o evitar estos problemas.²⁰ Destacamos la importancia de implementar estas reglas básicas de manera temprana en la población mexicana en los lugares de trabajo. Por otro lado, en la población adulta mayor, la lumbalgia se relaciona con cambios degenerativos en las articulaciones de la columna vertebral, estenosis espinal lumbar, espondilolistesis y aplastamientos vertebrales (fracturas vertebrales) por osteoporosis, que requieren tratamientos con altos costos para los sistemas de salud debido a la mayor prevalencia de estos padecimientos en este grupo de edad.^{4,19} Dado el aumento en la esperanza de vida, es esencial orientar investigaciones hacia enfoques terapéuticos personalizados y costo-efectivos para este grupo etario, con el objetivo de prevenir inequidades en el acceso al tratamiento en nuestro sistema de salud.²¹

La investigación actual muestra una manifiesta diferencia de los TME entre hombres y mujeres, de los cuales las mujeres son las más afectadas en términos de frecuencia, persistencia y gravedad del dolor. Esta disparidad también la encontramos en nuestro análisis de la población mexicana. Las diferencias en las

tendencias entre tasas crudas en hombres y mujeres se distorsionan por las variaciones en la estructura de edad, generando tendencias que no reflejan cambios reales en la incidencia de eventos. Al estandarizar por edad, se eliminan estas disparidades, con lo que se facilitan comparaciones precisas a lo largo del tiempo y entre poblaciones diversas. Además, algunas hipótesis sobre la diferencia entre estas tendencias incluyen factores genéticos, hormonales (estrógenos y progesterona), función inmunológica, así como diferencias psicológicas y conductuales en la percepción del dolor. Además, aspectos como la relajación de ligamentos, la actividad física y la postura laboral pueden influir en estas diferencias.^{10,22}

Es crucial continuar con la evaluación de la carga de TME en México, tanto en el ámbito nacional como en el estatal, dado que las características socioeconómicas varían a lo largo del país y que los estados con mayor desarrollo tienen patrones de TME similares a los de países de alto ingreso.^{3,10,23} Aunado a ello, es indispensable seguir con el monitoreo ocupacional y clínico. Se deben desarrollar intervenciones específicas a través de equipos multidisciplinarios y evaluar su eficacia en nuestra población, adaptándolas según sea necesario. Para detectar tempranamente factores de riesgo y modificar hábitos nocivos para el sistema musculoesquelético es esencial promover una estrecha colaboración entre las unidades de vigilancia y medicina laboral. En caso de identificar casos de TME, es fundamental garantizar su seguimiento y control. Las instituciones deben recopilar indicadores relacionados con estas afecciones, incluyendo factores de riesgo y factores protectores que se implementen en cada institución. Además, se debe prestar atención a los días de trabajo perdidos por estas afecciones y a las estrategias de cada institución para reducir las ausencias laborales por esta causa. Recomendamos la formación de grupos de colaboración entre las agencias de salud ocupacional, medicina laboral y colegios de reumatología, ortopedia, medicina ocupacional y rehabilitación, para el seguimiento e implementación de directrices en las instituciones de trabajo.

En el ámbito clínico, nuestros resultados proporcionan una perspectiva estadística a médicos de todos los niveles de atención sobre la relevancia de estas afecciones en sus pacientes. Destacamos la importancia de incluir la búsqueda activa de TME en la historia clínica desde el primer nivel de atención. Asimismo, recomendamos la formación de equipos multidisciplinarios de salud que involucren a médicos de atención primaria, especialistas en reumatología, ortopedia,

rehabilitación, medicina del dolor, psicología y educadores en salud, con el propósito de diseñar estrategias de cuidado específicas para este grupo de pacientes.

Dado el potencial impacto que nuestros hallazgos tienen en instituciones, en el ámbito clínico y en la población en general, es aconsejable impulsar estudios de investigación traslacional que involucren la formulación de estrategias integrales de prevención y tratamiento. Estos estudios deben enfocarse en el logro de una óptima salud musculoesquelética en distintos grupos de edad, respaldados por financiamiento destinado al desarrollo de intervenciones y su correspondiente seguimiento para abordar eficazmente este grupo de afecciones. En las Tablas 2 y 3 se exponen algunas recomendaciones a partir de este estudio.

Una limitación del estudio estribó en la categorización amplia de “otros TME”, que agrupa a un alto porcentaje de los TME. Una desagregación más detallada de esta categoría, en colaboración con los encargados del CIE, permitiría una mejor comprensión. Otra limitación de este estudio deriva del enfoque de análisis secundario de datos, a partir del cual la precisión de las estimaciones depende de la calidad de los datos originales. Es crucial obtener más información primaria de calidad sobre TME para futuros análisis y monitorear eficazmente la salud musculoesquelética.¹⁹ En ese sentido, proponemos un apartado específico sobre TME en las encuestas nacionales del país, como la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición.

Es crucial abordar los TME, al igual que las enfermedades crónicas degenerativas, dado su carácter progresivo e incurable. Con el envejecimiento de la población, se espera un incremento significativo en la carga de estas afecciones que derivará en la demanda de los servicios de salud, lo que podría generar desigualdades en el acceso.¹⁷ Los líderes deben enfocarse en la prevención, formación de equipos multidisciplinarios e intervenciones tempranas para evitar complicaciones avanzadas. Es así como se contribuirá significativamente a mejorar la salud de las comunidades.

Agradecimientos

Los autores expresan su más sincero agradecimiento al Instituto para la Métrica y Evaluación de la Salud de la Universidad de Washington, por proporcionar las estimaciones del GBD 2021, cuya disponibilidad y accesibilidad fueron cruciales para la realización de este estudio sobre los trastornos musculoesqueléticos en México. Los autores agradecen especialmente a todos los colaboradores y equipos de trabajo de las instituciones que

participaron en la elaboración de este estudio, cuya dedicación y esfuerzo fueron fundamentales.

Financiamiento

Los financiadores de este estudio no tuvieron participación en el diseño del estudio, la recopilación, el análisis y la interpretación de datos, ni en la redacción del informe. El autor correspondiente tuvo acceso total a los datos de GBD y la responsabilidad final en la decisión de someterlo a publicación.

Conflicto de intereses

Los autores no tienen conflicto de intereses que afecte el contenido de este artículo editorial.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no realizaron experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes. Además, reconocieron y siguieron las recomendaciones según las guías SAGER dependiendo del tipo y naturaleza del estudio.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Uso de inteligencia artificial para generar textos. Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

Bibliografía

1. Cieza A, Causey K, Kamenov K, Hanson SW, Chatterji S, Vos T. Global estimates of the need for rehabilitation based on the Global Burden of Disease study 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2021;396(10267):2006-17. DOI:10.1016/S0140-6736(20)32340-0
2. World Health Organization [Internet]. Ginebra, Suiza: Musculoskeletal health. Fact sheet. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
3. Lewis R, Gómez Álvarez CB, Rayman M, Lanham-New S, Woolf A, Mobasher A. Strategies for optimising musculoskeletal health in the 21(st) century. *BMC Musculoskelet Disord*. 2019;20(1):164. DOI: 10.1186/s12891-019-2510-7
4. Global, regional, and national burden of diseases and injuries for adults 70 years and older: systematic analysis for the Global Burden of Disease 2019 Study. *BMJ*. 2022;376:e068208. DOI: 10.1136/bmj-2021-068208
5. IHME [Internet]. Seattle, WA, Estados Unidos: Global Burden of Disease Collaborative Network. GBD compare data visualization. Institute for Health Metrics and Evaluation; 2020. Disponible en: <http://vizhub.health-data.org/gbd-compare>

6. Clark P, Denova-Gutiérrez E, Razo C, Ríos-Blancas MJ, Lozano R. The burden of musculoskeletal disorders in Mexico at national and state level, 1990-2016: estimates from the Global Burden of Disease study 2016. *Osteoporos Int J Establ Result Coop Eur Found Osteoporos Natl Osteoporos Found USA*. 2018;29(12):2745-60. DOI: 10.1007/s00198-018-4698-z
7. Williams A, Kamper SJ, Wiggers JH, O'Brien KM, Lee H, Wolfenden L, et al. Musculoskeletal conditions may increase the risk of chronic disease: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *BMC Med*. 2018;16(1):167. DOI: 10.1186/s12916-018-1151-2
8. Hartvigsen J, Hancock MJ, Kongsted A, et al. What low back pain is and why we need to pay attention. *Lancet Lond Engl*. 2018;391(10137):2356-67. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)30480-X
9. Briggs AM, Cross MJ, Hoy DG, et al. Musculoskeletal health conditions represent a global threat to healthy aging: a report for the 2015 World Health Organization World Report on Ageing and Health. *Gerontologist*. 2016;56 Suppl 2:S243-55. DOI: 10.1093/geront/gnw002
10. Liu S, Wang B, Fan S, Wang Y, Zhan Y, Ye D. Global burden of musculoskeletal disorders and attributable factors in 204 countries and territories: a secondary analysis of the Global Burden of Disease 2019 study. *BMJ Open*. 2022;12(6):e062183. DOI: 10.1136/bmjopen-2022-062183
11. GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2020;396(10258):1204-22. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30925-9
12. Supplement, Supplementary appendix 1:372-88 to: GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the global burden of disease study 2019. *Lancet* 2020;396:1204-22.
13. IHME [Internet]. Seattle, WA, Estados Unidos: Global Burden of Disease Collaborative Network. Global Burden of Disease Study 2019 (GBD 2019) disability weights. Institute for Health Metrics and Evaluation; 2020. Disponible en: <https://ghdx.healthdata.org/record/ihme-data/gbd-2019-disability-weights>
14. Stevens GA, Alkema L, Black RE, Boerma JT, Collins GS, Ezzati M, et al. Guidelines for accurate and transparent health estimates reporting: the GATHER statement. *Lancet*. 2016;388(10062):e19-23. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)30388-9
15. IHME [Internet]. Seattle, WA, Estados Unidos: Global Burden of Disease Collaborative Network. Global Burden of Disease Study 2019 (GBD 2019) Results. Institute for Health Metrics and Evaluation; 2020. Disponible en: <https://vizhub.healthdata.org/gbd-results>
16. Altman R, Asch E, Bloch D, Bole G, Borenstein D, Brandt K, et al. Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis. Classification of osteoarthritis of the knee. Diagnostic and Therapeutic Criteria Committee of the American Rheumatism Association. *Arthritis Rheum*. 1986;29(8):1039-49. DOI: 10.1002/art.1780290816
17. GBD 2021 Osteoarthritis Collaborators. Global, regional, and national burden of osteoarthritis, 1990-2020 and projections to 2050: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet Rheumatol*. 2023. DOI: 10.1016/S2665-9913(23)00163-7
18. Arroyave-Loaiza MG, Ramírez-Navarro JF, Amador-Vázquez L. Grupos relacionados con el diagnóstico, producto hospitalario 2017. México: IMSS; 2020. Disponible en: <https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/profesionalesSalud/economia/Libro-GRD2017.pdf>
19. GBD 2021 Low Back Pain Collaborators. Global, regional, and national burden of low back pain, 1990-2020, its attributable risk factors, and projections to 2050: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet Rheumatol*. 2023;5(6):e316-29. DOI: 10.1016/S2665-9913(23)00098-X
20. Organización Mundial de la Salud [Internet]. Ginebra, Suiza: Luttmann A, Jäger M, Griefahn B, Caffier G, Liebers F; Occupational and Environmental Health Team. Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo. Organización Mundial de la Salud; 2004. Disponible en: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/42803/9243590537.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
21. Wong AY, Karppinen J, Samartzis D. Low back pain in older adults: risk factors, management options and future directions. *Scoliosis Spinal Disord*. 2017;12:14. DOI: 10.1186/s13013-017-0121-3
22. Overstreet DS, Strath LJ, Jordan M, Jordan IA, Hobson JM, Owens MA, et al. A Brief overview: sex differences in prevalent chronic musculoskeletal conditions. *Int J Environ Res Public Health*. 2023;20(5). DOI: 10.3390/ijerph20054521
23. Financial Burden of Musculoskeletal Disorders (MSD). *ErgoPlus*. 2011 Dic 21. Disponible en: <https://ergo-plus.com/financial-burden-of-musculoskeletal-disorders-msd>

Los trastornos mentales en México 1990-2021. Resultados del estudio Global Burden of Disease 2021

Ma. Elena Medina-Mora,^{1,2*} Ricardo Orozco,² Claudia Rafful,^{1,2} Martha Cordero,³ Jessica Bishai,⁴ Alize Ferrari,^{4,6} Damian Santomauro,^{4,6} Corina Benjet,² Guilherme Borges² y Ana M. Mantilla-Herrera^{4,6}

¹Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México; ²Centro de Investigación de Salud Mental Global, Instituto Nacional de Psiquiatría "Ramón de la Fuente Muñiz", Ciudad de México, México; ³Dirección de Servicios Clínicos, Instituto Nacional de Psiquiatría "Ramón de la Fuente Muñiz", Ciudad de México, México; ⁴Instituto para la Métrica y Evaluación de la Salud, Universidad de Washington, Seattle, Washington, Estados Unidos; ⁵Centro de Investigación en Salud Mental de Queensland, Wacol, Australia; ⁶Escuela de Salud Pública, Universidad de Queensland, Herston, Queensland, Australia

Resumen

Antecedentes: Los trastornos mentales constituyen una de las principales causas de años vividos con discapacidad, si bien no se dispone de estimaciones recientes sobre su magnitud. **Objetivo:** Reportar las tendencias de prevalencia de trastornos mentales, los años vividos con discapacidad y los años de vida saludables perdidos por sexo, edad y entidad federativa de México. **Material y métodos:** Se utilizó la base de datos para México del Global Burden of Disease. **Resultados:** Se calcularon 18.1 millones de personas con algún trastorno mental en 2021, que representaron un incremento de 15.4 % respecto a 2019. Los trastornos depresivos y de ansiedad aumentaron de manera notable entre 2019 y 2021, lo cual posiblemente esté relacionado con COVID-19, el confinamiento y los duelos vividos durante la pandemia. **Conclusiones:** Los trastornos mentales se han incrementado considerablemente desde la única encuesta nacional de salud mental que utilizó criterios diagnósticos para evaluar las prevalencias. Es importante invertir en estudios epidemiológicos, prevención y atención de los trastornos mentales, los cuales se encuentran entre las primeras causas de años vividos con discapacidad en el país.

PALABRAS CLAVE: Carga global de la enfermedad. México. Salud mental.

Mental disorders in Mexico 1990-2021. Results from the Global Burden of Disease 2021 study

Abstract

Background: Mental disorders are one of the main causes of years lived with disability, although there is a lack of recent estimates of their magnitude. **Objective:** To report the trends of mental disorders prevalence, years lived with disability and years of healthy life lost by sex, age and state in Mexico. **Material and methods:** The Global Burden of Disease database for Mexico was used. **Results:** There were an estimated 18.1 million persons with some mental disorder in 2021, which represented an increase of 15.4% in comparison with 2019. Depressive and anxiety disorders did significantly increase between 2019 and 2021, which is possibly related to COVID-19, the confinement and the situations of grief experienced during the pandemic. **Conclusions:** Mental disorders have considerably increased since the only national mental health survey that used diagnostic criteria to evaluate their prevalence. It is important to invest in epidemiological studies, prevention and care of mental disorders, which are among the leading causes of years lived with disability in the country.

KEYWORDS: Global burden of disease. Mexico. Mental health.

*Correspondencia:

Ma. Elena Medina-Mora
E-mail: metmmora@gmail.com

Fecha de recepción: 08-09-2023

Fecha de aceptación: 23-10-2023

DOI: 10.24875/GMM.23000376

Gac Med Mex. 2023;159:527-538

Disponible en PubMed

www.gacetamedicademexico.com

0016-3813/© 2023 Academia Nacional de Medicina de México, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Antecedentes

En México se han realizado encuestas en hogares, en las cuales se ha indagado acerca de la salud mental de la población general.¹⁻⁵ Sin embargo, únicamente la Encuesta Nacional de Epidemiología Psiquiátrica, que recolectó datos hace más de dos décadas con instrumentos diagnósticos (DSM-IV y CIE-10), ha permitido documentar la prevalencia de trastornos mentales en la población mexicana adulta del país.⁴ En esa encuesta se registró que una de cada cinco personas había presentado al menos un trastorno mental alguna vez en la vida y una de cada 10 en los últimos 12 meses; los trastornos más comunes fueron la depresión mayor, la fobia específica, la dependencia al alcohol (ahora denominada trastorno por consumo de alcohol) y la fobia social. Entre los hombres, la dependencia al alcohol constituyó el trastorno más prevalente, mientras que en las mujeres fue la depresión.^{4,6,7} Respecto a la carga de enfermedad, los trastornos depresivos representan una de las principales causas de discapacidad en las mujeres mexicanas;⁸ se encuentran entre las 10 principales causas de años de vida saludables perdidos por discapacidad⁹ y explican cerca de 16 % de los años de vida ajustados en función de la discapacidad.¹⁰

La pandemia de COVID-19 tuvo efectos importantes sobre la salud mental y el consumo de sustancias en la población mexicana.^{11,12} Sin embargo, existen pocos estudios con muestras representativas nacionales que permitan estimar directamente los cambios en la epidemiología y la carga de enfermedad durante este período.¹³ Por esto, son relevantes las estimaciones del Global Burden of Disease para 2021 sobre la carga que representan los trastornos mentales. Un reporte previo de ese estudio, enfocado en los trastornos depresivos y de ansiedad en el mundo, destacó a México como uno de los países con mayores incrementos en la prevalencia de esos trastornos durante la pandemia.¹⁴

El objetivo de este trabajo es reportar la prevalencia, los años vividos con discapacidad (AVD) y los años de vida saludable (AVISA) perdidos a causa de los trastornos mentales (con excepción de los trastornos por uso de sustancias), analizar la evolución de la morbilidad, documentar las tendencias prepandemia de COVID-19 y los cambios durante esta, tanto por edad, sexo y entidad federativa.

Material y métodos

La presente investigación emplea resultados del Global Burden of Disease 2021, el cual estima la

carga de morbilidad causada por 371 enfermedades y lesiones, incluido COVID-19. Los métodos para estimar la carga por trastornos mentales ya han sido publicados a detalle.¹⁴⁻¹⁷

Los trastornos mentales fueron agrupados en trastornos depresivos (desagregados en depresivo mayor y distimia), de ansiedad, del espectro autista, bipolar, de la alimentación (desagregados en anorexia y bulimia), esquizofrenia, de conducta, discapacidad idiopática intelectual del desarrollo (ahora discapacidad intelectual), trastorno por déficit de atención e hiperactividad y otros trastornos mentales (principalmente trastornos de la personalidad). Los 22 estudios epidemiológicos incluidos en las estimaciones de estos trastornos se adhieren, casi en su totalidad, a los criterios diagnósticos de la Cuarta Edición Revisada del Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-IV-TR) y la Décima Revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10),¹⁵ especialmente para trastornos depresivos y de ansiedad.¹⁴

Para cada uno de los trastornos mentales, el Global Burden of Disease calcula estimaciones de prevalencia, incidencia y AVD. Las muertes y los años perdidos por muerte prematura (APMP) se calculan únicamente para anorexia nerviosa. En conjunto, los AVD y los APMP constituyen los AVISA.^{8,15,18} Estas métricas se estiman en términos de números totales, tasas crudas y tasas estandarizadas por edad, muy útiles para realizar comparaciones entre dos o más puntos del tiempo tomando en cuenta el cambio en la estructura de edad de la población. Además, se pueden desagregar por entidad federativa, grupo de edad, sexo y año e incluyen intervalos de incertidumbre de 95 % (II 95 %), que representan el rango posible de valores entre los que se encontraría la estimación correcta poblacional de los valores presentados.¹⁹ El número de personas de la población mexicana que se usa como base en los cálculos del Global Burden of Disease corresponde a las estimaciones que realiza el Instituto para la Métrica y Evaluación de la Salud.¹⁶

Si bien el Global Burden of Disease contiene estimaciones desde 1990 hasta 2021, para las comparaciones entre años se usó como referencia el año 2000 debido a que es el más cercano a la fecha de realización de la Encuesta Nacional de Epidemiología Psiquiátrica, en la cual están fundamentados muchos de los cálculos del Global Burden of Disease. Además, con el fin de resaltar los cambios durante la pandemia de COVID-19, se presentan las tendencias de los años 2000 y 2019 (prepandemia) y después se

compararon 2019 y 2021 (o 2020 cuando las estimaciones presentaron un pico relevante). Las estimaciones por edad se presentan para los grupos de cinco a 49 años, debido a que en este rango de edad se ha documentado, a nivel global y en México, la mayor carga porcentual de los trastornos mentales respecto al total de AVD.⁹

En el Global Burden of Disease 2021 se estimó el impacto de la pandemia de COVID-19 en la prevalencia y la carga de los trastornos depresivos y de ansiedad. Para ello, se utilizaron datos de encuestas de prevalencia publicados en los dos primeros años de la pandemia e indicadores seleccionados de la pandemia de COVID-19. Se presentan más detalles en otra publicación.¹⁴

Resultados

En la Figura 1 se detallan las principales causas de AVD en orden de magnitud en 2019 y 2021. De todas las causas de morbilidad incluidas en el estudio Global Burden of Disease, las enfermedades no transmisibles, que comprenden los trastornos mentales, se posicionan entre las primeras causas. Los trastornos depresivos pasaron del cuarto al tercer lugar entre 2019 y 2021 y los de ansiedad se mantuvieron en el sexto lugar en ambos años. COVID-19 se ubicó en la décima cuarta posición en 2021, por consiguiente, el trastorno bipolar, la esquizofrenia, el espectro autista y otros trastornos mentales descendieron un lugar en el ranking de AVD (décimo sexto, décimo octavo, vigésimo cuarto y vigésimo octavo, respectivamente). En contraste, los trastornos mentales no aparecen dentro de las primeras 35 causas de defunción (Figura S1 del Material Suplementario).

La transición epidemiológica sobre trastornos mentales del Global Burden of Disease 2021 entre 1990 y 2021 se muestran en la Tabla 1. Las tendencias de los indicadores crudos de morbilidad de los trastornos mentales indican un incremento paulatino entre 1990 y 2021, con un pico importante en 2020, seguido de una ligera disminución en 2021, sin regresar a la tendencia prepandemia. Se estimó que en 2019 existían 15.7 millones de personas con algún trastorno mental en México (II 95 % =14.6-16.7 millones) y en 2021 se incrementaron a 18.1 millones (II 95 % = 16.9- 19.3 millones), lo cual representa 15.4 % más de casos de trastornos mentales. En ese mismo período, los AVD pasaron de 2.4 a 2.8 millones.

En la Tabla S1 del Material Suplementario se presentan las tendencias entre 1990 y 2021 estandarizadas

por edad, las cuales permiten hacer comparaciones a través del tiempo entre la población mexicana. Los AVD por trastornos mentales estandarizados entre 1990 y 2019 pasaron de 1437.8 a 1864.6 años por cada 100 000 habitantes, respectivamente, lo cual representó un incremento de 29.7 en ese período en 2021 ascendieron a 2161.7, lo cual significa 15.9 % más respecto a 2019. Se observaron tendencias similares en las estimaciones de prevalencia e incidencia.

En la Figura 2 se muestra la contribución de la tasa de AVD por 100 000 habitantes de los diferentes trastornos mentales en los años 2000, 2019 y 2021, desagregados por grupos de edad y sexo para la población de cinco a 49 años. En términos generales, las distribuciones de trastornos a través de los años reflejan el aumento prepandemia 2000-2019, con un incremento acelerado en la tasa de AVD por trastornos de ansiedad y depresivos durante la pandemia. Asimismo, se observan diferencias importantes en la distribución de los trastornos entre hombres y mujeres en los grupos de edad (Tabla S2 del Material Suplementario).

El análisis detallado mostró que los AVD por trastornos depresivos aumentaron tanto en las mujeres como en los hombres (Figura 3). En las mujeres, la tasa por cada 100 000 para todas las edades aumentó de 614 (II 95 % = 420-816) en 2000 a 873 (II 95 % = 602-1153) en 2019. Durante la pandemia, la estimación más alta fue de 1140 (II 95 % = 789-1541) en 2020. En los hombres, en el período de 2000 a 2019 pasó de 347 (II 95 % = 244-474) a 452 (II 95 % = 317-615), con un incremento a un máximo de 566 (II 95 % = 399-776) en 2020.

El mismo patrón se observó en los trastornos de ansiedad; por ejemplo, en las mujeres (Figura 4), los AVD entre 2000 y 2019 pasaron de 508 a 563 por cada 100 000, respectivamente, hasta alcanzar el punto máximo de 741 en 2021.

En cuanto a las diferencias entre los estados, en 2021 las entidades con las tasas más bajas de trastornos depresivos fueron Chiapas, Oaxaca, Guerrero y Durango (menores a 800 por cada 100 000); las entidades con las tasas más altas de AVD, mayores a 900, fueron Yucatán, Campeche, Ciudad de México y Quintana Roo (Figura 5). La tasa por entidad federativa de AVD relacionados con trastornos de ansiedad varió con respecto a los de depresión; las entidades con los AVD menores fueron Chiapas, Durango y Nayarit (menores a 550), mientras que las entidades con los AVD más altos, mayores a 600, fueron Ciudad de México, Yucatán y Puebla (Figura 6).

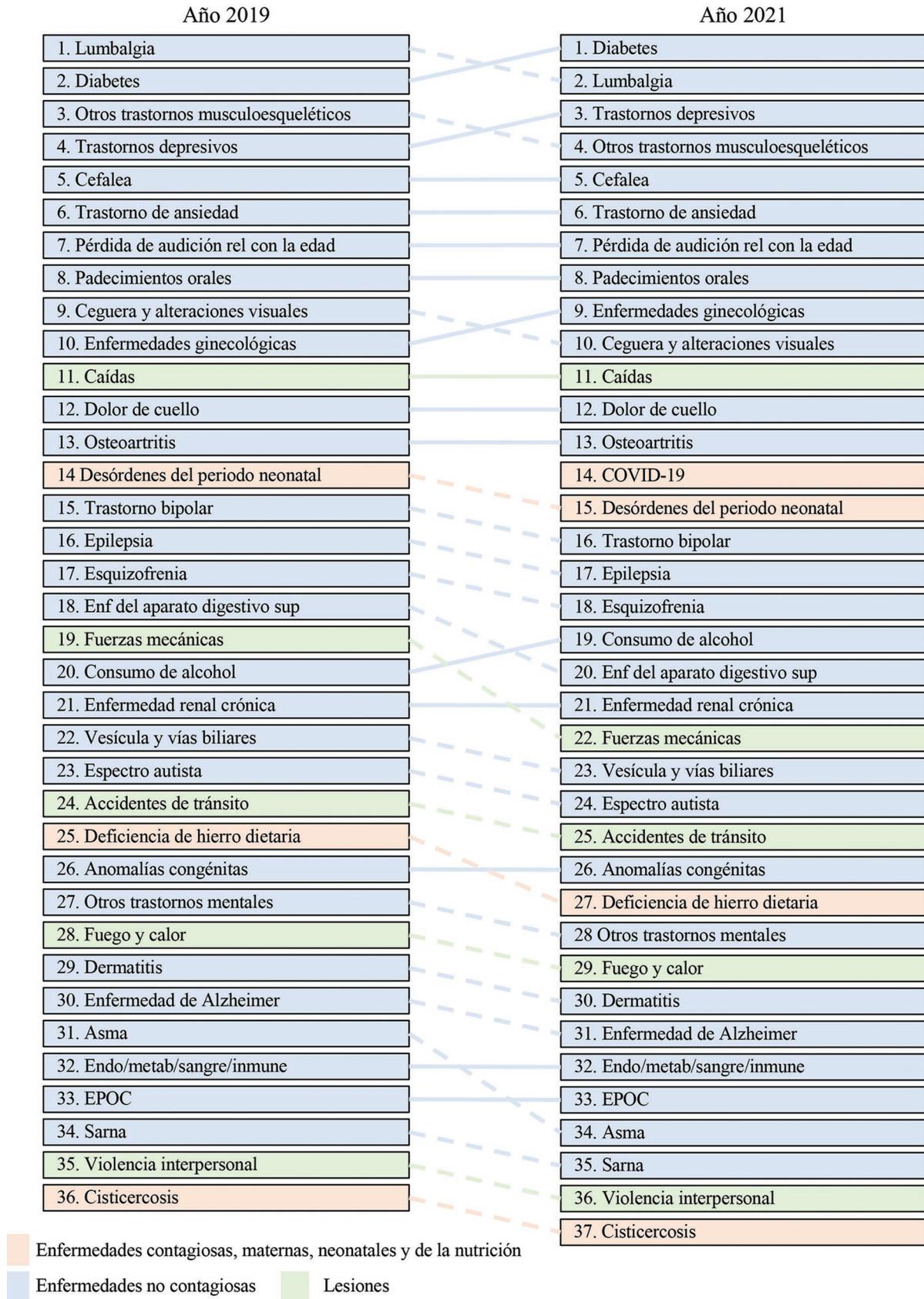


Figura 1. Principales causas de años vividos con discapacidad (tasa por 100 000 habitantes) en la población mexicana. Años 2019 y 2021.

Tabla 1. Estimaciones de los indicadores fatales y no fatales de trastornos mentales (números absolutos), México, 1990-2021. Global Burden of Disease 2021

	Año									
	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2019	2020	2021	
AVISA perdidos										
Estimación	1 227 792.8	1 402 200.8	1 614 829.8	1 823 418.4	2 061 177.0	2 234 396.8	2 379 687.2	2 821 068.5	2 794 598.5	
Límite inferior de 95 %	904 067.9	1 029 731.3	1 184 393.0	1 341 318.0	1 511 074.8	1 642 640.0	1 750 100.4	2 085 846.9	2 064 290.4	
Límite superior de 95 %	1 590 947.1	1 806 334.0	2 097 711.0	2 360 290.8	2 671 508.8	2 897 823.8	3 079 389.0	3 673 431.5	3 632 016.0	
AVD										
Estimación	1 227 774.8	1 402 087.1	1 614 704.0	1 823 212.1	2 061 004.9	2 234 270.5	2 379 609.8	2 820 988.8	2 794 515.2	
Límite inferior de 95 %	904 048.9	1 029 612.1	1 184 263.9	1 341 101.9	1 510 895.4	1 642 512.6	1 750 026.8	2 085 764.9	2 064 193.0	
Límite superior de 95 %	1 590 929.9	1 806 226.4	2 097 589.5	2 360 077.8	2 671 354.2	2 897 708.0	3 079 317.0	3 673 357.5	3 631 939.0	
APMP										
Estimación	18.0	113.7	125.8	206.2	172.1	126.2	77.4	79.9	83.3	
Límite inferior de 95 %	14.9	93.4	102.4	173.7	143.7	104.0	65.9	64.3	62.1	
Límite superior de 95 %	19.8	125.6	141.6	234.5	191.6	140.7	87.7	96.9	100.3	
Muertes										
Estimación	0.3	1.9	2.1	3.5	2.9	2.2	1.4	1.4	1.5	
Límite inferior de 95 %	0.3	1.6	1.8	3.0	2.5	1.8	1.1	1.1	1.1	
Límite superior de 95 %	0.3	2.1	2.4	4.0	3.3	2.4	1.5	1.7	1.8	
Prevalencia										
Estimación	8 613 850.0	9 655 695.0	11 063 298.0	12 412 744.0	13 802 917.0	14 802 222.0	15 735 196.0	18 259 978.0	18 154 508.0	
Límite inferior de 95 %	7 931 459.5	8 878 113.0	10 182 587.0	11 472 482.0	12 806 422.0	13 723 869.0	14 639 719.0	16 939 354.0	16 855 412.0	
Límite superior de 95 %	9 175 884.0	10 245 432.0	11 762 892.0	13 185 957.0	14 667 267.0	15 699 029.0	16 682 929.0	19 448 268.0	19 334 224.0	
Incidencia										
Estimación	3 289 644.8	3 778 312.0	4 326 086.0	4 904 528.0	5 878 436.0	6 525 738.0	6 979 481.5	9 099 459.0	8 903 967.0	
Límite inferior de 95 %	2 934 238.8	3 380 123.0	3 898 900.2	4 429 986.0	5 266 038.0	5 842 400.5	6 171 784.5	8 076 523.5	7 920 588.5	

(Continúa)

Tabla 1. Estimaciones de los indicadores fatales y no fatales de trastornos mentales (números absolutos), México, 1990-2021. Global Burden of Disease 2021 (continuación)

	Año									
	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2019	2020	2021	
	Incidencia									
Límite superior de 95 %	3 715 582.0	4 269 790.5	4 883 863.5	5 557 963.5	6 702 189.0	7 430 372.0	7 926 344.0	10 427 731.0	10 228 388.0	
	Población									
Estimación	85 391 000	93 990 536	101 154 144	107 754 536	114 881 336	122 445 704	127 622 208	128 564 792	129 276 000	

Estimaciones nacionales para todos los trastornos mentales y todos los grupos de edad y sexo.
 Estimaciones crudas, no estandarizadas
 Los límites inferior y superior corresponden al intervalo de incertidumbre de 95 %
 APMP: años perdidos por muerte prematura; AVD: años vividos con discapacidad; AVISA: años de vida saludable.

Discusión

Los resultados del Global Burden of Disease 2021 muestran que en población mexicana, los trastornos depresivos y de ansiedad están entre las primeras 10 causas de AVD, mientras la esquizofrenia y el trastorno bipolar se ubican entre las primeras 20 causas. Los análisis presentados sugieren que la pandemia de COVID-19 modificó la tendencia de los trastornos mentales, basta señalar que entre 2019 y 2021 se incrementó tanto la prevalencia de estos trastornos (15.4 %) como de AVD, aumento que no se había registrado en ningún lustro. También, se observó que los principales trastornos fueron por depresión y ansiedad; en 2021, estos trastornos representaron 64 % de los AVD totales por trastornos mentales en la población de cinco a 49 años. En 2021, las entidades con la tasa más elevada de AVD fueron Yucatán, Campeche, Ciudad de México, Quintana Roo y Puebla para ambos grupos de trastornos.

Si bien este análisis no permite hacer asociaciones causales, es notoria la magnitud del incremento de trastornos depresivos y de ansiedad de 2019 a 2020, año de inicio de la pandemia de COVID-19. Lo anterior es consistente con revisiones sistemáticas, las cuales documentan una asociación entre las tasas de COVID-19, la reducción de la movilidad humana e incremento de prevalencia de ansiedad y depresión mayor; los grupos más afectados fueron los jóvenes y las mujeres en distintas regiones del mundo.^{20,21} En México, estudios en poblaciones clínicas y de estudiantes mostraron incrementos en la incidencia de ideación suicida,²² mayor prevalencia de depresión y ansiedad y estrés en personas con COVID-19 hospitalizadas.^{23,24} El confinamiento trajo también incremento en la depresión e ideación suicida.²⁵

Aun cuando la mortalidad estimada por trastornos mentales en el Global Burden of Disease es baja, debido a que únicamente se consideran las muertes por anorexia, es importante señalar la relación de otras causas de muerte como el suicidio. Entre 2019 y 2020, la tasa de suicidio en población de siete años y más se incrementó: pasó de 6.5 a 7 defunciones por cada 100 000 personas, que se acentuó en las mujeres residentes de Campeche, Ciudad de México, Chihuahua, Colima, Quintana Roo y Yucatán.²³

Las estimaciones puntuales de las diferencias regionales sugieren que Yucatán y la Ciudad de México tienen de las tasas más altas de AVD, tanto por trastornos depresivos como por trastornos de la ansiedad; que los AVD por trastornos depresivos

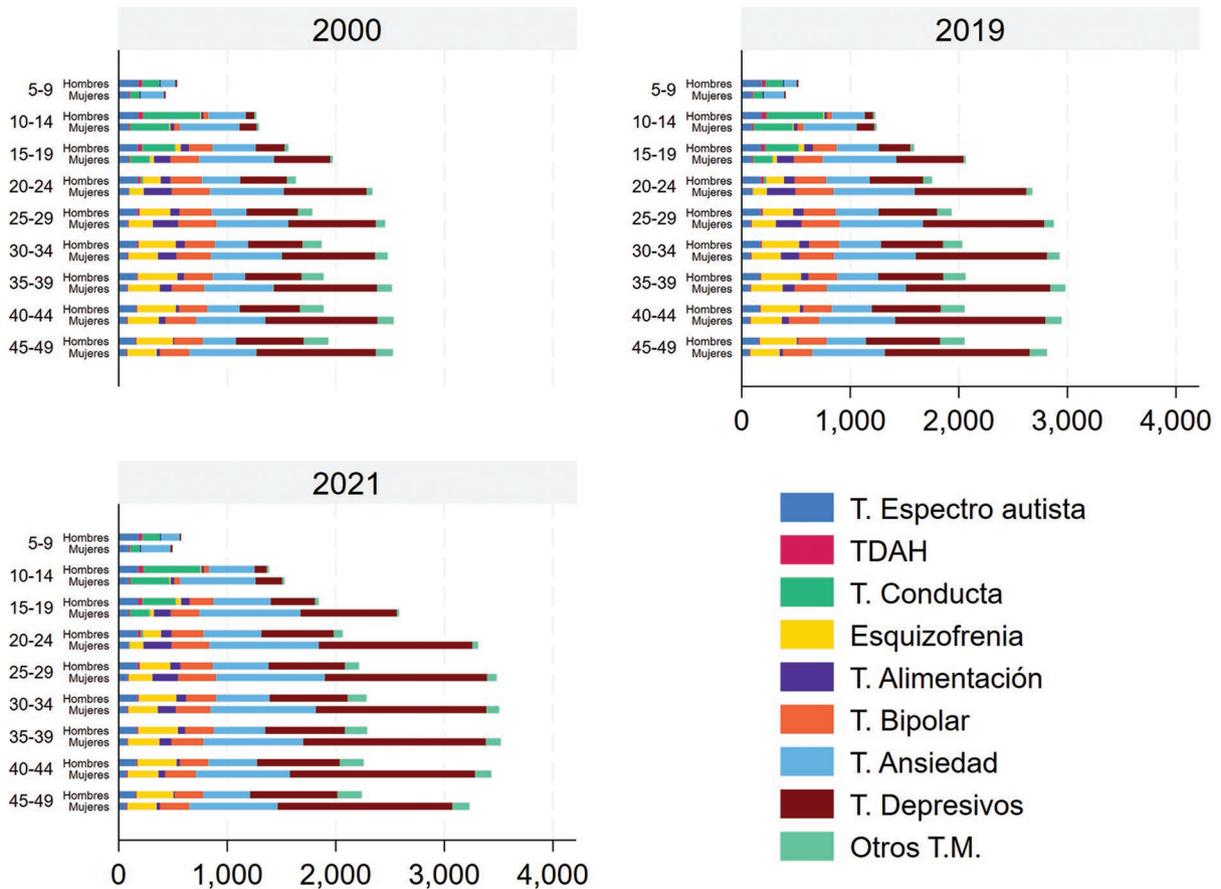


Figura 2. Años vividos con discapacidad acumulados (tasa por 100 000 habitantes) por diagnóstico y grupos de edad y sexo (población de cinco a 49 años). Años 2000, 2019 y 2021.

están marcadamente más acentuados en la Península de Yucatán, como se ha documentado en iteraciones previas del Global Burden of Disease;²⁶ y que los AVD por trastornos de la ansiedad no se encuentran tan regionalizados. A pesar de este panorama, es necesario prestar atención en las entidades del centro del país. Estas diferencias deben tomarse con cautela, toda vez que la inspección de los intervalos de incertidumbre muestra traslape entre ellos en todas las entidades federativas.

El Global Burden of Disease muestra de manera contundente el cambio en las condiciones de salud de la población a partir de integrar los daños por muerte prematura, los ocasionados por vivir enfermo y con discapacidad por una o varias enfermedades. La importancia de identificar las enfermedades que más contribuyen a estos daños radica en la posibilidad de priorizar las políticas de salud que pueden reducir dichos daños. En México, la depresión y la ansiedad están entre las primeras

causas a de AVD, las cuales mostraron una tendencia de aumento previo a la pandemia, que se exacerbó con la pandemia de COVID-19, por consiguiente, es urgente implementar modelos de atención dirigidas a reducir el sufrimiento, y los daños ocasionados por padecer un trastorno de salud mental.

Ante este panorama de incremento de la enfermedad mental durante la pandemia y considerando que antes de esta existía una brecha de atención importante,²⁷ se recomienda enfocar las políticas públicas con un enfoque de salud global que incluya promoción de la salud, prevención de enfermedades y tratamiento, que llegue a todas las comunidades y a todos los grupos, y que abarque el ciclo vital de los habitantes. Cerrar esta brecha implica también mejorar la atención en el primer nivel de atención, con una reingeniería que permita la atención y seguimiento de enfermedades crónicas, aumentar la capacidad de los hospitales generales para atender a las

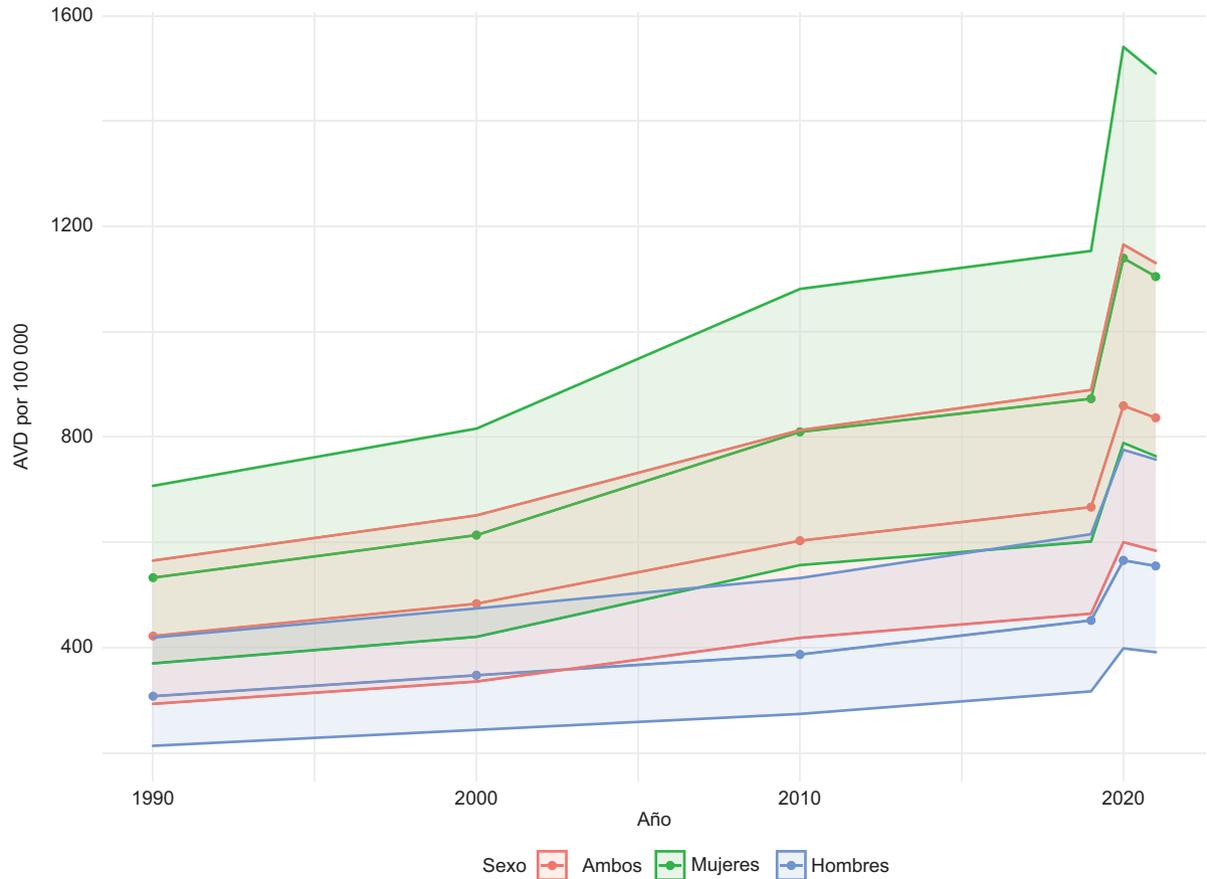


Figura 3. Años vividos con discapacidad (AVD) por trastornos depresivos. Tasa no estandarizada por 100 000 habitantes para ambos sexos y total. Años 1990, 2000, 2010, 2020 y 2021. Global Burden of Disease 2021.

personas con enfermedad mental con o sin comorbilidad, avanzar en la desinstitutionalización de las personas con larga estancia en hospitales especializados y trabajar en mejorar las condiciones para que las personas que enferman puedan vivir en comunidad.

Este estudio abre líneas de investigación sobre la atribución de estos factores de riesgo a la mortalidad por trastornos mentales. Además de estos campos nuevos de conocimiento, tradicionalmente han existido barreras para conocer consistentemente el estado de la salud mental de la población mexicana, en términos del conocimiento de la prevalencia de trastornos mentales apegados a criterios diagnósticos, que vayan más allá de escalas de tamizaje, o realizados en áreas geográficas limitadas o en estudios no representativos. Esto permitiría conocer con mayor precisión la cantidad y la ubicación de servicios de salud mental necesarios en el país.

Limitaciones

En este análisis nos enfocamos principalmente en reportar AVD en la prepandemia y durante la pandemia debido a que los AVISA perdidos por trastornos mentales se componen principalmente de AVD, con poca diferencia entre ellos. Lo anterior se debe a la baja mortalidad estimada en la que solo se consideran las muertes por anorexia. Si bien reconocemos que las estimaciones presentadas son producto del principal esfuerzo por cuantificar la magnitud de la carga de enfermedad por trastornos mentales, consideramos que la carga de AVISA perdidos puede estar subestimada, toda vez que los APMP pueden incorporar otras causas.

Sería muy útil un análisis que integre la mortalidad prematura en personas con enfermedad mental grave²⁸ la mortalidad de personas con enfermedades mentales,²⁹ así como la mortalidad atribuible a enfermedad



Figura 4. Años vividos con discapacidad (AVD) por trastornos de ansiedad. Tasa no estandarizada por 100 000 habitantes para ambos sexos y total. Años 1990, 2000, 2010, 2020 y 2021. Global Burden of Disease 2021.



Figura 5. Años vividos con discapacidad (AVD) por entidad federativa por trastorno depresivos. Tasa no estandarizada por 100 000 habitantes para la población total. Año 2021. Global Burden of Disease 2021.

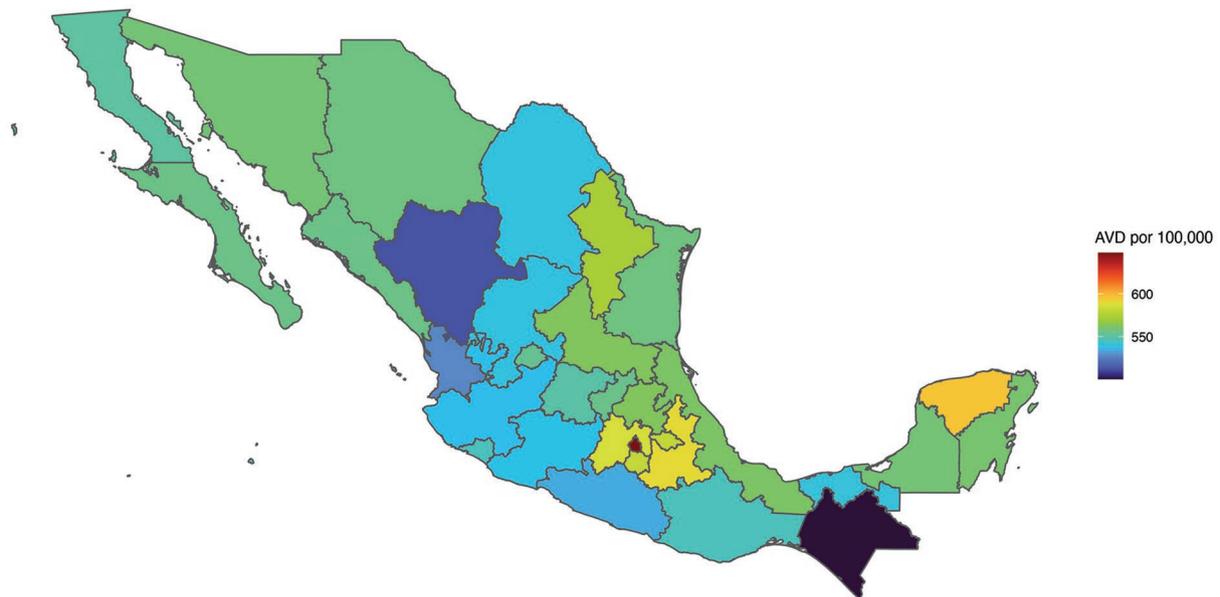


Figura 6. Años vividos con discapacidad (AVD) por entidad federativa por trastorno de ansiedad. Tasa no estandarizada por 100 000 habitantes para la población total. Año 2021. *Global Burden of Disease 2021.*

mental cuando coexiste con otras enfermedades.³⁰ Este análisis no incluyó enfermedades que se han incrementado en México y en el mundo derivadas de la violencia y otros eventos traumáticos.^{31,32}

Una de las principales limitaciones de este trabajo fue la falta de inclusión de trastornos por consumo de sustancias, ya que constituyen la mayor carga de enfermedad mental en los hombres.

Las estimaciones del Global Burden of Disease se nutren de datos de encuestas, estadísticas vitales, estudios de vigilancia epidemiológica, censos recopilados desde 1980, y se modelan con métodos sólidos que corrigen el subregistro y consideran la mortalidad y morbilidad, según edad, sexo y ubicación geográfica.¹⁵ Las estimaciones por entidad federativa podrían estar limitadas debido a la poca disponibilidad de datos epidemiológicos actualizados; particularmente Chiapas, Oaxaca y Guerrero se han señalado como entidades donde se carece de información sobre resultados poco favorables de cualquier acción de salud.^{33,34} Antes de la pandemia, Chiapas registró un descenso de más de 85 % en las hospitalizaciones por trastornos mentales de 2015 a 2017,³⁵ y posiblemente las bajas tasas de AVD se deban a información parcial sobre la ocurrencia de trastornos. Se requiere de una mejora en todos los registros a nivel subnacional, con especial atención en los trastornos mentales.

Conclusión

El estudio del Global Burden of Disease sugiere un panorama poco alentador en materia de salud mental en México, particularmente, las estimaciones correspondientes al trienio 2019-2021 dan cuenta del impacto de la pandemia en la carga de la enfermedad mental. Actualmente es posible dimensionar cómo la pandemia trajo consigo un incremento de la enfermedad mental, especialmente de ansiedad y depresión, que están entre las 10 primeras causas de AVD por todas las enfermedades, y la esquizofrenia y el trastorno bipolar ubicadas en las primeras 20. Las entidades más afectadas en 2021 fueron Puebla respecto a trastornos de la ansiedad; Quintana Roo y Campeche, trastornos depresivos; y CDMX y Yucatán, para ambos grupos.

Este estudio proporciona información valiosa para la toma de decisiones. Disponer de estimaciones que brinden un panorama de los cambios en las condiciones de salud mental de la población a lo largo del tiempo constituye una herramienta útil para identificar las necesidades de atención en la población, así como para conocer el efecto de los programas, servicios y políticas de salud en la atención a esta problemática.

Conflicto de intereses

Los autores reportan no tener ningún conflicto de intereses.

Financiamiento

Esta investigación no contó con financiamiento.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se realizaron experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Uso de inteligencia artificial para generar textos. Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

Material suplementario

El material suplementario se encuentra disponible en DOI: 10.24875/GMM.23000376. Este material es provisto por el autor de correspondencia y publicado *online* para beneficio del lector. El contenido del material suplementario es responsabilidad única de los autores.

Bibliografía

- Benjet C, Borges G, Blanco J, Rojas E, Fleiz C, Méndez E, et al. La encuesta de salud mental en adolescentes de México. En: Rodríguez J, Kohn R, Aguilar-Gaxiola S, editores. Epidemiología de los trastornos mentales en América Latina y el Caribe. Washington DC: Organización Panamericana de la Salud; 2009. p. 90-100.
- CIEE, INSP, INEGI, Secretaría de Salud. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición - 2018 [en línea]. México: CIEE, INSP, INEGI, Secretaría de Salud; 2022. Disponible en: <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/index.php>
- Comisión Nacional contra las Adicciones. Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, Alcohol y Tabaco (2016). Morelos, México: Centro de Investigación en Evaluación y Encuestas; 2016. Disponible en: <https://encuestas.insp.mx/repositorio/encuestas/ENCODAT2016>
- Medina-Mora ME, Borges G, Lara C, Benjet C, Blanco J, Fleiz C, et al. Prevalencia de trastornos mentales y uso de servicios: resultados de la Encuesta Nacional de Epidemiología Psiquiátrica en México. *Salud Mental*. 2003;26(4):1-16.
- Villatoro J, Medina-Mora ME, Fleiz-Bautista C, Moreno-López M, Robles NO, Bustos-Garniño M, et al. El consumo de drogas en México: resultados de la Encuesta Nacional de Adicciones, 2011. *Salud Mental*. 2012;35(6):447-57. DOI: 10.17711/sm.0185-3325.2012.001
- Medina-Mora ME, Borges G, Benjet C, Lara C, Berglund P. Psychiatric disorders in Mexico: lifetime prevalence in a nationally representative sample. *Br J Psychiatry*. 2007;190:521-8. DOI: 10.1192/bjp.bp.106.025841
- Medina-Mora ME, Borges G, Lara C, Benjet C, Blanco J, Fleiz C, et al. Prevalence, service use, and demographic correlates of 12-month DSM-IV psychiatric disorders in Mexico: results from the Mexican National Comorbidity Survey. *Psychol Med*. 2005;35(12):1773-83. DOI: 10.1017/S0033291705005672
- Lozano R, Gómez-Dantés H, Garrido-Latorre F, Jiménez-Corona A, Campuzano-Rincón JC, Franco-Marina F, et al. La carga de enfermedad, lesiones, factores de riesgo y desafíos para el sistema de salud en México. *Salud Publica Mex*. 2013;55(6):580-94. DOI: 10.21149/spm.v55i6.7304
- IHME. GBD compare data visualizations: Institute for Health Metrics and Evaluation; 2020. Disponible en: <http://vizhub.healthdata.org/gbd-compare>.
- García-Pacheco JA, Torres Ortega ML, Borges G. The burden of mental disorders in Mexico, 1990-2019: mental and neurological disorders, substance use, suicides, and related somatic disorders. *Rev Psiquiatr Salud Ment (Engl Ed)*. 2021. DOI: 10.1016/j.rpsm.2021.06.005
- Barrera-Núñez DA, Rengifo-Reina HA, López-Olmedo N, Barrientos-Gutiérrez T, Reynales-Shigematsu LM. Cambios en los patrones de consumo de alcohol y tabaco antes y durante la pandemia de COVID-19. *Ensanut 2018 y 2020. Salud Publica Mex*. 2022;64(2):137-47. DOI: 10.21149/12846
- Teruel-Belismelis G, Gaitán Rossi P, Leyva-Parra G, Pérez-Hernández VH. Depresión en México en tiempos de pandemia. *Coyuntura Demográfica*. 2021(19):63-9.
- Vázquez-Salas A, Hubert C, Portillo-Romero A, Valdez-Santiago R, Barrientos-Gutiérrez T, Villalobos A. Sintomatología depresiva en adolescentes y adultos mexicanos: Ensanut 2022. *Salud Publica Mex*. 2023;65:s117-25. DOI: 10.21149/14827
- COVID-Mental Disorders Collaborators. Global prevalence and burden of depressive and anxiety disorders in 204 countries and territories in 2020 due to the COVID-19 pandemic. *Lancet*. 2021;398(10312):1700-12. DOI: 10.1016/S0140-6736(21)02143-7
- GBD Mental Disorders Collaborators. Global, regional, and national burden of 12 mental disorders in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet Psychiatry*. 2022;9(2):137-50. DOI: 10.1016/S2215-0366(21)00395-3
- IHME. Population Forecasting Seattle, WA: IHME, University of Washington; 2020. Disponible en: <https://vizhub.healthdata.org/population-forecast>
- Vos T, Lim SS, Abbafati C, Abbas KM, Abbasi M, Abbasifard M, et al. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2020;396(10258):1204-22. DOI: 10.1016/s0140-6736(20)30925-9
- IHME. Frequently asked questions. IHME, University of Washington; 2023. Disponible en: <https://www.healthdata.org/gbd/faq>
- IHME. Protocol for the Global Burden of Diseases, Injuries, and risk factors study (GBD) 2018. Disponible en: https://www.healthdata.org/sites/default/files/files/Projects/GBD/GBD_Protocol.pdf
- Santomauro DF, Herrera AMM, Shadid J, Zheng P, Ashbaugh C, Pigott DM, et al. Global prevalence and burden of depressive and anxiety disorders in 204 countries and territories in 2020 due to the COVID-19 pandemic. *Lancet*. 2021;398(10312):1700-12
- WHO. Mental Health and COVID-19: Early evidence of the pandemic's impact: World Health Organization; 2022. Disponible en: https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-Sci_Brief-Mental_health-2022.1
- Borges G, Orozco R, Gunnell D, Gutiérrez-García RA, Albor Y, Quevedo-Chávez GE, et al. Suicidal ideation and behavior among Mexican university students before and during the COVID-19 pandemic. *Arch Suicide Res*. 2023;1-16. DOI: 10.1080/13811118.2023.2176270
- Cordero-Oropeza M, Medina-Mora ME, Rafful-Loera C, Mendoza-Pablo A, Mendoza-Negrete M. Sistema de monitoreo de la atención a los trastornos mentales y del comportamiento debidos al consumo de sustancias. Informe final. México: CONAHCyT, INPRFM, Facultad de Psicología de la UNAM; 2023.
- Landa-Ramírez E, Sánchez-Cervantes CT, Sánchez-Román S, Urdapilleta-Herrera EdC, Basulto-Montero JL, Ledesma-Torres L. Clinical psychology during COVID-19: experiences from six frontline hospitals in Mexico. *Rev Psicoterapia*. 2021;32(120):143-55. DOI: 10.33898/rdp.v32i120.588
- Genis-Mendoza AD, Martínez-Magana JJ, López-Narváez ML, González-Castro TB, Juárez-Rojop IE, Nicolini H, et al. Mental health problems due to social isolation during the COVID-19 pandemic in a Mexican population. *Front Public Health*. 2021;9:703450. DOI: 10.3389/fpubh.2021.703450
- Agudelo-Botero M, Giraldo-Rodríguez L, Rojas-Russell M, González-Robledo MC, Balderas-Miranda JT, Castillo-Rangel D, Dávila-Cervantes CA. Prevalence, incidence and years of life adjusted for disability due to depressive disorders in Mexico: results of the Global Burden of Disease Study 2019. *J Affect Disord Rep*. 2021;6. DOI: 10.1016/j.jadr.2021.100206
- Kohn R, Ali AA, Puac-Polanco V, Figueroa C, López-Soto V, Morgan K, et al. Mental health in the Americas: an overview of the treatment gap. *Rev Panam Salud Publica*. 2018;42:e165. DOI: 10.26633/RPSP.2018.165

28. John A, McGregor J, Jones I, Lee SC, Walters JTR, Owen MJ, et al. Premature mortality among people with severe mental illness - New evidence from linked primary care data. *Schizophr Res.* 2018;199:154-62
29. Walker ER, McGee RE, Druss BG. Mortality in mental disorders and global disease burden implications: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Psychiatry.* 2015;72(4):334-41. DOI: 10.1001/jamapsychiatry.2014.2502
30. Pryor L, Da Silva MA, Melchior M. Mental health and global strategies to reduce NCDs and premature mortality. *Lancet Public Health.* 2017;2(8):e350-e1. DOI: 10.1016/S2468-2667(17)30140-8
31. Hoppen TH, Priebe S, Vetter I, Morina N. Global burden of post-traumatic stress disorder and major depression in countries affected by war between 1989 and 2019: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Glob Health.* 2021;6(7). DOI: 10.1136/bmjgh-2021-006303
32. Koenen KC, Ratanatharathorn A, Ng L, McLaughlin KA, Bromet EJ, Stein DJ, et al. Posttraumatic stress disorder in the World Mental Health Surveys. *Psychol Med.* 2017;47(13):2260-74. DOI: 10.1017/S0033291717000708
33. Lozano-Ascencio R. ¿Es posible seguir mejorando los registros de las defunciones en México? *Gac Med Mex.* 2008;144(6):525-34.
34. Pérez-Núñez R, Mojarro-Iñiguez MG, Mendoza-García ME, Rosas-Osuna SR, Híjar M. Subestimación de la mortalidad causada por el tránsito en México: análisis subnacional. *Salud Publica Mex.* 2016;58(4):412-20. DOI: 10.21149/spm.v58i4.8021
35. CONAHCyT, INPRFM, Facultad de Psicología UNAM. Plataforma de Análisis Geoestadístico en Salud Mental [PANGEOS] 2023. Disponible en: <https://pangeos.ddns.net>

Carga atribuible a factores de riesgo en México, 1990-2021. Resumen de los hallazgos del estudio Global Burden of Disease 2021

Christian Razo,¹ Linda Morales-Juárez,^{2*} Jack Cagney,¹ María J. Ríos-Blancas³ y Alejandra Montoya³

¹Instituto para la Métrica y Evaluación de la Salud, Departamento de Ciencias de la Métrica en Salud, Universidad de Washington, Seattle, Washington, Estados Unidos; ² Unidad de Políticas Públicas, Instituto de Investigación sobre Obesidad, Tecnológico de Monterrey, Monterrey, N.L., México, México; ³Fundación "Carlos Slim", Ciudad de México, México

Resumen

Antecedentes: Durante décadas, México ha transitado de las enfermedades infecciosas a las crónicas y la violencia, debido a cambios en los estilos de vida y la urbanización. **Objetivo:** Describir el impacto en salud de los factores de riesgo en México entre 1990 y 2021. **Material y métodos:** Se utilizaron las estimaciones del Global Burden of Disease para analizar la mortalidad y años de vida saludable (AVISA) perdidos atribuibles a factores de riesgo, estratificados por edad, sexo y estado. **Resultados:** Los factores de riesgo representaron 14.9 millones de AVISA en 2021, 32.4 % del total nacional, con predominio de los riesgos metabólicos (19.8 %). La mortalidad estandarizada por edad debida a estos riesgos se incrementó 6.5 % de 1990 a 2021 y los riesgos conductuales y ambientales se redujeron en más de 50 %. Los factores predominantes cambiaron de desnutrición, problemas de acceso al agua potable y saneamiento en 1990 a altos niveles de glucosa y obesidad en 2021; la desnutrición fue el mayor riesgo en los niños menores de cinco años. **Conclusiones:** México afronta desafíos sanitarios dobles, la desnutrición infantil continúa y los riesgos metabólicos en adultos se incrementan, sobre todo en los estados menos desarrollados, por lo que se requieren intervenciones específicas para amenazas nuevas y existentes.

PALABRAS CLAVE: Carga atribuible. Carga global de la enfermedad. Factores de riesgo.

The burden attributable to risk factors in Mexico, 1990-2021. Summary of the findings from the Global Burden of Disease 2021 study

Abstract

Background: Over the past decades, Mexico's health landscape has shifted from infectious to non-communicable diseases and violence, mirroring lifestyle, urbanization, and developmental changes. **Objective:** To describe the impact of risk factors on health in Mexico from 1990 to 2021. **Material and methods:** Using the Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors Study estimates, we describe risk factor-related mortality and disability adjusted life years (DALYs) in Mexico (1990-2021) by age, sex, and state of the country. **Results:** In 2021, risk factors led to 14.9 (12.9-16.7) million DALYs, which accounted for 32.4 % of Mexico's burden. Metabolic risks, with 19.8% (17.0-21.9 %) were the main contributors. From 1990 to 2021, the age-standardized all-cause mortality rate associated with metabolic risks increased by 6.5%, while behavioral and environmental risks decreased by more than 50%, with marked variations between states. The predominant risk factors shifted from malnutrition and unsafe water and sanitation in 1990 to high glucose and body mass index in 2021. Malnutrition-related risks

*Correspondencia:

Linda Morales-Juárez
E-mail: lindamoralesj@gmail.com

Fecha de recepción: 31-10-2023

Fecha de aceptación: 10-11-2023

DOI: 10.24875/GMM.23000434

Gac Med Mex. 2023;159:539-548

Disponible en PubMed

www.gacetamedicademexico.com

0016-3813/© 2023 Academia Nacional de Medicina de México, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

have the highest impact on health loss in children younger than 5 years. **Conclusions:** Mexico faces a dual health challenge: childhood malnutrition persists, and adult metabolic risks are on the rise, particularly in less developed states, with targeted interventions for traditional and emerging health threats being required.

KEYWORDS: Attributable burden. Global burden of disease. Risk factors.

Antecedentes

En las últimas tres décadas, México ha experimentado importantes transiciones demográficas, epidemiológicas y nutricionales, caracterizadas por cambios notables en la distribución por edades de la población y los patrones relacionados con la salud.^{1,2}

Las mejoras en la infraestructura sanitaria, el saneamiento y la vacunación han ocasionado una disminución de las enfermedades infecciosas y mejores resultados en la salud materna e infantil. Estos avances han sido contrarrestados con el incremento de las tasas de mortalidad de adultos debido a violencia interpersonal y enfermedades no transmisibles (ENT), como la diabetes,^{1,3,4} las enfermedades cardiovasculares, renales y del hígado graso no alcohólico y, más recientemente, COVID-19.⁵ Estos cambios reflejan la evolución de los estilos de vida, los hábitos alimentarios y la urbanización en el país.

Las encuestas nacionales de hogares⁶⁻⁹ respaldan una amplia investigación sobre factores de riesgo específicos, incluida la obesidad, la presión arterial alta, el consumo de tabaco y alcohol y los riesgos dietéticos, en los que principalmente se ha centrado la política nacional.¹⁰⁻¹³ Si bien México ha contribuido a la investigación sobre la carga de morbilidad,^{1,14} persisten brechas en la evaluación de la carga atribuible a un conjunto integral de factores de riesgo en los 32 estados del país. Tradicionalmente, la investigación se centraba en el nivel nacional, pasando por alto las perspectivas subnacionales. Sin embargo, los análisis subnacionales son esenciales para identificar los avances y las deficiencias en las iniciativas de salud pública e informar el desarrollo de políticas locales.

Hasta donde sabemos, el estudio Global Burden of Disease (GBD) representa la evaluación más completa y metodológicamente estandarizada para medir la pérdida de salud atribuida a 88 factores de riesgo, incluidos riesgos metabólicos, ambientales, ocupacionales y conductuales.^{15,16} Aquí se proporciona un resumen de la carga atribuible a los factores de riesgo en México, tanto en niños menores de cinco años como adultos, a nivel nacional y estatal de 1990 a 2021, para lo cual se utilizaron los resultados preliminares del GBD 2021.

Material y métodos

En esta sección, describimos la metodología de evaluación comparativa de riesgos utilizada en GBD para estimar la carga de enfermedad atribuible a los factores de riesgo.¹⁷ Se pueden encontrar más detalles sobre los métodos de estimación de GBD en otras publicaciones.^{16,17}

Los factores de riesgo y sus resultados de salud asociados se seleccionaron con base en la evidencia disponible, siguiendo el *burden of the proof*.^{18,19} Los riesgos se clasificaron en una jerarquía de cuatro niveles: riesgos conductuales, ambientales, ocupacionales y metabólicos en el nivel 1, con más detalles en los niveles 2 a 4. Las enfermedades y lesiones siguieron una estratificación de cuatro niveles: enfermedades transmisibles, enfermedades no transmisibles (ENT) y lesiones en el primer nivel; enfermedades y lesiones importantes, como enfermedades cardiovasculares y cánceres en el segundo nivel; se efectuó un mayor desglose en el tercer y cuarto nivel.¹⁶

Para calcular la fracción de la carga atribuible a los factores de riesgo, se modelaron los niveles de exposición al riesgo, los riesgos relativos y los niveles contrafactuales de exposición al riesgo para calcular las fracciones atribuibles a la población a nivel nacional y estatal por edad, sexo, ubicación, y año de 1990 a 2021. La fracción atribuible a la población representa la proporción de la carga de enfermedad que teóricamente podría haberse evitado con el cambio de la distribución del riesgo a un nivel contrafactual.¹⁷ Este manuscrito informa estimaciones de la carga atribuible a los principales factores de riesgo en diferentes niveles de la jerarquía de riesgo de GBD (niveles 1, 2 y 3) y por causas de nivel 2. Las estimaciones se proporcionan para los ámbitos nacional y estatal, por sexo, conforme a los años de vida saludables (AVISA) perdidos, estandarizados por edad.¹⁶

Los estados se clasificaron según el índice socio-demográfico (ISD), que refleja su estado de desarrollo socioeconómico en función del ingreso per cápita, el nivel educativo y las tasas de fertilidad.²⁰ Esta clasificación fue validada por una fuerte correlación ($r = 0.90$) con el Índice de Marginación 2020 del

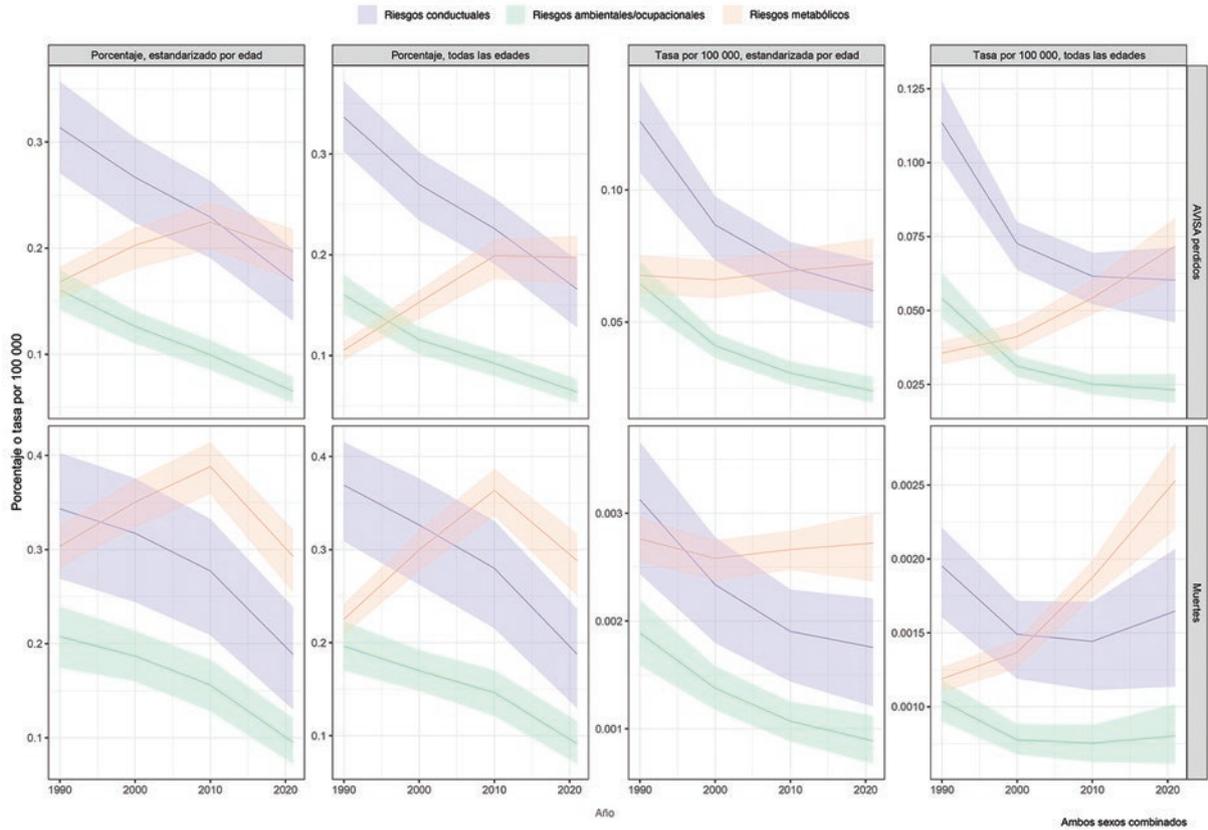


Figura 1. Mortalidad y años de vida saludable (AVISA) perdidos atribuibles a los factores de riesgo en México de 1990 a 2021. Datos presentados en porcentajes y tasas crudas (todas las edades) y ajustadas por edad por 100 000 habitantes. Factores de riesgo desagregados a nivel 1.

Consejo Nacional de Población,²¹ lo que respalda la relevancia del ISD para la estratificación local.

Se informaron intervalos de incertidumbre (II 95 %) para cada estimación. La estandarización de la edad se realizó mediante método directo, utilizando una estructura de edad global a partir de 2021. Todos los resultados y fuentes de datos de entrada están disponibles en los sitios web GBD Compare²² y Global Health Data Exchange.²³ GBD se adhiere a las Directrices para la Presentación de Informes de Estimaciones de Salud Precisas y Transparentes (GATHER, Guidelines for Accurate and Transparent Health Estimates Reporting).²⁴

Resultados

En 2021, todos los factores de riesgo representaron 14.9 (12.9-16.7) millones de AVISA perdidos en México, 32.4 % del total de AVISA perdidos. Los riesgos metabólicos constituyeron la mayor proporción de la carga atribuible (19.7 %), seguidos de los riesgos conductuales (16.6 %) y ambientales (6.4 %), con una

variabilidad sustancial entre los estados (Figuras S1 a S6 del Material Suplementario). Esta publicación menciona brevemente los factores de riesgo ambientales. Los resultados detallados se describen en otro artículo.²⁵

De 1990 a 2021, la tasa por todas las causas estandarizada por edad debida a riesgos metabólicos se incrementó 6.5 %, mientras que los riesgos conductuales y ambientales disminuyeron 50.8 y 62.9 %, respectivamente (Figura 1) a nivel nacional, con variaciones notables entre los estados.

En 1990, los tres principales factores de riesgo eran la desnutrición, la glucosa plasmática alta en ayunas y la contaminación del aire, mientras que en 2021 fueron la glucosa plasmática alta en ayunas, el índice de masa corporal alto y la presión arterial sistólica alta. Todos los riesgos metabólicos, excepto la baja densidad mineral ósea, ascendieron en rango y carga atribuible absoluta de 1990 a 2021, permaneciendo entre los 10 primeros lugares (Figura 2). Entre los riesgos conductuales, la carga atribuible a los factores de riesgo dietéticos se incrementó 4.5 %, pasó del puesto 8 al 4,

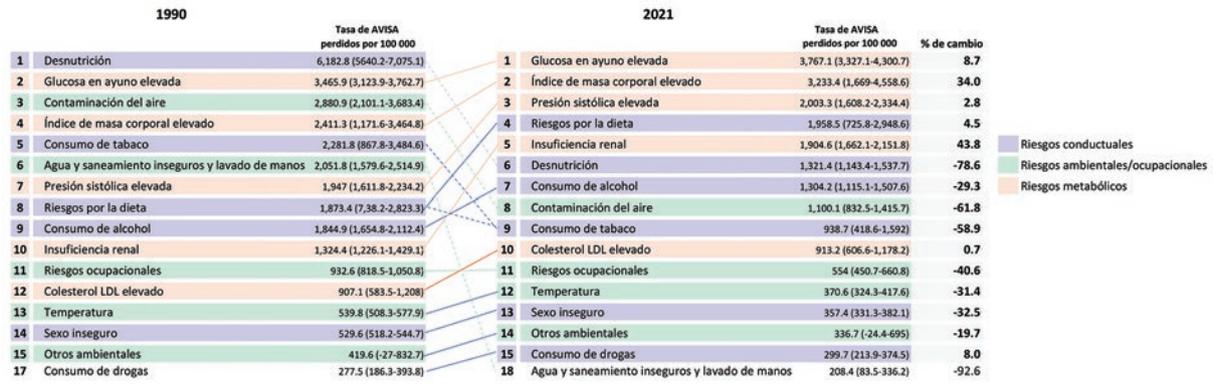


Figura 2. Principales factores de riesgo de años de vida saludable (AVISA) perdidos en México en 1990 y 2021. Factores de riesgo ordenados por la tasa de AVISA perdidos ajustada por edad por 100 000 habitantes, ambos sexos. Factores de riesgo desagregados a nivel 2.

mientras que la desnutrición materna e infantil, el consumo de tabaco, el consumo excesivo de alcohol y el sexo inseguro disminuyeron en 78.6, 58.8, 29.3 y 32.5 %, permaneciendo entre los 13 principales factores de riesgo. Entre los riesgos ambientales, las cargas por problemas de acceso al agua potable y saneamiento, así como la contaminación del aire disminuyeron 92 y 61 %, respectivamente, de 1990 a 2021 (Figura 2).

En 2021, los principales factores de riesgo de AVISA perdidos fueron consistentes tanto para los hombres como para las mujeres, incluida la glucosa plasmática elevada en ayunas, el índice de masa corporal alto y los riesgos dietéticos, que se encuentran entre los cinco principales (Figura 3).

La Figura 4 muestra las tasas en 2021 de AVISA perdidos estandarizadas por edad por 100 000 habitantes, atribuibles a los principales factores de riesgos por entidades federativas, las cuales están ordenadas por ISD. En todos los estados, los factores de riesgo metabólico representaron la mayor carga de enfermedad por todas las causas. Sin embargo, los estados con un ISD más bajo, como Oaxaca, Guerrero y Chiapas, tuvieron las tasas más altas de desnutrición, contaminación del aire y riesgos ocupacionales, mientras que algunos estados con ISD alto tuvieron las tasas más altas de consumo de tabaco, colesterol LDL elevado y escasa actividad física. La Figura 5 muestra las tasas de AVISA perdidos por 100 000 atribuidas a 15 factores de riesgo en niños menores de cinco años. Los principales factores de riesgo fueron bajo peso al nacer y período gestacional corto, retraso en el crecimiento infantil, contaminación por partículas ambientales y lactancia materna subóptima, con tasas de mortalidad nacional de 7579.0, 1562.0, 1060.6 y 335.9 AVISA perdidos por 100 000, respectivamente. Aunque

estos factores de riesgo tuvieron las tasas de AVISA perdidos atribuidas más altas en todos los estados, las tasas fueron heterogéneas entre los estados. Los AVISA perdidos atribuidos al bajo peso al nacer y período gestacional corto oscilaron entre 10 031.6 en la Ciudad de México y 5339 en el Estado de México. Las tasas de AVISA perdidos más altas atribuidas a retrasos en el crecimiento infantil y lactancia materna subóptima, fuentes inseguras de agua y saneamiento inseguro fueron mayores en los tres estados con las condiciones sociodemográficas más desfavorables (Oaxaca, Chiapas y Guerrero).

La Figura 6 ilustra la relación entre la tasa de cambio anualizada en las tasas de mortalidad estandarizadas por edad, los AVISA perdidos de 1990 a 2021 y el ISD en los estados de México. En los estados con un ISD más bajo se observó reducción más rápida de la mortalidad por todas las causas y de los AVISA perdidos atribuibles a riesgos ambientales, ocupacionales y conductuales. En los estados más ricos se está presenciando una caída en la carga relacionada con el riesgo metabólico. Curiosamente, la carga de los riesgos metabólicos está creciendo más rápidamente en los estados con un ISD más bajo.

La Figura 6 ilustra la relación entre la tasa de cambio anualizada en las tasas de mortalidad estandarizadas, los AVISA perdidos de 2000 a 2021 (eje vertical) y el ISD (eje horizontal) en las entidades federativas. En los estados con un ISD más bajo se observó una reducción más rápida de la mortalidad y los AVISA perdidos asociados a riesgos ambientales, ocupacionales y conductuales. Sin embargo, en cuanto a los riesgos metabólicos, la tendencia fue inversamente proporcional al ISD: incremento en los estados con un ISD más bajo y disminución en aquellos con el ISD más alto.

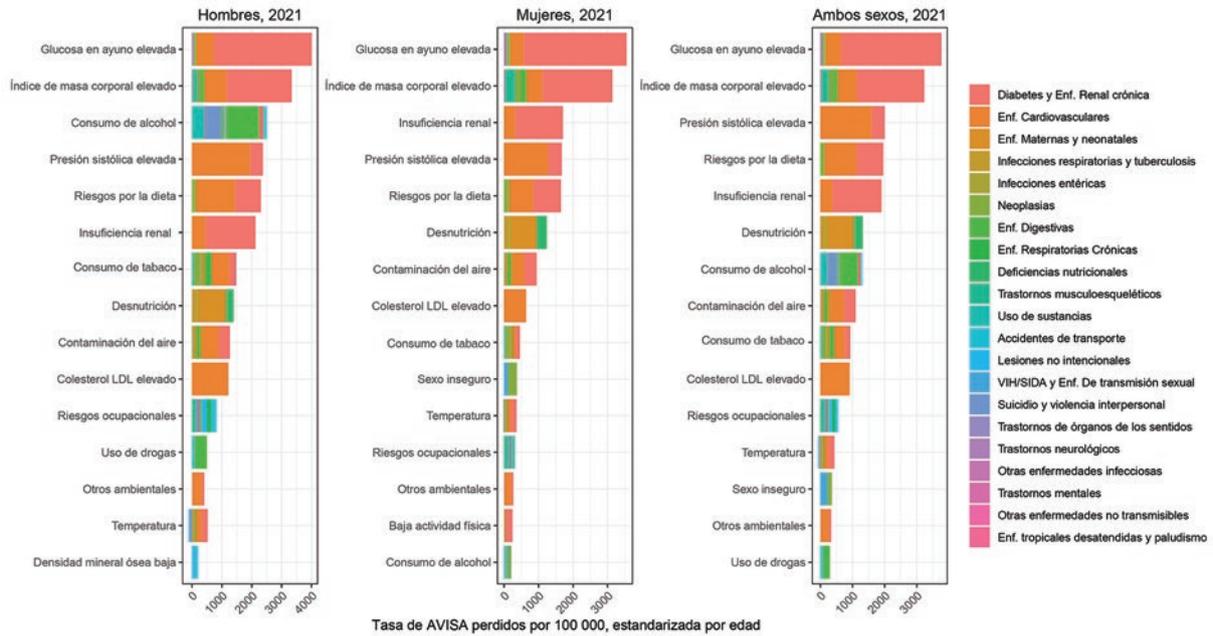


Figura 3. Años de vida saludable (AVISA) perdidos atribuibles a los factores de riesgo en hombres, mujeres y ambos sexos en México en 2021. Factores de riesgo ordenados por la tasa de AVISA perdidos ajustada por edad por 100,000 habitantes. Factores de riesgo y causas de enfermedad desagregados a nivel 2.

Discusión

En México, los factores de riesgo metabólicos y conductuales contribuyen significativamente a la carga de las ENT, las principales causas de mortalidad y discapacidad, mientras que los riesgos ambientales tienen un impacto menor. De 1990 a 2021, los AVISA perdidos atribuidos a riesgos metabólicos se incrementaron notablemente, en línea con la transición nutricional y epidemiológica de México, caracterizada por un incremento sustancial de la diabetes, las enfermedades cardiovasculares, la enfermedad renal crónica y el cáncer. Los factores de riesgo metabólicos son clave para comprender la doble carga de enfermedad^{26,27} presente en la edad adulta, mientras que una amplia gama de factores, desde los patrones de urbanización y las influencias de los padres sobre las conductas sedentarias, configuran la transición de la desnutrición infantil a la obesidad en la edad adulta y los riesgos cardiovasculares relacionados.²⁸⁻³¹ Para abordar esta matriz compleja, se requieren intervenciones exhaustivas e integradas. Esta transición se ve impulsada, además, por el envejecimiento de la población, la rápida aculturación y un mejor acceso a alimentos no saludables en zonas desfavorecidas.

La glucosa plasmática elevada en ayunas es un factor de riesgo de enfermedades cardiovasculares y renales

y un indicador de diagnóstico de diabetes.³² México enfrenta una alta carga de diabetes y prediabetes, que afecta a uno de cada tres adultos,^{33,34} sin embargo, las estrategias de prevención efectivas siguen siendo limitadas y escasas. En particular, las intervenciones en el estilo de vida han demostrado una mayor eficacia para retrasar el daño microvascular y la neuropatía en comparación con el tratamiento con metformina.³⁵ Es imperativo abordar otros factores de riesgo, como los hábitos alimentarios y los estilos de vida sedentarios, para prevenir complicaciones. Sin embargo, México carece actualmente de políticas integrales de salud pública para el manejo y control de pacientes con diabetes e hipertensión. Para priorizar la prevención, es imperativo un seguimiento continuo de los factores de riesgo como la glucemia en ayunas y la presión arterial, así como la función renal y el índice de masa corporal.

Aun cuando México ha implementado programas como impuestos a las bebidas azucaradas y la comida chatarra, regulaciones sobre alimentación escolar y etiquetado frontal de los paquetes (prometedores para mejorar los hábitos alimentarios),^{36,37} la carga atribuible a los factores de riesgo dietéticos continúa incrementándose, probablemente a un ritmo menor que el en el pasado.

Durante la última década, la importancia de la inactividad física como factor de riesgo se ha incrementado, mientras que la desnutrición infantil y el

	Glucosa en ayuno elevada	Índice de masa corporal elevado	Presión sanguínea elevada	Riesgos por la dieta	Insuficiencia renal	Desnutrición	Consumo de alcohol	Contaminación del aire	Consumo de tabaco	Colectásterol LDL elevado	Riesgos ocupacionales	Temperatura	Sexo (masculino)	Otros ambientales	Consumo de drogas	Baja actividad física	Densidad mineral ósea baja
México	3767.1	3233.4	2003.3	1958.5	1904.6	1321.4	1304.2	1100.1	938.7	913.2	554	370.6	357.4	336.7	299.7	208.4	188.7
Ciudad de México	3738.6	3051.4	1825.8	1872.1	1823	1441.2	1393	1220.1	1152.6	846.6	444.8	526.9	346.1	288.3	317.6	384.8	145.8
Sonora	3534.2	3259.6	2749.6	2222.9	1679.2	1154.3	1340.9	932.1	1314	1403.8	563.1	616.9	379.8	279.6	282.9	207.8	189.2
Nuevo León	3349.4	3099.5	2194.7	2085.9	1854.2	1440.5	1040.2	937.1	1233	1137.9	494.1	397	314.7	369	183.7	204.2	161.9
Baja California Sur	3273.5	3026.2	2069.5	1796.1	1466.5	1198.3	969.3	602.1	1015.4	964	525.7	210.8	353	282.1	177.1	179.3	184.4
Baja California	3881.3	3450.5	2344.5	2078.7	1775	1057.4	1422.7	1109.5	1338.9	1198.3	500	754	514.3	274.6	374.2	225.9	197.3
Colima	3773.7	3338.8	2015.1	1906.7	1664.6	1043.1	1535.8	833.6	1019.4	995.9	503.6	50.2	609.1	290.5	287.4	189.7	198.4
Querétaro	3308.2	2853.9	2137.3	1722.5	1758.5	1351.5	1356.5	996.9	912.1	860.2	541.8	381.6	258.1	316.8	311.4	191.4	182.5
Tampulipas	3827.8	3423.5	2193.2	2059	1980.7	1215.6	1008.7	947.7	937.6	1091.9	519	370.9	403.3	340.7	246.5	225.1	176.1
México	3898.8	3372.4	1721.5	1881.1	2127.4	905.4	1249.7	1148.6	857.9	758	530.4	504.6	271	326.3	263.7	206.2	146.7
Aguascalientes	3345.9	3016.6	1924.7	1695.9	1766.8	1346	1127.4	841	1439.3	773.4	594.5	368.1	267.3	310	240.6	165.3	206.7
Quintana Roo	3877.5	3330	2003.9	1852.3	1750.8	1237.9	1352.3	864	788.7	904.8	511	189.6	638.5	380.7	285.2	216.3	202
Coahuila	4097.5	3761.2	2513.4	2263.9	2121.3	1505.5	1019.8	906.2	1169.9	994.5	550.3	479.7	318.3	406.4	247.5	217.6	169.7
Sinaloa	2914.2	2652.2	1811	1654.2	1336.5	1306.7	1014.6	665.1	866.8	951.1	545.6	272.9	300.5	290.4	218.6	142.4	192.1
Jalisco	3547.6	3159.1	1782.3	1846.9	1714.2	1318.2	1362.6	940.2	1271.5	935.3	553.8	219.3	337.8	357.7	364	205.4	169.7
Chihuahua	4098.6	3598.4	2713.8	2386.4	2065.9	1857.2	1725.7	1048.9	1790.7	1208.6	686.8	539.6	387.1	331.2	443.2	218.5	219.5
Morelos	4077.2	3375.6	1859.3	2026.4	1886.9	1162.2	1611.1	1119.2	802.8	896.9	544.3	144.3	424.6	242.3	591.4	193.1	179.9
Campeche	3696.7	3358.6	1879.9	1812.4	1676.6	1364.1	1177.1	971.8	571	879.5	531.6	360.1	508.8	323.5	272.8	180.6	180.1
Nayarit	2982.5	2714.8	1719	1590.2	1402.6	1048.9	1017	655.5	876.9	788.4	554.9	107.7	424.9	298.7	227.6	143	195.4
Yucatán	3337	3051.9	2246.4	1855.1	1659.1	1504.8	1342.5	987	649.6	991.8	512.1	239.2	448.6	285.1	331.2	198.3	151.2
Tabasco	4852.3	4165.5	2400.9	2307.6	2419.1	1497.5	1129.3	1331.1	496.7	1008.4	529.1	395	559.2	392.2	262.3	236	176.1
Tlaxcala	4063	3384	1689.4	1853.4	2156.4	1403.9	1227.3	1123.8	660.8	704.3	552.7	546.4	266.2	344.4	276.6	168.2	177.1
San Luis Potosí	3364.5	2865.5	1757.1	1738.7	1587.6	1285.8	1264.8	989.4	787.7	743.9	571.4	317.3	296.8	312.5	263.1	167.4	179.8
Guanajuato	4270.2	3585.4	2074.2	2097.2	1915.7	1255	1450.7	1111.6	1111.1	954.3	568.6	316.3	249	395.7	274.8	224.6	177.7
Durango	3405.7	3112.4	2179.8	2016.9	1626.5	1340.4	964.3	890.7	1129	1098.6	599	345	264	377.5	171.4	165.4	199.2
Zacatecas	3323.6	2955	1839.2	1735.5	1707	1313.9	1407.5	775.6	999.3	798.9	645.8	340.7	244	303.5	230.7	159.3	224.4
Hidalgo	3341.1	2867.4	2004.3	1853.5	1800.8	1105	1224.6	1139.5	698.6	859.7	618.7	357.6	238	206.3	268.9	150.7	188
Veracruz	4180.4	3440.7	2354.5	2255.8	2198.4	1350.5	1380.2	1269.2	699.7	976.7	603.4	277.6	556.6	386.7	334.1	203.6	157.3
Puebla	4276.9	3467.7	2098.3	2013	2192.4	1567.7	1514.8	1320.3	631	881.6	566.4	442.2	326	402.9	337	162.8	155.8
Michoacán	3737	3159.8	1835.9	1841.6	1737.9	1225.8	1459.5	990.3	934.6	808.5	597.9	264	269.9	321.5	312.2	196.5	179.6
Oaxaca	3485.4	2783.2	1779.5	1775	1917.7	1661.9	1465.4	1280.8	473.2	715.5	597.1	222.9	333.4	367.8	329.9	130.4	140
Guerrero	3741.3	3022	1587.1	1911	1735.9	1750.8	1185	1238.5	706	757.9	622.9	153.1	385.9	359.2	265.9	172.4	199
Chiapas	3741.7	3105.2	1946.6	1995.2	2125	1632.8	1224.8	1619.3	476.7	881	639.4	179.2	452.8	411.2	358.5	155.7	147.5

Figura 4. Principales factores de riesgo de años de vida saludable (AVISA) perdidos en México en 2021. Datos presentados en tasa de AVISA perdidos ajustada por edad por 100 000 habitantes, ambos sexos. Estados de la República Mexicana ordenados por índice sociodemográfico; el rojo indica la tasa más alta y el verde, la tasa más baja. Factores de riesgo desagregados a nivel 2.

tabaquismo han disminuido. Varios factores de riesgo conductuales (por ejemplo, dieta e inactividad física) influyen directamente en los riesgos metabólicos, como el índice de masa muscular alto, lo que provoca enfermedades prevalentes y mortalidad. Abordar estos riesgos conductuales es una prioridad de salud pública.¹⁷ De hecho, la mayoría de los principales factores de riesgo en México están relacionados con la dieta y la baja actividad, excepto el consumo de alcohol y drogas.

Para reducir esta carga, se necesitan intervenciones multinivel que promuevan estilos de vida más saludables. A pesar del aumento de la inactividad física, en México faltan políticas integrales que la aborden.³⁸

De 2000 a 2021, las tendencias en el consumo de alcohol y tabaco como riesgos conductuales cambiaron: se observaron tendencias cambiantes en sus clasificaciones entre los factores de riesgo que contribuyen a los AVISA perdidos, especialmente los que afectan a los hombres. Lo anterior pone de relieve el desafío actual que plantea el consumo de alcohol y

tabaco y la necesidad de intervenciones integrales de salud pública destinadas a reducir su influencia en la discapacidad y la mortalidad.^{39,40} De 1990 a 2021, las tasas de AVISA perdidos relacionadas con la desnutrición y la deficiencia de hierro en niños menores de cinco años siguen siendo una de las principales preocupaciones en todos los estados mexicanos. La anemia y la deficiencia de hierro en la primera infancia son factores de riesgo importantes para un menor rendimiento cognitivo con consecuencias irreversibles en el desarrollo neurológico en la niñez tardía.⁴¹ Nuestras estimaciones son consistentes con los resultados de una encuesta probabilística en México que mostró que la anemia es un problema de salud pública en México que afecta a 38.3 % de los niños menores de dos años y a uno de cada cuatro niños menores de cinco años.⁴² En México, la deficiencia de hierro es una causa menor de anemia⁴³ y sigue siendo una preocupación importante. Las causas no nutricionales, como la obesidad, las infecciones y la inflamación podrían explicar la variación en las tasas estatales de discapacidad.

	Bajo peso al nacer y retención de peso	Retraso en el crecimiento	Contaminación por partículas ambientales	Lanzamiento precoz	Fuente de agua insegura	Deficiencia de hierro	Sometimiento inseguro	Tabaquismo pasivo	Inactividad física	Lavado de manos sin jabón	Temperatura baja	Deficiencia de vitamina A	Temperatura alta	Glucosa en ayuno elevada	Índice de masa corporal elevado
México	7579.0	1562.0	1060.6	335.9	319.6	289.8	148.1	124.5	121.4	108.7	64.0	38.9	33.9	15.9	15.8
Ciudad de México	10031.6	871.2	1248.5	323.5	131.1	269.8	23.9	158.3	100.8	56.8	244.7	14.5	0.0	11.5	14.1
Sonora	6018.3	1159.8	583.2	236.5	211.1	362.4	78.6	109.3	84.9	66.7	-1.6	33.8	156.6	14.1	18.0
Nuevo León	9489.4	1158.1	1064.2	233.7	138.3	261.8	34.5	190.8	169.1	78.4	98.6	20.3	38.6	20.7	16.5
Baja California Sur	5955.5	1284.3	508.6	348.1	186.2	311.9	52.6	134.0	79.6	75.9	7.4	23.1	61.9	11.4	19.5
Baja California	5844.3	912.6	675.5	285.4	151.6	484.8	53.2	125.6	78.1	65.2	104.7	24.9	127.0	12.0	14.6
Colima	5479.6	788.0	536.3	189.7	173.4	339.4	47.4	85.1	99.1	56.8	-28.7	21.9	17.4	13.9	20.1
Querétaro	8335.7	1312.1	1033.0	384.0	229.9	294.7	85.1	138.4	122.3	85.9	108.7	26.7	1.3	13.6	12.7
Tamaulipas	6868.3	1261.3	784.8	274.9	176.1	284.6	79.4	110.6	133.3	78.6	-20.5	25.1	136.4	20.2	20.7
México	5339.5	681.9	659.2	184.3	132.4	258.3	51.9	61.5	74.6	42.1	77.1	21.1	0.1	8.0	12.9
Aguascalientes	7705.8	1669.0	854.0	409.8	250.1	218.7	77.6	205.8	129.6	95.3	101.2	26.0	0.5	16.5	14.8
Quintana Roo	6635.2	1358.4	695.4	331.9	282.4	318.5	97.0	107.9	118.5	95.1	-4.2	37.0	76.1	18.1	17.4
Coahuila	9630.4	1219.8	885.1	302.6	214.9	226.1	74.7	138.4	129.4	81.0	70.9	25.4	65.3	18.5	14.7
Sinaloa	7489.6	1356.4	660.3	347.2	231.1	450.7	89.0	128.4	88.8	93.2	-16.8	31.5	144.4	13.7	17.1
Jalisco	7907.3	1428.9	908.9	327.4	254.6	155.1	76.6	176.9	121.8	99.4	22.7	23.3	6.2	16.8	14.9
Chihuahua	12044.3	2610.6	1089.5	463.2	401.6	158.7	147.1	265.5	153.9	146.6	173.4	34.5	74.6	28.2	18.3
Morelos	5881.6	1184.9	710.8	275.3	206.8	328.2	74.4	75.2	90.8	67.6	-0.8	27.6	7.8	11.6	15.3
Campeche	7744.4	1294.5	955.9	308.1	228.9	398.4	91.8	83.5	100.1	84.7	-0.7	35.8	83.4	14.1	19.3
Nayarit	5414.3	1388.1	537.8	387.3	333.9	293.9	134.3	114.9	99.9	101.9	-39.2	32.7	28.0	15.0	15.8
Yucatán	7254.7	2823.5	1106.4	576.1	405.6	300.9	216.4	157.0	103.1	163.8	9.0	48.6	95.0	15.6	17.3
Tabasco	8286.1	1522.0	1301.6	325.9	389.6	461.8	122.0	74.3	175.9	114.5	-12.8	43.6	128.6	24.1	22.3
Tlaxcala	8235.4	1835.9	1238.3	413.4	212.1	219.4	99.6	144.0	173.9	116.1	328.1	32.2	0.0	19.6	13.1
San Luis Potosí	7515.6	1205.6	977.3	244.9	236.5	287.7	112.4	97.2	106.3	84.4	58.9	29.8	18.0	14.7	14.1
Guanajuato	7298.2	1321.2	901.2	326.3	207.5	269.7	95.0	140.8	121.9	86.9	47.7	29.6	2.5	15.6	16.3
Durango	9095.7	1149.2	964.4	308.7	200.9	248.4	97.8	150.0	115.3	95.2	57.9	29.3	45.9	15.2	19.8
Zacatecas	7919.7	1502.6	812.1	323.7	228.3	170.5	112.1	143.9	121.0	93.9	111.7	30.5	0.3	17.4	17.6
Hidalgo	6274.3	878.8	940.7	151.6	168.5	331.4	80.5	64.4	96.4	62.2	52.1	31.4	2.8	11.5	15.0
Veracruz	7223.3	1481.0	1115.7	255.7	338.8	251.7	163.9	91.8	118.1	108.9	21.8	39.9	52.7	13.5	21.9
Puebla	9086.3	2261.5	1533.3	399.2	392.8	264.4	189.6	153.4	172.5	150.3	158.6	48.6	2.8	22.6	13.9
Michoacán	6604.7	1837.0	936.1	435.0	352.3	256.4	183.8	153.9	142.7	131.5	26.6	50.1	9.4	21.7	17.8
Oaxaca	7267.7	3049.1	1651.3	461.4	767.3	294.1	451.0	99.7	168.2	210.8	33.5	84.1	22.2	15.7	12.6
Guerrero	9819.2	2845.2	1847.2	477.7	776.1	477.6	435.6	136.4	184.4	223.5	-28.3	90.1	36.7	26.5	12.8
Chiapas	7836.2	3332.5	2032.8	664.2	998.0	388.1	545.2	108.9	136.0	276.7	20.5	109.5	17.5	17.2	15.9

Figura 5. Principales factores de riesgo de años de vida saludable (AVISA) perdidos en menores de cinco años en México en 2021. Datos presentados en tasa de AVISA perdidos por 100 000 habitantes, ambos sexos. Estados de la República Mexicana ordenados por índice socio-demográfico; el rojo indica la tasa más alta y el verde, la tasa más baja. Factores de riesgo desagregados a niveles 2 y 3.

El gobierno mexicano ha implementado programas como Liconsa y Progres a para abordar la anemia y la deficiencia de hierro, mediante los cuales se suministran alimentos enriquecidos a grupos vulnerables.^{44,45} A pesar de estos esfuerzos, México enfrenta problemas de desnutrición, obesidad y deficiencias de micronutrientes. Otras causas de la anemia, como la inflamación y las infecciones, revelan los desafíos más amplios de la desigualdad de ingresos, la seguridad alimentaria y los servicios de salud.

Las limitaciones del enfoque de evaluación comparativa de riesgos utilizado en el GBD han sido ampliamente discutidas.¹⁶ Estas limitaciones emanan de limitaciones heredadas de las fuentes de datos primarias, las definiciones de los factores de riesgo y la evidencia subyacente de las relaciones causales entre los riesgos y los resultados de salud.

La principal limitación radica en las fuentes de datos que sirvieron de base. Si bien la utilización de encuestas nacionales de hogares fue notable, es crucial reconocer que no todos los datos logran representatividad estatal; ciertos conjuntos de datos solo reflejan niveles regionales o nacionales.

Además, algunos factores de riesgo en este estudio se desvían de las definiciones estándar, por ejemplo, en la inactividad física se renunció a un umbral de “actividad física baja”, punto de corte establecido por la Organización Mundial de la Salud. Esta elección puede haber llevado a una subestimación de la prevalencia y la carga de la inactividad física entre los mexicanos. A pesar de las recomendaciones bien respaldadas de la Organización Mundial de la Salud que vinculan la inactividad con los riesgos para la salud, en nuestro estudio se optó por un punto de corte diferente (más bajo) para garantizar la comparabilidad mundial a través del proyecto GBD.

Al tener en cuenta los efectos conjuntos y de mediación, nuestro estudio tuvo como objetivo prevenir la sobreestimación y evitar el doble conteo de los factores de riesgo, con lo que esclarece aspectos sobre las complejidades involucradas en la obtención de estimaciones precisas de la carga. Sin embargo, la evaluación de los efectos conjuntos se basa en asumir independencia en las estimaciones de exposición para cada edad, sexo, lugar y año, lo que lleva a estimaciones específicas de riesgo de la carga

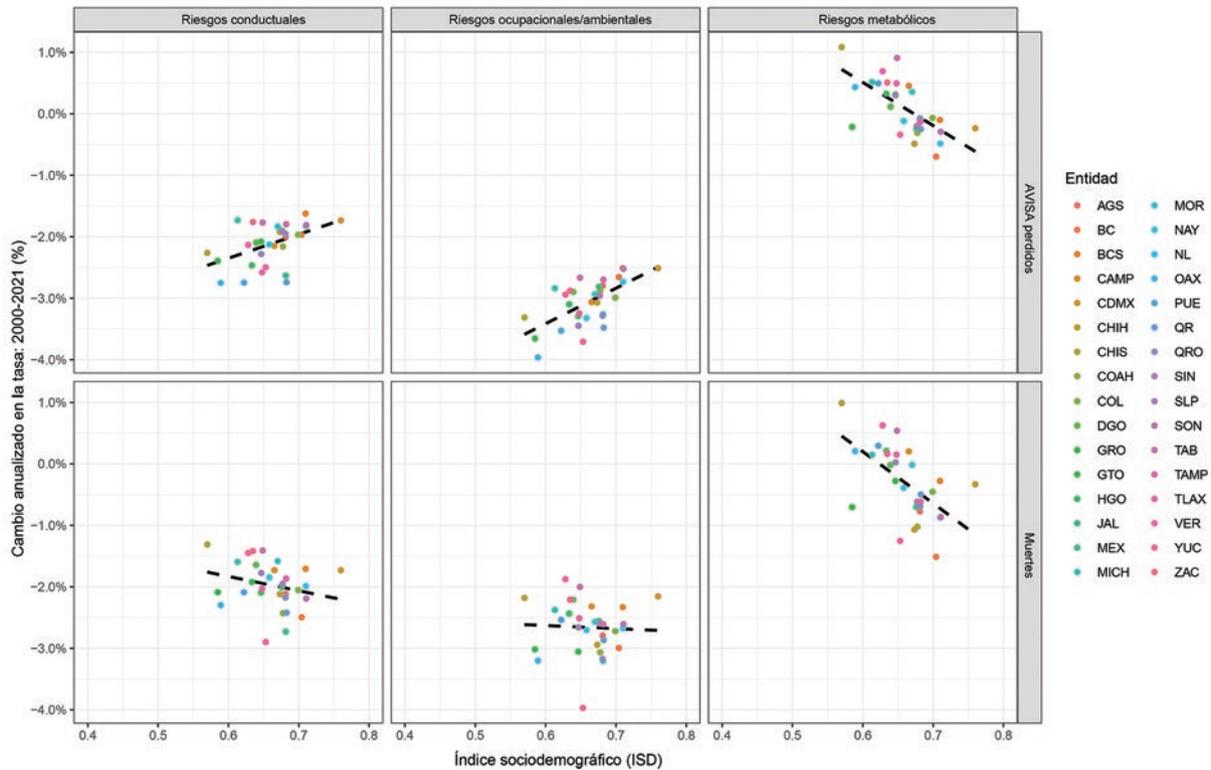


Figura 6. Porcentaje de cambio anualizado de 1990 a 2021 de las tasas de mortalidad y de años de vida saludable (AVISA) perdidos atribuibles a los factores de riesgo por índice sociodemográfico de los estados de la República Mexicana. Tasas estandarizadas por edad por 100 000 habitantes, ambos sexos.

atribuible que superan 100 % para algunas causas. Además, asumimos riesgos relativos multiplicativos para los efectos conjuntos, con modificaciones por considerar en las vías de mediación. Si bien este enfoque aborda los problemas de sobreestimación, es posible que no capture la posible sinergia súper multiplicativa entre los riesgos relativos.

Conclusiones

Este estudio es un recurso para decisiones políticas nacionales y regionales sobre prioridades de salud. En México, los factores de riesgo metabólicos se han convertido en importantes desafíos para la salud, mientras que se han llevado a cabo evidentes mejoras en los riesgos ambientales y conductuales. La aparición simultánea de una carga relacionada con la desnutrición en los niños, junto con los crecientes riesgos metabólicos y afecciones relacionadas, como la diabetes y las enfermedades cardiovasculares en los adultos, revela una doble carga de enfermedad. Mientras que los estados con un ISD más bajo exhiben una reducción más rápida de los riesgos ambientales y conductuales, los estados más ricos están

presenciando una caída en los problemas relacionados con el riesgo metabólico. Sorprendentemente, la carga de los riesgos metabólicos está creciendo más rápidamente en los estados con un ISD más bajo. Para abordar este complejo escenario de salud, es imperativo implementar intervenciones estatales específicas y una estrategia global para abordar los problemas de salud tradicionales y las crecientes amenazas metabólicas.

Financiamiento

Los financiadores del GBD no participaron en ninguna fase del estudio, incluido el diseño, la recopilación de datos, el análisis, la interpretación de los datos o la preparación del informe. El autor correspondiente tuvo acceso completo a todos los datos y asumió la responsabilidad final de su envío para publicación.

Agradecimientos

Los autores desean expresar su sincero agradecimiento al Instituto para la Medición y Evaluación de la Salud, de la Universidad de Washington, por

proporcionar las estimaciones preliminares del GBD 2021, que formó la base de este análisis. La disponibilidad y accesibilidad de estos datos han sido fundamentales en la ejecución de este estudio sobre la carga de enfermedad en México.

Conflicto de intereses

Los autores de este artículo han confirmado la ausencia de conflicto de intereses, ya sean financieros o de cualquier otra naturaleza, que puedan influir o sesgar los resultados o interpretaciones presentados en este estudio. Además, aseguran que no existen vínculos contractuales o relaciones personales con organizaciones o personas que puedan dar lugar a un conflicto relacionado con el tema bajo consideración.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no realizaron experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes. Además, han reconocido y seguido las recomendaciones según las directrices de la SAGER según el tipo y naturaleza del estudio.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Uso de inteligencia artificial para generar textos. Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

Material suplementario

El material suplementario se encuentra disponible en DOI: 10.24875/GMM.23000434. Este material es provisto por el autor de correspondencia y publicado *online* para beneficio del lector. El contenido del material suplementario es responsabilidad única de los autores.

Bibliografía

- Gómez-Dantés H, Fullman N, Lamadrid-Figueroa H, Cahuana-Hurtado L, Darney B, Ávila-Burgos L, et al. Dissonant health transition in the states of Mexico, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*. 2016;388(10058):2386-402.
- Wang H, Naghavi M, Allen C, Barber RM, Bhutta ZA, Carter A, et al. Global, regional, and national life expectancy, all-cause mortality, and cause-specific mortality for 249 causes of death, 1980-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet*. 2016;388(10053):1459-544.

- Lozano R, Razo C, Montoya A, Morales-Juárez L, Ríos-Blancas M. La carga de la enfermedad, lesiones y factores de riesgo en México. *Actualización del período 1990-2021*. *Gac Med Mex*. 2023;159(6).
- Montoya A, Gallardo-Rincón H, Silva-Tinoco R, García-Cerde R, Razo C, Ong L, et al. Epidemia de diabetes tipo 2 en México. Análisis de la carga de la enfermedad 1990-2021 e implicaciones en la política pública. *Gac Med Mex*. 2023;159(6).
- Lozano R, Montoya A, Razo C, Shumaker A, Confort H, Pease S, et al. Impacto de COVID-19 en la esperanza de vida en México. Un análisis basado en el estudio Global Burden of Disease 2021. *Gac Med Mex*. 2023;159(6).
- Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Resultados Nacionales. Cuernavaca, Morelos, México; 2006.
- Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca, Morelos, México; 2012.
- Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018. Resultados Nacionales. Cuernavaca, Morelos, México; 2018.
- Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2021. Resultados Nacionales. Cuernavaca, Morelos, México; 2021.
- Kaufner-Horwitz M, Tolentino-Mayo L, Jáuregui A, Sánchez-Bazán K, Bourges H, Martínez S, et al. A front-of-pack labelling system for food and beverages for Mexico: a strategy of healthy decision-making. *Salud Publica Mex*. 2018;60(4):479-86.
- White M, Barquera S. Mexico Adopts food warning labels, why now? *Health Syst Reform*. 2020;6(1):e1752063.
- Colchero MA, Salgado JC, Unar-Munguía M, Molina M, Ng S, Rivera-Dommarco JA. Changes in prices after an excise tax to sweetened sugar beverages was implemented in Mexico: evidence from urban areas. *PLoS One*. 2015;10(12):e0144408.
- Chaloupka FJ, Powell LM, Warner KE. The use of excise taxes to reduce tobacco, alcohol, and sugary beverage consumption. *Annu Rev Public Health*. 2019;40(1):187-201.
- Gómez-Dantés O, Alonso-Concheiro A, Razo-García C, Bravo-Ruiz ML, Orozco E, Serván-Mori E, et al. Prioridades de investigación en salud en México. Cuernavaca, Morelos, México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2017.
- Lim SS, Vos T, Flaxman AD, Danaei G, Shibuya K, Adair-Rohani H, et al. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2012;380(9859):2224-60.
- Forouzanfar MH, Afshin A, Alexander LT, Anderson HR, Bhutta ZA, Biryukov S, et al. Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet*. 2016;388(10053):1659-724.
- GBD 2019 Risks Factors Collaborators. Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2020;396(10258):1223-49.
- IHME [Internet]. Seattle, Washington, Estados Unidos: Burden of proof. Visualization. Institute for Health Metrics and Evaluation. Disponible en: <https://vizhub.healthdata.org/burden-of-proof>
- Zheng P, Afshin A, Biryukov S, Bisignano C, Brauer M, Bryazka D, et al. the burden of proof studies: assessing the evidence of risk. *Nature Med*. 2022;28(10):2038-44.
- GBD 2019 Demographics Collaborators. Global age-sex-specific fertility, mortality, healthy life expectancy (HALE), and population estimates in 204 countries and territories, 1950-2019: a comprehensive demographic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2020;396(10258):1160-203.
- CONAPO [Internet]. México: Índices de marginación 2020. Consejo Nacional de Población; 2021. Disponible en: <https://www.gob.mx/conapo/documentos/indices-de-marginacion-2020-284372>
- IHME [Internet]. Seattle, Washington, Estados Unidos: GBD Compare Data Visualization. Institute for Health Metrics and Evaluation. Disponible en: <http://vizhub.healthdata.org/gad-compare>
- GHDx [Internet]. Seattle, Washington, Estados Unidos: GBD 2021 Global Burden of Disease Collaborative Network. Global Health Data Exchange. Disponible en: <https://ghdx.healthdata.org>
- Stevens GA, Alkema L, Black RE, Boerma JT, Collins GS, Ezzati M, et al. Guidelines for accurate and transparent health estimates reporting: the GATHER statement. *Lancet*. 2016;388(10062):e19-23.
- Télliz-Rojo MM, Ríos-Blancas M, Lerma-Treviño C, Bautista-Arredondo LF, Spearman S, Marsh L, et al. Análisis de la carga de enfermedad atribuible a los factores de riesgo ambientales en México en el período 1990-2021. Identificación de avances, rezagos y emergencias. *Gac Med Mex*. 2023;159(6).
- RUTIC [Internet]. México: Levy TS, Castellanos MAA, Nasu LC. Desnutrición y obesidad: doble carga en México. UNAM; 2015. Disponible en: <https://www.ru.tic.unam.mx/handle/123456789/2315>
- Rojas-Martínez R, Aguilar-Salinas CA, Romero-Martínez M, Castro-Porrás L, Gómez-Velasco D, Mehta R. Trends in the prevalence of metabolic syndrome and its components in Mexican adults, 2006-2018. *Salud Pub Mex*. 2021;63(6):713-24.

28. Soliman N, Huseeth-Zosel A, Soliman AT. Obesity and overweight in children below 5 years of age: environmental, behavioural and social factors and their active use in prevention and management. *World Nutrition*. 2021;12(4):190-212.
29. Lawman HG, Wilson DK. A review of family and environmental correlates of health behaviors in high risk youth. *Obesity*. 2012;20(6):1142-57.
30. Balagopal P. Obesity related cardiovascular risk in children and the role of lifestyle changes. *J Cardiometabolic Syndr*. 2006;1(4):269-76.
31. Rennie KL, Johnson L, Jebb SA. Behavioural determinants of obesity. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*. 2005;19(3):343-58.
32. Association AD. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care*. 2010;33 Suppl 1:S62-9.
33. Escamilla-Núñez MC, Castro-Porras L, Romero-Martínez M, Zárate-Rojas E, Rojas-Martínez R. Detección, diagnóstico previo y tratamiento de enfermedades crónicas no transmisibles en adultos mexicanos. *Ensanut 2022. Salud Publica Mex*. 2023;65 Supl 1:1-10.
34. Basto-Abreu A, López-Olmedo N, Rojas-Martínez R, Aguilar-Salinas CA, Moreno-Banda GL, Carnalla M, et al. Prevalencia de prediabetes y diabetes en México: Ensanut 2022. *Salud Publica Mex*. 2023;65 Supl 1:1-6.
35. Group DPPR. Long-term effects of lifestyle intervention or metformin on diabetes development and microvascular complications over 15-year follow-up: the Diabetes Prevention Program Outcomes Study. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2015;3(11):866-75.
36. Álvarez-Sánchez C, Contento I, Jiménez-Aguilar A, Koch P, Gray HL, Guerra LA, et al. Does the Mexican sugar-sweetened beverage tax have a signaling effect? *ENSANUT 2016. PloS One*. 2018;13(8):e0199337.
37. Basto-Abreu A, Barrientos-Gutiérrez T, Vidaña-Pérez D, Colchero MA, Hernández-F M, Hernández-Ávila M, et al. Cost-effectiveness of the sugar-sweetened beverage excise tax in Mexico. *Health Affairs*. 2019;38(11):1824-31.
38. Pratt M, Salvo D, Cavill N, Giles-Corti B, McCue P, Reis RS, et al. An international perspective on the nexus of physical activity research and policy. *Environ Behav*. 2016;48(1):37-54.
39. Fleischer NL, Thrasher JF, Reynales-Shigematsu LM, Cummings KM, Meza R, Zhang Y, et al. Mexico SimSmoke: how changes in tobacco control policies would impact smoking prevalence and smoking attributable deaths in Mexico. *Global Public Health*. 2017;12(7):830-45.
40. Tiburcio-Sainz M, Natera-Rey G. An overview of alcohol screening and treatment programs in the Mexican health system. *Addict Sci Clin Pract*. 2013; 8(Suppl 1):A77.
41. World Health Organization [Internet]. Ginebra, Suiza: Iron deficiency anaemia: assessment, prevention and control 2001. Disponible en: <https://www.who.int/publications/m/item/iron-children-6to23--archived-iron-deficiency-anaemia-assessment-prevention-and-control>
42. Villalpando S, Shamah-Levy T, Ramírez-Silva CI, Mejía-Rodríguez F, Rivera JA. Prevalence of anemia in children 1 to 12 years of age: results from a nationwide probabilistic survey in Mexico. *Salud Publica Mex*. 2003;45(Supl 4):490-8.
43. Villalpando S, de la Cruz V, Shamah-Levy T, Rebolgar R, Contreras-Manzano A. Nutritional status of iron, vitamin B12, folate, retinol and anemia in children 1 to 11 years old. Results of the Ensanut 2012. *Salud Publica Mex*. 2015;57(5):373-84.
44. Rivera JA, Rodríguez G, Shamah T, Rosado JL, Casanueva E, Maulén I, et al. Implementation, monitoring, and evaluation of the nutrition component of the Mexican Social Programme (PROGRESA). *Food Nutr Bull*. 2000;21(1):35-42.
45. Martínez Ó, Cogco A, Pérez J. Satisfacción de programas sociales. El caso del programa de abasto de leche Liconsa. *Rev Econ Rosario*. 2013;16(1):125-47.

Análisis de la carga de enfermedad atribuible a los factores de riesgo ambientales en México en el período 1990-2021. Identificación de avances, rezagos y emergencias

Martha M. Téllez-Rojo¹, María J. Ríos-Blancas,^{1,2} Carolina Lerma-Treviño,¹ Luis F. Bautista-Arredondo,¹ Sandra Spearman,³ Liz Marsh,³ Katrin Burkart,³ Jeff Stanaway,³ Charlie Ashbaugh,³ Michael Brauer³ y Magali Hurtado-Díaz^{4*}

¹Centro de Investigación en Nutrición y Salud, Instituto Nacional de Salud Pública, Cuernavaca, Morelos, México; ²Fundación “Carlos Slim”, Ciudad de México, México; ³Instituto para la Métrica y Evaluación de la Salud, Universidad de Washington, Seattle, Washington, Estados Unidos; ⁴Centro de Investigación en Salud Poblacional, Instituto Nacional de Salud Pública, Cuernavaca, Morelos, México

Resumen

Antecedentes: Se estima que los factores de riesgo ambientales (FRA) fueron responsables en 2019 de nueve millones de muertes en el mundo. **Objetivo:** A partir de datos del estudio Global Burden of Disease, se analizaron indicadores de pérdida de salud asociada a la exposición a FRA en México. **Material y métodos:** Se analizaron números absolutos y porcentajes poblacionales de muertes y años de vida saludable (AVISA) perdidos según sexo atribuidos a FRA seleccionados en los ámbitos nacional y estatal, así como las tendencias estandarizadas por edad de 1990 a 2021. **Resultados:** En 2021, la contaminación por material particulado en ambiente exterior mostró la mayor mortalidad y AVISA perdidos por los FRA seleccionados (42.2 y 38.1 %, respectivamente), seguida de la exposición a plomo (20.6 y 13.4 %) y temperatura baja (19.8 y 12.3 %). Ambos indicadores han disminuido en todos los FRA seleccionados, en magnitudes diferentes entre 1991 y 2021, excepto la temperatura alta. **Conclusiones:** A pesar de las disminuciones en los últimos 32 años, el material particulado en ambiente exterior mostró la mayor mortalidad y AVISA perdidos, seguido de la exposición a plomo. Es fundamental fortalecer las políticas de calidad del aire y exposición a plomo en México.

PALABRAS CLAVE: Años de vida saludable perdidos. Carga de la enfermedad. Contaminación ambiental. México. Mortalidad.

Analysis of the burden of disease attributable to environmental risk factors in Mexico in the 1990-2021 period. Identification of advances, lags and emergencies

Abstract

Background: It is estimated that environmental risk factors (ERF) were responsible for nine million deaths worldwide in 2019. **Objective:** Using data from the Global Burden of Disease study, indicators of health loss associated with exposure to ERF in Mexico were analyzed. **Material and methods:** Absolute numbers and population percentages of deaths and disability-adjusted life years (DALY) lost attributed to selected ERFs were analyzed at the national and state level and by sex, as well as age-standardized trends from 1990 to 2021. **Results:** In 2021, ambient particulate matter pollution showed the highest mortality and DALYs lost attributed to selected ERFs (42.2 and 38.1% respectively), followed by lead exposure (20.6 and 13.4%) and low temperature (19.8 and 12.3%). Both indicators have decreased for all selected ERAs by different magnitudes between

*Correspondencia:

Magali Hurtado-Díaz
E-mail: mhurtado@insp.mx

Fecha de recepción: 22-09-2023

Fecha de aceptación: 01-11-2023

DOI: 10.24875/GMM.23000398

Gac Med Mex. 2023;159:549-559

Disponible en PubMed

www.gacetamedicademexico.com

0016-3813/© 2023 Academia Nacional de Medicina de México, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

1991 and 2021, except for high temperature. **Conclusions:** Despite decreases in the last 32 years, outdoor environment particulate matter showed the highest mortality and DALYs lost, followed by lead exposure. It is essential to strengthen air quality and lead exposure policies in Mexico.

KEYWORDS: Burden of disease. Disability-adjusted life years. Environmental pollution. Mexico. Mortality.

Antecedentes

Se estima que los factores de riesgo ambientales (FRA) fueron responsables de nueve millones de muertes en 2019 a nivel global, de las cuales 92 % se concentró en países de ingresos bajos y medianos. Esta pérdida de vidas es similar a la causada por el tabaquismo, incluso supera a la generada por la malaria, el virus de la inmunodeficiencia humana y la tuberculosis.¹ Para el mismo año, en América Latina y el Caribe, el riesgo asociado a estos factores fue dos, cuatro y hasta 26 veces mayor al asociado al consumo del alcohol, malnutrición y consumo de drogas, respectivamente.^{2,3}

Los efectos en morbilidad asociados a FRA son diversos y han sido ampliamente documentados. La contaminación del aire se ha relacionado con eventos respiratorios, cardiovasculares e, incluso, cáncer.⁴ La falta de saneamiento e higiene se han vinculado a infecciones intestinales.⁵ La exposición a metales pesados se ha asociado a daño neurológico, reproductivo, cardiovascular y renal;⁶⁻⁸ la exposición a radón, a cáncer de pulmón;⁹ y los cambios extremos de temperatura, a enfermedad cardiovascular, respiratoria y renal, entre otras.¹⁰

La investigación en salud ambiental en México se ha desarrollado ampliamente desde la perspectiva epidemiológica en poblaciones y/o regiones específicas, pero con limitaciones para establecer diagnósticos de dimensión nacional. Si se considera que la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) es el principal instrumento de información nacional en salud, el único componente de salud ambiental considerado es la exposición a plomo.¹¹ México vive un proceso de urbanización creciente con todas las consecuencias ambientales que esto conlleva;¹² además, carece de regulación sobre exposiciones a sustancias químicas tóxicas y está inmerso, igual que el resto del planeta, en los efectos en salud del calentamiento global. Por esta razón, es necesario disponer de información e instrumentos que permitan conocer la situación nacional de la morbilidad asociada a los principales factores de riesgo, para informar las

acciones de atención en salud, prevención y mitigación correspondientes.

El estudio Global Burden of Disease (GBD), realizado por el Instituto para la Métrica y Evaluación de la Salud de la Universidad de Washington, integra resultados de investigación epidemiológica con revisión por pares, con registros y estadísticas oficiales para estimar indicadores de pérdida de salud atribuibles a FRA, tanto por exposiciones tradicionales como modernas.¹ Al evaluar pérdida de salud en términos de mortalidad y años de vida saludable (AVISA) perdidos de manera estandarizada, el GBD permite establecer prioridades, analizar tendencias, realizar comparaciones entre países y, en el caso de México, en donde existe información subnacional, comparaciones estatales.¹³ Por esta razón, este artículo tiene como objetivo analizar las estimaciones de mortalidad y AVISA perdidos en los ámbitos nacional y estatal asociadas a la exposición a FRA, así como analizar las tendencias correspondientes en el período de 1990 a 2021.

Material y métodos

A partir de las estimaciones del GBD,¹⁴ se analizaron los resultados de mortalidad y AVISA perdidos atribuidos a los FRA para México a nivel nacional y estatal en el período de 1990 a 2021. El GBD agrupa estos factores en cinco categorías, que a su vez se dividen en subcategorías a diferentes niveles (Figura 1). Para este estudio se consideraron las categorías definidas según el GBD 2019 y se excluyeron los riesgos ocupacionales, para enfocar las exposiciones que ocurren en la población general. Posteriormente, se organizaron los 10 FRA seleccionados en los siguientes cuatro niveles de agrupación:

- Grupo 1, contaminación del aire: material particulado en ambiente exterior ($PM_{2.5(AE)}$), material particulado en intramuros generado por combustibles sólidos ($PM_{2.5(ICS)}$) y ozono.
- Grupo 2, agua, saneamiento y acceso inseguro: agua contaminada, saneamiento inadecuado y falta de acceso a instalaciones para lavarse las manos con agua y jabón (falta de acceso a ILM).

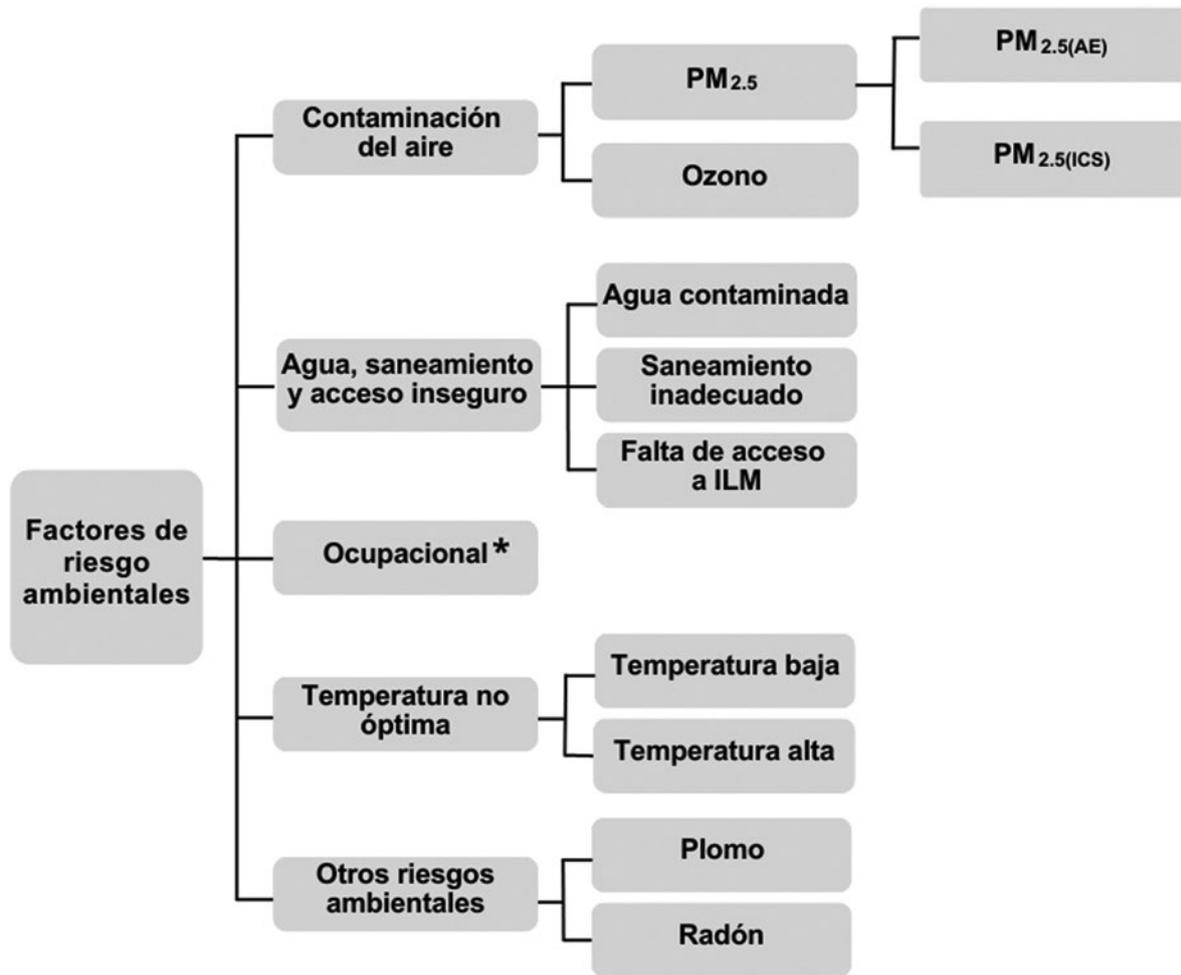


Figura 1. Organización de los factores de riesgo ambientales incluidos en el estudio de la carga de la enfermedad; corresponde a la versión publicada de GBD 2019. ILM: instalaciones para lavarse las manos con agua y jabón; $PM_{2.5}$ material particulado; $PM_{2.5(AE)}$: material particulado en ambiente exterior; $PM_{2.5(ICS)}$: material particulado en intramuros generado por combustibles sólidos; *Factor de riesgo excluido.

- Grupo 3, temperaturas no óptimas: bajas y altas.
- Grupo 4, otros factores ambientales: exposición a plomo y radón.

Para los análisis y reporte de resultados de este estudio se utilizaron exclusivamente las estimaciones de GBD 2021. Se seleccionaron dos indicadores de pérdida de salud:

- Mortalidad, cuyas estimaciones utilizan principalmente estadísticas vitales.
- AVISA perdidos, indicador compuesto por los años perdidos por muerte prematura (APMP) y los años vividos con discapacidad (AVD).

Estos indicadores se presentan en números absolutos, porcentaje poblacional y tasas estandarizadas por edad por cada 100 000 habitantes y por sexo.

Para obtener mayores detalles se sugiere consultar publicaciones anteriores.^{2,15-17}

Primero se reportó la magnitud total del número de muertes y AVISA perdidos en México atribuibles al total de los FRA en 2021, incluyendo los riesgos ocupacionales, debido a que por la metodología del GBD no pueden ser excluidos al presentar el total de FRA. Se analizaron cada uno de los 10 FRA seleccionados, así como la distribución de la mortalidad y AVISA perdidos y se cuantificó el impacto relativo de cada uno de los 10 FRA seleccionados en términos absolutos y porcentuales respecto al total de los FRA. Se analizaron las tendencias de 1990 a 2021 de ambos indicadores asociados a los 10 FRA seleccionados, organizados en los cuatro grupos descritos. La variabilidad de las estimaciones se representa mediante

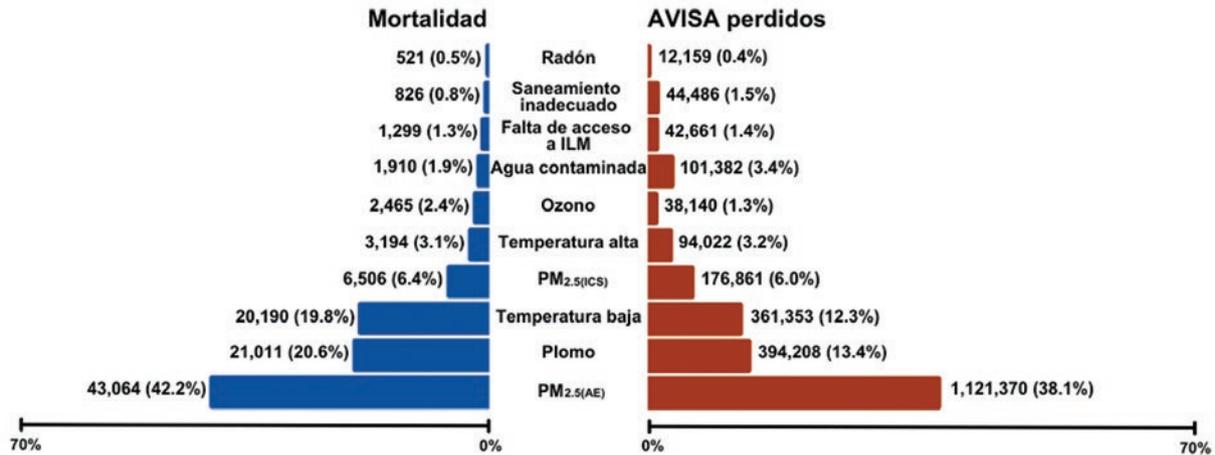


Figura 2. Número y proporción de muertes y AVISA perdidos atribuibles al total de factores de riesgo ambientales en población de todas las edades, para ambos sexos. México, 2021. El total de muertes (102 129) y AVISA perdidos (2 945 545) por factores de riesgo ambientales incluyó los riesgos ocupacionales. Los porcentajes no suman 100 % ya que existen muertes y AVISA perdidos que no pueden ser atribuidos a uno de los factores de riesgo ambientales o están atribuidos a más de un factor de riesgo ambiental específico. AVISA: años de vida saludable; ILM: instalaciones para lavarse las manos con agua y jabón; PM_{2.5(AE)}: material particulado en ambiente exterior; PM_{2.5(ICS)}: material particulado en intramuros generado por combustibles sólidos.

intervalos de incertidumbre de 95 (II 95 %), el cual indica un rango donde es altamente probablemente que se encuentre la estimación correcta de la métrica, considerando variabilidades y posibles errores, y es más amplio cuando no se cuenta con información suficiente. Finalmente, se evaluó la tasa de los cuatro grupos de FRA desagregada por sexo, tanto en el ámbito nacional como en el estatal.

Resultados

En México, aproximadamente 102 129 muertes (II 95 % = 78 341-129,405) y 2 945 545 AVISA perdidos (II 95 % = 2 388 913.2-3 621 255.3) se atribuyeron a la exposición del total de FRA durante 2021, incluidos los riesgos ocupacionales; 9.8 % de estas muertes y 25 % de AVISA perdidos se asociaron a riesgos ocupacionales.

Entre los FRA seleccionados, la mayor mortalidad en 2021 se debió a PM_{2.5(AE)}, responsable de 43 064 muertes (II 95 % = 32 829-56 754), que representaron 42.2 % del total de FRA; seguido de la exposición a plomo con 21 011 (20.6 %), temperatura baja con 20 190 (19.8 %) y PM_{2.5(ICS)} con 6506 (6.4 %). El 10 % de las muertes restante se atribuyó a la exposición a temperatura alta, ozono, agua contaminada, falta de acceso a ILM, saneamiento inadecuado y exposición a radón. Se identificó una distribución similar en los AVISA perdidos, excepto por agua contaminada y

saneamiento inadecuado, cuya contribución fue mayor (Figura 2).

Las tendencias nacionales en el período de 1990 a 2021 se muestran en la Figura 3. La gráfica de contaminación del aire utiliza una escala de magnitud diferente con la finalidad de mostrar con mayor detalle los resultados de los factores de menor contribución. Las tasas de ambos indicadores para todos los FRA seleccionados disminuyeron en magnitudes diferentes en el período de 32 años; la única excepción fue la tasa de mortalidad atribuida a temperatura alta, que se incrementó 27.8 %.

La exposición a PM_{2.5(AE)} se distinguió por la mayor tasa de mortalidad y AVISA perdidos durante todo el período de análisis. La tendencia mostró una disminución entre 1990 y 2021 en la mortalidad y en AVISA perdidos de 55.3 y 57.2 %, respectivamente, más pronunciada en el período previo a 2010. Las tasas de PM_{2.5(ICS)} y ozono mostraron una mayor disminución constante en todo el período de análisis respecto a PM_{2.5(AE)}, con reducciones de 73.0 y 72.5 % en mortalidad y 76 y 71.6 % en AVISA perdidos, respectivamente.

Las temperaturas bajas presentaron consistentemente mayor carga en comparación a las temperaturas altas. Las tasas de mortalidad y AVISA perdidos por este motivo disminuyeron 29.4 y 35.2 % entre 1990 y 2021, respectivamente, en contraste con las altas temperaturas, único FRA que mostró un aumento durante el período.

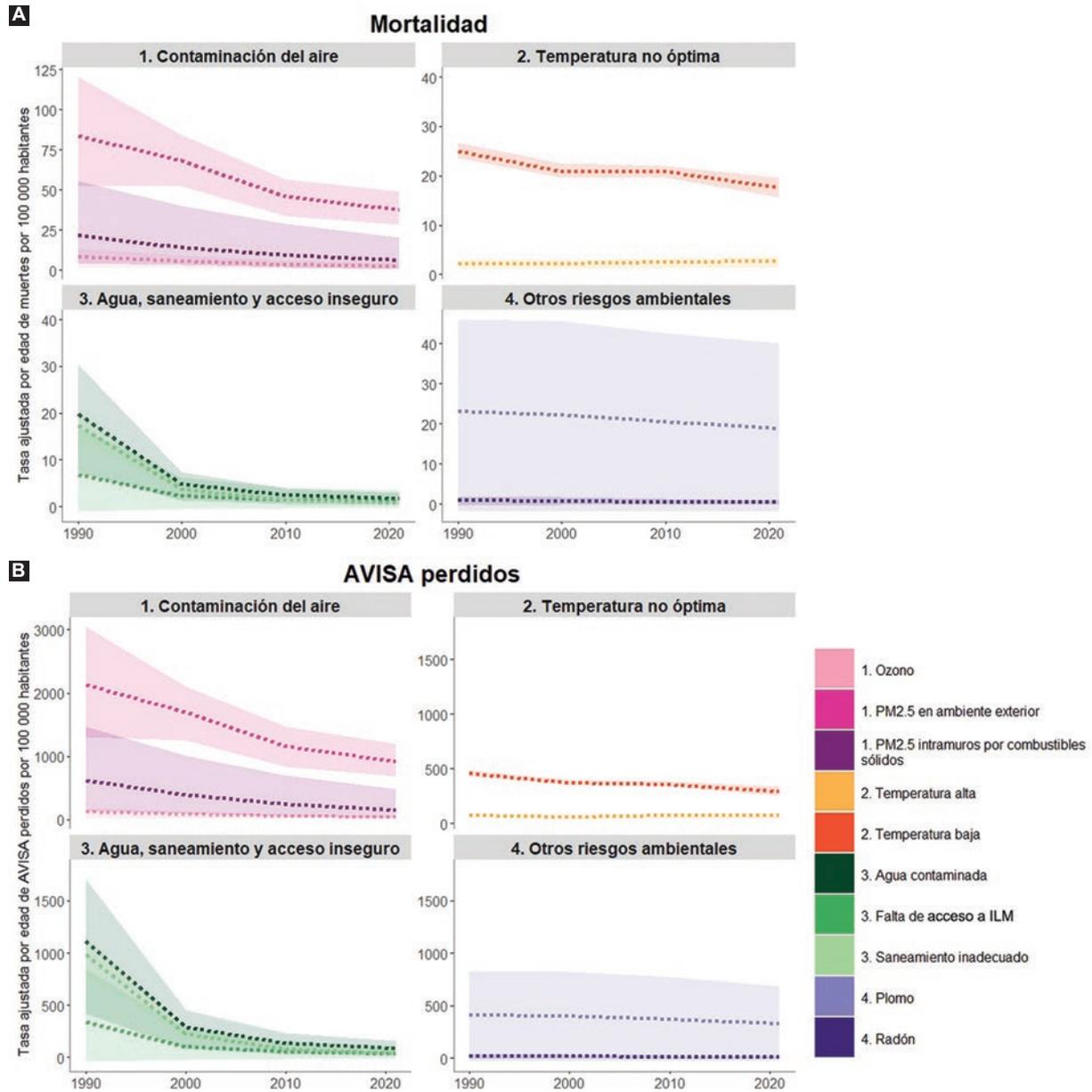


Figura 3. (A y B) Tendencia de la tasa estandarizada por edad (por 100 000 habitantes) de la mortalidad y AVISA perdidos para ambos sexos según diferentes factores de riesgo ambientales a nivel nacional entre 1990 y 2021. AVISA: años de vida saludable; $PM_{2.5}$: material particulado; ILM: instalaciones para lavarse las manos con agua y jabón.

Los indicadores asociados al agua contaminada, saneamiento inadecuado y falta de acceso a ILM fueron los FRA con las mayores reducciones en el período con descensos en la mortalidad de 91.4, 95.8 y 83.3 %, respectivamente. La mayor disminución se observó entre 1990 y 2000, y desde entonces esa tendencia fue marginal. Por otro lado, la carga atribuida a exposición a plomo mostró la menor reducción de los FRA: 18.4 % en mortalidad y 20.4 % en AVISA perdidos durante el período completo. Por su parte, el radón permaneció estable, con un ligero descenso entre 2000 y 2021.

Las Figuras 4 y 5 muestran las tasas estandarizadas por edad por 100 000 habitantes asociadas a cada FRA en los estados, clasificadas con un color diferente que identifica la posición del 1 al 10 que ocupan de acuerdo con la magnitud de mortalidad. En general, los FRA que predominaron en cada estado fueron $PM_{2.5(AE)}$, temperatura baja y plomo.

Al examinar los resultados por estado, se observó que $PM_{2.5(AE)}$ presentó la mayor tasa de mortalidad y AVISA perdidos en la Ciudad de México (49 muertes, $IL\ 95\% = 39-61$; 1155.7 AVISA perdidos,

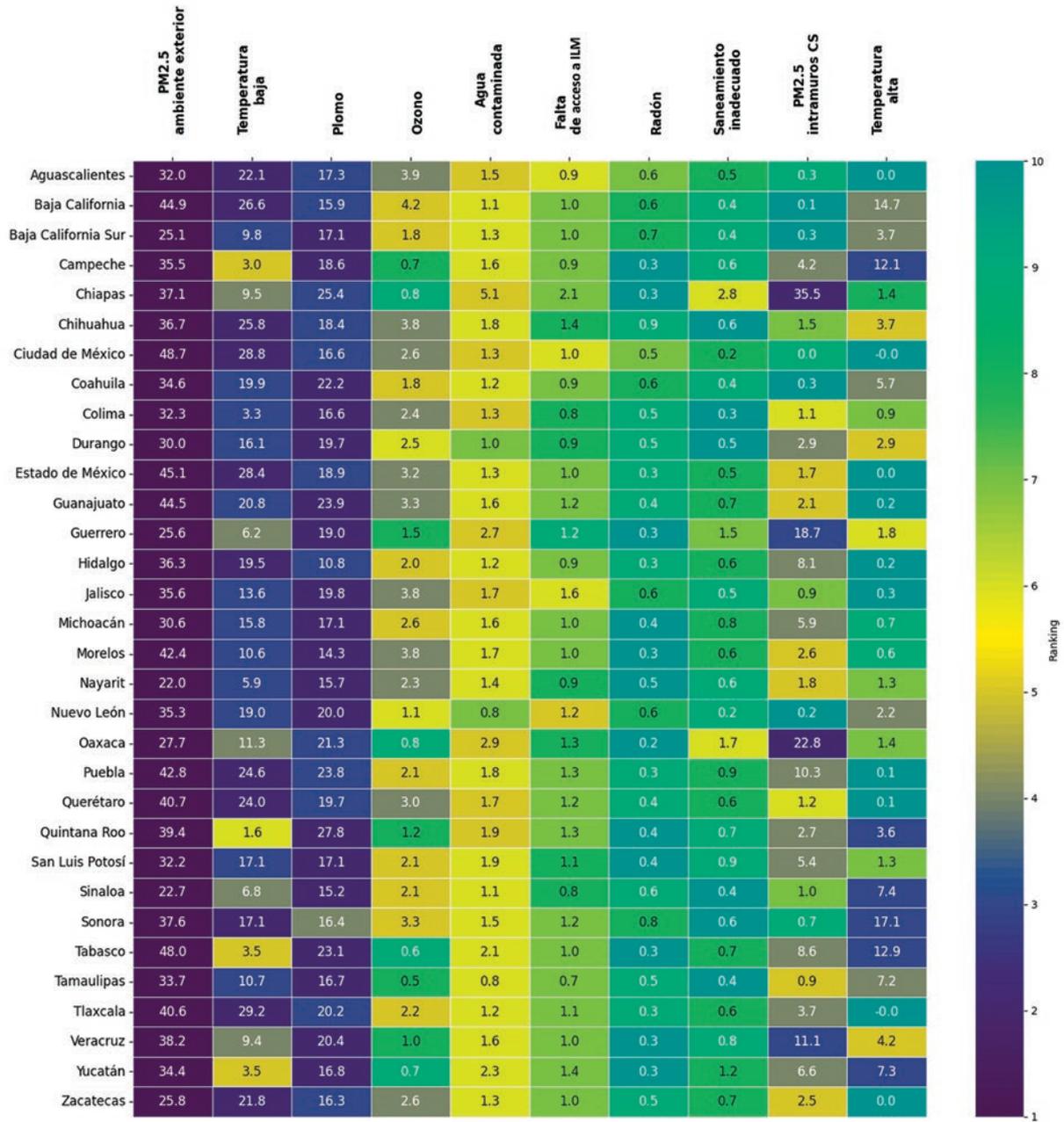


Figura 4. Mapa de calor de la tasa estandarizada por edad (por 100 000 habitantes) de la mortalidad según factores de riesgo ambientales seleccionados en población de ambos sexos en los estados de México en 2021. PM_{2.5}: material particulado; ILM: instalaciones para lavarse las manos con agua y jabón.

Il 95 % = 903.3-1471.1) y Tabasco (48 muertes, Il 95 % = 22-78; 1158.4 AVISA perdidos, Il 95 % = 564.2-1848.8). Por su parte, el PM_{2.5(I)CS} mostró las mayores tasas en Chiapas (35 muertes, Il 95 % = 7-77; 860.5 AVISA perdidos, Il 95 % = 214.8-1761.8) y Oaxaca (23 muertes, Il 95 % = 3-60; 578.7 AVISA perdidos, Il 95 % = 102.7-1376.5). En cuanto al ozono, Baja California (cuatro muertes, Il 95 % = 1-7; 60.3 AVISA

perdidos, Il 95 % = 12.8-102.0), Aguascalientes (cuatro muertes, Il 95 % = 0-8; 55.2 AVISA perdidos, Il 95 % = 11.7-117.0) y Chihuahua (cuatro muertes, Il 95 % = 1-7; 57.4 AVISA perdidos, Il 95 % = 12.3-106.1) presentaron la mayor carga en ambos indicadores. Los estados de Chiapas, Oaxaca y Guerrero registran los resultados más graves atribuidos al agua contaminada, saneamiento inadecuado y falta de acceso a

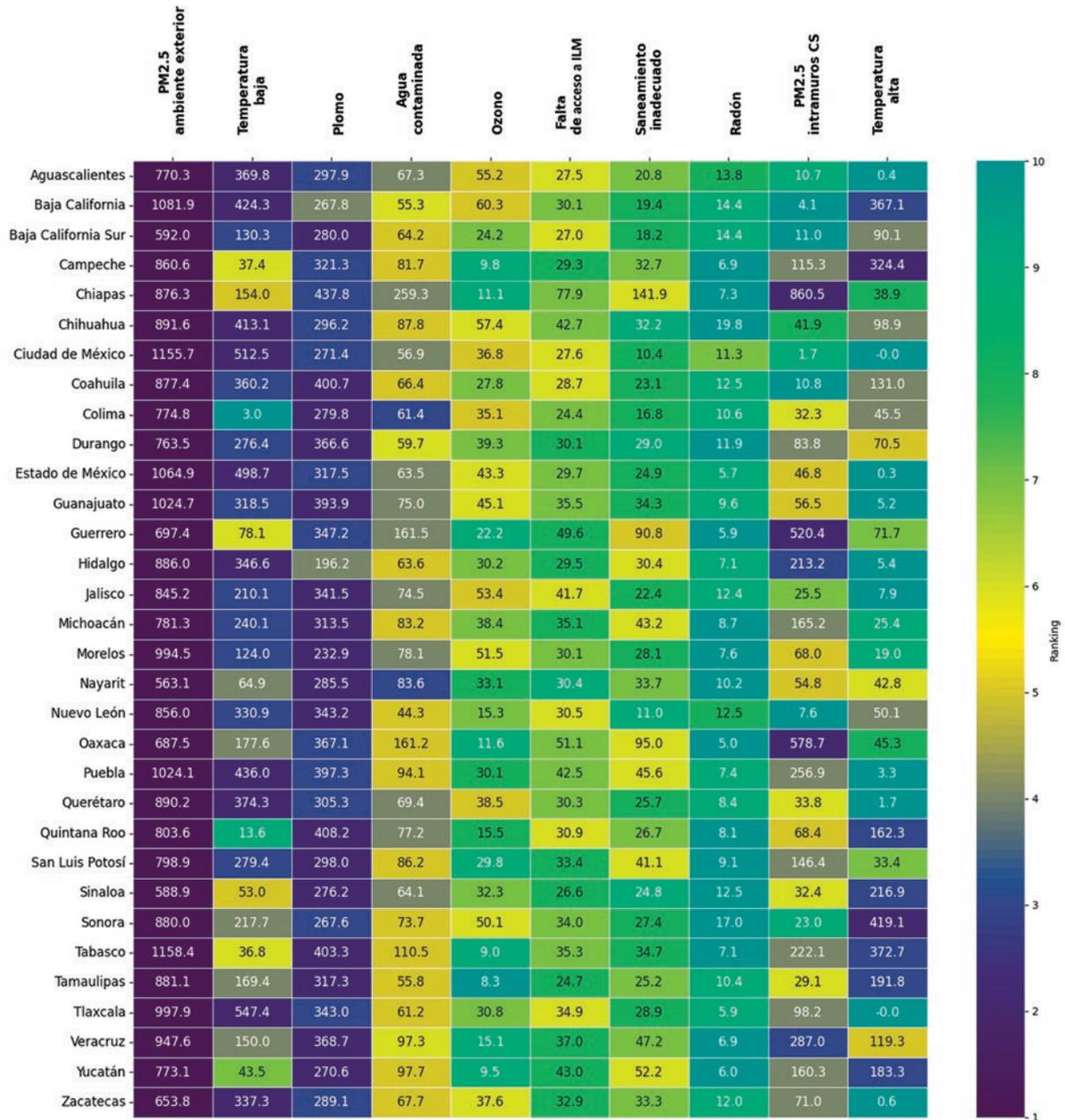


Figura 5. Mapa de calor de la tasa estandarizada por edad (por 100 000 habitantes) de AVISA perdidos según factores de riesgo ambientales seleccionados en población de ambos sexos en los estados de México en 2021. PM_{2.5}: material particulado; ILM: instalaciones para lavarse las manos con agua y jabón.

ILM. La carga atribuible a temperaturas bajas mostró la mayor carga en Tlaxcala (29 muertes, II 95 % = 25-34; 547.3 AVISA perdidos, II 95 % = 471.3-650.9) y Ciudad de México (29 muertes, II 95 % = 24-36; 512.5 AVISA perdidos, II 95 % = 426.5-637.6); en tanto, las temperaturas altas afectaron notablemente a Sonora, Baja California y Tabasco. Finalmente, la pérdida de salud atribuible a la exposición a plomo fue

más crítica en Quintana Roo (28 muertes, II 95 % = -2-59; 408.2 AVISA perdidos, II 95 % = -34-865.8) y Chiapas (25 muertes, II 95 % = -2-53; 437.8 AVISA perdidos, II 95 % = -36.8-933.2). En cuanto al radón, los estados más afectados fueron Chihuahua (una muerte, II 95 % = 0-3; 19.7 AVISA perdidos, II 95 % = -7.1-74.3) y Sonora (una muerte, II 95 % = 0-3; 17.0 AVISA perdidos, II 95 % = -5.6-65.7).

En la Figura 6 se aprecia una mayor tasa de mortalidad en hombres en comparación con las mujeres a nivel nacional y en las cuatro categorías de agrupación de los FRA. Además, los estados presentaron un patrón similar en las categorías de contaminación del aire, temperatura no óptima y otros factores, con excepción de Chiapas para los dos primeros y Yucatán para el tercero. Sobre los AVISA perdidos, también fue más pronunciado en hombres que en mujeres a nivel nacional. Sin embargo, en Chiapas (agua contaminada, saneamiento y acceso inseguro) y Yucatán (otros riesgos ambientales), la tasa de este parámetro fue mayor en las mujeres.

Discusión

En este artículo se presenta un análisis a nivel nacional y estatal de los últimos 32 años (1990-2021) de la carga atribuible y evitable por los FRA a los que está expuesta la población en general, seleccionando para ello los indicadores de mortalidad y AVISAS perdidos. Además, se describe la evolución de cada uno de los FRA en este período, lo que permite identificar avances, problemas emergentes y factores rezagados. Finalmente, se muestra un panorama estatal que busca contribuir a la definición de prioridades de los temas en los cuales convergen las Secretarías de Salud y Medio Ambiente en los ámbitos nacional y estatal.

El análisis indicó que la contaminación del aire ha sido, y sigue siendo, el FRA que ha contribuido en mayor medida a la carga de la enfermedad. La tendencia decreciente que documenta estimaciones más bajas de la carga de la enfermedad por $PM_{2.5}$ podría estar relacionada con el decremento en la mortalidad y en las concentraciones de $PM_{2.5}$ y ozono observadas de 1990 a 2010.² Dichas estimaciones incluyen las causas con mayor evidencia y contribución a la carga de la enfermedad, como las afecciones cardiovasculares, respiratorias y metabólicas, el cáncer de pulmón y los efectos adversos en el nacimiento; sin embargo, existen enfermedades asociadas a la contaminación del aire que actualmente no se incluyen, lo que podría subestimar los resultados presentados.¹⁸

La exposición a plomo fue el FRA que más contribuyó a la carga de la enfermedad después de la contaminación del aire. La mayor reducción en la mortalidad por este FRA se presentó en el período de 1990 a 2010 (10.5 %), que podría ser producto de la eliminación del plomo de la gasolina en 1997.¹⁹ Actualmente, después de casi 25 años de esta intervención, sugiere la presencia tanto de exposiciones

basales que no han sido atendidas, como el uso de barro vidriado con plomo, ampliamente documentado,^{11,20} así como los efectos de la exposición acumulada en personas de mayor edad, que puede estar contribuyendo a la mortalidad registrada por enfermedad cardiovascular.²¹

La pérdida de salud atribuible a las temperaturas extremas ha sido dominada por las temperaturas bajas, y si bien la carga atribuible a estas mostró una tendencia decreciente, la correspondiente a las temperaturas altas se ha incrementado, constituyéndose en el FRA emergente más importante.

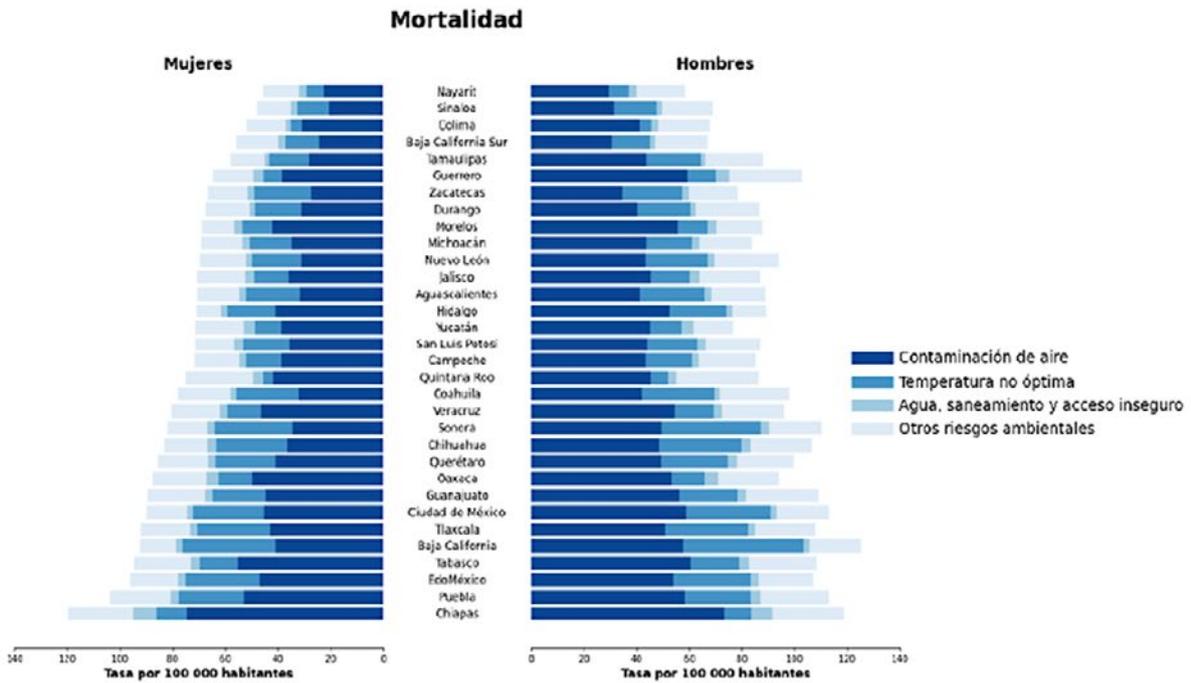
Los FRA relacionados con el agua contaminada y saneamiento presentaron una reducción drástica entre 1991 y 2000, para posteriormente continuar con una tendencia decreciente, pero menos pronunciada. Este grupo de FRA constituye el de menor carga de manera sostenida, lo cual refleja el efecto de intervenciones exitosas en el período analizado. Sin embargo, existen nuevos tóxicos que afectan la calidad de agua para consumo que deben ser considerados en el futuro.²²

El radón es un gas tóxico desatendido, con una tendencia sin cambios a través del tiempo. Este problema se concentra en el norte del país, principalmente en Chihuahua, donde se han identificado concentraciones importantes de uranio,²³ elemento del que emana gas radón al sufrir desintegración radiactiva.²⁴ Además, las bajas temperaturas favorecen espacios más herméticos, lo que provoca una mayor concentración intramuros.²⁵

A nivel nacional se identificó que la pérdida de salud por FRA en los indicadores analizados fue mayor en los hombres, aun después de excluir las exposiciones ocupacionales. Este efecto diferencial por sexo se ha reportado en estudios previos. Se ha documentado que el efecto de la contaminación del aire sobre el deterioro cognitivo es mayor en los varones que en las mujeres.^{26,27} La mortalidad y los AVISA perdidos se concentraron principalmente en los hombres en otro estudio en el que se analizó la pérdida de salud debido al plomo.²⁸ Según un reporte de la OCDE de 2020, los países miembros implementaron una perspectiva de género en sus políticas medioambientales,²⁹ en la cual consideraron este impacto diferenciado de los FRA.

Los estados de Baja California, Chiapas, Tabasco, Puebla, Tlaxcala y Estado de México destacaron por presentar las tasas más altas de mortalidad y AVISA perdidos asociados a FRA. Oaxaca se encontró en el grupo de entidades con más AVISA perdidos por

A



B

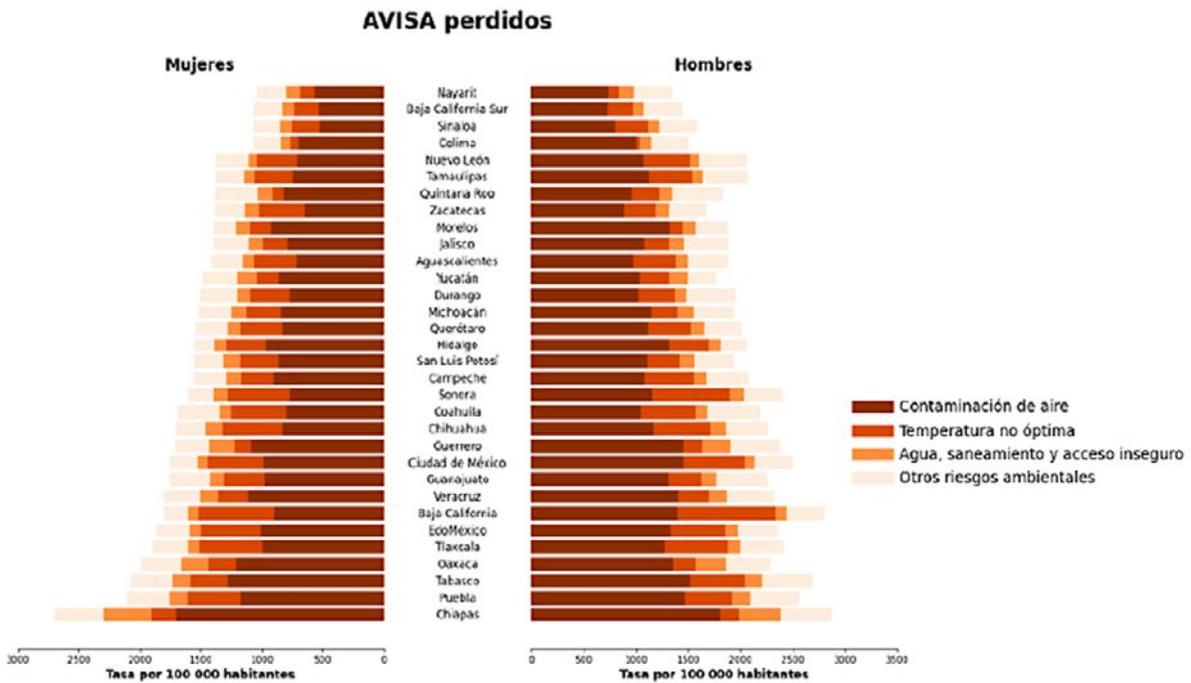


Figura 6. (A y B) Tasa estandarizada por edad (por 100 000 habitantes) de mortalidad y AVISA perdidos atribuibles a cuatro grupos de factores de riesgo ambientales seleccionados en mujeres y hombres en los estados de México en 2021. AVISA: años de vida saludable.

Tabla 1. Recomendaciones para políticas públicas e investigación

Fortalecimiento de las políticas públicas	Es fundamental que se fortalezcan las políticas públicas relacionadas con la calidad del aire. A pesar de los avances en los últimos 30 años, la contaminación del aire sigue siendo un factor de riesgo ambiental alarmante en México. Las autoridades deben considerar la implementación de medidas más estrictas para controlar las emisiones contaminantes, especialmente en áreas urbanas densamente pobladas y zonas industriales.
Investigación y monitoreo del plomo	Es crucial que se realicen investigaciones más detalladas sobre sus fuentes de exposición en el país. Además, establecer programas de monitoreo y concientización para educar a la población sobre los riesgos asociados con esta exposición.
Preparación ante cambio climático	La carga asociada a las altas temperaturas es un riesgo emergente. Las autoridades, investigadores y actores clave deben trabajar conjuntamente para desarrollar estrategias de adaptación y mitigación ante los impactos del cambio climático. Esto podría incluir la creación de infraestructuras resilientes a temperaturas extremas, estrategias de protección ante temperaturas altas y bajas e impulso en investigación sobre el impacto del cambio climático en la salud pública. Además, enfrentar las causas primordiales del cambio climático como diseñar estrategias para la reducción de gases de efecto invernadero y preservación de la biodiversidad.

estos factores, pero no así en la mortalidad. Como contraparte, Baja California Sur, Sinaloa, Nayarit, Colima, Zacatecas y Yucatán constituyeron las entidades con menor impacto de FRA en relación con los indicadores analizados.

Una limitación consiste en que este artículo analizó los FRA considerados por el GBD, sin embargo, para abarcar la totalidad de la carga de la enfermedad asociada a factores ambientales sería necesario incorporar otros metales pesados no esenciales y sustancias químicas tóxicas de las que existe evidencia creciente de sus efectos en salud.³⁰⁻³²

La asociación entre rezago social y exposición a FRA ha sido ampliamente documentada.³³ En este trabajo se confirmó que la carga de la enfermedad asociada a la exposición a agua contaminada, falta de acceso a ILM, saneamiento inadecuado y PM_{2.5}(ICS) se concentra mayoritariamente en los estados con mayor marginación como Chiapas, Oaxaca y Guerrero,³⁴ donde las condiciones asociadas al rezago pueden agudizar los efectos adversos a la salud (Material Suplementario).³⁵ La relevancia de

este tema justifica un análisis enfocado exclusivamente en ello, que debería realizarse en un futuro próximo.

Es fundamental ampliar la recolección de fuentes de información empíricas para abordar el problema y diseñar programas y políticas oportunas, lo cual incluye mejorar las redes de monitoreo de calidad de aire y expandirlas en más ciudades, además de fortalecer el biomonitoreo de plomo en sangre en la ENSANUT, considerando otros metales como cadmio, mercurio y otras sustancias químicas tóxicas. En la Tabla 1 se detallan recomendaciones adicionales basadas en los hallazgos.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Fundación Bill y Melinda Gates por el financiamiento que brinda al Instituto para la Métrica y Evaluación de la Salud.

Financiamiento

Para este estudio se recibió financiamiento de la Fundación Bill y Melinda Gates.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en el presente estudio.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no realizaron experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Uso de inteligencia artificial para generar textos. Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

Material suplementario

El material suplementario se encuentra disponible en DOI: 10.24875/GMM.23000398. Este material es provisto por el autor de correspondencia y publicado

online para el beneficio del lector. El contenido del material suplementario es responsabilidad única de los autores.

Bibliografía

- Fuller R, Landrigan PJ, Balakrishnan K, Bathan G, Bose-O'Reilly S, Brauer M, et al. Pollution and health: a progress update. *Lancet Planet Health*. 2022;6(6):e535-47. DOI: 10.1016/S2542-5196(22)00090-0
- Murray CJL, Aravkin AY, Zheng P, Abbafati C, Abbas KM, Abbasi-Kangevari M, et al. Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2020;396(10258):1223-49. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30752-2
- IHME [Internet]. Seattle, Washington, Estados Unidos: GBD Compare. Institute for Health Metrics and Evaluation. Disponible en: <http://vizhub.healthdata.org/gbd-compare>
- Husaini DC, Reneau K, Balam D. Air pollution and public health in Latin America and the Caribbean (LAC): a systematic review with meta-analysis. *Beni-Suef Univ J Basic Appl Sci*. 2022;11(1):122. DOI: 10.1186/s43088-022-00305-0
- Lin L, Yang H, Xu X. Effects of water pollution on human health and disease heterogeneity: a review. *Front Environ Sci*. 2022;10. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fenvs.2022.880246>
- Sulaiman R, Wang M, Ren X. Exposure to aluminum, cadmium, and mercury and autism spectrum disorder in children: a systematic review and meta-analysis. *Chem Res Toxicol*. 2020;33(11):2699-718. DOI: 10.1021/acs.chemrestox.0c00167
- Guo X, Su W, Li N, Song Q, Wang H, Liang Q, et al. Association of urinary or blood heavy metals and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer in the general population: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Environ Sci Pollut Res Int*. 2022;29(45):67483-503. DOI: 10.1007/s11356-022-22353-w
- Yang AM, Lo K, Zheng TZ, Yang JL, Bai YN, Feng YQ, et al. Environmental heavy metals and cardiovascular diseases: status and future direction. *Chronic Dis Transl Med*. 2020;06(04):251-9. DOI: 10.1016/j.cdtm.2020.02.005
- Riudavets M, García-de Herreros M, Besse B, Mezquita L. Radon and Lung cancer: current trends and future perspectives. *Cancers*. 2022;14(13):3142. DOI: 10.3390/cancers14133142
- Wu Y, Li S, Zhao Q, Wen B, Gasparrini A, Tong S, et al. Global, regional, and national burden of mortality associated with short-term temperature variability from 2000-19: a three-stage modelling study. *Lancet Planet Health*. 2022;6(5):e410-21. DOI: 10.1016/S2542-5196(22)00073-0
- Téllez-Rojo MM, Bautista-Arredondo LF, Trejo-Valdivia B, Tamayo-Ortiz M, Sánchez DE, Kraiem R, et al. Análisis de la distribución nacional de intoxicación por plomo en niños de 1 a 4 años. Implicaciones para la política pública en México. *Salud Publica Mex*. 2020;62(6):627-36. DOI: 10.21149/11550
- Raihan A, Tuspekova A. Towards sustainability: dynamic nexus between carbon emission and its determining factors in Mexico. *Energy Nexus*. 2022;8:100148. DOI: 10.1016/j.nexus.2022.100148
- IHME [Internet]. Seattle, Washington, Estados Unidos: Global Burden of Disease [Internet]. Institute for Health Metrics and Evaluation; 2014. Disponible en: <https://www.healthdata.org/gbd>
- IHME [Internet]. Seattle, Washington, Estados Unidos: Data sources. Institute for Health Metrics and Evaluation. Disponible en: <https://www.healthdata.org/data-tools-practices/data-sources>
- Zheng P, Afshin A, Biryukov S, Bisignano C, Brauer M, Bryazka D, et al. The burden of proof studies: assessing the evidence of risk. *Nat Med*. 2022;28(10):2038-44. DOI: 10.1038/s41591-022-01973-2
- Wang H, Abbas KM, Abbasifard M, Abbasi-Kangevari M, Abbastabar H, Abd-Allah F, et al. Global age-sex-specific fertility, mortality, healthy life expectancy (HALE), and population estimates in 204 countries and territories, 1950-2019: a comprehensive demographic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2020;396(10258):1160-203. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30977-6
- Vos T, Lim SS, Abbafati C, Abbas KM, Abbasi M, Abbasifard M, et al. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2020;396(10258):1204-22. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30925-9
- Hu H, Landrigan PJ, Fuller R, Lim SS, Murray CJL. New Initiative aims at expanding Global Burden of Disease estimates for pollution and climate. *Lancet Planet Health*. 2018;2(10):e415-6. DOI: 10.1016/S2542-5196(18)30189-X
- Cortez-Lugo M, Téllez-Rojo MM, Gómez-Dantés H, Hernández-Ávila M. Tendencia de los niveles de plomo en la atmósfera de la zona metropolitana de la Ciudad de México: 1988-1998. *Salud Publica Mex*. 2003;45:196-202. DOI: 10.1590/S0036-36342003000800005
- Bautista-Arredondo LF, Trejo-Valdivia B, Estrada-Sánchez D, Tamayo-Ortiz M, Cantoral A, Figueroa JL, et al. Intoxicación infantil por plomo en México: otras fuentes de exposición más allá del barro vidriado (Ensanut 2022). *Salud Publica Mex*. 2023;65:s197-203. DOI: 10.21149/14798
- Lanphear BP, Rauch S, Auinger P, Allen RW, Hornung RW. Low-level lead exposure and mortality in US adults: a population-based cohort study. *Lancet Public Health*. 2018;3(4):e177-84. DOI: 10.1016/S2468-2667(18)30025-2
- Scanlon BR, Fakhreddine S, Rateb A, de Graaf I, Famiglietti J, Gleeson T, et al. Global water resources and the role of groundwater in a resilient water future. *Nat Rev Earth Environ*. 2023;4(2):87-101. DOI: 10.1038/s43017-022-00378-6
- Bazán Barrón S. Génesis y deposición de los yacimientos de molibdeno y uranio del Distrito de Villa Aldama, Chihuahua. *Bol Soc Geol Mex*. 1978;39(2):25-33. DOI: 10.18268/BSGM1978v39n2a3
- National Research Council (US) Committee on Health Risks of Exposure to Radon (BEIR VI). Health effects of exposure to radon: BEIR VI. Washington, Estados Unidos: National Academies Press; 1999. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK233262>
- Lerma-Treviño C, Rubio-Arias H, Colmenero-Sujo LH, De Lourdes-Villalba M, Ochoa-Rivero JM. Indoor radon gas (222Rn) levels in homes in Aldama, Chihuahua, Mexico, and the risk of lung cancer. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(7):1337. DOI: 10.3390/ijerph15071337
- Zhang X, Chen X, Zhang X. The impact of exposure to air pollution on cognitive performance. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2018;115(37):9193-7.
- UNEP [Internet]. Gigiri Nairobi, Kenia: Nuevo estudio vincula la contaminación del aire con la pérdida de inteligencia UNEP; 2018. Disponible en: <http://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/nuevo-estudio-vincula-la-contaminacion-del-aire-con-la-perdida-de>
- Zhou N, Huang Y, Li M, Zhou L, Jin H. Trends in global burden of diseases attributable to lead exposure in 204 countries and territories from 1990 to 2019. *Front Public Health*. 2022;10:1036398. DOI: 10.3389/fpubh.2022.1036398
- OECD [Internet]. París, Francia: Global Forum on Environment: Mainstreaming Gender and Empowering Women for Environmental Sustainability. Disponible en: <https://www.oecd.org/env/global-forum-on-environment-mainstreaming-gender-and-empowering-women-for-environmental-sustainability.htm>
- Perng W, Cantoral A, Soria-Contreras DC, Betanzos-Robledo L, Kordas K, Liu Y, et al. Exposure to obesogenic endocrine disrupting chemicals and obesity among youth of Latino or Hispanic origin in the United States and Latin America: a lifecourse perspective. *Obes Rev*. 2021;22(Suppl 3):e13245. DOI: 10.1111/obr.13245
- Gunier RB, Deardorff J, Rauch S, Bradshaw PT, Kogut K, Sagiv S, et al. Residential proximity to agricultural pesticide use and risk-taking behaviors in young adults from the CHAMACOS study. *Environ Res*. 2022;215:114356. DOI: 10.1016/j.envres.2022.114356
- Hart LB, Walker J, Beckingham B, Shelley A, Alten Flagg M, Wischusen K, et al. A characterization of personal care product use among undergraduate female college students in South Carolina, USA. *J Expo Soc Environ Epidemiol*. 2020;30(1):97-106. DOI: 10.1038/s41370-019-0170-1
- Marmot M. The social environment and health. *Clin Med*. 2005;5(3):244-8. DOI: 10.7861/clinmedicine.5-3-244
- CONEVAL [Internet]. México: Medición de la pobreza. Índice de rezago social 2020. Disponible en: https://www.coneval.org.mx/Medicion/IRS/Paginas/Indice_Rezago_Social_2020.aspx
- Aschner M, Paoliello MM, Tsatsakis A, Bowman AB, Dorea JG, Hartung T, et al. Social Injustice in Environmental Health: A Call for Fortitude. *Environ Res*. 2021 Mar;194:110675. DOI: 10.1016/j.envres.2020.110675

La carga del sobrepeso y la obesidad en México de 1990 a 2021

Héctor Arreola-Ornelas,¹⁻⁴ Gustavo A. Merino-Juárez,^{1,2*} David Contreras-Loya,^{1,2} Oscar Méndez-Carniado,³ Linda Morales-Juárez,^{1,2} Daniel Bernal-Serrano,² Klaudia A. Arizmendi-Barrera,^{1,2} Carolina Vargas-Martínez,^{1,2} Christian Razo,^{5,6} Felicia M. Knaul,^{3,4,7} Emmanuela Gakidou,^{5,6} Xiaochen Dai,^{5,6} Rebecca Cogen⁵ y Noah S. Ahmad⁵

¹Unidad de Políticas Públicas, Instituto de Investigaciones sobre Obesidad, Tecnológico de Monterrey, Monterrey, N.L., México; ²Escuela de Gobierno y Transformación Pública, Tecnológico de Monterrey, Ciudad de México, México; ³Tómatelo a Pecho, A. C., Ciudad de México, México; ⁴Fundación Mexicana para la Salud, A. C., Ciudad de México, México; ⁵Instituto para la Métrica y Evaluación de la Salud, Universidad de Washington, Seattle, Washington, Estados Unidos; ⁶Departamento de Ciencias de la Métrica en Salud, Escuela de Medicina, Universidad de Washington, Seattle, Washington, Estados Unidos; ⁷Instituto de Estudios Avanzados de las Américas, Universidad de Miami, Coral Gables, Florida, Estados Unidos

Resumen

Antecedentes: El sobrepeso y la obesidad constituyen un grave desafío en México, con efectos en la salud, sociedad y economía. Factores demográficos, epidemiológicos, nutricionales, sociales y económicos han agravado esta problemática. **Objetivo:** Analizar la mortalidad y los años de vida saludable perdidos en México por sobrepeso y obesidad en el período de 1990 a 2021. **Material y métodos:** Se utilizó el Global Burden of Disease 2021 para analizar los datos sobre índice de masa corporal elevado como factor de riesgo y su evolución en México. **Resultados:** En 2021 se registraron 118 mil muertes atribuibles a índice de masa corporal elevado, que representaron 10.6 % del total de muertes y más de 4.2 millones de años de vida perdidos ajustados por discapacidad. **Conclusiones:** El ambiente obesogénico, influido por determinantes sociales, ha tenido un impacto significativo en la mortalidad, la carga de enfermedad y los costos económicos. Abordar el sobrepeso y la obesidad requiere intervenciones multisectoriales para fortalecer el sistema de salud mexicano.

PALABRAS CLAVE: Carga de la enfermedad. México. Obesidad. Sistema de salud. Sobrepeso.

Burden of overweight and obesity in Mexico from 1990 to 2021

Abstract

Background: Overweight and obesity (OW/OB) represent a serious challenge in Mexico, with effects on health, society and economy. Demographic, epidemiological, nutritional, social and economic factors have exacerbated this problem. **Objective:** To analyze mortality and years of healthy life lost in Mexico due to OW/OB in the 1990-2021 period. **Material and methods:** The Global Burden of Disease and Risk Factors 2021 study was used to analyze data on elevated body mass index (BMI) as a risk factor and its evolution in Mexico. **Results:** In 2021, 118 thousand deaths attributable to high BMI were recorded, which accounted for 10.6% of total deaths and more than 4.2 million disability-adjusted life years lost. **Conclusions:** The obesogenic environment, influenced by social determinants of health, has had a significant impact on mortality, burden of disease, and economic costs. Addressing OW/OB requires multisector interventions to strengthen the Mexican health system.

KEYWORDS: Burden of disease. Mexico. Obesity. Healthcare system. Overweight.

*Correspondencia:

Gustavo A. Merino-Juárez

E-mail: gustavo.merino@tec.mx

0016-3813/© 2023 Academia Nacional de Medicina de México, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Fecha de recepción: 28-09-2023

Fecha de aceptación: 31-10-2023

DOI: 10.24875/GMM.23000397

Gac Med Mex. 2023;159:560-573

Disponible en PubMed

www.gacetamedicademexico.com

Antecedentes

En los últimos años, el sobrepeso y la obesidad se han convertido en un grave problema para el sistema de salud en México y representan un doble desafío. El sobrepeso y la obesidad son factores de riesgo para enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), como enfermedades cardiovasculares, diabetes y algunos tipos de cáncer, que constituyen las principales causas de muerte y años de vida saludable (AVISA) perdidos. Además, ejercen presión sobre otros sectores como el laboral, educativo y alimentario, transformando la sociedad y la economía.

Se ha documentado que la obesidad se triplicó en el mundo de 1975 a 2016; en 1975 se registraron más de 1900 millones de adultos mayores de 18 años con sobrepeso y 600 millones con obesidad (prevalencia de 39 y 13 %, respectivamente).^{1,2} La obesidad de niños y adolescentes también se incrementó ocho veces y para 2016 alcanzó 124 millones. Considerando el sobrepeso, más de 340 millones de niños y adolescentes estaban afectados.¹ En 2016, 41 millones de niños menores de cinco años tenían sobrepeso y obesidad.^{1,2}

El sobrepeso y la obesidad no son exclusivos de países de ingresos altos,³ sino que se han extendido a países de ingresos bajos y medios,² donde coexisten con la desnutrición o la emaciación. Esta doble carga no se ha erradicado del mundo^{4,5} y se observa en países de Asia, África y la región de las Américas, incluido México.⁶

La transición demográfica, epidemiológica y nutricional acelerada en México ha agravado el problema que representan el sobrepeso y la obesidad.⁷ En la transición nutricional se reemplazan las dietas tradicionales con alimentos densos en energía, poca fibra y altos en grasas y carbohidratos (ultraprocesados). La transición epidemiológica cambia abruptamente el perfil de enfermedad hacia ECNT relacionadas con el sobrepeso y la obesidad. El efecto combinado de las transiciones demográfica, epidemiológica y nutricional en el desequilibrio energético de las personas se conoce como la “transición de la obesidad”.⁸

El índice de masa corporal elevado (IMC-E) se ha incrementado sustancialmente en el orbe, erigiéndose como uno de los principales factores de riesgo desde 1990.⁹ En 2015, la tasa estandarizada por edad de muertes relacionadas con IMC-E fue de 68.1 por cada 100 000 habitantes en los países con índice sociodemográfico intermedio y alto.¹⁰ Además, en 2019, el IMC-E

contribuyó a más de cinco millones de muertes y 160.3 millones de AVISA perdidos en el mundo.¹¹

El IMC-E representa un factor de riesgo alto para las sociedades y mantiene una tendencia de incremento. En el presente estudio se busca estimar la carga que el sobrepeso y la obesidad representan sobre la mortalidad y los años de vida perdidos en México, así como su tendencia entre 1990 y 2021.

Material y métodos

A diferencia de las encuestas nacionales de salud, el estudio Global Burden of Disease (GBD) va más allá de medir la prevalencia de la obesidad, al incluir indicadores como los años vividos con discapacidad (AVD) y los AVISA perdidos. Además, genera estimaciones que permiten la comparabilidad de la carga de enfermedades a nivel mundial, regional y específico de cada país, incluyendo el IMC-E como factor de riesgo metabólico.⁹

Para definir el IMC-E en adultos (de 20 años en adelante), el GBD 2021 establece un IMC superior a 23 kg/m² según el modelo de nivel de exposición teórico de riesgo mínimo. El sobrepeso se definió como IMC > 25 kg/m² y la obesidad, como IMC > 30 kg/m². En niños y adolescentes (de dos a 19 años), el IMC-E se define como sobrepeso u obesidad según los estándares del International Obesity Task Force,¹² que establece límites específicos para sexo y edad.

Se evaluaron los riesgos relativos de rondas anteriores del GBD basados en evidencia causal. Se usaron modelos MR-BRT para estimar las relaciones dosis-respuesta no lineales entre IMC-E y el riesgo de 26 enfermedades.^{13,14} Se obtuvieron fracciones atribuibles poblacionales basadas en las distribuciones de exposición de los factores de riesgo, en relación con el nivel de exposición teórico de riesgo mínimo y los riesgos relativos como función de los niveles de exposición.

Las estimaciones y métodos utilizados en este estudio están disponibles públicamente en el sitio web del Instituto para la Métrica y Evaluación de la Salud de la Universidad de Washington, así como en las herramientas de visualización GBD Compare¹⁵ y de resultados GBD 2021.¹¹ GBD cumple con la Declaración de Directrices para la Presentación de Estimaciones de Salud Precisas y Transparentes (GATHER, Guidelines for Accurate and Transparent Health Estimates Reporting).¹⁶



Figura 1. Principales causas de muerte en México en el año 2021 y fracción atribuible a índice de masa corporal elevado. IMC-E: índice de masa corporal elevado. Fuente: Estimaciones propias con base en datos del estudio Global Burden of Disease 2021.¹⁵

Resultados

En 2021, en México se registraron 1.12 millones de muertes (IC 95 % = 0.93-1.33 millones), de las cuales más de 118 mil se relacionaron con IMC-E, que representaron 10.6 % (IC 95 % = 6.8-12.5 %) de las muertes en ese año, lo que posicionó al México en el lugar 39 respecto a otras naciones. Dentro del país, Tabasco mostró la tasa más elevada de muertes relacionadas con dicho factor de riesgo, 129.3 por 100 000 habitantes; la más baja se identificó en Sinaloa, con una tasa de 75.1 por 100 000. El GBD 2021 reportó un incremento de 51 % en las muertes totales en comparación con 738 mil estimadas en 2019. El IMC-E representó 9.0 % (IC 95 % = 4.6-12.5 %) de los AVISA perdidos en 2021, es decir, aproximadamente 4.2 millones. En México, los datos revelan que el sobrepeso y la obesidad están asociados principalmente a diabetes mellitus, problemas renales, enfermedades cardiovasculares, algunos tipos de cáncer, enfermedades digestivas, trastornos neurológicos y enfermedades respiratorias crónicas (Figura 1 y Tabla 1).

En 2021, de las 118 mil muertes por IMC-E en México, 76 000 (64.4 %) se atribuyeron a diabetes mellitus; alrededor de 30 000 (23.7 %), a enfermedad

renal crónica; 26 000 (20.7 %), a enfermedad isquémica cardíaca; 10 000 (8.0 %), a enfermedad cerebrovascular; 4400 (3.5 %), a enfermedad cardíaca hipertensiva; y 4000 (3.2 %), a Alzheimer. El 8.1 % restante involucró otras 16 condiciones (Figura 2 y Tabla 2). En términos relativos, el IMC-E contribuyó a 55 % de las muertes por diabetes mellitus, a 50.7 % del cáncer uterino, a 48.6 % de la enfermedad cardíaca hipertensiva, a 44.9 % de la enfermedad de la vesícula y las vías biliares, y a 41.1 % de la enfermedad renal crónica, entre otros casos.

En relación con los 4.2 millones de AVISA perdidos que se estima fueron causados por IMC-E en 2021, las seis principales enfermedades fueron diabetes mellitus con 2.0 millones, enfermedad renal crónica con 675 mil, enfermedad isquémica cardíaca con 538 mil, enfermedad de la vesícula biliar y las vías biliares con 124 mil, accidentes cerebrovasculares con 101 mil, y enfermedad cardíaca hipertensiva con 97 mil, que en su conjunto representaron 85.6 % de los AVISA perdidos. En términos relativos, el IMC-E representó 65.0 % de la diabetes mellitus, 62.9 % de la enfermedad cardíaca hipertensiva, 47.7 % de la enfermedad de la vesícula y las vías biliares, 44.9 % del cáncer uterino, 34.7 % de la enfermedad renal crónica y 26.7 % del cáncer renal.

Tabla 1. Principales causas de muerte en México y fracción atribuible a índice de masa corporal elevado. México, 2021

Enfermedad	% respecto a las muertes totales	Fracción atribuible a IMC-E
Infecciones respiratorias y tuberculosis	25.99	0.00
Enfermedades cardiovasculares	14.80	2.80
Tumores malignos	9.35	0.66
Diabetes y enfermedades renales	7.12	6.84
Enfermedades digestivas	6.30	0.18
Otros resultados relacionados con la pandemia de COVID-19	6.30	0.00
Lesiones autoinflingidas y violencia interpersonal	4.39	0.00
Enfermedades respiratorias crónicas	3.40	0.03
Otras enfermedades no transmisibles	2.51	0.00
Trastornos neurológicos	1.89	0.11
Accidentes de tránsito	1.76	0.00
Lesiones no intencionales	1.63	0.00
Trastornos maternos y neonatales	1.06	0.00
Deficiencias nutricionales	0.66	0.00
VIH/sida e infecciones de transmisión sexual	0.52	0.00
Infecciones entéricas	0.44	0.00
Trastornos por uso de sustancias	0.35	0.00
Enfermedades de la piel y tejido subcutáneo	0.34	0.00
Trastornos musculoesqueléticos	0.31	0.00
Otras enfermedades infecciosas	0.21	0.00
Enfermedades tropicales desatendidas y paludismo	0.03	0.00
Desórdenes mentales	0.00	0.00
Enfermedades de los órganos de los sentidos	0.00	0.00

IMC-E: índice de masa corporal elevado. Fuente: Estimaciones propias con base en datos del estudio Global Burden of Disease 2021.¹⁵

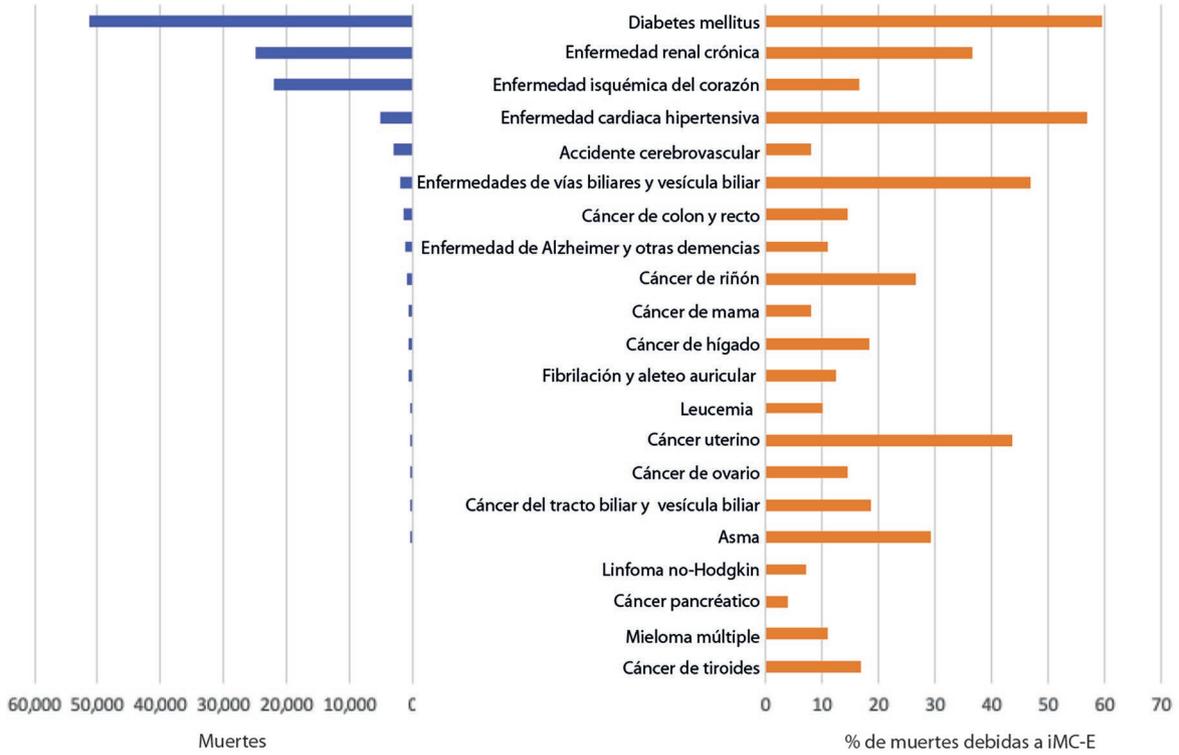
La mayor mortalidad atribuible a IMC-E se observó en el grupo de 70 años y más, con una tasa estimada de 808.1 muertes por cada 100 000 personas, seguido por el grupo de 50 a 69 años, con una tasa de 240.5 muertes; el grupo de 15 a 49 años, con una tasa de 17.8 muertes; y, finalmente, el grupo de cero a 14 años, cuya tasa fue cercana a cero por cada 100 000 personas. Lo anterior obedece a que el IMC-E es un factor de riesgo que se potencializa con la edad. La tendencia en el período ha sido creciente a una tasa media de 3.2 % anual, excepto en los menores de 15 años, en quienes se observó disminución, con una tasa estimada de 3 % anual (Figura 3 y Tabla 3).

Respecto a AVISA perdidos, la mayor tasa correspondió también al grupo de 70 años y más, con una

tasa estimada de 14 433 por cada 100 000 personas, seguido por el grupo de 50 a 69 años, con una tasa de 10 057; el grupo de 15 a 49 años, con tasa de 1530; y, finalmente, el grupo de cero a 14 años, cuya tasa fue de 8.6 por cada 100 000 personas. Lo anterior obedece, como ya se mencionó, a que el IMC-E es un factor de riesgo que se potencializa con la edad. La tendencia en el período ha sido creciente a una tasa de 3.0 % anual, excepto en los menores de 15 años, en quienes se observó disminución, con una tasa anual de 0.3 % (Figura 4 y Tabla 4).

Adicionalmente, se estima que el grupo de edad de 50 a 69 años es el más expuesto a dicho factor de riesgo, con un valor resumen de exposición de 48.6 %, seguido por el grupo de 15 a 49 años, con una fracción

Factor de riesgo en la mortalidad



Factor de riesgo en los AVISA perdidos

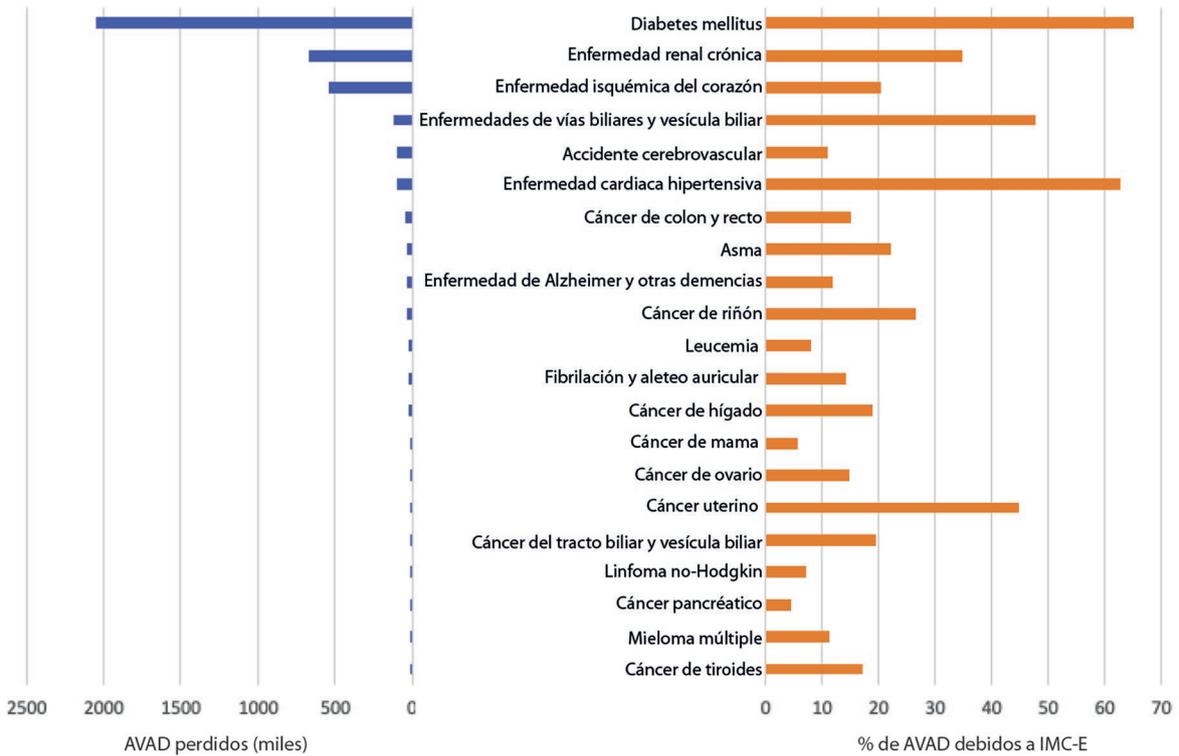


Figura 2. Índice de masa corporal elevado como factor de riesgo de mortalidad y años de vida saludable perdidos por distintas enfermedades. México, 2021. AVISA: años de vida saludable. IMC-E: índice de masa corporal elevado. Fuente: Estimaciones propias con base en datos del estudio Global Burden of Disease 2021.¹⁵

Tabla 2. Índice de masa corporal elevado como factor de riesgo de mortalidad y años de vida saludable perdidos por distintas enfermedades. México, 2021

Enfermedad	Muertes (n)	Muertes por IMC-E (%)	AVISA, miles (n)	AVISA por IMC-E (%)
Diabetes mellitus	51 409	59.52	2 044	64.97
Enfermedad renal crónica	25 072	36.46	675	34.71
Enfermedad cardíaca isquémica	22 059	16.44	538	20.48
Enfermedad cardíaca hipertensiva	5 257	56.98	97	62.85
Accidente cerebrovascular	3 205	8.10	101	10.95
Enfermedades de la vesícula y tracto biliar	2 072	46.77	124	47.70
Cáncer de colon y recto	1 618	14.44	44	15.08
Enfermedad de Alzheimer	1 305	10.95	32	11.86
Cáncer de riñón	1 070	26.60	30	26.66
Cáncer de mama	773	8.00	18	5.69
Cáncer de hígado	743	18.26	19	18.84
Fibrilación auricular	672	12.44	20	14.14
Leucemia	607	10.22	22	8.19
Cáncer uterino	556	43.76	16	44.87
Cáncer de ovario	552	14.38	18	14.70
Cáncer de vesícula y vías biliares	521	18.74	13	19.59
Asma	365	29.34	33	22.03
Linfoma no Hodgkin	286	7.22	8	7.04
Cáncer de páncreas	262	4.02	7	4.41
Mieloma múltiple	184	10.97	5	11.35
Cáncer de tiroides	182	16.84	5	17.20

AVISA: años de vida saludable; IMC-E: índice de masa corporal elevado. Fuente: Estimaciones propias con base en datos del estudio Global Burden of Disease 2021.¹⁵

de 41.6 %; el grupo de mayores de 70 años, con 38.4 %; y, por último, el grupo de menores de 15 años, con 33.7 % (Figura 4). Por sexo no se logró encontrar alguna diferencia significativa entre hombres y mujeres; el valor para las mujeres en 2021 se estimó en 41.8 %, mientras que en los hombres fue de 40.5 % (Figura 5 y Tabla 5).

Finalmente, a nivel subnacional se observó un incremento sustancial en la mortalidad y los AVISA perdidos atribuibles IMC-E entre 1990 y 2021. Aunado a ello, en 2021 la variabilidad entre los estados disminuyó debido a que en todos se incrementó el peso que representa el IMC-E en la carga de las enfermedades que aquejan a la población mexicana, pero lo hizo en mayor proporción entre quienes tenían tasas más bajas en 1990 y menos entre los que en ese

mismo año ya tenían tasas elevadas. En 2021, Tabasco registró la tasa de mortalidad más alta atribuible a IMC-E en el país, con 129 muertes por cada 100 000 habitantes, en contraste con Sinaloa, donde se observaron 75 muertes por cada 100 000 habitantes. Este patrón se mantuvo al comparar la tasa de AVISA perdidos por cada 100 000 habitantes en ambos estados para el mismo año, con 4165 en Tabasco y 2652 en Sinaloa, respectivamente (Figura 6 y Tabla 6).

Discusión

La alta exposición de la población mexicana al sobrepeso y la obesidad augura un futuro con un *tsunami* de ECNT, que exige preparación para atender enfermedades complejas, crónicas, costosas y de mal

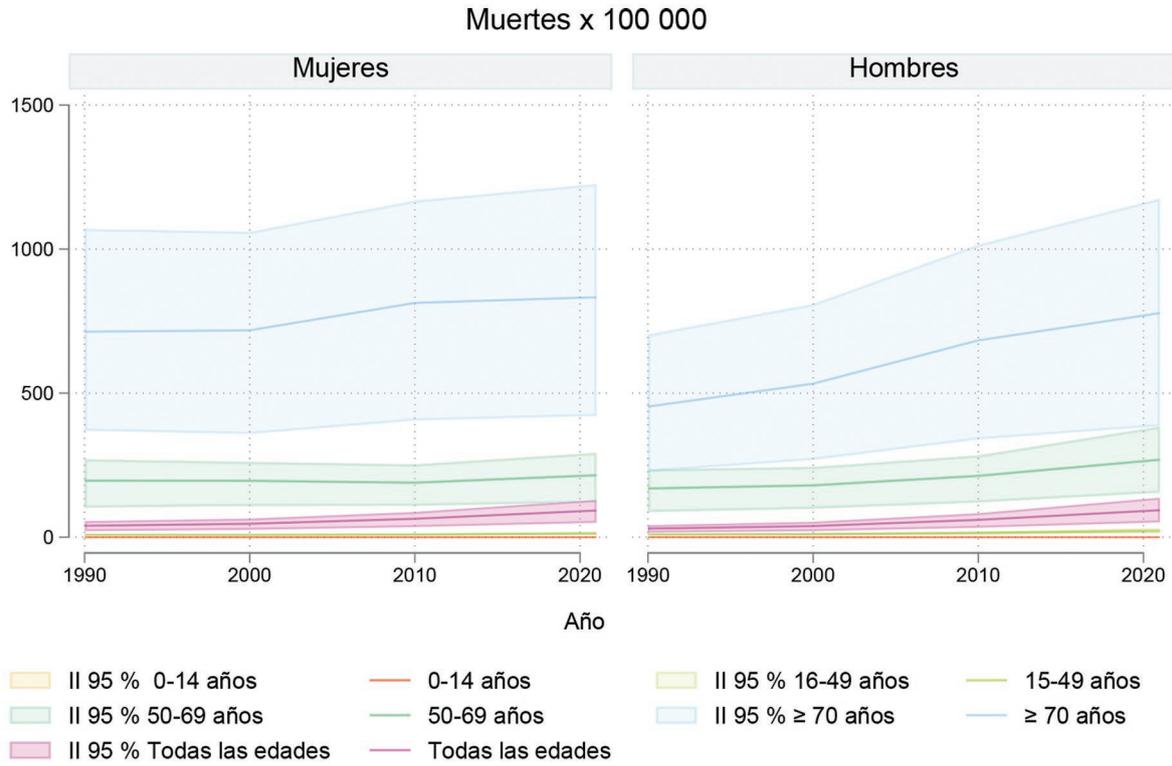


Figura 3. Tendencia de tasa de muertes debida a índice de masa corporal elevado por grupo de edad. México, 1990-2021. Fuente: Estimaciones propias con base en datos del estudio Global Burden of Disease 2021.¹⁵

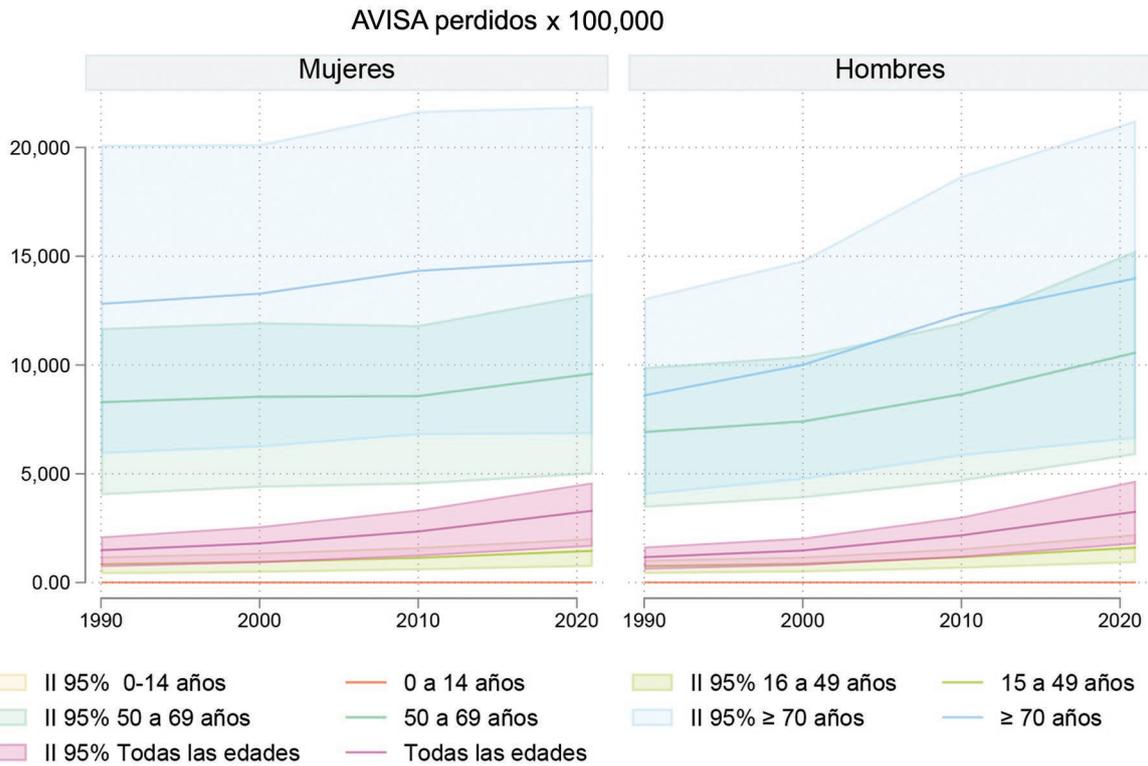


Figura 4. Tendencia de tasa de años de vida saludable perdidos debido a índice de masa corporal elevado por grupo de edad. México, 1990 a 2021. AVISA: años de vida saludables. Fuente: Estimaciones propias con base en datos del estudio Global Burden of Disease 2021.¹⁵

Tabla 3. Tendencia de tasa de muertes debido a índice de masa corporal elevado por grupo de edad. México, 1990-2021

Año	Grupo de edad (años)	Mujeres			Hombres		
		Muertes x 100 000	Límite inferior	Límite superior	Muertes x 100 000	Límite inferior	Límite superior
1990	0-14	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02
2000	0-14	0.01	0.00	0.02	0.01	0.00	0.01
2010	0-14	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01
2021	0-14	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01
1990	15-49	8.18	4.63	10.68	9.56	5.42	12.60
2000	15-49	7.91	4.72	10.45	10.57	6.09	13.86
2010	15-49	9.27	5.69	12.26	14.89	8.75	19.47
2021	15-49	13.40	7.96	18.07	22.39	13.26	31.51
1990	50-69	196.43	102.68	270.21	169.19	87.03	235.37
2000	50-69	195.89	108.61	261.26	179.92	98.74	243.79
2010	50-69	189.18	109.13	252.54	212.94	120.46	283.67
2021	50-69	215.18	120.06	292.90	268.93	154.92	384.10
1990	≥ 70	713.33	369.73	1 070.07	453.42	227.58	703.68
2000	≥ 70	718.21	358.38	1 059.81	532.91	268.19	809.27
2010	≥ 70	813.29	405.24	1 168.12	683.27	339.66	1 015.26
2021	≥ 70	833.06	421.39	1 225.98	777.79	385.88	1 175.01
1990	Todas las edades	39.47	20.73	55.79	29.75	15.59	41.95
2000	Todas las edades	46.76	25.47	64.63	38.72	20.84	53.69
2010	Todas las edades	63.95	35.08	87.81	60.25	32.77	83.45
2021	Todas las edades	92.69	49.89	129.78	93.88	51.40	137.17

Fuente: Estimaciones propias con base en datos del estudio Global Burden of Disease 2021.¹⁵

pronóstico. El crecimiento alarmante de esa exposición en los niños destaca la urgencia de invertir en la infancia, etapa de programación metabólica,¹⁷ y en la formación de hábitos y preferencias alimentarias.¹⁸

Las causas subyacentes del sobrepeso y la obesidad crean un ambiente obesogénico, el cual ha sido crucial en el desarrollo de la epidemia. Diversos estudios relacionan factores contextuales, como el entorno residencial, con la obesidad. Nueva evidencia sugiere que el mayor acceso a alimentos frescos podría impactar positivamente.^{7,19,20} En los países desarrollados, la afluencia afecta la disponibilidad de estos comercios.²¹⁻²⁴ Además, el entorno urbano y la seguridad influyen en la actividad física.^{12,25,26} Factores contextuales explican gran parte del incremento de la obesidad en México,¹³ como se observa en los datos presentados.

La lucha contra la obesidad debe considerar su vínculo con la pobreza.²⁷ La obesidad impacta desproporcionadamente a los más desfavorecidos. Para abordarla se requieren políticas a largo plazo, más allá de intervenciones médicas individuales o unilaterales del sistema de salud. Sin embargo, estas acciones se enfrentan a obstáculos políticos y sociales. Numerosos problemas de salud pública se han controlado al modificar el medioambiente, por lo que resulta importante promover un viraje en las acciones para el control de la obesidad.

El sobrepeso y la obesidad, así como los problemas de salud asociados, tienen consecuencias económicas considerables sobre los sistemas de salud, la economía y la sociedad en su conjunto. Esto se refleja tanto en sus costos directos (acciones preventivas, consultas,

Tabla 4. Tendencia de tasa de años de vida saludable perdidos debido a índice de masa corporal elevado por grupo de edad. México, 1990-2021

Año	Grupo de edad (años)	Mujeres			Hombres		
		AVISA × 100 000	Límite inferior	Límite superior	AVISA × 100 000	Límite inferior	Límite superior
1990	0-14	7.82	3.01	15.28	7.94	3.37	16.38
2000	0-14	5.90	2.52	11.52	6.72	2.98	13.43
2010	0-14	7.33	3.03	14.09	8.97	3.89	17.67
2021	0-14	7.50	3.18	15.42	9.54	4.17	17.45
1990	15-49	842.22	387.80	1 202.96	751.99	398.88	1 048.85
2000	15-49	949.09	450.94	1 374.51	862.93	465.02	1 193.06
2010	15-49	1 139.60	564.61	1 635.66	1 168.89	639.86	1 575.47
2021	15-49	1 458.48	724.60	2 043.65	1 606.53	902.17	2 228.67
1990	50-69	8 289.52	4 015.70	11 697.02	6 920.37	3 435.23	9 891.02
2000	50-69	8 539.81	4 358.84	11 962.29	7 404.66	3 871.21	10 411.91
2010	50-69	8 570.54	4 508.09	11 829.74	8 654.31	4 648.88	11 961.06
2021	50-69	9 599.90	4 973.07	13 285.09	10 573.98	5 864.90	15 259.25
1990	≥ 70	12 809.96	5 911.49	20 126.91	8 598.92	4 025.31	13 061.40
2000	≥ 70	13 278.80	6 215.85	20 144.19	10 007.83	4 723.75	14 811.52
2010	≥ 70	14 326.70	6 777.62	21 669.16	12 323.62	5 807.88	18 688.98
2021	≥ 70	14 798.22	6 822.14	21 886.29	13 989.05	6 614.22	21 242.57
1990	Todas las edades	1 485.06	703.97	2 119.38	1 167.36	588.76	1 654.63
2000	Todas las edades	1 802.18	886.61	2 589.17	1 475.53	763.51	2 059.73
2010	Todas las edades	2 349.08	1 195.45	3 355.77	2 171.68	1 146.27	3 030.69
2021	Todas las edades	3 301.74	1 647.68	4 607.15	3 257.22	1 758.56	4 684.69

AVISA: años de vida saludable. Fuente: Estimaciones propias con base en datos del estudio Global Burden of Disease 2021.¹⁵

uso de servicios hospitalarios y medicamentos), como en sus costos indirectos (pérdida de productividad y muerte prematura). El costo anual estimado en México del sobrepeso y la obesidad, en 2015 representó 85 000 millones de pesos, 73 % correspondió a gastos por tratamiento médico, 15 % a pérdidas de ingreso por ausentismo laboral y 12 % a pérdidas de ingreso por mortalidad prematura.²⁸

La Estrategia Nacional para la Prevención y Control del Sobrepeso, la Obesidad y la Diabetes,²⁹ lanzada por el gobierno federal hace una década, no fue suficiente para lograr el objetivo de detener el aumento del sobrepeso y la obesidad en la población mexicana. En 2012, según datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT), 71.28 % de la población mexicana presentaba estos problemas de salud,

cifra que se incrementó a 75.2 % en 2022.^{30,31} Esta estrategia se basaba en tres pilares para lograr su objetivo:

- Responsabilidad individual y pública de prevención y control del sobrepeso y la obesidad como riesgos de otras ECNT.
- Atención médica eficiente y oportuna para personas diagnosticadas o con factores de riesgo.
- Políticas sanitarias y fiscales para regular la exposición a publicidad de alimentos y bebidas poco saludables y el etiquetado de estos.

Aun cuando estas acciones son fundamentales para combatir la prevalencia del sobrepeso y la obesidad, no son las únicas. Es importante considerar todos los determinantes involucrados en el desarrollo de factores de riesgo para la enfermedad, los cuales incluyen

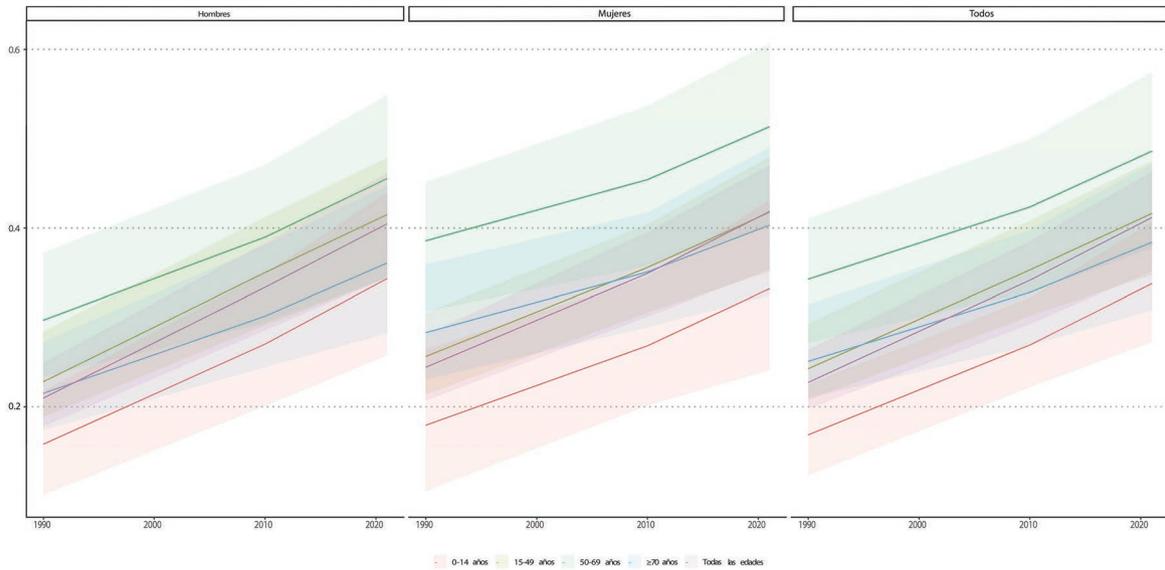


Figura 5. Tendencias en el valor de resumen de exposición del índice de masa corporal elevado por grupo de edad y sexo. México, 1990-2021. Fuente: Estimaciones propias con base en datos del estudio Global Burden of Disease 2021.¹⁵

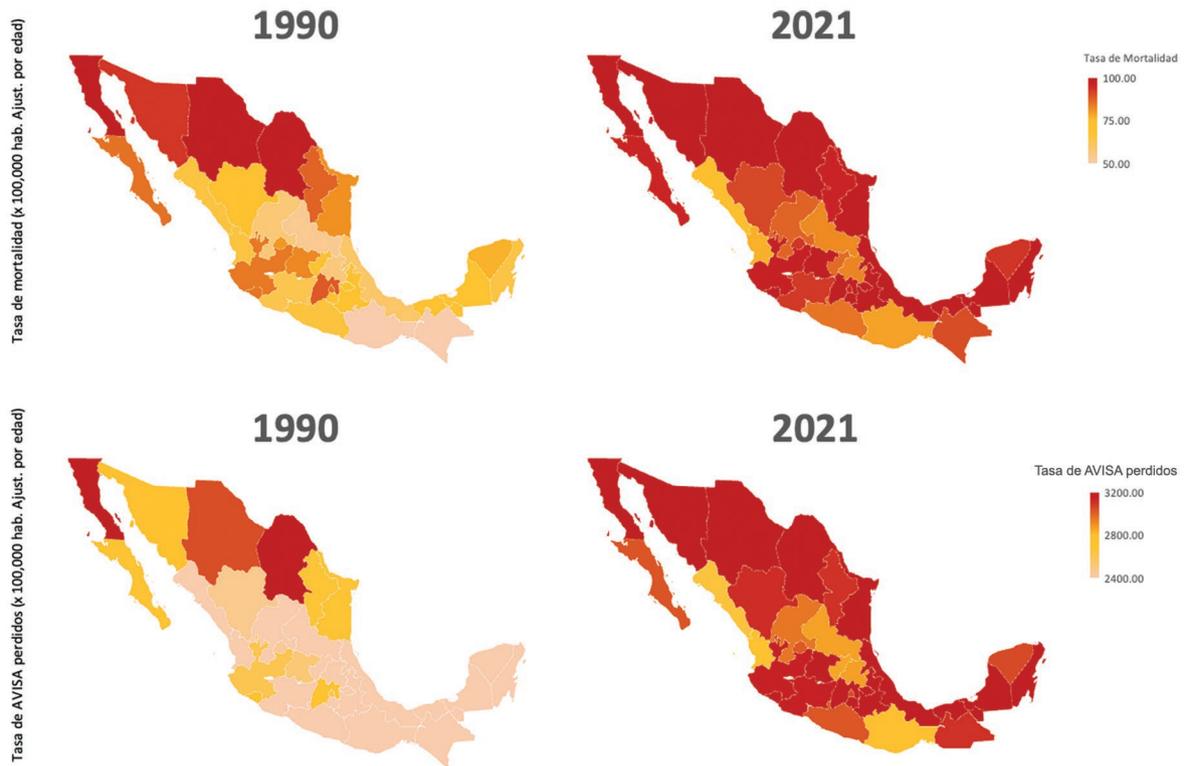


Figura 6. Evolución de las tasas de mortalidad y de años de vida saludables perdidos debido al índice de masa corporal elevado a nivel sub-nacional. México, 1990 y 2021. AVISA: años de vida saludable. Fuente: Estimaciones propias con base en datos del estudio Global Burden of Disease 2021.¹⁵

factores socioeconómicos, antropológicos, agroalimentarios, biológicos y genéticos, que desempeñan un papel importante a nivel individual y de la sociedad,

muchos de los cuales son modificables.^{27,32-34} Por ejemplo, la política fiscal en materia de publicidad de alimentos y bebidas, en conjunción con el

Tabla 5. Tendencias en el valor de resumen de exposición del índice de masa corporal elevado, por grupo de edad y sexo. México, 1990-2021

Año	Grupo de edad (años)	Hombres			Mujeres			Ambos sexos		
		VRE	Límite inferior	Límite superior	VRE	Límite inferior	Límite superior	VRE	Límite inferior	Límite superior
1990	0-14	0.16	0.10	0.22	0.18	0.11	0.26	0.17	0.12	0.23
2010	0-14	0.27	0.20	0.35	0.27	0.20	0.35	0.27	0.22	0.32
2021	0-14	0.34	0.26	0.44	0.33	0.24	0.43	0.34	0.27	0.41
1990	15-49	0.23	0.19	0.28	0.26	0.21	0.30	0.24	0.21	0.29
2010	15-49	0.35	0.29	0.41	0.36	0.31	0.40	0.35	0.30	0.41
2021	15-49	0.41	0.34	0.48	0.42	0.35	0.48	0.42	0.35	0.48
1990	50-69	0.30	0.23	0.37	0.39	0.31	0.45	0.34	0.27	0.41
2010	50-69	0.39	0.29	0.47	0.45	0.36	0.54	0.42	0.33	0.50
2021	50-69	0.46	0.34	0.55	0.51	0.40	0.61	0.49	0.38	0.57
1990	≥ 70	0.22	0.17	0.27	0.28	0.23	0.36	0.25	0.21	0.31
2010	≥ 70	0.30	0.24	0.38	0.35	0.29	0.42	0.33	0.27	0.40
2021	≥ 70	0.36	0.28	0.45	0.40	0.32	0.49	0.38	0.31	0.47
1990	Todas las edades	0.21	0.18	0.25	0.24	0.21	0.28	0.23	0.20	0.26
2010	Todas las edades	0.33	0.29	0.38	0.35	0.30	0.39	0.34	0.29	0.38
2021	Todas las edades	0.40	0.34	0.46	0.42	0.35	0.47	0.41	0.35	0.46

VRE: valor de resumen de exposición. Fuente: Estimaciones propias con base en datos del estudio Global Burden of Disease 2021.¹⁵

etiquetado de alimentos, es solo una parte de la solución para lograr los cambios deseados en materia de alimentación.

Estas acciones por sí mismas no resultarán efectivas a menos que se logre la sinergia con otras intervenciones, como educación a nivel familiar, escolar y laboral, para que una persona pueda tomar mejores decisiones respecto a sus estilos de vida y alimentación, con conocimiento de que no basta con evitar el consumo de alimentos ultraprocesados para mantener un peso saludable; también deberá incluir alimentos variados en la dieta diaria, considerando su calidad, y cambiar patrones de actividad física, hidratación, sueño, prácticas sociales en torno a la alimentación, etcétera. En México, en marzo de 2023 se presentaron las nuevas guías de alimentación para la población mexicana que incluyen algunos de estos elementos.³⁵

Las guías tienen la característica de considerar factores saludables y sostenibles, tanto para el planeta como para la familia. Destaca el fomento a la lactancia materna, la pertinencia cultural, la visión de género y la recomendación de alimentos asequibles para

todos. Estas son algunas de las múltiples dimensiones que tiene la obesidad, pero existen muchas más. Para elevar los niveles de actividad física de la población no basta con hacer promoción, sino que también se deben crear espacios para realizarlo, lo cual implica una importante sinergia con otros sectores como gestión urbana, seguridad y alumbrado público; así como habilitar escuelas con espacios, horarios y material deportivo, instructores capacitados, acceso a alimentos saludables y fuentes de agua potable, entre otros aspectos fundamentales.³⁶ Lo anterior señala que la responsabilidad no es exclusiva del sistema de salud, sino compartida con otros ámbitos y sectores sociales.

La dieta es un factor clave para reducir el sobrepeso y la obesidad.³⁷ La cantidad de alimentos consumidos es responsabilidad individual, pero la calidad y contenido dependen de la industria y los sistemas alimentarios. Lo anterior lleva a que la calidad de la dieta sea un problema de salud pública, lo que justifica la intervención del Estado. Para mejorar la alimentación, debe optimizarse el sistema alimentario,

Tabla 6. Evolución de las tasas de mortalidad y de años de vida saludables perdidos debido a índice de masa corporal elevado a nivel subnacional. México, 1990-2021

Entidad	Tasa de mortalidad		Tasa de AVISA perdidos	
	1990	2021	1990	2021
Nacional	74.76	97.82	2411.33	3233.36
Aguascalientes	80.29	93.19	2445.20	3016.56
Baja California	109.39	106.79	3206.29	3450.55
Baja California Sur	85.17	95.79	2675.85	3026.25
Campeche	67.77	101.54	2292.97	3358.61
Coahuila	108.16	119.20	3205.61	3761.17
Colima	84.77	102.60	2692.41	3338.82
Chiapas	48.66	90.29	1779.76	3105.21
Chihuahua	101.01	112.00	3042.41	3598.37
Ciudad de México	85.63	95.61	2611.95	3051.44
Durango	73.18	90.89	2469.51	3112.37
Guanajuato	82.31	114.14	2525.85	3585.41
Guerrero	65.72	84.84	2150.59	3022.00
Hidalgo	56.94	82.84	1998.24	2867.44
Jalisco	84.57	97.72	2609.46	3159.08
México	88.43	105.74	2676.71	3372.43
Michoacán de Ocampo	63.52	92.91	2127.01	3159.78
Morelos	69.29	104.46	2270.98	3375.58
Nayarit	65.35	76.90	2188.15	2714.85
Nuevo León	87.17	95.95	2667.49	3099.50
Oaxaca	48.18	79.07	1754.94	2783.23
Puebla	70.26	107.37	2311.80	3467.73
Querétaro	70.58	86.26	2320.88	2853.93
Quintana Roo	64.70	106.60	2141.34	3329.99
San Luis Potosí	53.91	82.07	1907.19	2865.45
Sinaloa	65.46	75.08	2144.80	2652.24
Sonora	93.18	101.01	2776.11	3259.59
Tabasco	70.20	129.33	2361.00	4165.50
Tamaulipas	81.08	99.59	2671.93	3423.47
Tlaxcala	71.12	105.45	2309.57	3384.03
Veracruz de Ignacio de la Llave	59.83	102.99	2114.34	3440.67
Yucatán	76.69	93.54	2336.65	3051.87
Zacatecas	57.76	87.11	1967.80	2955.04
Nuevo León	87.17	95.95	2667.49	3099.50

AVISA: años de vida saludable. Fuente: Estimaciones propias con base en datos del estudio Global Burden of Disease 2021.¹⁵

con la garantía de la calidad y accesibilidad de alimentos frescos.³⁸

En la atención médica, se necesita reforzar la educación y prevención para brindar herramientas útiles, proceso que se inicia con la formación de profesionales de salud, en quienes la enseñanza de la nutrición es insuficiente, aun cuando las ECNT tienen un fuerte vínculo con la alimentación y los médicos son el primer punto de contacto en la atención en salud.^{39,40}

Los resultados de este estudio se alinean con las tendencias de estimaciones nacionales recientes,³¹ reflejo de implicaciones que trascienden los límites del sistema de salud y se entrelazan con aspectos más amplios de la sociedad. Por lo tanto, es importante diseñar políticas en salud basadas en evidencia científica que puedan ser trasladadas a un contexto específico con ayuda de diferentes actores (academia, políticos, industria, sociedad civil, etcétera), de tal forma que se logre la mejor implementación de las mismas.⁴¹ Más allá de las políticas públicas en salud, los gobiernos deben comprometerse a que el diseño de toda política pública sea integral y transectorial, con una fuerte cultura de evaluación para medir el efecto que tienen en la salud de la población⁴² y el reconocimiento de la compleja interacción entre la pobreza y la obesidad, la influencia de factores socioeconómicos, culturales y ambientales, y las fronteras del sistema de salud en la evolución de la enfermedad.

Conclusiones

El IMC-E es un factor de riesgo asociado tanto a tasas de mortalidad elevadas como a la pérdida en la calidad de vida en la población mexicana. El grupo de edad más afectado en cuanto a mortalidad por IMC-E es el de 70 años y más, mientras que poco menos de la mitad de la población con IMC-E como factor de riesgo pertenece al grupo de edad de 50 a 69 años. Sin embargo, no puede perderse de vista el efecto futuro que tiene en los niños de hoy o adultos del mañana. Proporcionalmente, más mujeres que hombres están expuestas a IMC-E, aunque más hombres mueren debido a los efectos del sobrepeso y la obesidad. La distribución estatal de la carga de enfermedad refleja las disparidades en salud del país; Tabasco es el estado que actualmente presenta las tasas más elevadas de mortalidad y AVISA perdidos por IMC-E. Interesantemente, México ocupa a nivel mundial el lugar 39 en exposición a IMC-E como factor de riesgo, pero es de los primeros en la carga de

morbimortalidad atribuible a enfermedades derivadas del sobrepeso y la obesidad.¹⁵

Las elevadas prevalencias de sobrepeso y obesidad en México son resultado, entre otras cosas, del ambiente obesogénico que permea en todos los grupos sociales y que constituye en gran parte la sumatoria de los determinantes sociales de la salud. Las consecuencias de las altas prevalencias de obesidad en todos los grupos de edad son significativas en términos de mortalidad, carga de enfermedad y costos económicos.

Las políticas implementadas hasta al momento, a pesar de demostrar utilidad para disminuir el consumo de alimentos y bebidas con alta densidad calórica, no han mostrado impacto en las tendencias de la epidemia.⁴³ Por lo tanto, abordar el sobrepeso y la obesidad en México sigue siendo imperativo y requiere mayor compromiso político e involucramiento de la sociedad civil, de un cambio en la narrativa acerca del concepto del sobrepeso y la obesidad como enfermedades por sí mismas, y de intervenciones transectoriales eficaces para ampliar la capacidad de respuesta social organizada para mejorar la salud y bienestar de la población.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Instituto para la Medición y Evaluación de la Salud por las facilidades otorgadas para el acceso a los datos granulares sobre México del GBD 2021.

Conflicto de intereses

Los autores no tienen conflicto de intereses en este trabajo.

Financiamiento

Los autores han recibido financiamiento del Tecnológico de Monterrey (Challenge-Based Research Funding Program-2022, I036-IOR005-C5-T3-T).

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se realizaron experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Uso de inteligencia artificial para generar textos. Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

Bibliografía

1. Organización Mundial de la Salud. [Internet]. Ginebra, Suiza: Notas descriptivas. 2021. Obesidad y sobrepeso. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
2. Abarca-Gómez L, Abdeen ZA, Hamid ZA, Abu-Rmeileh NM, Acosta-Cazares B, Acuin C, et al. Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128·9 million children, adolescents, and adults. *Lancet*. 2023;390(10113):2627-42. DOI: 10.1016/S0140-6736(17)32129-3
3. Bentley RA, Ormerod P, Ruck DJ. Recent origin and evolution of obesity-income correlation across the United States. *Palgrave Commun*. 2023;4(1):146. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41599-018-0201-x>
4. González-Unzaga M, Pérez-Cuevas R, Flores-Huerta S, Reyes-Morales H, Rodríguez-Ortega E, Muñoz-Hernández O. Una mirada desde los servicios de salud a la nutrición de la niñez mexicana. I. Problemas del rezago: peso bajo al nacer, anemia y desnutrición. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2007;64(4):258-65. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/bmhim/hi-2007/hi074h.pdf>
5. Frenk J, Frejka T, Bobadilla JL, Stern C, Lozano R, Sepúlveda J, José M. La transición epidemiológica en América Latina. *Bol Oficina Sanit Panam*. 1991;111(6):485-96. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/16560>
6. Swinburn BA, Kraak VI, Allender S, Atkins VJ, Baker PI, Bogard JR, et al. The global syndemic of obesity, undernutrition, and climate change: The Lancet Commission report. *Lancet*. 2019;393(10173):791-846. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)32822-8
7. Charvel-Orozco S, Lajous-Loeza M, Hernández-Ávila M. Obesidad, la pandemia. *Nexos*. 2013 Mar 1. Disponible en: <https://www.nexos.com.mx/?p=15211>
8. Jaacks LM, Vandevijvere S, Pan A, McGowan CJ, Wallace C, Imamura F, et al. The obesity transition: stages of the global epidemic. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2019;7(3):231-40. DOI: 10.1016/S2213-8587(19)30026-9
9. Murray CJL, Aravkin AY, Zheng P, Abbafati C, Abbas KM, Abbasi-Kangevari M, et al. Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2020;396(10258):1223-49. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30752-2
10. The GBD 2015 Obesity Collaborators. Health effects of overweight and obesity in 195 countries over 25 years. *N Engl J Med*. 2017;377(1):13-27. DOI: 10.1056/NEJMoa1614362
11. IHME [Internet]. Global Burden of Disease Collaborative Network. Global Burden of Disease Study 2019 (GBD 2019) Results. Institute for Health Metrics and Evaluation; 2020. Disponible en: <https://vizhub.healthdata.org/gbd-results?params=gbd-api-2019-permalink/c397a84e1e848378c-4bad31a06ee53b3>
12. Cole TJ, Lobstein T. Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *Pediatr Obes*. 2012;7(4):284-94. DOI: 10.1111/j.2047-6310.2012.00064.x
13. Di Angelantonio E, Bhupathiraju SN, Wormser D, Gao P, Kaptoge S, De Gonzalez AB, et al. Body-mass index and all-cause mortality: individual-participant-data meta-analysis of 239 prospective studies in four continents. *Lancet* 2016;388(10046):776-86. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)30175-1
14. Bhaskaran K, dos-Santos-Silva I, Leon DA, Douglas IJ, Smeeth L. Association of BMI with overall and cause-specific mortality: a population-based cohort study of 3·6 million adults in the UK *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2018;6(12):944-53. DOI: 10.1016/S2213-8587(18)30288-2
15. IHME [Internet]. Seattle, Washington, Estados Unidos: Global Burden of Disease 2021. Compare Data Visualization. Institute for Health Metrics and Evaluation. Disponible en: <http://vizhub.healthdata.org/gbd-compare>
16. Stevens GA, Alkema L, Black RE, Boerma JT, Collins GS, Ezzati M, et al. Guidelines for Accurate and Transparent Health Estimates Reporting: the GATHER statement. *The Lancet*. 2006;368(10062):e19-23. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)30388-9
17. De Spiegeleer M, De Paepe E, Van Meulebroek L, Gies I, De Schepper J,

- Vanhaecke L. Paediatric obesity: a systematic review and pathway mapping of metabolic alterations underlying early disease processes. *Mol Med.* 2021;27(1):145. DOI: 10.1186/s10020-021-00394-0
18. Johnson L, Jebb SA. Lifestyle determinants of obesity. En: Barnett AH, Kumar S, editors. *Obesity and diabetes*. Primera edición. Wiley; 2009. p. 31-45.
 19. Pruchno R, Wilson-Genderson M, Gupta AK. Neighborhood food environment and obesity in community-dwelling older adults: individual and neighborhood effects. *Am J Public Health.* 2014;104(5):924-9. DOI: 10.2105/AJPH.2013.30178
 20. Vázquez-Durán M, Jiménez-Corona ME, Moreno-Altamirano L, Graue-Hernández EO, Guarneros N, Jiménez-Corona L, et al. Social determinants for overweight and obesity in a highly marginalized population from Comitán, Chiapas, Mexico. *Salud Publica Mex.* 2020;62(5):477-86. DOI: 10.21149/10691
 21. Fielding JE. Food deserts or food swamps? Comment on "Fast food restaurants and food stores". *Arch Intern Med.* 2011;171(13):1171. DOI: 10.1001/archinternmed.2011.279
 22. Bridle-Fitzpatrick S. Food deserts or food swamps? A mixed-methods study of local food environments in a Mexican city. *Soc Sci Med.* 2015;142:202-13. DOI: 10.1016/j.socscimed.2015.08.010
 23. Cooksey-Stowers K, Schwartz M, Brownell K. Food swamps predict obesity rates better than food deserts in the United States. *Int J Environ Res Public Health.* 2017;14(11):1366. DOI: 10.3390/ijerph14111366
 24. McCullough ML, Chantaprasopsuk S, Islami F, Rees-Punia E, Um CY, Wang Y, et al. Association of socioeconomic and geographic factors with diet quality in US adults. *JAMA Netw Open.* 2022;5(6):e2216406. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2022.16406
 25. Popkin BM. Urbanization, lifestyle changes and the nutrition transition. *World Development.* 1999;27(11):1905-16. DOI: doi.org/10.1016/S0305-750X(99)00094-7
 26. Hales CM, Fryar CD, Carroll MD, Freedman DS, Aoki Y, Ogden CL. Differences in obesity prevalence by demographic characteristics and urbanization level among adults in the United States, 2013-2016. *JAMA.* 2018;319(23):2419. DOI: 10.1001/jama.2018.7270
 27. Esposito L, Villaseñor A, Rodríguez EC, Millett C. The economic gradient of obesity in Mexico: Independent predictive roles of absolute and relative wealth by gender. *Soc Sci Med.* 2020;250:112870. DOI: 10.1016/j.socscimed.2020.112870
 28. Instituto Mexicano para la Competitividad. Kilos de más, pesos de menos. Los costos de la obesidad en México [Internet]. México: IMCO; 2015. Disponible en: https://imco.org.mx/wp-content/uploads/2015/01/20150311_ObesidadEnMexico_DocumentoCompleto.pdf
 29. Secretaría de Salud. Estrategia Nacional para la Prevención y el Control del Sobrepeso, la Obesidad y la Diabetes. México: IEPISA; 2013. Disponible en: <http://www.cenaprece.salud.gob.mx/descargas/pdf/Estrategia-NacionalSobrepeso.pdf>
 30. Barquera S, Campos-Nonato I, Hernández-Barrera L, Rivera-Dommarco J. Obesidad en adultos: los restos de la cuesta abajo. México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2012. Disponible en <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2012/doctos/analiticos/ObesidadAdultos.pdf>
 31. Campos-Nonato I, Galván-Valencia Ó, Hernández-Barrera L, Oviedo-Solis C, Barquera S. Prevalencia de obesidad y factores de riesgo asociados en adultos mexicanos: resultados de la Ensanut 2022. *Salud Publica Mex.* 2023;65 Supl 1:s238-47. Disponible en: <https://www.saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/14809>
 32. Hruby A, Manson JE, Qi L, Malik VS, Rimm EB, Sun Q, et al. Determinants and consequences of obesity. *Am J Public Health.* 2016;106(9):1656-62. DOI: 10.2105/AJPH.2016.303326
 33. Aceves-Martins M, López-Cruz L, García-Botello M, Godina-Flores NL, Gutiérrez-Gómez YY, Moreno-García CF. Cultural factors related to childhood and adolescent obesity in Mexico: A systematic review of qualitative studies. *Obes Rev.* 2022;23(9):e13461. DOI: 10.1111/obr.13461
 34. Loos RJF, Yeo GSH. The genetics of obesity: from discovery to biology. *Nat Rev.* 2022;23(2):120-33. DOI: 10.1038/s41576-021-00414-z
 35. Bonvecchio-Arenas A, Fernández-Gaxiola AC, Ayala-Niochet MC, Unar. Munguía M, editoras. *Guías alimentarias saludables y sostenibles para la población mexicana*. México: Secretaría de Salud; 2023. Disponible en: https://movendi.ngo/wp-content/uploads/2023/05/Gui_as_Alimentarias_2023_para_la_poblacio_n_mexicana.pdf
 36. Anza-Ramírez C, Lazo M, Zafra-Tanaka JH, Ávila-Palencia I, Bilal U, Hernández-Vásquez A, et al. The urban built environment and adult BMI, obesity, and diabetes in Latin American cities. *Nat Commun.* 2022;13(1):7977. DOI: 10.1038/s41467-022-35648-w
 37. Duncan S, Duncan EK, Fernandes RA, Buonani C, Bastos KDN, Segatto AF, et al. Modifiable risk factors for overweight and obesity in children and adolescents from São Paulo, Brazil. *BMC Public Health.* 2011;11(1):585. DOI: 10.1186/1471-2458-11-585
 38. Taylor L. Healthy eating is most expensive in Latin America and the Caribbean, finds UN. *BMJ.* 2023;380:174. DOI: 10.1136/bmj.p174
 39. Devries S, Willett W, Bonow RO. Nutrition education in medical school, residency training, and practice. *JAMA.* 2019;321(14):1351. DOI: 10.1001/jama.2019.1581
 40. Crowley J, Ball L, Hiddink GJ. Nutrition in medical education: a systematic review. *Lancet Planet Health.* 2019;3(9):e379-e389. DOI: 10.1016/S2542-5196(19)30171-8
 41. Rivera-Dommarco J, González-De Cosío T, García-Chávez C, Colchero M. The role of public nutrition research organizations in the construction, implementation and evaluation of evidence-based nutrition policy: two national experiences in Mexico. *Nutrients.* 2019;11(3):594. DOI: 10.3390/nu11030594
 42. Panamerican Health Organization, World Health Organization. Plan on action on health in all policies. 53rd Directing Council 66th Session of the Regional Committee of WHO for the Americas. Washington, Estados Unidos; 2014. Disponible en: <https://www3.paho.org/hq/dmdocuments/2014/CD53-10-e.pdf>
 43. Bernal-Serrano D, Contreras-Loya D, Choperena-Aguilar D, Arreola-Ornelas H, Merino-Juárez GA. The effect of public policy on high BMI trends of Mexican children: an interrupted time series analysis. *Lancet Global Health.* 2023;11 Suppl 1:S21. DOI: 10.1016/S2214-109X(23)00104-3

La carga de enfermedades cardiovasculares en México, 1990-2021. Un resumen del estudio Global Burden of Disease 2021

Germán E. Fajardo Dolci,¹ Félix J. Vicuña-De Anda,^{2*} Paola Ortiz-Vázquez² y Gustavo Olaiz-Fernández²

¹Facultad de Medicina; ²Centro de Investigación en Políticas, Población y Salud. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México

Resumen

Antecedentes: La enfermedad cardiovascular (ECV) es una causa importante de mortalidad, con implicaciones económicas para el sistema de salud. **Objetivo:** Caracterizar la carga de ECV en México de 1990 a 2021 con base en el estudio Global Burden of Disease (GBD), para abordar la carga de salud y enfermedad, sus implicaciones en la salud pública y el desarrollo del sistema de atención médica. **Material y métodos:** Se describe la mortalidad de las ECV en México y se examina en qué medida el crecimiento y el envejecimiento de la población explican las tendencias, las diferencias por sexo y los patrones geográficos. **Resultados:** Las ECV representan la primera causa de mortalidad, principalmente por cardiopatía hipertensiva, hemorragia intracerebral, hemorragia subaracnoidea, cardiopatía isquémica y accidente cerebrovascular isquémico. Se observó un cambio de tendencia en hombres y mujeres, mayor mortalidad en mayores de 80 años y en estados del norte del país. **Conclusiones:** México debe invertir en programas de salud pública para abordar los riesgos modificables, promover el envejecimiento saludable y reducir la muerte prematura por ECV.

PALABRAS CLAVE: Enfermedad cardiovascular. México. Mortalidad.

The burden of cardiovascular disease in Mexico 1990-2021. Summary of the Global Burden of Disease 2021 study

Abstract

Background: Cardiovascular disease (CVD) is a major cause of mortality, with economic implications for the health system. **Objective:** To characterize the burden of CVD in Mexico from 1990 to 2021 based on the Global Burden of Disease (GBD) study, to address the burden of health and disease, its implications for public health and for the development of the health care system. **Material and methods:** CVD mortality in Mexico is described, and the extent to which population growth and aging explain the observed trends, sex differences, and geographic patterns is examined. **Results:** CVD is the leading cause of mortality, mainly due to hypertensive heart disease, intracerebral hemorrhage, subarachnoid hemorrhage, ischemic heart disease and ischemic stroke. A change of trend was observed in men and women, with higher mortality in people older than 80 years and in the northern states of the country. **Conclusions:** Mexico must invest in public health programs to address modifiable risks, promote healthy aging, and reduce premature death due to CVD.

KEYWORDS: Cardiovascular disease. Mexico. Mortality.

*Correspondencia:

Félix Jesús Vicuña-De Anda
E-mail: drfexvic@gmail.com

Fecha de recepción: 11-10-2023

Fecha de aceptación: 01-11-2023

DOI: 10.24875/GMM.23000417

Gac Med Mex. 2023;159:574-581

Disponible en PubMed

www.gacetamedicademexico.com

0016-3813/© 2023 Academia Nacional de Medicina de México, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Antecedentes

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) representan la primera causa de mortalidad que continúa incrementándose, por lo cual constituye el principal problema de salud pública a nivel mundial, con gran carga económica.¹⁻⁴

Las ECV son un grupo de desórdenes del corazón y de los vasos sanguíneos, entre las que se incluyen las cardiopatías coronarias, las enfermedades cerebrovasculares, las arteriopatías periféricas y la cardiopatía reumática,⁵ entre otras. Las enfermedades isquémicas del corazón y las enfermedades cerebrovasculares ocasionan la mayor mortalidad.⁶⁻⁸

En México, el panorama de las ECV no es diferente, ya que son el principal motivo de mortalidad y discapacidad, particularmente entre las poblaciones vulnerables como las que viven en la pobreza, los adultos mayores y las personas con comorbilidades.⁹ Aun cuando varios estudios estiman la carga de la enfermedad y la carga económica de las ECV en México, aún no existe una comprensión integral de su impacto total en la población y el sistema de salud.^{1,9}

En el último reporte del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), *Estadísticas de defunciones registradas 2022*, se contabilizaron 841 318 defunciones atribuibles a ECV.^{1,10} Según el sexo de las personas fallecidas, 93 446 (46.6 %) fueron mujeres y 107 036 (53.38 %), hombres. Por grupos de edad, se presentó alta incidencia entre la población que falleció a partir de los 45 años, pero el grupo de edad de 65 años y más concentró el mayor número de muertes, con 154 942 (77.26 %). Las principales causas fueron las enfermedades isquémicas, que representaron 76.4 % (153 242 casos); la enfermedad hipertensiva del corazón, 14.3 % (28 630 casos); y las relacionadas con la circulación pulmonar y otras enfermedades del corazón, 9 % (18 052 casos).¹⁰

El incremento de las ECV tiene una relación directa con factores de riesgo cardiometabólicos, cuya presencia conduce a una mayor probabilidad de sufrir estas enfermedades.¹¹ Los estudios existentes se han centrado principalmente en la carga agregada o las causas específicas de las ECV; sin embargo, se requiere un enfoque integral para proporcionar una mejor comprensión del alcance de la carga de ECV y sus implicaciones en México.^{2,9} Una evaluación de la carga de esta enfermedad puede ayudar a los formuladores de políticas y proveedores de atención médica a desarrollar estrategias efectivas de prevención y manejo, que

coadyuven a reducir los costos de atención médica y mejorar la salud general de la población.⁴

El objetivo de esta investigación fue proporcionar un análisis de la carga y mortalidad de ECV en México, con la intención de proveer datos cruciales a nivel nacional, para informar sobre la investigación cardiovascular, sus implicaciones para la salud pública y para el desarrollo del sistema de salud.

Material y métodos

El estudio Global Burden of Disease (GBD) es un proyecto que proporciona estimaciones comparables y consistentes de la salud de la población. Obtiene datos de incidencia, prevalencia, mortalidad y riesgos para producir estimaciones por edad y sexo de 204 países y territorios, de 1990 a 2021.¹²⁻¹⁴ Las fuentes de datos de México incluyen las estimaciones sobre la mortalidad de ECV derivadas de los sistemas nacionales del Registro Civil. Se obtuvo el número y promedio para explicar y analizar la carga de seis ECV: cardiopatía hipertensiva, enfermedad isquémica cardíaca, accidente cerebrovascular isquémico, hemorragia intracerebral y subaracnoidea (que representan las principales causas de muerte) y enfermedad reumática cardíaca (debido a su tendencia de mortalidad a la baja). Se examinó en qué medida el crecimiento, las diferencias de sexo y los patrones geográficos explican las tendencias.

Cada causa de ECV se identificó con definiciones de casos estándar basadas en la Clasificación Internacional de Enfermedades. En cada una de las causas contribuyentes de muerte por ECV se identificó qué estados de la República Mexicana registraban las estimaciones más altas y bajas de casos, número de muertes y mortalidad prematura.¹²⁻¹⁵ Las muertes se clasificaron con los códigos de la Clasificación Internacional de Enfermedades. Se utilizaron métodos estadísticos para ampliar la comparabilidad de las fuentes de datos de mortalidad.¹⁴⁻¹⁶ GBD 2021 permitió producir estimaciones con intervalos de incertidumbre (II) para todas las ubicaciones en cada año y por grupos de edad y sexo. La estandarización por edades se realizó mediante método directo, aplicando una estructura de edad global a partir del año 2021.^{14,15}

Resultados

Los resultados incluyen la información de mortalidad por ECV contenida en las bases de datos del

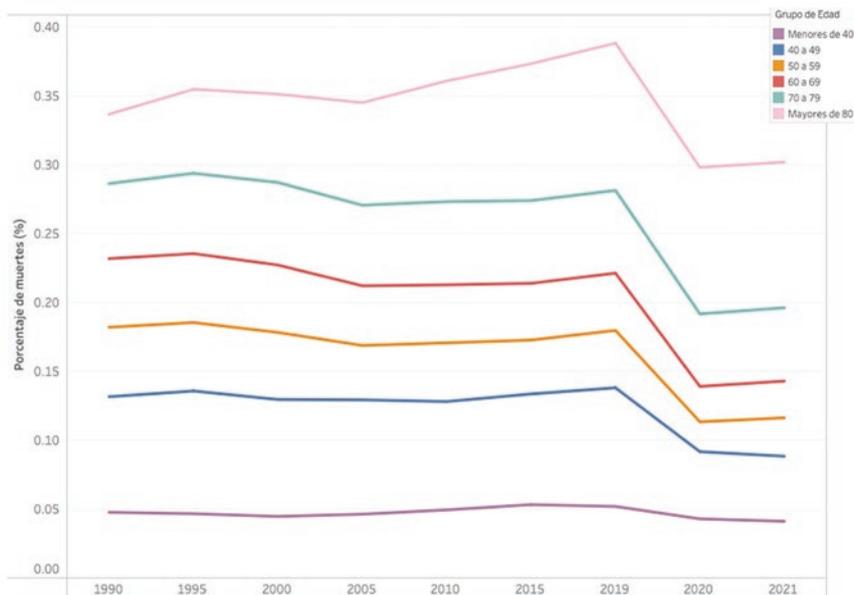


Figura 1. Mortalidad por enfermedades cardiovasculares expresada como porcentaje del total de muertes en México.

GBD, con distribución por edad, sexo y entidad federativa. Para mejorar la estimación, la población se agrupó en intervalos de cinco años, excepto los últimos dos años, que muestran un notable efecto por la pandemia de COVID-19 (Figura 1).

De 1990 a 2021, se registró un incremento en la tendencia de mortalidad de las seis ECV estudiadas (Figura 1), en especial en los mayores de 80 años. Es importante considerar que las ECV presentaron un comportamiento similar y que por la pandemia de COVID-19 se observó una considerable disminución de 2019 a 2020, que se mantuvo en 2021 (Figura 2). Por su tendencia ascendente, para su análisis se consideraron las siguientes patologías: cardiopatía hipertensiva, enfermedad isquémica cardíaca, accidente cerebrovascular isquémico, hemorragia intracerebral y hemorragia subaracnoidea; y por su tendencia descendente, la enfermedad reumática cardíaca (Figura 2).

- Enfermedad isquémica cardíaca: constituyó la primera causa de muerte, con una tendencia al alza. El grupo de edad de 70 a 79 años fue el más afectado, al igual que el sexo masculino. Se advirtió un incremento en los hombres menores de 40 años y mujeres mayores de 80 años.
- Hemorragia intracerebral: fue la segunda causa de mortalidad, con una tendencia a la baja en ambos sexos. En el sexo femenino, en el rango de edad de menores de 40 años, durante el período entre 1993

y 2001 se observó disminución evidente de la mortalidad (de 10.9 a 7.5 %). En 2020, se presentó una disminución en todos los grupos etarios, pero el grupo de menores de 40 años del sexo femenino continuó con la mayor mortalidad por esta ECV (4.6 %). Ambos sexos mostraron una mortalidad similar, con diferencias en todos los grupos de edad. No se consignó una tendencia clara en las mujeres entre 50 y 79 años, a diferencia de los hombres, en quienes sí existió diferencia por grupo de edad.

- Accidente cerebrovascular isquémico: ubicado como la tercera causa de mortalidad por ECV, presentó una tendencia a la baja en todos los años y grupos etarios, con una mortalidad similar en ambos sexos. El grupo con la mayor mortalidad fue el de 70 a 79 años. En 1990, en las mujeres se presentó una mortalidad de 12.2 %, que disminuyó a 4.9 % en 2021; por su parte, en 1990 en los hombres fue de 11.1 % y en 2021, de 4.5 %.
- Hemorragia subaracnoidea: asentada como cuarta causa de muerte, representa un problema de salud pública sobre todo en las personas menores de 40 años, para ambos sexos. En todas las edades, la mortalidad se mantuvo durante el periodo analizado. Un aspecto importante es que esta patología afecta principalmente al sexo femenino.
- Cardiopatía hipertensiva: quinta causa de mortalidad entre las ECV, presentó una tendencia diferenciada por sexo, en la que los niveles de

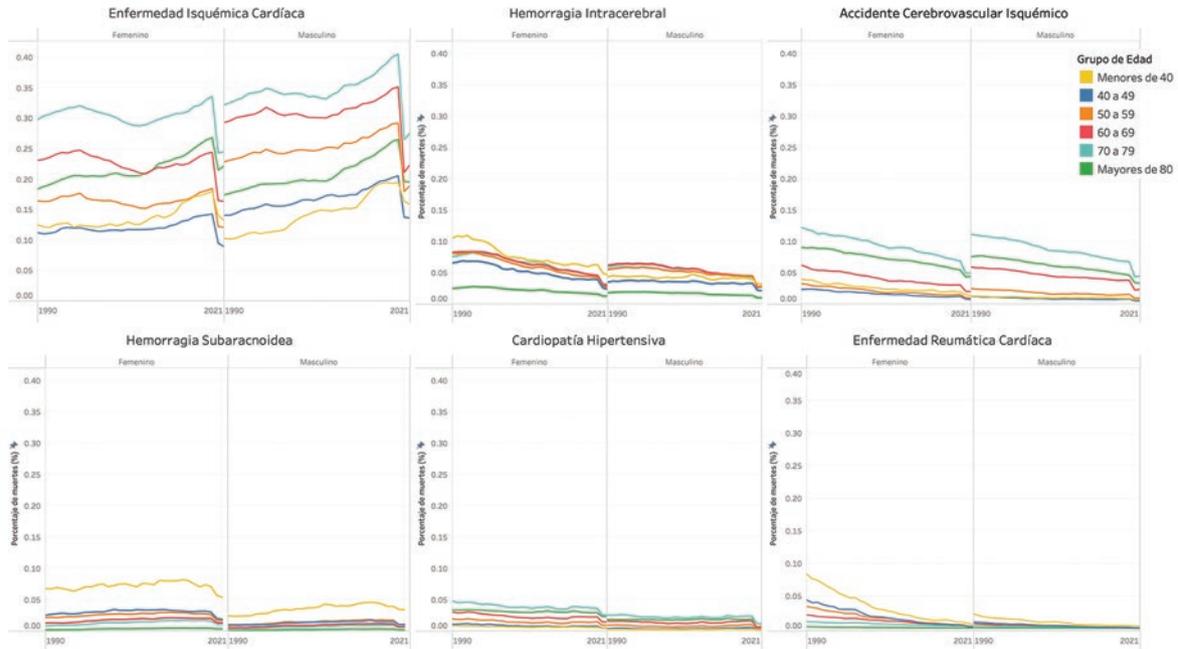


Figura 2. Mortalidad expresada en porcentaje del total de muertes por enfermedades cardiovasculares según grupo de edad, ambos sexos. México, 1990-2021.

mortalidad fueron más elevados en las mujeres que en los hombres, además de que en ellas se observó tendencia a la disminución en todos los grupos etarios; en contraste, en los hombres se apreció un incremento continuo en el periodo de estudio hasta 2021.

- Enfermedad reumática cardíaca: entre las patologías de las ECV, mostró la tendencia de mortalidad a la baja más importante para el periodo, por sexos y grupo etario. Hasta el 2000 era un problema de salud pública para las mujeres jóvenes y dada la disminución de su frecuencia ha dejado de serlo.

Al realizar un análisis de la mortalidad de todas las ECV por sexo (Figura 3), la tendencia fue contraria para ambos en el periodo de 1990 a 2021. El sexo femenino tuvo una tendencia clara hacia la baja en el periodo de estudio, ya que en 1990 presentó 15.2 % y en 2019 descendió a 13.9 %. En contraste, en el sexo masculino fue el alza a partir de 1990, con 12.6 %; para 2019 alcanzó 14.7 %. Existió un momento en el que la mortalidad se equiparó entre los sexos (2011 y 2012), con 13.5 %.

En 2019 y 2020, la mortalidad disminuyó considerablemente en ambos sexos: fue ligeramente mayor en el femenino en 2020 (10.1 %) en comparación con el masculino (9.9 %); en 2021, fue mayor en el masculino (10.1 %) que en el femenino (10 %).

Un análisis de las cinco principales patologías de las ECV por entidad federativa (Figura 4), mostró una diferencia evidente entre los estados: una mayor mortalidad en Nuevo León, Sonora, Tamaulipas, Coahuila, Baja California, Chihuahua, Durango, Sinaloa, Baja California Sur y Yucatán; y una clara menor mortalidad en el estado de Tlaxcala. Es importante señalar que los estados con la mayor mortalidad se encuentran en el norte del país, excepto Yucatán.

Discusión

Las ECV constituyen la primera causa de muerte en todo el mundo y México no es la excepción.^{3,17,18} Se han realizado numerosos intentos para cuantificar la enfermedad y la carga económica debida a las ECV en el país.^{2,9,19,20}

De 1990 a 1995, en todos los grupos etarios se presentó un ascenso ligero de las ECV; posterior a este periodo y hasta 2019, la mortalidad disminuyó ligeramente en los grupos de 50 a 79 años. En los mayores de 80 años existió una notable tendencia ascendente, lo que sigue representando un gran problema de salud pública en México; en los menores de 40 años se mantuvo durante todo el periodo (1990 a 2021).

De 2019 a 2020, se observó un cambio evidente con caída en la tendencia por el impacto de COVID-19 en la mortalidad de las ECV. COVID-19 se ha convertido

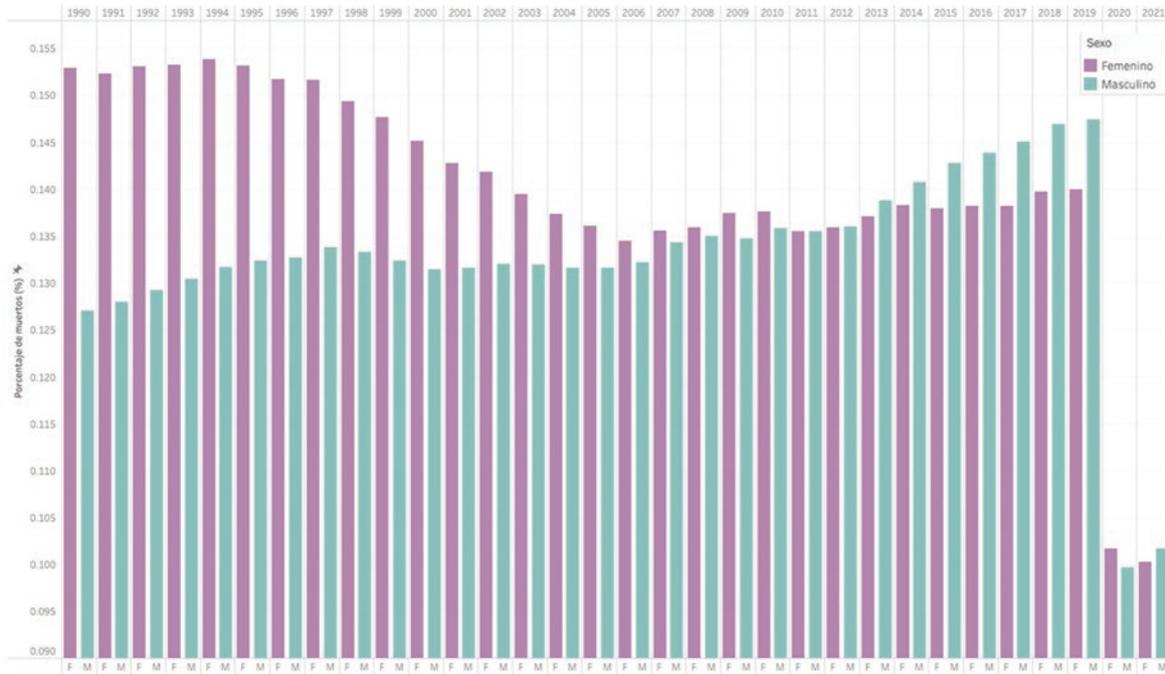


Figura 3. Proporción de enfermedades cardiovasculares por sexo.

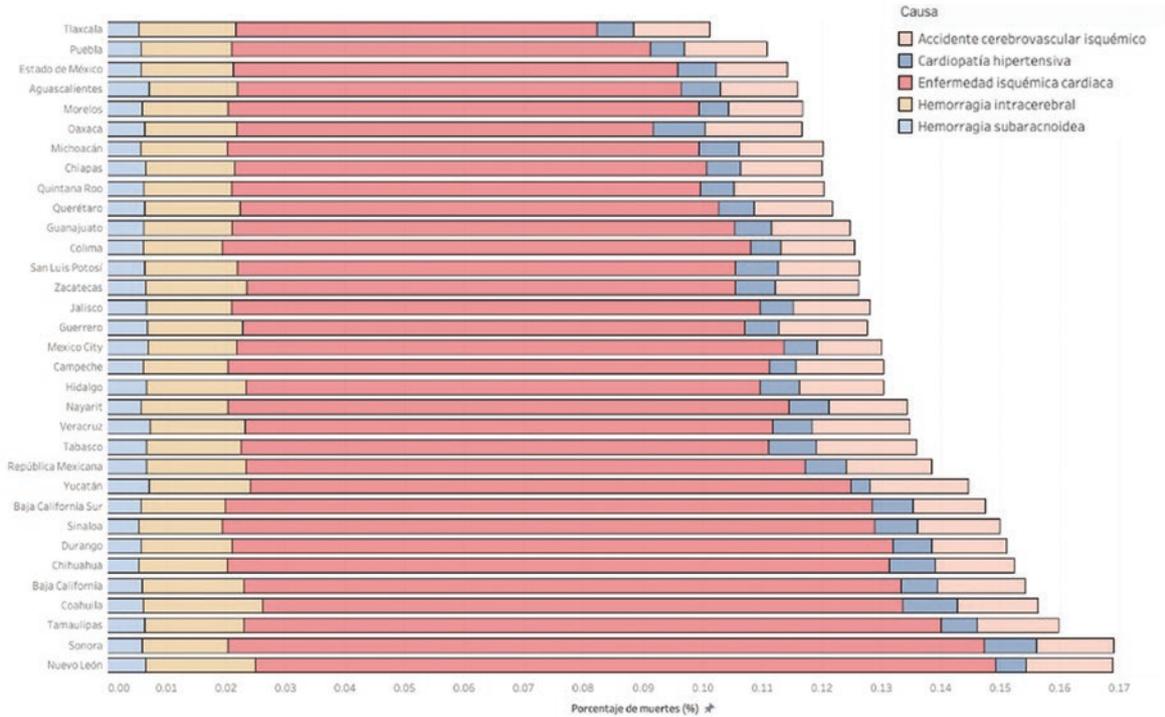


Figura 4. Principales enfermedades cardiovasculares en los estados, ambos sexos. México, 1990-2021.

en una de las principales causas de mortalidad mundial, con un impacto desproporcionado de las ECV, que disminuyeron significativamente durante la pandemia.

Los estudios sobre la mortalidad por ECV en varios países a nivel poblacional difirieron, la mayoría mostró disminuciones.²¹

Posterior al inicio de la pandemia, existió una ligera tendencia ascendente de las ECV como causa de muerte en los grupos mayores de 50 años, esta tendencia ascendente coincide con datos de Estados Unidos;^{22,23} el grupo de 40 a 49 presenta una tendencia a la baja que no parece ser ni sistemática ni sustancial, habría que esperar los datos de los próximos años para realizar una valoración; en los menores de 40 años la tendencia se mantiene.

De las cinco principales causas de ECV, la cardiopatía hipertensiva ascendió con algunas fluctuaciones desde el 2006 hasta 2020 en todos los grupos de edad; en cuanto a la enfermedad isquémica cardíaca, en todos los grupos existió una clara tendencia al alza. Lo anterior sugiere deficientes programas de detección oportuna, de medicina preventiva e, incluso, tratamiento inadecuado de ambas patologías.^{24,25} Respecto al accidente cerebrovascular isquémico y la hemorragia intracerebral se identificó tendencia a la baja en todos los grupos de edad; en la hemorragia subaracnoidea se mantuvo esa tendencia. Una cantidad importe de estos datos coincide con el reporte presentado por el INEGI.¹⁰

Existió una clara tendencia a la baja de la mortalidad por enfermedad reumática cardíaca, la cual ya no representa un problema de salud pública, probablemente por una atención bucal temprana, cuidados orales y programas odontológicos adecuados.^{26,27} Lo anterior ha sido identificado, descrito y reportado en otros artículos.^{28,29}

En 2011 y 2012, la tendencia de las ECV por sexos fue similar; previamente, las mujeres presentaban la mayor mortalidad, pero después de este periodo mostraron tendencia a la baja, si bien no se trató de un descenso significativo, con crecimiento a expensas de la mortalidad de los hombres.

En el análisis, además, se encontró que los estados más afectados por las ECV analizadas fueron los estados que se encuentran al norte del país y Yucatán.^{18,30}

Las ECV siguen teniendo un alto impacto en la salud, porque continúan constituyendo la principal causa de muerte; además, se también se consideran una pandemia que debe tratarse, corregirse y realizar acciones encaminadas a disminuirlas.^{21,31}

Las ECV se atribuyen a múltiples factores, algunos de los cuales son factores modificables, como los hábitos higiénico-dietéticos, y otros son no modificables, como la edad y el sexo. De acuerdo con el análisis, el lugar de residencia parece desempeñar un papel importante para determinar la mortalidad, quizá por el acceso a información, servicios de salud y atención

adecuada y oportuna. Estos factores deberían considerarse en un primer nivel de atención y realizar todos los procesos y procedimientos preventivos antes de un desenlace fatal. Numerosos factores modificables son prevenibles, ya que la carga de las ECV depende de las acciones que se pueden o podrían realizarse antes de presentarse. Entre los principales factores de riesgo para las ECV destacan la obesidad y el sobrepeso, los cuales se han incrementado en todo el periodo de estudio, sin importar el sexo y el grupo de edad. Con este incremento también lo hicieron algunas condiciones como las dislipidemias y la presencia de enfermedades crónico-degenerativas como la hipertensión arterial sistémica y la diabetes.^{6,32-38}

No basta que actualmente todos estos datos estén bien identificados y sean bien conocidos; deben existir estrategias de salud pública enfocadas en la medicina preventiva, identificar los factores de riesgos y controlarlos, realizar un diagnóstico oportuno y un tratamiento adecuado. Lo anterior será posible con la existencia de un sistema de salud que brinde un abordaje integral e intervenciones completas e individualizadas que puedan prevenir, identificar y tratar los factores de riesgo y no las ECV, sus repercusiones o secuelas. Con ello será posible disminuir los riesgos cardiovasculares, el impacto económico y la carga de mortalidad por las ECV.³⁹⁻⁴⁵

Conclusiones

El presente estudio demuestra que la pandemia por COVID-19 afectó la tendencia de todas las ECV, excepto la de la enfermedad reumática cardíaca. Desde 1990, las personas mayores de 80 años integran el grupo más afectado por las ECV. Los programas de salud pública no están siendo adecuados para una correcta identificación de factores de riesgos y comorbilidades. La atención médica ha sido insuficiente para la detección temprana, tratamiento adecuado y seguimiento estrecho, principalmente en cardiopatía hipertensiva y enfermedad isquémica cardíaca. Debe considerarse instituir cambios sustanciales, ya que posterior a la pandemia, la tendencia de la mortalidad por ECV nuevamente comienza a ascender.

Agradecimientos

Los autores agradecen al equipo de enfermedades cardiovasculares del GBD del Instituto para la Métrica y Evaluación de la Salud, por su valiosa contribución en el análisis estadístico y las estimaciones preliminares de

GBD 2021 que sirvieron de fundamento para este artículo, así como por la revisión crítica y minuciosa del artículo. También agradecen al doctor Rafael Lozano por sus valiosos comentarios, sugerencias y edición para el desarrollo de este artículo.

Conflicto de intereses

Ninguno.

Financiamiento

Ninguno.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no realizaron experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes. Además, los autores han reconocido y seguido las recomendaciones según las guías SAGER dependiendo del tipo y naturaleza del estudio.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Uso de inteligencia artificial para generar textos. Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

Bibliografía

1. Sánchez-Arias AG, Bobadilla-Serrano ME, Dimas-Altamirano B, Gómez-Ortega M, González-González G. Enfermedad cardiovascular: primera causa de morbilidad en un hospital de tercer nivel. *Rev Mex Cardiol.* 2016;27 Supl 3:s98-102.
2. Cruz-Góngora V, Chiquete E, Gómez-Dantés H, Cahuana-Hurtado L, Cantú-Brito C. Trends in the burden of stroke in Mexico: A national and subnational analysis of the global burden of disease 1990-2019. *Lancet Reg Health Am.* 2022;10:100204.
3. Vaduganathan M, Mensah GA, Turco JV, Fuster V, Roth GA. The global burden of cardiovascular diseases and risk: a compass for future health. *J Am Coll Cardiol.* 2022;80(25):2361-71.
4. Wang H, Dwyer-Lindgren L, Lofgren KT, Rajaratnam JK, Marcus JR, Levin-Rector A, et al. Age-specific and sex-specific mortality in 187 countries, 1970-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease study 2010. *Lancet.* 2012;380(9859):2071-94.
5. Instituto Nacional de Salud Pública [Internet]. Cuernavaca, Morelos, México: Utiliza el corazón para conectarte. Instituto Nacional de Salud Pública; 2021. Disponible en: <https://www.insp.mx/avisos/utiliza-el-corazon-para-conectarte>.
6. GBD 2015 Mortality and Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national life expectancy, all-cause mortality, and cause-specific mortality for 249 causes of death, 1980-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet.* 2016;388(10053):1459-1544.
7. GBD 2013 Mortality and Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet.* 2015;385(9963):117-71.
8. GBD 2017 Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories, 1980-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet.* 2018;392(10159):1736-88. Errata en: *Lancet.* 2018;392(10160):2170. Errata en: *Lancet.* 2019;393(10190):e44.
9. Dávila Cervantes CA. Tendencia e impacto de la mortalidad por enfermedades cardiovasculares en México, 1990-2015. *Rev Cub Salud Pública.* 2019;45(4):1-18.
10. INEGI [Internet]. México: Estadísticas de defunciones registradas (EDR) 2022 (preliminar). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2023/EDR/EDR2022.pdf>
11. The Texas Heart Institute [Internet]. Houston, Texas, Estados Unidos. Factores de riesgo cardiovascular. The Texas Heart Institute. Disponible en: <https://www.texasheart.org/heart-health/heart-information-center/topics/factores-de-riesgo-cardiovascular/>
12. IHME [Internet]. Seattle, Washington, Estados Unidos: Global Burden of Disease 2018. The Institute for Health Metrics and Evaluation.
13. IHME [Internet]. Seattle, Washington, Estados Unidos. GBD Compare. Institute for Health Metrics and Evaluation; 2020. Disponible en: <https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/>
14. GHDx [Internet]. Seattle, Washington, Estados Unidos: Mexico Secretariat of Health Hospital Discharges. The Institute for Health Metrics and Evaluation. Disponible en: <http://ghdx.healthdata.org/record/mexico-secretariat-health-hospital-discharges-2012>
15. IHME [Internet]. Seattle, Washington, Estados Unidos. GBD 2013: Global burden of diseases, injuries, and risk factors. Protocol. Institute for Health Metrics and Evaluation; 2013. Disponible en: https://www.healthdata.org/sites/default/files/files/GBD_2013_Protocol.pdf
16. Foreman KJ, Lozano R, López AD, Murray CJ. Modeling causes of death: an integrated approach using CODEm. *Popul Health Metr.* 2012;10:1.
17. GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet.* 2020;396(10258):1204-22.
18. Gómez-Dantés H, Fullman N, Lamadrid-Figueroa H, Cahuana-Hurtado L, Darney B, Ávila-Burgos L, et al. Dissonant health transition in the states of Mexico, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet.* 2016;388(10058):2386-402.
19. Krishnamurthi RV, Feigin VL, Forouzanfar MH, Mensah GA, Connor M, Bennett DA, et al. Global and regional burden of first-ever ischaemic and haemorrhagic stroke during 1990-2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet Glob Health.* 2013;1(5):e259-81.
20. Lamelas P, Botto F, Pedernera G, Alves-De Lima A, Costabel JP, Belardi J. Enfermedad cardiovascular en tiempos de COVID-19. *Medicina (Buenos Aires).* 2020;80:248-52.
21. Roth GA, Vaduganathan M, Mensah GA. Impact of the COVID-19 pandemic on cardiovascular health in 2020: JACC state-of-the-art review. *J Am Coll Cardiol.* 2022;80(6):631-640.
22. Wadhwa RK, Shen C, Gondi S, Chen S, Kazi DS, Yeh RW. Cardiovascular deaths during the COVID-19 pandemic in the United States. *J Am Coll Cardiol.* 2021;77(2):159-169.
23. Vasudeva R, Challa A, Al Rifai M, Polana T, Duran P, Vindhyaal M, et al. Prevalence of cardiovascular diseases in COVID-19 related mortality in the United States. *Prog Cardiovasc Dis.* 2022;74:122-126
24. Secretaría de Salud [Internet] México: Programa Sectorial de Salud. Programa de Acción Específico Prevención y Control de la Obesidad y Riesgo Cardiovascular 2013-2018. Secretaría de Salud; 2015. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/documentos/programa-de-accion-especifico-prevencion-y-control-de-la-obesidad-y-riesgo-cardiovascular-2013-2018>
25. Secretaría de Salud [Internet] México: Programa de Acción Específico Enfermedades Cardiometabólicas 2020-2024. Secretaría de Salud; 2020. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/documentos/programa-de-accion-especifico>
26. Secretaría de Salud [Internet] México: Programa Sectorial de Salud. Programa de Acción Específico Prevención, Detección y Control de los Problemas de Salud Bucal 2013-2018. Secretaría de Salud; 2015. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/documentos/programa-de-accion-especifico-prevencion-deteccion-y-control-de-los-problemas-de-salud-bucal-2013-2018>
27. Secretaría de Salud [Internet] México: Programa de Acción Específico Prevención, Detección y Control de las Enfermedades Bucales 2020-2024. Secretaría de Salud; 2021. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/706942/PAE_BUC_cf.pdf
28. Ordúñez P, Martínez R, Soliz P, Giraldo G, Mujica OJ, Nordet P. Rheumatic heart disease burden, trends, and inequalities in the Americas, 1990-2017: a population-based study. *Lancet Glob Health.* 2019;7(10):e1388-97.

29. Soto-López ME, Cordera-González de Cosío F, Estrada L, Guel L, Abud-Mendoza C, Reyes PA. Fiebre reumática en el quinquenio 1994-1999 en dos hospitales en San Luis Potosí y en México D.F. *Arch Cardiol Mex* 2001;71(2):127-35.
30. Stevens G, Dias RH, Thomas KJ, Rivera JA, Carvalho N, Barquera S, Hill K, Ezzati M. Characterizing the epidemiological transition in Mexico: national and subnational burden of diseases, injuries, and risk factors. *PLoS Med*. 2008;5(6):e125. Errata en: *PLOS Medicine* 2008; 5(7):e163
31. Pająk A, Jankowski P, Zdrojewski T. The burden of cardiovascular disease risk factors: a current problem. *Kardiol Pol*. 2022;80(1):5-15
32. Mendoza-Herrera K, Pedroza-Tobías A, Hernández-Alcaraz C, Ávila-Burgos L, Aguilar-Salinas CA, Barquera S. Attributable burden and expenditure of cardiovascular diseases and associated risk factors in Mexico and other selected mega-countries. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(20):4041.
33. Scholes LSR, Mindell S, Head J. Future prevalence of hypertension and diabetes in the Mexican obese adult population by 2030. Results: from the Mexican Obesity Model (MexOb-Model). *Obes Facts*. 2016;9.
34. Soto-Molina H, Ascencio-Pérez I, Azamar-Alonso A, Díaz-Martínez JP, Pizarro-Castellanos M, Fernández del Valle-Laisequilla C, et al. Carga económica de la obesidad y sus comorbilidades en pacientes adultos en México. *PharmacoEcon Span Res Artic*. 2015;12:115-122.
35. Ritveladze K, Marsh T, Barquera S, Sánchez Romero LM, Levy D, Meléndez G, Webber L, et al. Obesity prevalence in Mexico: impact on health and economic burden. *Public Health Nutr*. 2014;17(1):233-9.
36. Barquera S, Hernández-Barrera L, Trejo B, Shamah T, Campos-Nonato I, Rivera-Dommarco J. Obesidad en México, prevalencia y tendencias en adultos. *Ensanut 2018-19*. *Salud Publica Mex*. 2020;62(6):682-9.
37. Barquera S, Campos-Nonato I, Hernández-Barrera L. Prevalencia de obesidad en adultos mexicanos, 2000-2012. *Salud Publica Mex* 2013;55 Supl. 2:S151-60.
38. GBD 2017 Risk Factor Collaborators. Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks for 195 countries and territories, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*. 2018;392(10159):1923-1994. Errata en: *Lancet*. 2019;393(10167):132. Errata en: *Lancet*. 2019;393(10190):e44.
39. Mahon S, Krishnamurthi R, Vandal A, Witt E, Barker-Collo S, Parmar P, Theadom A, Barber A, Arroll B, Rush E, Elder H, Dyer J, Feigin V. Primary prevention of stroke and cardiovascular disease in the community (PREVENTS): Methodology of a health wellness coaching intervention to reduce stroke and cardiovascular disease risk, a randomized clinical trial. *Int J Stroke*. 2018;13(2):223-32.
40. Rippe JM. Lifestyle strategies for risk factor reduction, prevention, and treatment of cardiovascular disease. *Am J Lifestyle Med*. 2018;13(2):204-12.
41. Murray KO, Mahoney SA, Venkatasubramanian R, Seals DR, Clayton ZS. Aging, aerobic exercise, and cardiovascular health: Barriers, alternative strategies and future directions. *Exp Gerontol*. 2023;173:112105.
42. Brailion A. Letter by Brailion regarding article, "Resource effective strategies to prevent and treat cardiovascular disease". *Circulation*. 2016;134(7):e85-6.
43. Schwalm JD, McKee M, Huffman MD, Yusuf S. Resource effective strategies to prevent and treat cardiovascular disease. *Circulation*. 2016;133(8):742-55.
44. Chizner MA, Duvall WL. New therapy update. *Cardiovasc Rev Rep*. 2003;24.
45. Wald NJ, Law MR. A strategy to reduce cardiovascular disease by more than 80%. *BMJ*. 2003;326(7404):1419. Erratum in: *BMJ*. 2003;327(7415):586.

Impacto de las lesiones accidentales e intencionales en México. Hallazgos del estudio Global Burden of Disease para 1990 y 2021

Eréndira Marín-Mendoza,¹ Juan D. Vera-López,^{2*} Martha Hajar,³ Elisa Hidalgo-Solórzano,³ Rosario Valdez-Santiago,³ Liane Ong,⁴ Madeline Moberg,⁴ Scott Zeng,⁴ Hailey Lenox⁴ y Christian Razo⁴

¹Escuela de Estudios Superiores de Yauatepec, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Yauatepec, Morelos, México; ²Escuela de Salud Pública de México, Cuernavaca, Morelos, México; ³Centro de Investigación en Sistemas de Salud, Instituto Nacional de Salud Pública, Cuernavaca, Morelos, México; ⁴Instituto para la Métrica y Evaluación de la Salud, Universidad de Washington, Seattle, Washington, Estados Unidos

Resumen

Antecedentes: Análisis previos sobre la carga de la enfermedad en México identificaron que las lesiones afectan de manera diferenciada a hombres, personas jóvenes y en edad productiva. **Objetivo:** Analizar la carga de la enfermedad por lesiones intencionales y no intencionales en México durante 1990 y 2021 en los ámbitos nacional y estatal. **Material y métodos:** Se utilizaron los resultados del Global Burden of Disease respecto al período 1990-2021 para describir la carga de la enfermedad por las principales causas de lesiones en México; se analizaron los años perdidos por muerte prematura (APMP), los años vividos con discapacidad (AVD) y los años de vida saludable perdidos (AVISA). **Resultados:** La carga de la enfermedad relacionada con lesiones intencionales se ha incrementado, al igual que los AVD y AVISA por lesiones no intencionales. Los hombres continúan presentando tasas de mortalidad y AVISA más altas comparados con las mujeres. La violencia interpersonal y el suicidio se han incrementado de manera sostenida. El análisis por estados mostró patrones con variaciones importantes. **Conclusiones:** Las lesiones generan consecuencias catastróficas en términos de mortalidad y discapacidad en México. Es indispensable impulsar y reforzar los programas y políticas para mejorar el sistema de datos y la prevención de lesiones.

PALABRAS CLAVE: Carga global de la enfermedad. Lesiones no intencionales. México. Suicidio. Violencia.

Impact of accidental and intentional injuries in Mexico. Findings of the Global Burden of Disease study for 1990 and 2021

Abstract

Background: Previous analyses on the burden of disease in Mexico identified that injuries differentially affect young people, males and working-age people. **Objective:** To analyze the burden of disease due to intentional and unintentional injuries in Mexico during 1990 and 2021, at the national and state levels. **Material and methods:** The results of the Global Burden of Disease study for the 1990-2021 period were used to describe the burden of disease attributed to injuries in Mexico. The life years lost (YLL) due to premature mortality, years lived with disability (YLD) and disability-adjusted life years (DALY) were analyzed. **Results:** The burden of disease related to intentional injuries has increased, as also have YLDs and DALYs associated with unintentional injuries. Men continue to have higher mortality and DALY rates compared to women. Interpersonal violence and suicide have steadily increased. The analysis by state showed patterns with important variations. **Conclusions:** Injuries generate catastrophic consequences in terms of mortality and disability in Mexico. It is necessary to promote and strengthen programs and policies in order to improve the data system and injury prevention.

KEYWORDS: Global burden of disease. Unintentional injuries. Mexico. Suicide. Violence.

*Correspondencia:

Juan D. Vera-López
E-mail: jd.vera.lopez@gmail.com

Fecha de recepción: 08-09-2023

Fecha de aceptación: 26-10-2023

DOI: 10.24875/GMM.23000377

Gac Med Mex. 2023;159:582-590

Disponible en PubMed

www.gacetamedicademexico.com

0016-3813/© 2023 Academia Nacional de Medicina de México, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Antecedentes

La Organización Mundial de la Salud reportó para 2021 que las lesiones no intencionales e intencionales causaron 4.4 millones de muertes en el mundo, lo que representó 8.8 % de todas las defunciones. Tres de las cinco principales causas de muerte en la población infantil y juvenil están asociadas a lesiones. Las lesiones no intencionales e intencionales representan una carga importante para la economía de los países en función de los costos que implica su atención, la pérdida de productividad y la aplicación de la ley.¹ Lo anterior deja claro su impacto significativo sobre la salud de la población,

En México, se han realizado estudios previos para analizar la carga de las lesiones. Dos de estos identificaron el panorama de las lesiones a nivel nacional y realizaron comparaciones entre grupos de edad, sexo y estados del país.^{2,3} Sus resultados muestran que la carga de las lesiones afecta a personas jóvenes y en edad productiva, confirmaron que existen diferencias por sexo en todas las causas analizadas y que los hombres experimentan tasas más elevadas de muerte y discapacidad; se concluyó que existe heterogeneidad en la carga de las lesiones en el ámbito subnacional.^{2,3}

En México, el total de muertes por lesiones no intencionales pasó de 45 363 en 1990 a 42 702 en 2017.² Con los datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) Continua 2022, se estimó que la prevalencia de lesiones no intencionales fue de 5.71 % (5.31-6.21), de la cual 62 % requirió atención en servicios de salud públicos y 30.5 % presentó consecuencias permanentes en su salud. Las caídas constituyeron la causa más frecuente con 57.6 %, seguidas de las lesiones causadas por tránsito (LCT) con 21.8 %.^{3,4}

Las muertes provocadas por lesiones intencionales en 2021 representaron más de 50 % de las defunciones, 42.15 % (35 700) por homicidio y 10 % por suicidio.⁵

El objetivo de este estudio fue analizar la carga de la enfermedad provocada por causas seleccionadas de lesiones intencionales y no intencionales en México durante 1990 y 2021 en los ámbitos nacional y estatal.

Material y métodos

Estudio descriptivo que utilizó estimaciones preliminares del estudio Global Burden of Disease (GBD)⁶

para determinar la mortalidad y discapacidad causada por lesiones en México a nivel nacional, estatal, por sexo y grupo de edad en el período de 1990 a 2021. El GBD emplea diversas fuentes de información y métodos para estimar la carga en términos de mortalidad, incidencia, prevalencia, años perdidos por muerte prematura (APMP), años vividos con discapacidad (AVD) y años de vida saludables perdidos (AVISA).⁶ Estima la mortalidad causada por 36 tipos de lesiones y la discapacidad ocasionada, las cuales se agrupan en tres categorías principales:⁶

- Lesiones por accidentes de transporte.
- Lesiones no intencionales.
- Suicidio y violencia interpersonal.

El GBD cumple con la Declaración de Directrices para la Presentación de Estimaciones de Salud Precisas y Transparentes (GATHER, Guidelines for Accurate and Transparent Health Estimates Reporting).⁷

Tipos de lesiones, desenlaces en salud y métricas

Se seleccionaron las cuatro causas principales de lesiones que en 2021 representaron 81.3 % de las muertes por lesiones en México: LCT, caídas, suicidio y violencia interpersonal. El análisis describe la mortalidad, los APMP, los AVD y los AVISA como resultado de estas lesiones.

Fuentes de información

Las estimaciones derivaron de datos obtenidos del sistema de registro vital,⁸ de informes de la policía, programas de vigilancia de mortalidad⁹ en la Ciudad de México, sistemas de vigilancia demográfica y de salud en diferentes estados y de encuestas demográficas y de salud. La lista de fuentes de datos utilizadas está disponible en el repositorio de información Global Health Data Exchange.¹⁰

Mortalidad

Las causas de muerte por lesiones se organizaron en 28 categorías mutuamente excluyentes y colectivamente exhaustivas de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE), códigos CIE-9 E000-E999 y CIE-10 V01-Y9811.¹¹ Los datos se estratificaron por grupo de edad y sexo y se ajustaron para corregir posibles errores de clasificación.

La proporción, la tasa y el número de muertes de cada tipo de lesión se estimaron con el modelo de causas de muerte CODEm (Modelo de Causas de Muerte).⁶ Posteriormente, se calcularon los APMP restando las tasas de mortalidad específicas por edad de las tablas de vida de la población utilizadas en el GBD 2021.⁶

Estimaciones de desenlaces no fatales y discapacidad

Para definir la incidencia de las lesiones, se utilizaron los códigos E000-E999 de la CIE-9 y los capítulos V a Y de la CIE-10; además, se incorporaron los capítulos S y T de esta última, junto con los códigos 800-999 de la CIE-9 para estimar la discapacidad. Para calcular la incidencia específica por causa se empleó DisMod-MR V.2.1.⁶ Se utilizaron datos de incidencia provenientes de las ENSANUT y datos de ingresos y egresos hospitalarios de la base de datos de la Secretaría de Salud de México.¹²⁻¹⁶

Dado que algunas causas, como el atropellamiento, pueden estar vinculadas con diversas naturalezas de lesiones, se consideró dicha distribución en relación con cada tipo de lesión para abordar la discapacidad derivada de la naturaleza de la lesión correspondiente.

Después de los modelos iniciales de incidencia, se obtuvo la prevalencia de cada combinación de causa y naturaleza y se calcularon los AVD con los ponderadores de discapacidad del GBD. Los resultados del proceso de estimación de desenlaces no fatales incluyeron la incidencia, prevalencia y AVD por cada grupo de edad, sexo y año desde 1990 hasta 2021. Los intervalos de incertidumbre de 95 % (II 95 %) corresponden a los percentiles 2.5 y 97.5 de dicha distribución. Estos II 95 % reflejan los esfuerzos para propagar los niveles de incertidumbre a lo largo de todo el proceso de modelado del GBD.

Resultados

En la Tabla 1 se presentan los APMP, AVD y AVISA para México durante 1990 y 2021, expresados en números absolutos y tasas estandarizadas por edad para cada causa de las lesiones analizadas en este informe.

En 1990, se registraron 61 854 muertes (II 95 % = 64 382-63 559) por lesiones en México; en 2021, esta cifra aumentó a 85 558 (77 085-94 747). La tasa de mortalidad estandarizada por edad debida a lesiones en 1990 fue de 148.1 (145.9-150.2) por 100 000 en

hombres y de 40.94 (39.7-42.12) en mujeres. En 2021, la tasa en el sexo masculino fue de 109.5 (96.3-126.0) por 100 000 y de 22.7 (19.6-26.0) en el sexo femenino. Estas muertes causaron 3 532 614 APMP (3 425 701-3 661 359) en 1990, que representaron 17.4 % (17.1-17.9 %) y 4 265 360 (3 866 524-4 657 898) en 2021, que constituyeron 13.5 % (12.2-14.7 %) de todos los APMP. La tasa de mortalidad por lesiones estandarizada por edad fue de 92.8 (91.3-94.3) por 100 000 en 1990 y de 64.6 (57.8-71.4) por 100 000 en 2021.

En cuanto a los AVISA, en 1990 se registraron 4 513 603 (4 183 240-4 879 313) por lesiones en México, que representaron 16.3 % del total (15.7-16.7%) y equivalieron a una tasa estandarizada por edad de 4 139.54 por 100 000 (3701-4506). En 2021, el número total debido a lesiones aumentó a 5 299 206 (4 672 563-5 935 540), que representaron 11.3% (10.7-12.7 %) del total de AVISA y que equivalieron a una tasa estandarizada por edad de 4139.5 (3 701.9-4 506.3) por 100 000.

Los porcentajes de APMP y AVISA por cada causa y grupo de edad en 2021 se muestran desagregados por sexo en las Tablas 1 y 2. Los hombres presentaron porcentajes más elevados que las mujeres y al comparar los diferentes grupos de edad; las causas de lesiones analizadas fueron más representativas entre los 10 y 24 años.

Lesiones por estado en México

La Tabla 2 muestra los AVISA estandarizados por edad por 100 000 para hombres y para mujeres en los años 1990 y 2021 por estado. Se aprecia lo siguiente:

- Al diferenciar las tasas de AVISA por sexo, los hombres fueron más afectados.
- Al analizar la tendencia, las tasas de AVISA disminuyeron en la mayoría de los estados, excepto en Chihuahua, Colima y Guanajuato.
- Al comparar la carga de cada lesión por estado en 2021, los resultados fueron heterogéneos, por ejemplo, la violencia interpersonal tuvo mayor carga en Chihuahua, Michoacán y Guerrero, en este último las tasas estandarizadas de AVISA por edad en hombres constituyeron más de dos terceras partes del total. Las LCT mostraron mayor carga en Tabasco, Sinaloa y Guanajuato; las caídas, en Baja California, Chihuahua y Guerrero; y el suicidio, en Yucatán, Campeche y Chihuahua.

Tabla 1. Años de vida perdidos por muerte prematura (APMP), años de vividos condiscapacidad (AVD) y años de vida saludable (AVISA) perdidos por muerte, según causa de lesión. México, 1990 y 2021

	1990			2021			% AVISA
	AVD	APMP	AVISA	AVD	APMP	AVISA	2021
Total(números absolutos)	80 984	3 532 614	4 513 599	1 033 848	4 265 360	5 866	100.00
Tasa estandarizada por edad*							
Violencia interpersonal	69.0	1 096.4	1 165.4	78.6	1,653.6	1 732.2	42.5
Lesiones causadas por el tránsito	152.0	1313.7	1465.7	118.5	690.2	808.8	19.9
Caídas	395.4	286.9	682.4	310.0	157.0	467.0	11.5
Lesiones autoinfligidas	3.1	170.3	173.4	5.2	360.3	365.5	9.0
Exposición a fuerzas mecánicas	190.5	180.4	370.9	138.1	55.0	193.1	4.7
Fuego, calor y sustancias calientes.	252.2	84.5	336.7	102.3	29.4	131.7	3.2
Cuerpo extraño	15.5	260.3	275.8	12.7	114.2	126.8	3.1
Ahogamiento	1.7	351.9	353.6	0.7	88.0	88.7	2.2
Otras lesiones de transporte	5.6	45.6	51.2	6.2	43.4	49.6	1.2
Efectos adversos del tratamiento médico	1.3	49.9	51.2	1.2	32.5	33.7	0.8
Envenenamientos	15.4	62.7	78.2	9.5	17.1	26.7	0.7
Contacto con animales	21.2	77.5	98.7	13.5	10.9	24.4	0.6
Exposición al calor y al frío ambiental	20.6	8.3	28.9	11.2	5.3	16.5	0.4
Conflicto policial y ejecuciones	0.5	3.4	3.8	0.9	3.5	4.4	0.1
Exposición a las fuerzas de la naturaleza	3.1	9.0	12.2	1.8	-	1.8	0.0
Conflicto y terrorismo	-	0.2	0.3	0.2	-	0.2	0.0

*Tasa por 100 000 habitantes. Fuente: <http://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/>

Tipo de lesiones

En las cuatro categorías seleccionadas, los AVISA, AVD y APMP totales atribuidos a lesiones en 1990 y 2021 se muestran en la Tabla 1; en 2021 destacó 42.5 % de AVISA por violencia interpersonal, 19.9 % por LCT, 11.5 % por caídas y 9.8 % por lesiones autoinfligidas.

Lesiones causadas por el tránsito

En 1990, se registraron 20 344 muertes por LCT (19 904-20 829) y en 2021, 18 463 (16 285-20 768), con una mayor frecuencia en hombres. Si bien se observa una reducción de 9.2 % en el número de muertes de 1990 a 2021, se observó un incremento en el número de defunciones de ocupantes de vehículos de motor de cuatro o más ruedas, en motociclistas y ciclistas. Tanto el número de muertes como la tasa de mortalidad estandarizada evidenciaron una reducción: en los hombres pasó de 45.6 (44.8-46.4) por cada 100 000 hombres en 1990 a 22.7 (20.1-25.4) en 2021; este mismo comportamiento se observó en las mujeres, cuya tasa de mortalidad pasó de 13.3 (12.9-13.6) en 1990 a 5.7 (4.9-6.5) en 2021. Los datos de mortalidad estandarizados muestran que los atropellamientos y las personas lesionadas como ocupantes de vehículos de motor son la principal causa de LCT. Asimismo, fue posible identificar que en 2021, las LCT generaron 34 % (30.05-38.14 %) de todos

los APMP y 19.4 % (17.97-22.89 %), casi la quinta parte, de todos los AVISA relacionados con lesiones. El análisis de las LCT por estado ubica en 2021 al estado de Zacatecas con la tasa de mortalidad estandarizada más alta por 100 000 habitantes (28.0), seguido de Tabasco (21.0) y Sinaloa (19.5).

Caídas

En 2021 ocurrieron 7509 muertes causadas por caídas, 5074 (4397-5858) en hombres y 2435 (2151-2723) en mujeres. Las tasas de mortalidad estandarizadas por edad por caídas presentaron una disminución sostenida en su tendencia en ambos sexos durante el período analizado. En los hombres pasó de 18.7 por 100 000 (18.2-19.1) en 1990 a 8.8 (7.6-10.1) en 2021. En las mujeres pasó de 11.8 por 100 000 (10.9-12.2) en 1990 a 4.1 (3.7-4.6) en 2021. Los grupos etarios con mayor tasa de mortalidad por caídas en el año 2021 fueron las personas adultas mayores (70 años más), con 64 por 100 000 (55.6-72.9) en los hombres y 51.8 (45.9-57.7) en las mujeres. En 2021, el mayor número de APMP estandarizados por edad en las mujeres se presentó en Aguascalientes, con 121.6 (108.2-138.1); en los hombres se observó en Zacatecas, con 92.6 (76.27-112.54).

La tasa de AVD en México presentó un descenso en el período estudiado en ambos sexos, ya que en los hombres pasó de 662.7 (466.9-864.3) por 100 000

Tabla 2. Tasa de años de años de visa saludable (AVISA) perdidos, por causa de lesiones según estado. México, 1990 y 2021

Estado	Sexo	Todas las lesiones		Violencia interpersonal		Lesiones de tránsito		Caídas		Lesiones autoinfligidas	
		1990	2021	1990	2021	1990	2021	1990	2021	1990	2021
Aguascalientes	M	2 563.2	1 590.1	120.4	169.9	812.3	426.0	836.8	434.5	55.8	163.4
	H	6 529.0	5 189.7	683.7	1 011.9	2902.4	1 701.2	1 198.6	638.6	327.8	822.3
Baja California	M	2 948.4	2 121.9	294.0	607.2	797.7	372.7	828.8	402.6	37.0	105.5
	H	9 200.2	9 748.3	1 875.9	5 118.1	2980.2	1 074.3	1 651.9	797.1	359.5	549.4
Baja California Sur	M	2 221.1	1 685.7	204.3	319.1	790.3	419.5	545.7	345.8	46.6	109.4
	H	6 659.2	5 673.0	1 113.1	1 654.9	3 037.5	1 532.8	838.1	490.6	428.5	632.7
Campeche	M	2 562.5	1 569.0	203.3	259.7	660.6	294.7	701.0	333.6	94.2	206.7
	H	8 239.8	5 559.7	1 514.6	1 435.6	2 679.9	1 399.7	1 174.4	564.4	641.0	914.7
Chiapas	M	2 511.0	1 346.7	248.5	289.0	529.7	253.5	525.4	287.7	46.0	95.4
	H	7 470.2	4 650.9	1 591.2	1 681.6	1 856.4	1 104.2	1 174.6	589.4	246.5	442.2
Chihuahua	M	4 009.0	2 656.6	379.8	844.7	1020.0	510.7	921.5	409.9	67.4	210.6
	H	10 807.1	11 158.2	2 042.0	6 057.5	3 128.6	1 549.0	1 723.1	783.8	383.7	869.8
Ciudad de México	M	2 176.2	1 554.2	235.9	345.0	582.5	225.6	594.1	356.4	61.7	136.9
	H	6 416.1	5 197.9	1 747.6	2 311.9	1 890.1	686.1	1 168.6	569.6	338.3	463.4
Coahuila	M	2 331.9	1 554.1	197.7	284.7	695.5	355.5	686.9	336.1	55.0	136.0
	H	6 685.8	4 723.7	1 344.9	1 381.9	2 218.3	1 137.5	1 027.3	531.2	388.1	661.1
Colima	M	3 534.4	2 090.1	400.0	662.0	1 023.2	433.5	866.7	375.8	50.6	120.0
	H	9 137.7	10 937.2	2 593.1	6 210.8	3 113.8	1 536.1	1 220.4	627.8	388.0	748.5
Durango	M	2 999.2	1 702.9	269.2	326.7	861.6	419.4	642.6	369.6	52.0	123.6
	H	10 376.3	5 832.5	3 240.1	2 026.4	3 034.3	1 627.8	1 262.8	608.4	293.6	504.6
Estado de México	M	2 510.3	1 467.5	569.2	411.2	651.5	243.3	607.2	288.6	51.5	118.9
	H	8 193.2	5 410.2	3 537.0	2 320.2	2 193.7	955.0	1 349.8	588.0	190.6	454.7
Guanajuato	M	2 379.6	1 808.4	195.2	505.3	793.8	382.3	645.3	324.2	50.8	159.1
	H	7 402.1	9 991.2	1 397.6	5 365.5	3 258.1	1 708.1	1 246.4	612.1	262.3	814.9
Guerrero	M	4 712.5	2 158.5	628.3	729.4	1 071.3	328.4	741.5	419.4	92.4	86.2
	H	11 804.0	8 444.5	4 952.5	5 592.3	2 686.0	1 117.5	1 374.7	732.7	281.4	254.8
Hidalgo	M	2 841.2	1 554.3	224.8	286.2	703.5	307.3	707.1	326.5	52.7	114.6
	H	7 446.3	5 505.5	1 396.9	1 751.8	2 548.6	1 343.0	1 645.7	741.6	222.2	408.2
Jalisco	M	2 618.7	1 634.5	202.2	357.9	843.2	368.9	628.8	302.0	65.0	162.6
	H	7 747.0	7 092.4	1 761.2	3 087.9	2 895.3	1 421.3	1 152.4	598.2	317.1	737.9
Michoacán	M	2 877.3	1 844.2	316.3	531.9	805.7	390.0	631.1	307.0	53.4	148.5
	H	9 907.4	9 656.4	4 195.2	5 443.1	2 753.6	1 548.8	1 289.1	696.0	292.3	686.1
Morelos	M	2 536.3	1 687.8	346.2	499.2	673.7	296.8	616.6	337.2	55.6	113.2
	H	8 462.8	9 191.9	3 459.5	5 327.4	2 201.5	1 331.9	1 222.0	666.3	267.7	540.8

(Continúa)

Tabla 2. Tasa de años de años de vida saludable (AVISA) perdidos, por causa de lesiones según estado. México, 1990 y 2021 (continuación)

Estado	Sexo	Todas las lesiones		Violencia interpersonal		Lesiones de tránsito		Caídas		Lesiones autoinfligidas	
		1990	2021	1990	2021	1990	2021	1990	2021	1990	2021
Nayarit	M	3 461.1	1 829.8	305.4	419.4	954.0	437.1	706.7	350.2	47.7	120.7
	H	10 512.0	6 700.2	3 192.1	2 678.5	3 244.4	1 654.0	1 350.8	640.9	279.4	475.7
Nuevo León	M	2 084.8	1 378.0	175.2	275.2	618.1	281.7	559.6	287.0	48.7	114.7
	H	5 280.0	4 818.6	704.1	1 807.8	1 951.7	1 018.1	1 066.7	542.8	328.6	523.1
Oaxaca	M	2 738.1	1 516.8	501.0	495.5	627.1	272.1	560.8	245.0	49.5	87.7
	H	10 111.6	6 391.4	4 948.0	3 352.2	2 253.7	1 127.1	1 266.8	549.7	272.0	410.7
Puebla	M	2 684.4	1 449.2	251.5	296.0	681.1	278.0	578.7	290.5	53.4	129.0
	H	7 377.1	5 488.2	1 791.2	2228.1	2 395.8	1 229.0	1 307.4	625.0	203.1	431.5
Querétaro	M	2 666.62	1 389.27	185.85	212.69	811.25	327.61	702.73	322.2	55.68	119.66
	H	7 080.69	5 033.96	1 124.84	1 255.64	3 004.43	1 510.58	1 495.15	648.93	323.81	528.66
Quintana Roo	M	2 683.23	1 683.00	286.56	399.24	779.65	351.96	665.19	379.9	96.8	188.76
	H	8 634.79	7 032.76	1 649.46	2 742.01	3 129.36	1 169.19	1 396.89	694.59	527.02	795.26
San Luis Potosí	M	2 564.31	1 520.98	190.89	278.37	711.44	351.42	621.45	293.94	54.47	140.99
	H	7 473.53	6 702.80	1 587.08	2430	2 625.35	1 661.02	1 313.84	646.32	368.68	798.16
Sinaloa	M	2 858.50	1 627.32	275.07	352.64	894.41	423.81	620.31	339.1	37.22	88.59
	H	8 794.22	7 993.91	2 710.62	3 812.45	3 065.84	1 899.56	941.28	551.67	236.98	418.53
Sonora	M	2 582.49	1 856.98	198.13	390.25	858.71	450.3	715.39	346.79	51.06	152.76
	H	7 797.69	9 242.85	1 365.24	4 203.73	2 972.38	1 677.86	1 030.86	558.06	433.84	992.77
Tabasco	M	2 835.54	1 763.85	221.12	338.65	794.21	391.45	550.53	300.99	110.69	221.08
	H	9 459.98	7 413.60	1 324.29	2 723.2	3 247.89	1 965.24	1 145.09	573.85	955.32	816.61
Tamaulipas	M	2 402.50	1 717.86	254.78	417.05	741	395.36	659.87	335.78	50.64	111.03
	H	8 253.38	6 225.84	1 721.32	2 484.23	2 680.44	1 355.77	1 094.11	546.51	409.98	499.35
Tlaxcala	M	2 474.42	1 457.72	203.01	257.9	765.68	335.73	656.01	335.44	53.57	111.74
	H	6 638.81	5 064.50	1 079.71	1514.1	2 782.81	1 494.15	1 238.7	682.38	209.45	378.22
Veracruz	M	2 482.88	1 456.28	242.29	337.23	562.55	225.55	584.01	301.28	61.4	118.14
	H	7 435.98	5 973.58	1 872.21	2 514.23	2 102.97	1 100.22	1 293.47	704.53	401.87	447.89
Yucatán	M	1 749.86	1 185.56	94.25	114.24	488.55	244.77	528.35	261.68	81.2	199.13
	H	5 415.23	4 242.58	513.73	604.32	2 330.76	1 273.2	919.19	473.38	495.88	942.31
Zacatecas	M	3 048.57	2 004.70	227.95	434.8	927.93	535.3	771.51	390.18	44.6	132.05
	H	7 430.82	10 561.36	1 539.86	4 900.72	3 066.93	2 798.66	1 239.06	783.25	263.04	800.03

H: hombres; M: mujeres. Fuente: <http://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/>

en 1990, a 364.4 (256.4-484.5) en 2021. En las mujeres, la tasa de AVISA fue 415.9 (299.7-534.8) por 100 000 en 1990 y de 250.4 (178.3-326.1) en 2021.

El estado con mayor número de AVISA estandarizados por edad en 2021 en las mujeres fue Chihuahua, con 921.5 (764.9-1085.5). En los

hombres, Baja California se posicionó como el estado que concentró el mayor número de AVISA, 797.1 (641-972.2).

Lesiones producidas por violencia interpersonal

En 1990, se registraron 19 817 (19 595-20 029) muertes por violencia interpersonal en México que causaron 1 083 113 (1 069 876-1 095 749) APMP y 36 679 AVD (28 060-46 933), los cuales conformaron un total de 1 119 793 (1 103 598-1 135 237) AVISA en 1990. En 2021, hubo 50 867 (50 176-51 528) muertes por violencia interpersonal en México, que ocasionaron 2 687 865 (2 652 138-2 721 369) APMP y 52 135 (40 083-66 283) AVD. En suma, estos constituyeron un total de 2 740 000 (2 701 378-2 775 805) AVISA en 2021.

En la Tabla 2 se observan las diferencias subnacionales: en ambos sexos existió un incremento en todos los estados de 1990 a 2021. Es importante destacar que en Baja California, el incremento pasó de 27 a 68 % de los AVISA perdidos por todos los tipos de lesión analizado; en Zacatecas, de 25.2 a 52.7 %; y Chihuahua, de 28.1 a 65.4 %. En la Figura 1 destaca que en 2021, los estados de Baja California, Chihuahua, Guerrero, Michoacán y Morelos presentaron tasas de AVISA superiores a 5000; Colima obtuvo una tasa superior a 6000, mayor incluso a la observada en Chihuahua. Con el fin de hacer la comparación por sexo, en la figura se ajustó la escala para mujeres, de manera que permite observar que el panorama del homicidio según estado es muy similar que para el caso de los hombres.

Lesiones autoinfligidas (suicidio)

En 1990, 2678 (2611-2735) muertes fueron atribuidas a lesiones autoinfligidas y en 2021 se incrementaron a 8870 (7771-9946); su frecuencia fue mayor en los hombres. Respecto a los mecanismos utilizados, solo se reportó arma de fuego y otros medios, siendo este registro el más asignado.

La tasa de mortalidad estandarizada por edad en los hombres en 1990 fue de 6.8 (6.6-6.9) y en 2021, de 11.1 por 100 000 (9.7-12.3); en las mujeres se incrementó de 1.02 (0.9-1.04) a 2.3 (1.9-2.6), respectivamente. Al analizar por grupos de edad, la tasa de mortalidad más elevada en 2021 se presentó en el grupo de 10 a 24 años, con 10.6 (9.5-11.8) fallecimientos por cada 100 000 hombres y 3.4 (3.1-3.8) fallecimientos en mujeres. El porcentaje de APMP asociado a lesiones autoinfligidas para este grupo etario representó 8.2 %

(7.4-9.2 %) del total de APMP en hombres y 6.9 % (6.2-7.7 %) en mujeres. El porcentaje de AVISA fue de 4.9 % (4.5-5.6 %) y 2.1 % (1.9-2.4 %), respectivamente.

Los AVISA ajustados por edad por 100 000 en hombres se incrementó entre 1990 y 2021: pasó de 319.5 (311.7-326.1) a 575.7 (508.8-637.4); en las mujeres, la tendencia también fue al alza, de 57.3 (55.1-59.3) a 132 (116.9-151.8), respectivamente. Asimismo, en los hombres, los AVD ajustados por edad por 100 000 pasaron de 3.9 (2.7-5.1) en 1990 a 4.9 (3.4-6.4) en 2021; en las mujeres pasaron de 4.1 (2.8-5.6) en 1990 a 4.9 (3.3-6.5) en 2021.

En el análisis por estado se observó que en 2021, en los hombres los valores más altos de AVISA por suicidio ajustados por edad por 100 000 se observaron en Yucatán, 942.3 (783.4-1106.4); Sonora, 992.8 (848.1-1127.0); y Campeche, 914.6 (789.2-1034.3). Mientras que en las mujeres se observaron en Tabasco, 221.1 (180.4-273.8); Chihuahua, 210.6 (178.1-236.9); y Yucatán, 199.1 (165.5-244.2).

Discusión

Los resultados obtenidos en 2021 muestran tendencias temporales importantes en México en términos de carga de lesiones, sobre todo las intencionales. Si bien las tasas estandarizadas por edad de las LCT en general mejoraron durante el período de estudio, se registró un número creciente de muertes por lesiones totales. Los resultados son consistentes con evidencia previa en México: aun cuando la tendencia de la mortalidad por lesiones es al descenso, existen particularidades al analizar por grupos de edad, sexo, estado y período.^{3,17}

Este estudio confirma que respecto a todas las causas analizadas, en 2021 los hombres continuaron presentando tasas mucho más altas de mortalidad y discapacidad que las mujeres, en especial las asociadas a violencia interpersonal en adultos jóvenes.¹⁷⁻²¹ De igual forma, la carga de la enfermedad debida a suicidios se ha incrementado de manera sostenida en el período analizado, con mayor impacto en población joven, principalmente adolescente. Es importante señalar que esta tendencia es inversa al panorama global, en el cual las tasas de suicidio han empezado a disminuir,¹⁷ por lo que es importante realizar un trabajo de investigación sostenido sobre las causas subyacentes a este incremento, que contrasta con la disminución de la carga por LCT y las caídas.

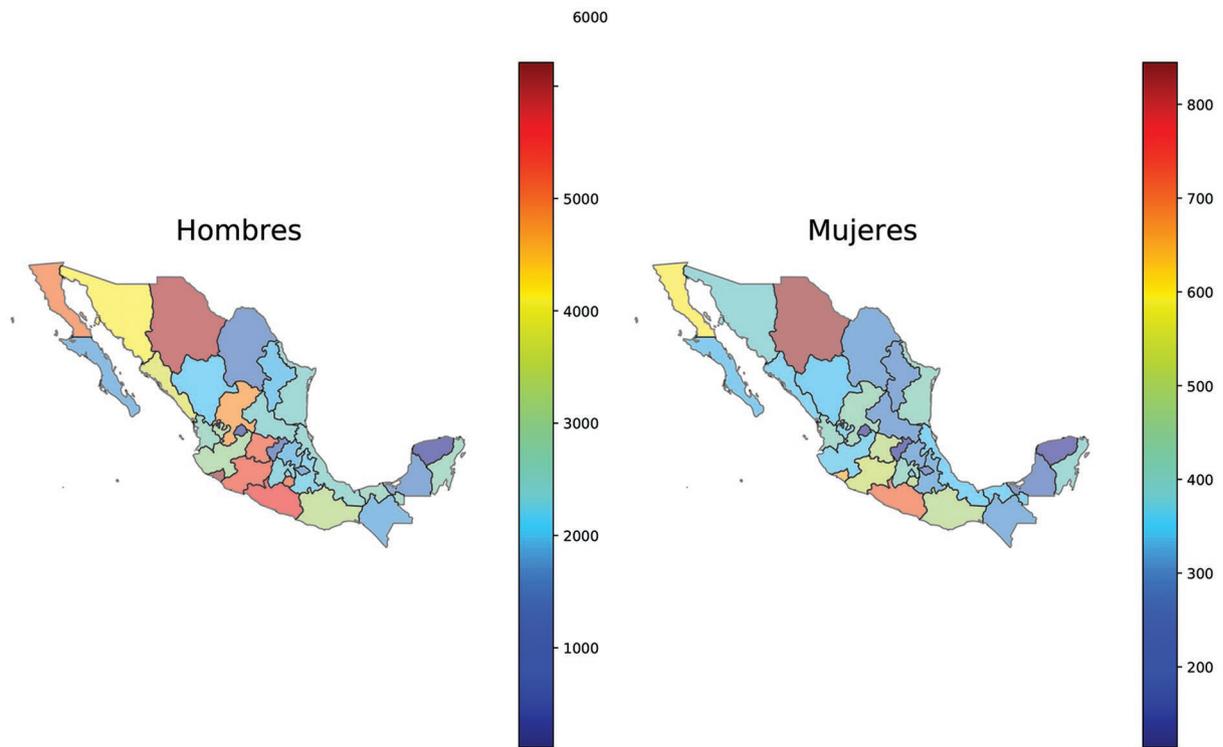


Figura 1. Tasas de AVISA perdidos por violencia interpersonal estandarizadas por edad según sexo. México, 2021. AVISA: años de vida saludable.

A pesar de la disminución en el número de muertes por LCT, siguen siendo inaceptablemente altas al igual que las tasas de APMP y AVD que generan.^{17,22} Sus consecuencias económicas, sociales y familiares son inmensas y generan una gran demanda de servicios de salud; además, estas lesiones contribuyen al incremento del número de personas que viven con discapacidad.²³ Lo anterior aleja a México de la posibilidad de cumplir con el compromiso de reducir a la mitad el número de defunciones y de lesionados graves en el marco del segundo decenio de acción por la seguridad vial.²⁴ Es urgente mejorar la calidad de la atención de emergencias, incluyendo la atención prehospitalaria, hospitalaria y de rehabilitación,²⁵ así como mejorar la integración y articulación de estos servicios para disminuir complicaciones y la presencia de discapacidad, lo que permitirá una mejor y más pronta incorporación de las personas lesionadas a la sociedad.²⁶⁻²⁸

Conclusiones

La carga de las lesiones en México es compleja y tiene consecuencias catastróficas, pues contribuye sustancialmente al incremento de personas que viven con discapacidad e impacta de manera negativa en

la economía, la sociedad y las familias. Las LCT continúan siendo causa importante en la carga de la enfermedad en México, por lo que se requiere una agenda de investigación que incluya el estudio de la discapacidad, sus causas y consecuencias. La violencia interpersonal y el suicidio se incrementaron de manera sostenida en el período analizado, algunos estados del país experimentaron una carga particularmente alta, incluso superior a la de causas no intencionales, lo cual los convierte en temas urgentes en el campo de la investigación y reorientación de políticas.

Recomendaciones

Los resultados requieren la atención de los tomadores de decisiones para incorporar la prevención de lesiones dentro de las prioridades en salud, con la consecuente asignación de recursos necesarios para su control.

Es fundamental utilizar la metodología de la carga de la enfermedad para la definición de políticas dirigidas a la implementación de programas nacionales, estatales y locales, ya que incorpora la medición de la discapacidad, que es uno de los indicadores más importantes

en el estudio del impacto de las lesiones en la salud de los mexicanos, en particular en los estados que experimentan una alta carga de enfermedad por lesiones.

Limitaciones

Este trabajo tiene algunas limitaciones como no disponer con información más desagregada respecto a las caídas y el suicidio, lo que restringe la elaboración de recomendaciones puntuales para la prevención efectiva y el control de este tipo de lesiones, así como las que presentan las fuentes de datos secundarias empleadas para las estimaciones.

Financiamiento

Este estudio fue financiado por la Fundación Bill y Melinda Gates.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no realizaron experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Uso de inteligencia artificial para generar textos. Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

Bibliografía

1. World Health Organization [Internet]. Ginebra, Suiza: Injurious and violence. WHO; 2021. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/injuries-and-violence>
2. Híjar M, Pérez-Núñez R, Hidalgo-Solórzano E, Prado BH, Valdez-Santiago R, Hamilton EB, Lozano R. Unintentional injuries in Mexico, 1990-2017: findings from the Global Burden of Disease Study 2017. *Inj Prev*. 2020;26(Suppl 2):i154-i161. DOI: 10.1136/injuryprev-2019-043532
3. Gómez-Dantés H, Montero PA, Ríos MJ, Razo-García C, Hidalgo-Solórzano E, Gómez-García L, et al. La carga de las lesiones en México 1990-2015. México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2017. Disponible en: DOI: <https://www.insp.mx/produccion-editorial/publicaciones-anteriores-2010/4521-carga-lesiones-mexico.html>
4. Hidalgo-Solórzano E, Martínez-Nolasco MA, Martínez-Dávalos A, Híjar M. Lesiones no intencionales en México. *Ensanut Continua* 2022. *Salud Publica Mex*. 2023;65 Supl 1:1-9. DOI: 10.21149/14787

5. Instituto Nacional de Estadística y Geografía [Internet]. Estadísticas de defunciones registradas 2021. Comunicado de prensa núm. 600/22 Comunicación Social. México: INEGI; 2022 Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2022/EDR/EDR2021_10.pdf
6. Vos T, Lim SS, Abbafati C, Abbas KM, Abbasi M, Abbasifard M, Bhutta ZA. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2020;396(10258):1204-22. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30925-9
7. Stevens GA, Alkema L, Black RE, Boerma JT, Collins GS, Ezzati M, et al. Guidelines for accurate and transparent health estimates reporting: the GATHER statement. *Lancet*. 2016;388(10062):e19-23. DOI: 10.1371/journal.pmed.1002116
8. Instituto Nacional de Información Estadística y Geográfica [Internet]. México: Estadísticas vitales 1980-2019. INEGI; 2020. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog/703>
9. World Health Organization. Mexico. World Health Survey 2002-2003. Ginebra, Suiza: WHO; 2005.
10. Institute for Health Metrics and Evaluation [Internet]. Seattle, Washington, Estados Unidos: GBD compare data visualization. Washington University; 2021. Disponible en: <http://vizhub.healthdata.org/gbd-compare>
11. World Health Organization. Ginebra, Suiza: ICD-11 for mortality and morbidity statistics. Acute stress reaction. WHO; 2019. Disponible en: <https://icd.who.int/browse11/l-m/en#http%3a%2f%20%2fid.who.int%20%2fid%20%2f2f505909942>
12. IHME [Internet]. Seattle, Washington, Estados Unidos: Global Burden of Disease Collaborative Network. Global Burden of Disease Study 2019 (GBD 2019). Cause list mapped to ICD codes. Institute for Health Metrics and Evaluation; 2020. Disponible en: <https://ghdx.healthdata.org>
13. Secretaría de Salud [Internet]. México: Bases de egresos hospitalarios 2003-2007. Disponible en: http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/basesdedatos/da_egresoshosp_gobmx.html
14. Secretaría de Salud [Internet]. México: Bases de egresos hospitalarios 2003-2007. Disponible en: http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/basesdedatos/da_egresoshosp_gobmx.html
15. Secretaría de Salud [Internet]. México: Bases de egresos hospitalarios 2008-2012. Disponible en: http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/basesdedatos/da_egresoshosp_gobmx.html/
16. Instituto Nacional de Salud Pública [Internet]. México: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-19. Resultados Nacionales Disponible en: https://spmediciones.mx/libro/encuesta-nacional-de-salud-y-nutricion-2018-19-resultados-nacionales_121542
17. James SL, Castle CD, Dingels ZV, Fox JT, Hamilton EB, Liu Z, et al. Global injury morbidity and mortality from 1990 to 2017: results from the Global Burden of Disease Study 2017. *Inj Prev*. 2020;26:i96-114. DOI: 10.1136/injuryprev-2019-043494
18. Fisher M, Taub A. Mexico's record violence is a crisis 20 years in the making. *The New York Times* 2018 Ene 20. Disponible en: <https://www.nytimes.com/2017/10/28/world/americas/mexico-violence.html>
19. Montoya EL. Violence and opportunity in Mexico: essays in development economics. Estados Unidos: University of California; 2016.
20. Waves of violence. *The Economist* [Internet]. 2012 Nov 22. Disponible en: <https://www.economist.com/graphic-detail/2012/11/22/waves-of-violence>
21. Cervantes CAD, Montañó AMP. Estudio de la carga de la mortalidad por suicidio en México 1990-2017. *Rev Bras Epidemiol*. 2020;23. Disponible en: DOI: 10.1590/1980-549720200069
22. World Health Organization Ginebra, Suiza: Study on global ageing and adult health 2009-2010, wave 1. WHO; 2011. Disponible en: https://apps.who.int/healthinfo/systems/surveydata/index.php/catalog/67/related_citations
23. Pérez-Núñez R, Ávila-Burgos L, Híjar-Medina M, Pelcastre-Villafuerte B, Celis A, Salinas-Rodríguez A. Economic impact of fatal and non-fatal road traffic injuries in Guadalajara Metropolitan Area and Jalisco, Mexico. *Inj Prev*. 2011;17(5):297-303. DOI: 10.1136/ip.2010.027995
24. World Health Organization [Internet]. Ginebra, Suiza: Global Plan Decade of Action for Road Safety 2021-2030. WHO; 2021. Disponible en: <https://www.who.int/publications/m/item/global-plan-for-the-decade-of-action-for-road-safety-2021-2030>
25. Vera-López JD, García-Rodríguez G, Romero-Hicks E. La atención de emergencias: un desafío pendiente para el sistema de salud mexicano. *Rev Educ Invest Emer*. 2023;5(1):69-70. DOI: 10.24875/REIE.22000137
26. Rivera-Dommarco J, Barrientos-Gutiérrez T, Oropeza-Abúndez C. Síntesis sobre políticas de salud. Propuestas basadas en evidencia. México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2021.
27. Vera-López JD, Pérez-Núñez R, Gómez-García L, Hidalgo-Solórzano E, Fraga-Sastrías JM. La respuesta del sistema médico de emergencias y su relación con distintos resultados en salud en personas lesionadas por el tránsito en dos ciudades mexicanas. *Cad Saude Pública*. 2018;34(10) e00144916. DOI: 10.1590/0102-311X00144916
28. World Health Organization [Internet]. Ginebra, Suiza: Rehabilitation. WHO; 2023. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/rehabilitation>

Análisis de la mortalidad por cáncer en México utilizando los resultados del Global Burden of Disease 2021

Nancy Reynoso-Noverón,¹ Juan A. Torres-Domínguez,² Linda Morales-Juárez³ y Alejandro Mohar-Betancourt^{4,5*}

¹Dirección de Investigación, Instituto Nacional de Cancerología, Ciudad de México, México; ²Subdirección de Investigación Básica, Instituto Nacional de Cancerología, Ciudad de México, México; ³Unidad de Políticas Públicas, Instituto de Investigación sobre Obesidad, Tecnológico de Monterrey, Monterrey, N. L., México; ⁴Unidad de Epidemiología e Investigación Biomédica en Cáncer, Instituto Nacional de Cancerología, Ciudad de México, México; ⁵Instituto de Investigaciones Biomédicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México

Resumen

Antecedentes: En México, las tasas de mortalidad por cáncer han experimentado cambios a lo largo de las últimas décadas. **Objetivo:** Analizar la evolución de las tasas de mortalidad por cáncer en México entre 1990 y 2021. **Materiales y métodos:** Del Global Burden of Disease (GBD) se obtuvieron las tasas de mortalidad de los 10 tipos de cáncer más predominantes en México, en el ámbito nacional y por estados, considerando distintos grupos etarios y el sexo. En el GBD se reasignan las causas mal clasificadas y se distribuyen entre los distintos cánceres; posteriormente se modelan y ajustan las causas al total de fallecimientos con un modelo de conjunto de causas de muerte y un corrector de causas, con lo cual se corrigen registros de mortalidad del INEGI. **Resultados:** La tasa de mortalidad por cáncer pasó de 117.87 en 1990 a 84.18 en 2021. En las mujeres, los cánceres de mama, cervicouterino, estómago y pulmón fueron los más frecuentes; en los hombres, de próstata, estómago, pulmón, colon y recto. Destacó la disminución de la mortalidad por cáncer en hombres y mujeres, en particular por cáncer de pulmón y cérvix uterino. **Conclusiones:** Los resultados ofrecen información para desarrollar políticas de salud y estrategias de prevención y control específicas para enfrentar el impacto del cáncer en México.

PALABRAS CLAVE: Carga de la enfermedad. Epidemiología. México. Mortalidad. Neoplasias.

Analysis of cancer mortality in Mexico using the results of the Global Burden of Disease 2021 study

Abstract

Background: In Mexico, cancer mortality rates have undergone changes over the past decades. **Objective:** To analyze the evolution of cancer mortality rates in Mexico between 1990 and 2021. **Materials and methods:** Based on the Global Burden of Disease study, the mortality rates for the 10 most prevalent types of cancer in Mexico were obtained, at the national and regional level and by states, considering different age groups and gender. Global Burden of Disease reassigns misclassified causes and distributes them among different types of cancer; subsequently, it models and adjusts the causes to the total number of deaths with a model of a set of causes of death and a cause corrector, which corrects INEGI's mortality records. **Results:** The cancer mortality rate went from 117.87 in 1990 to 84.18 in 2021. In women, breast, cervical, stomach and lung cancers were the most frequent. In men, the most common were prostate, stomach, lung, and colon and rectum cancer. The decrease in cancer mortality for men and women stood out, particularly from lung and cervical cancer. **Conclusions:** The results provide information for the development of health policies and specific prevention and control strategies to address the impact of cancer in Mexico.

KEYWORDS: Burden of disease. Epidemiology. Mexico. Mortality. Neoplasms.

*Correspondencia:

Alejandro Mohar-Betancourt
E-mail: alejandromohar@gmail.com

Fecha de recepción: 04-10-2023

Fecha de aceptación: 08-11-2023

DOI: 10.24875/GMM.23000403

Gac Med Mex. 2023;159:591-598

Disponible en PubMed

www.gacetamedicademexico.com

0016-3813/© 2023 Academia Nacional de Medicina de México, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Antecedentes

Actualmente, las enfermedades no transmisibles ocasionan una alta morbilidad y mortalidad en el mundo. El cáncer, entre ellas, representa uno de los mayores retos en cualquier sistema de salud por su impacto en la mortalidad, pérdida de años de vida saludable, calidad de vida y gasto asociado a su atención.¹ De acuerdo con el estudio Global Burden of Disease (GBD), en 2019 el cáncer ocupó el segundo lugar entre las causas de muerte a nivel global, con una tasa de 130.27 por 100 000 (intervalo de incertidumbre [II] de 95 % = 121.65-137.8), lo que representó más de 10.1 millones de fallecimientos (II 95 % = 9.4-10.7).²

La estimación del impacto del cáncer, tanto en mortalidad como en discapacidad a través de la medición de la carga de la enfermedad a nivel mundial, indicó que las neoplasias malignas pasaron del sexto lugar en 1990 al segundo puesto en 2019, con una tasa de 3079.06 por 100 000 a 3249 AVISA (años de vida saludable) perdidos por 100 000 personas.²

El último reporte del Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer indicó que la tasa estandarizada de incidencia en México en 2020 fue de 140.4 por 100 000 habitantes, con lo que el ocupó el puesto 25 en mortalidad de 32 países de la región de América latina y el Caribe; la tasa estandarizada por edad fue de 63.2 por 100 000 habitantes, con lo que ocupó el último puesto por mortalidad debida a cáncer en la región.³

Los países con mayor mortalidad por cáncer son aquellos de ingresos medios y bajos y presentan 90 % del total de las muertes por esta causa; 70 % de estos fallecimientos se debe a tumores relacionados con factores de riesgo modificables tales como hábitos alimenticios no saludables, sedentarismo, tabaquismo y algunos tipos de infecciones.^{4,5}

México es un país con alta prevalencia de factores de riesgo de cáncer, por lo cual este padecimiento constituye una de las principales causas de morbilidad y mortalidad.⁶ En 2020, se colocó como la cuarta causa de muerte, con una tasa de 63.2 muertes por 100 000 habitantes;⁷ principalmente por afección en mama, cérvix uterino, colon o recto en mujeres y próstata, colon y recto y estómago en hombres.⁷ En los últimos años, México ha experimentado transformaciones significativas en su demografía, estilo de vida y acceso a la atención médica. Estos cambios, en conjunto con factores genéticos y ambientales,

han contribuido a la evolución de los patrones de enfermedad en el país.⁸

En este escenario, analizar los cambios en la mortalidad por cáncer en México en las últimas décadas, mediante las estimaciones generadas por el Instituto para la Métrica y Evaluación de Salud de la Universidad de Washington a través del GBD, permite identificar la evolución epidemiológica de las enfermedades oncológicas en el país y con ello fundamentar la toma de decisiones para la prevención y el tratamiento,⁹ con la identificación de áreas de necesidad y oportunidad para su control.

Material y métodos

Se analizaron las estimaciones del GBD,^{10,11} para describir las tendencias de mortalidad de los 10 principales tipos de cáncer en México, tanto a nivel nacional como estatal, considerando a individuos menores y mayores de 20 años, durante el período de 1990 a 2021.

Previamente, las publicaciones del GBD han descrito con detalle la metodología empleada para estimar la carga de enfermedad derivada de diferentes tipos de cáncer.^{12,13} Los tipos de cáncer o neoplasias incluidas en el GBD fueron las definidas en el capítulo 2 (neoplasias) de la Décima Revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades, con excepción del sarcoma de Kaposi, para el cual la mayoría de las muertes se atribuyen al virus de la inmunodeficiencia humana/sida¹⁴

Para este estudio, se eligieron los tipos de cáncer predominantes en México: de mama, cérvix uterino, estómago, colon y recto, pulmón, tráquea y bronquios, ovario, linfoma no Hodgkin, leucemia, de testículo y próstata. Dado que la mayor parte de la carga de cáncer en el ámbito nacional se manifiesta en términos de mortalidad, este artículo se enfocó en presentar estimaciones exclusivamente de mortalidad por cáncer.

Las fuentes de datos utilizadas por el GBD para informar las estimaciones de mortalidad por cáncer en México incluyen datos del sistema de estadísticas vitales y bases de datos de fuentes oficiales. Todas las fuentes de datos cuentan con un identificador único y se encuentran disponibles en el repositorio Global Health Data Exchange (GHDx), de acceso abierto.¹⁵

La estrategia analítica para determinar la mortalidad por cáncer en México puede explicarse en cuatro pasos:

- Extracción de datos de mortalidad e incidencia recopilados de las fuentes de información mencionadas.
- Estimación de las razones de mortalidad-incidencia para cada tipo de cáncer, país, edad, sexo y año mediante regresión gaussiana espacio-temporal.
- Estimación del número de muertes por cáncer conforme a la base de datos de causas de muerte del GBD y el modelo de CODEm y CoDcorrect,^{16,17} algoritmo que escala las estimaciones de mortalidad de causas de muerte específicas para alinearlas con las estimaciones de mortalidad por todas las causas modeladas de manera independiente para cada grupo de edad, sexo, ubicación y año.
- Aplicación de las razones de mortalidad-incidencia a las estimaciones de muertes corregidas por CoDcorrect para obtener estimaciones de incidencia de cáncer para cada año, grupo de edad y sexo.

Los resultados se presentan tanto en cifras absolutas como en tasas de mortalidad por cada 100 000 habitantes para todas las edades y ajustadas por edad, que se calcularon con la población estándar mundial registrada por el GBD.¹⁸ Las estimaciones puntuales se obtuvieron con la media de 500 simulaciones. Los intervalos de incertidumbre de 95 % (II 95 %) corresponden a los percentiles 2.5 y 97.5 de dicha distribución. Los II reflejan los esfuerzos para propagar los niveles de incertidumbre a lo largo de todo el proceso de modelado del GBD.

Las estimaciones y métodos de este estudio están disponibles públicamente en el sitio web del Instituto para la Métrica y Evaluación de la Salud, así como en las herramientas de visualización GBD Compare 2021² y de resultados GBD 2021.¹⁵ GBD cumple con la Declaración de Directrices para la Presentación de Estimaciones de Salud Precisas y Transparentes.¹⁹

Resultados

Las tasas de mortalidad en todas las edades pasaron de 117.87 (II 95 % = 113.21-120.01) a 84.18 (II 95 % = 73.59-95.73) en el período de 1990 a 2021; en los menores de 20 años se observó una disminución de tres puntos al pasar de 7.37 (II 95 % = 6.95-7.85) a 4.55 (II 95 % = 4.11-5.02); en los mayores de 20 años se registró un decremento de 52 casos por 100 000 al iniciar en 1990 con una tasa de mortalidad de 182.72 (II 95 % = 175.40-186.05) y concluir en 2021

con una tasa de 130.91 (II 95 % = 114.16-149.02) por cada 100 000 mujeres (Figura 1A).

En los hombres de todas las edades, la tasa de mortalidad pasó de 111.81 (II 95 % = 108.85-113.67) en 1990 a 97.22 (II 95 % = 83.37-112.66) dos décadas después; en el grupo de jóvenes (< 20 años), la mortalidad se ubicó con una tasa de 8.82 (II 95 % = 8.20-9.38) y llegó hasta 6.34 (II 95 % = 5.53-7.16); en los adultos > 20 años, la mortalidad se redujo 22 puntos al pasar de 172.25 (II 95 % = 167.58-175.23) en 1990 a 150.56 (II 95 % = 128.80-175.14) en 2021 (tasa por 100 000 habitantes), como puede observarse en la Figura 1B.

La mortalidad en todos los estados mostró reducción: desde 7, 13 y 16 puntos como en Zacatecas, Veracruz y San Luis Potosí, hasta más de 50 puntos como en Baja California y Coahuila, donde pasó de 165 (II 95 % = 158-171) a 108.54 (II 95 % = 91-130) y de 154 (II 95 % = 148-159) a 101 (II 95 % = 86-116), respectivamente. Yucatán presentó la mayor disminución, de 148 (II 95 % = 141-154) a 87 (II 95 % = 72-102) por 100 000 habitantes (Figura 2).

La principal causa de mortalidad por cáncer por estado en las mujeres fue el cáncer de mama en 30 localidades, excepto Chiapas y Oaxaca, donde la primera causa fue cáncer de estómago, seguido de cáncer de cérvix uterino y mama; la segunda y tercera causa presentaron alternancia, aunque a nivel nacional en esas posiciones se observaron el cáncer de cérvix uterino y de estómago. Al desagregar por estado, las neoplasias de colon, recto, pulmón, tráquea y bronquios llegaron a ubicarse en la segunda posición. Estos cinco cánceres fueron los principales en todo el país; posterior a estos, en los primeros 10 sitios se ubicaron las neoplasias de ovario, páncreas y leucemia (Figura 3A y Tabla 1).

En los hombres, las causas de mortalidad fueron más homogéneas: la primera causa fue el cáncer próstata, con excepción de Sonora, donde la primera causa fue el cáncer de pulmón seguido del cáncer de próstata y de estómago. En según lugar se ubicó el cáncer de estómago en Guanajuato, Guerrero, Estado de México, Veracruz, entre otros; el cáncer de pulmón, tráquea y bronquios ocupó este lugar en Aguascalientes, Durango, Ciudad de México, Michoacán, Nayarit, Querétaro y Zacatecas. El cáncer de colon y recto se ubicó dentro de las tres principales causas, y constituyó la segunda en Baja California y Chihuahua y otros estados del norte del país. Las otras neoplasias que ocupan los principales puestos de mortalidad en hombres fueron de páncreas, leucemia, de riñón e hígado, así como los linfomas (Figura 3B y Tabla 1).

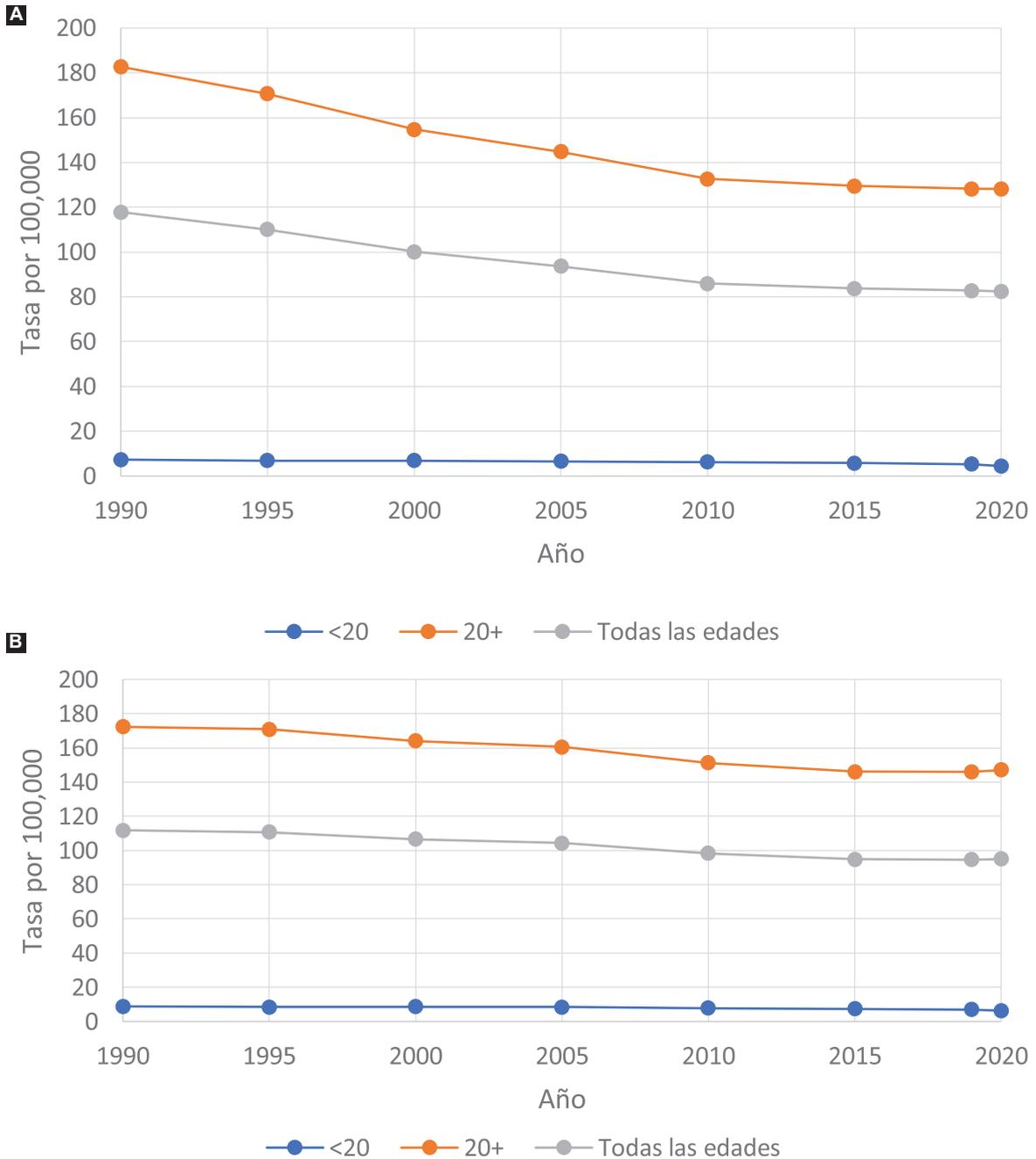


Figura 1. Tendencia en las tasas de mortalidad ajustadas por edad de todas las neoplasias. México, 1990-2021. A: mujeres; B: hombres.

Discusión

El análisis del cambio en la mortalidad por cáncer en México entre 1990 y 2021 mostró patrones complejos y cambiantes que demandan una comprensión precisa para guiar las estrategias de salud pública y planificar recursos.

Aun cuando el cáncer ocupó uno de los primeros lugares en la mortalidad nacional, se reflejó una

tendencia a la baja en las muertes por este grupo de enfermedades.

Respecto a la mortalidad, la tendencia general a la baja que mostraron estas estimaciones, principalmente en cáncer de pulmón en hombres y cervicouterino en mujeres, llevan a reflexionar sobre las posibles causas de este fenómeno. Ha sido reportado el sostenido descenso del cáncer de pulmón en hombres, principalmente en estados del norte y

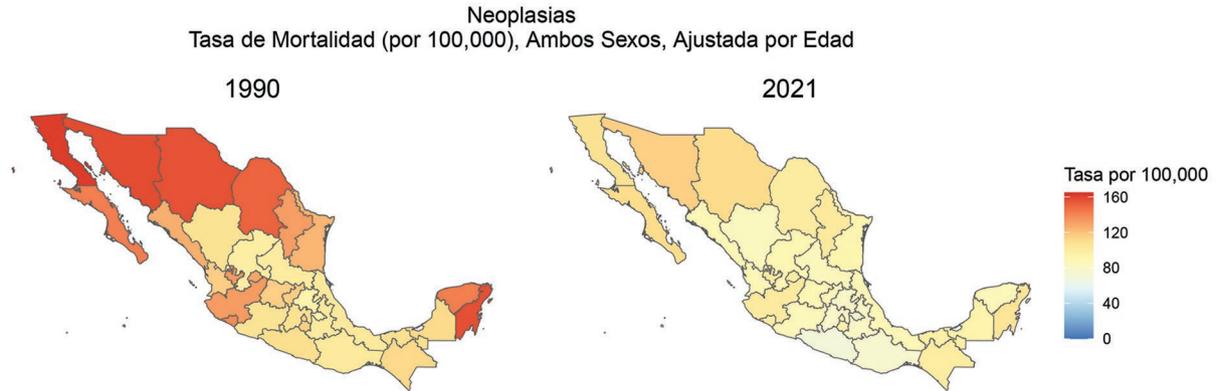
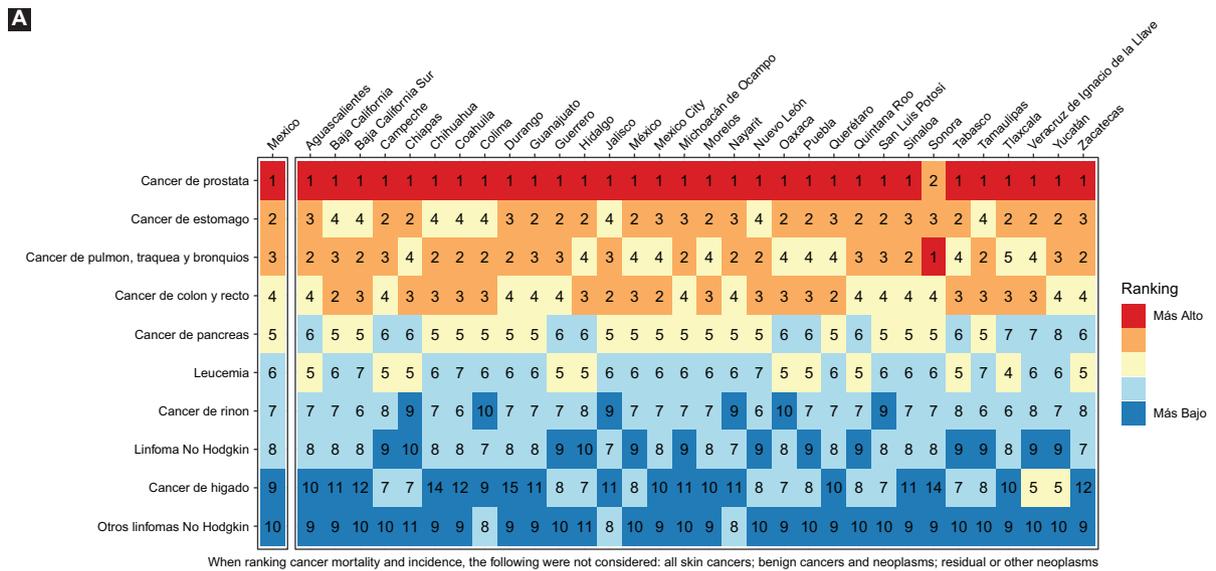
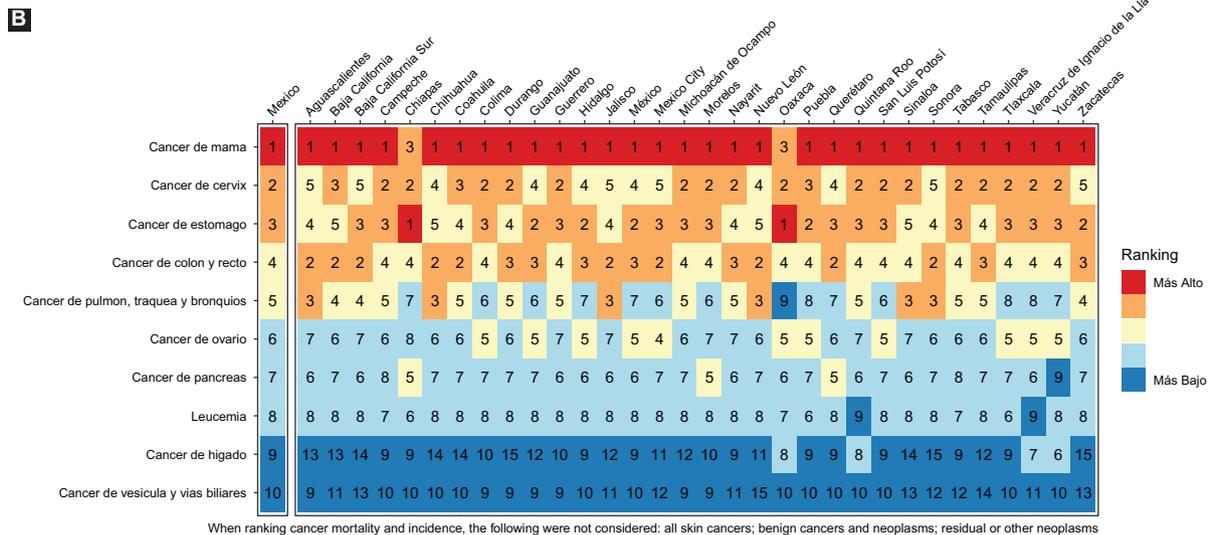


Figura 2. Tasas de mortalidad en México de todas las neoplasias ajustadas por edad por 100 000 habitantes, ambos sexos. México, 1990 versus 2021.



When ranking cancer mortality and incidence, the following were not considered: all skin cancers; benign cancers and neoplasms; residual or other neoplasms



When ranking cancer mortality and incidence, the following were not considered: all skin cancers; benign cancers and neoplasms; residual or other neoplasms

Figura 3. Mapa de calor con el orden de las principales causas de muerte por cáncer con base en las tasas de mortalidad ajustadas por edad en las entidades federativas. Al clasificar la mortalidad y la incidencia del cáncer no se tuvieron en cuenta todos los cánceres de piel, neoplasias benignas, neoplasia residual u otra. México, 2021. **A:** mujeres; **B:** hombres.

Tabla 1. Comparación de tasas de incidencia y mortalidad por sexo. México, 1990 versus 2021

Mujeres			Hombres		
Tipo de cáncer	1990	2021	1990	2021	Tipo de cáncer
Mama	12.4 (12-12.7)	13.8 (11.7-16)	19 (18.2-19.7)	17.91 (15.35-20.75)	Próstata
Cervicouterino	25 (24.2-25.6)	8 (7-9.1)	18 (17.3-18.6)	11.21 (9.55-13.02)	Estomago
Estómago	16.5 (15.7-17)	8 (7-9)	21.7 (20.9-22.3)	10.49 (9.03-12.28)	Tráquea, bronquios y pulmón
Colon y recto	7.2 (6.8-7.5)	7.8 (6.8-9)	6.1 (5.9-6.4)	10.34 (8.8-12.17)	Colon y recto
Tráquea, bronquios y pulmón	9.6 (9.3-10)	5.7 (5-6.5)	5.6 (5.5-5.8)	5.35 (4.54-6.32)	Páncreas
Ovario	4.2 (4.1-4.3)	5.5 (4.7-6.3)	5.3 (5.1-5.4)	5.31 (4.64-5.98)	Leucemia
Páncreas	6.4 (6.2-6.7)	5.1 (4.5-5.9)	2.7 (2.6-2.8)	4.34 (3.66-5.07)	Riñón
Leucemia	4.6 (4.5-4.8)	4.1 (3.6-4.6)	2.8 (2.7-2.9)	3.64 (3.13-4.27)	Linfoma no Hodgkin
Hígado	2.5 (2.4-2.6)	3 (2.7-3.5)	2.2 (2.2-2.3)	3.61 (3.07-4.24)	Hígado
Vesícula y vías biliares	7.3 (7-7.5)	2.7 (2.4-3.2)	2.7 (2.6-2.7)	3.55 (3.04-4.14)	Otros linfomas

Tasas ajustadas por edad por 100 000.

centro del país, atribuido a las estrategias para reducir el hábito tabáquico, principalmente la Ley General y las leyes estatales para el control del tabaco.^{20,21} El descenso en la muerte por cáncer de cérvix uterino, sin dejar de ser un problema de salud pública en todo el país, al parecer es resultado del establecimiento de estrategias de concientización, detección temprana y campañas de vacunación contra el virus del papiloma humano.²²⁻²⁴ Sin embargo, la reducción en las últimas décadas de las muertes por cáncer de pulmón en hombres y en mujeres debe considerarse con cautela, ya que quizá traduce el subregistro de esta enfermedad como causa principal de muerte,^{25,26} lo cual podría ocurrir al menos en 22.6 a 50 %.^{27,28}

Por supuesto, aun cuando los datos presentados son estimaciones bajo ciertos supuestos, reflejan nuevamente los desafíos que el país ha enfrentado por décadas, tales como las disparidades geográficas, socioeconómicas y de acceso a la atención médica previamente reportadas.²⁹ Mohar-Betancourt *et al.* han destacado la urgencia de mejorar la vigilancia epidemiológica y desarrollar registros de cáncer con base poblacional en México,^{6,30,31} y con ello dirigir la implementación de estrategias de detección temprana para los tumores más frecuentes, así como la planificación de recursos, servicios de salud y la investigación científica que ayude a controlar esta enfermedad.³² Sin embargo, esa necesidad aún no ha sido cubierta, a pesar de los esfuerzos históricos

realizados. Consideramos que este análisis puede ser un buen inicio para ello.

Bajo este escenario, es crucial hacer énfasis nuevamente en que este estudio se centra en describir y actualizar las tendencias previamente publicadas de la incidencia y mortalidad por cáncer en México,^{8,33} sin pretender establecer relaciones causales. Si bien la observación de tendencias es un paso esencial para reconocer problemas de salud, este análisis posibilita identificar los estados, grupos de edad y tipos de tumor en los cuales hay que redirigir intervenciones. Los resultados permitirán el desarrollo de investigaciones más específicas y detalladas para comprender las causas subyacentes de las variaciones en la carga de la enfermedad por cáncer a lo largo del tiempo, con el propósito de contenerla.

Al revisar la experiencia de otros estudios que emplearon distintas fuentes de información, se identificó que las tasas concuerdan en algunos casos; no obstante, en esas investigaciones se menciona que las bajas tasas de mortalidad en México no se deben al procesamiento de la información sino al proceso de certificación y registro de muertes.³⁴

En este sentido, el subregistro también se debe al sitio de defunción: en el caso de los tumores malignos, 63 % de las muertes sucede en el hogar y únicamente 28 % en una unidad médica específica.³⁵

Asimismo, las discrepancias del presente documento en comparación con otras fuentes se pueden deber a las correcciones que se realizan en el GBD:

las causas mal asignadas son reagrupadas mediante algoritmos previamente publicados,^{12,19} por lo que se presenta dicha modificación. Causas principalmente asociadas a cáncer gástrico o de pulmón son incorporadas como cifras a estos, lo que provoca un reacomodo de las principales neoplasias que aquejan al país.³⁶

La manera óptima de reportar los datos de cáncer es por tipo, debido a que de forma agrupada no es posible dimensionar fehacientemente la carga de mortalidad, si los cambios son reales o se diluyen al incluir todas las causas como una única enfermedad. Previamente se ha reportado la manera como el GBD realiza la corrección del subregistro y mala clasificación de las enfermedades.^{12,13}

En el reporte de Instituto Nacional de Estadística y Geografía de 2023, las principales causas de mortalidad por cáncer en adultos fueron los tumores de mama, cuello uterino, ovario, colon, recto y ano, así como de hígado y vías biliares en las mujeres; en los hombres, los principales tumores fueron de próstata, tráquea, bronquios y pulmón, colon, recto, ano y estómago.³⁵ En las estimaciones del Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer, las principales causas de mortalidad por cáncer en México para uno y otro sexo fueron neoplasias de mama, próstata, hígado, pulmón y estómago,⁷ localizaciones que coinciden también en el GBD. Sin embargo, el orden se modifica debido a la agregación de algunos tumores, como de cérvix y útero o hígado con vesícula biliar, y a la reasignación de las causas no especificadas o mal clasificadas que se realiza en el GBD.

Limitaciones

El GBD permite identificar el perfil epidemiológico de morbilidad y mortalidad en una población determinada, medir sus tendencias en el tiempo, los factores de riesgo asociados, y cuantificar así los AVISA perdidos.⁸ Sin embargo, son estimaciones indirectas con base en certificados de defunción que pueden presentar codificaciones equivocadas, incompletas o subregistro de causas específicas de muerte. No obstante, mediante el sistema de corrección y reasignación, en el GBD se trata de subsanar, aunque sea parcialmente, las deficiencias en la calidad de la certificación, al redistribuir las causas inespecíficas. Un ejemplo es el cáncer de estómago en el caso de México: de manera inicial, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía estableció 6657 muertes en 2021; sin embargo, existían certificados con causa de

muerte inespecífica establecida como cáncer abdominal, hemorragia gastrointestinal, enfermedad gastrointestinal no especificada, entre otras; una proporción de ellas son las redistribuidas en el GBD a cáncer de estómago, lo que provoca que se incrementen las muertes atribuidas a este último.

Lamentablemente, el GBD no logra eliminar la deficiente calidad de la certificación de las muertes en México (derivada probablemente por la poca capacitación de quien llena el certificado de defunción), la no notificación de las muertes ocurridas fuera del entorno hospitalario o el desconocimiento de la causa básica de muerte. Por ello, es necesario disponer en nuestro país de un mejor sistema de vigilancia epidemiológica de cáncer que retroalimente la información aquí presentada, complemente las limitaciones del GBD y de algún otro proceso de estimación, que permita conocer la magnitud real de este grupo de enfermedades.

Conclusiones

El desarrollo de un registro de cáncer de base poblacional de alta calidad contribuye no solo a conocer mejor la magnitud del problema, sino también a evaluar las diversas intervenciones dirigidas para el mejor control del cáncer en México.

La medición del impacto de las enfermedades no debería considerar únicamente el número de casos o muertes ocasionadas; el concepto del GBD aporta la posibilidad de cuantificar los años de vida perdidos por muerte prematura y la discapacidad producida por alguna enfermedad, por lo que es fundamental continuar el análisis de esta información con el propósito de mostrar el gran impacto que tiene el cáncer en la población mexicana y la necesidad de implementar acciones focalizadas en su prevención, diagnóstico temprano y óptimo tratamiento.

El uso del estudio GBD permite enmendar la inadecuada clasificación o registro de las causas de mortalidad que se presentan en México; además, expone otra perspectiva a los servicios de salud y tomadores de decisiones para considerar las cifras oficiales y fuentes internacionales. Con ello, es posible replantear las estrategias para un mejor control del cáncer, con énfasis en la prevención primaria y secundaria y la redistribución de recursos.

Finalmente, disponer de un plan estratégico para mejorar los registros de mortalidad en el país que permitan obtener cifras reales sobre la magnitud de este grave problema de salud pública es prioritario para su mejor control.

Financiamiento

Esta investigación no recibió ninguna subvención específica de agencias de financiación pública, comerciales o sin fines de lucro.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses en este trabajo.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no realizaron experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Uso de inteligencia artificial para generar textos. Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

Bibliografía

- Organización Panamericana de la Salud [Internet]. Enfermedades no transmisibles, 2020. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/enfermedades-no-transmisibles>
- IHME [Internet]. Seattle, Washington, Estados Unidos: GBD Compare Data Visualization. University of Washington; 2019. Disponible en: <http://vizhub.healthdata.org/gbd-compare>
- International Agency for Research on Cancer. Cancer burden 2020 Latin America and the Caribbean. Lyon, Francia: WHO; 2020.
- Organización Mundial de la Salud [Internet]. Ginebra, Suiza: Cáncer. OMS; 2022. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/cancer>
- Unión Internacional Contra el Cáncer [Internet]. Día Mundial contra el Cáncer. Disponible en: <https://www.worldcancerday.org/es/por-unos-cuidados-mas-justos#:~:text=El%20%C3%AAdndice%20de%20supervivencia%20en,con%20ingresos%20bajos%20y%20medios>
- Reynoso-Noverón N, Mohar A. El cáncer en México: propuestas para su control. *Salud Publica Mex.* 2014;56(2):418-20.
- International Agency for Research on Cancer. Facts sheet: Mexico. Lyon, Francia: WHO-GLOBOCAN; 2021.
- Gómez-Dantés H, Lamadrid-Figueroa H, Cahuana-Hurtado L, Silverman-Retana O, Montero P, González-Robledo MC, et al. The burden of cancer in Mexico, 1990-2013. *Salud Publica Mex.* 2016;58(2):118-31.
- Mohar-Betancourt A, Reynoso-Noverón N, Armas-Texta D, Gutiérrez-Delgado C, Torres-Domínguez JA. Cancer trends in Mexico: essential data for the creation and follow-up of public policies. *J Global Oncol.* 2017;3(6):740-8.
- GBD 2019 Viewpoint Collaborators. Five insights from the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet.* 2020;396(10258):1135-59. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)31404-5
- GBD 2019 Disease and Injuries Collaborators. Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet.* 2020;396(10258):1223-49.
- GBD 2019 Cancer Risk Factors Collaborators. The global burden of cancer attributable to risk factors, 2010-19: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet.* 2022;400(10352):563-91. DOI: 10.1016/S0140-6736(22)01438-6
- Global Burden of Disease 2019 Cancer Collaboration; Kocarnik JM, Compton K, Dean FE, Fu W, Gaw BL, et al. Cancer incidence, mortality, years of life lost, years lived with disability, and disability-adjusted life years for 29 cancer groups from 2010 to 2019. *JAMA Oncol.* 2022;8(3):420-44. DOI: 10.1001/jamaoncol.2021.6987
- Pavillon G, Maguin P. The 10th Revision of the International Classification of Diseases. *Rev Epidemiol Sante Publique.* 1993; 41(3):253-5.
- GHDx [Internet]. Seattle, Washington, Estados Unidos: Global Health Data Exchange IHME/GHDx; 2021.
- GBD 2019 Demographics Collaborators. Global age-sex-specific fertility, mortality, healthy life expectancy (HALE), and population estimates in 204 countries and territories, 1950-2019: a comprehensive demographic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet.* 2020;396(10258):1160-203.
- GBD 2017 Mortality Collaborators. Global, regional, and national age-sex-specific mortality and life expectancy, 1950-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet.* 2018;392(10159):1684-735.
- GBD 2017 DALYs and HALE Collaborators. Global, regional, and national disability-adjusted life-years (DALYs) for 359 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE) for 195 countries and territories, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet.* 2018;392(10159):1859-922.
- Stevens GA, Alkema L, Black RE, Boerma JT, Collins GS, Ezzi M, et al. Guidelines for accurate and transparent health estimates reporting: the GATHER statement. *Lancet.* 2016;388(10062):e19-23.
- Torres-Domínguez JA, Mohar-Betancourt A, Palacio-Mejía LS, Reynoso-Noverón N. Lung cancer mortality trends in Mexico, 1998-2018: the impact of the General Law on Tobacco Control. *Rev Bras Epidemiol.* 2022;25:e220003. DOI: 10.1590/1980-549720220003
- Torres-Domínguez JA, Reynoso-Noverón N, Palacio-Mejía LS, Mohar-Betancourt A. Public health strategies for tobacco and lung cancer control in Latin America. *Arch Med Res.* 2023;54(4):352-3. DOI: 10.1016/j.arcmed.2023.04.005
- Instituto Nacional de Salud Pública. Prevención y control del cáncer cervical en México. Síntesis sobre políticas de salud. Cuernavaca, Morelos, México: INSP; 2021. Disponible en: https://insp.mx/assets/documents/webinars/2021/CISP_Cancer_Cervical.pdf
- Sánchez-Mercader A, Cámara-Salazar A, Traconis-Díaz V, Sánchez-Buenfil G. Análisis de la mortalidad por cáncer cervicouterino en México y el estado de Yucatán. *Ginecol Obstet Mex.* 2021;89(9):671-7.
- Lozano-Ascencio R, Gómez-Dantés R, Lewis S, Torres-Sánchez L, López-Carrillo L. Tendencias del cáncer de mama en América Latina y El Caribe. *Salud Publica Mex.* 2009;51 Supl 2:S147-56.
- Lozano-Ascencio R. ¿Es posible seguir mejorando los registros de las defunciones en México? *Gac Med Mex.* 2008;144(6):525-33.
- Piñeros M. Evaluación y variabilidad de la calidad en las estadísticas de mortalidad en Colombia: la importancia del detalle. *Rev Colomb Cancerol.* 2022;26(3):241-3.
- Hernández B, Ramírez-Villalobos D, Duarte MB, Corcho A, Villarreal G, Jiménez A, et al. Subregistro de defunciones de menores y certificación de nacimiento en una muestra representativa de los 101 municipios con más bajo índice de desarrollo humano en México. *Salud Publica Mex.* 2012;54(4):393-400.
- Aponte-González J, Rincón C, Eslava-Schmalbach J. The impact of under-recording on cervical cancer-related mortality rates in Colombia: an equity analysis involving comparison by provenance. *Rev Salud Publica.* 2012;14(6):912-21.
- García-Saiso S, Gutiérrez JP, Pacheco-Estrella P, Franco J, González E, Gutiérrez-Delgado C, et al. Primer Informe sobre Desigualdades en Salud en México. México: Ssa/OPS; 2019.
- Brau-Figueroa H, Palafox-Parrilla AE, Mohar-Betancourt A. El Registro Nacional de Cáncer en México, una realidad. *Gac Mex Oncol.* 2020;19(3):107-11.
- Secretaría de Salud/Instituto Nacional de Cancerología. Programa Integral de Prevención y Control del Cáncer en México. México: Ssa/INCan; 2016.
- Lazcano-Ponce E, Mohar-Betancourt A, Meneses-García A, Hernández-Ávila M. Cancer burden in Mexico: urgent challenges to be met. *Salud Publica Mex.* 2016;58(2):102-3.
- Torres-Sánchez L, Rojas-Martínez R, Escamilla-Núñez C, De la Vara-Salazar E, Lazcano-Ponce E. Tendencias en la mortalidad por cáncer en México de 1980 a 2011. *Salud Publica Mex.* 2014;56(5):473-91.
- Lozano-Esparza S, Stern D, Hernández-Ávila J, Morales-Carmona E, Mohar A, Lojous M. Evaluation of Mexico's low cancer mortality using two national death registries. *Salud Publica Mex.* 2020;62(2):181-5.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Estadísticas a propósito del día mundial contra el cáncer (4 de febrero). Datos nacionales. México: INEGI; 2023.
- Johnson S, Cunningham S, Dippenaar I, Sharara F, Wool E, Agesa K, et al. Public health utility of cause of death data: applying empirical algorithms to improve data quality. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2021;1(175).

Enfermedades respiratorias en México. Análisis del estudio Global Burden of Disease 2021

J. Rogelio Pérez-Padilla,^{1*} Ileri Thiri6n-Romero,¹ Robinson Robles-Hernández,¹ Jack Cagney,² Christian Razo² y María J. Ríos-Blancas³

¹Departamento de Investigación en Tabaquismo y Enfermedad Pulmonar Obstructiva Cr6nica, Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias "Ismael Cosío Villegas", Ciudad de México, México; ²Departamento de Ciencias de la Métrica en Salud, Instituto para la Métrica y Evaluación de la Salud, Universidad de Washington, Seattle, Washington, Estados Unidos; ³Fundación "Carlos Slim", Ciudad de México, México

Resumen

Antecedentes: Las enfermedades respiratorias (ER) se analizan individualmente, posiblemente con subestimación de su carga total. **Objetivo:** Analizar la carga de las ER en México para población de 20 años o más de 1990 a 2021. **Material y métodos:** Se presenta la carga de ER en México a partir de estimaciones del estudio Global Burden of Disease en cuanto a mortalidad y años de vida saludable (AVISA) perdidos que comprenden recuentos, tasas por 100 000 y tasas estandarizadas por edad. Las ER se categorizaron en enfermedades respiratorias crónicas (ERC), infecciones respiratorias y cánceres respiratorios. **Resultados:** En 2021, las ER causaron la muerte de 336 728 adultos mayores de 20 años, lo que representó 30.5 % del total de defunciones, incremento cercano al triple respecto a 2019, principalmente debido a COVID-19. Las ERC contribuyeron con 3.4 % del total de muertes, las infecciones respiratorias con 25.9 % y los cánceres respiratorios con 1.2 %. La mortalidad y AVISA perdidos por ERC se incrementaron persistentemente, con variaciones entre los estados. Las tasas de mortalidad ajustadas por edad de las ERC disminuyeron desde 1990, excepto las enfermedades pulmonares intersticiales, que se incrementaron constantemente. **Conclusión:** Los significativos niveles de mortalidad y discapacidad debidos a enfermedades respiratorias en México exigen mejorar la prevención, investigación y abordar factores de riesgo como tabaquismo y contaminación, además de fomentar la capacitación médica continua.

PALABRAS CLAVE: Años de vida saludable perdidos. Carga de enfermedad. Enfermedades respiratorias. Enfermedades respiratorias crónicas. México. Mortalidad.

Respiratory diseases in Mexico. Analysis from the Global Burden of Disease study 2021

Abstract

Background: Respiratory diseases (RD) are often analyzed separately rather, possibly leading to an underestimation of their total burden. **Objective:** To analyze the burden of RD in Mexico for population aged 20 or older from 1990 to 2021. **Material and methods:** We present the burden of RD in Mexico based on estimates of the Global Burden of Disease study for mortality and disability-adjusted life years (DALYs), comprising counts, rates per 100,000, as well as age-standardized rates. RDs were categorized into three key groups: chronic respiratory diseases (CRD), respiratory infections (RI), and respiratory cancers. **Results:** In 2021, among those aged 20+, RDs were responsible for 336,728 deaths, which accounts for 30.5% of total deaths— a nearly threefold increase since 2019, primarily due to the COVID-19 pandemic. CRDs contributed with 3.4% of total deaths; RIs, with 25.9%; and respiratory cancers, with 1.2%. CRDs showed a continuous rise in deaths, crude mortality,

*Correspondencia:

J. Rogelio Pérez-Padilla
E-mail: perezpad@gmail.com

Fecha de recepción: 28-10-2023

Fecha de aceptación: 15-11-2023

DOI: 10.24875/GMM.23000429

Gac Med Mex. 2023;159:599-613

Disponible en PubMed

www.gacetamedicademexico.com

0016-3813/© 2023 Academia Nacional de Medicina de México, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

and DALY rates across genders, with no signs of leveling. RD burden varied widely across states. Age-standardized CRD mortality rates have generally declined since 1990, except for interstitial lung diseases, which have consistently increased.

Conclusion: The significant burden of mortality and disability due to RDs in Mexico underscores the necessity for enhanced prevention, research, and for addressing risk factors such as smoking and pollution. Ongoing healthcare training can help reduce RD burden.

KEYWORDS: Disability-adjusted life years. Burden of disease. Respiratory diseases. Chronic respiratory diseases. Mexico. Mortality.

Antecedentes

Las enfermedades respiratorias (ER) han sido consideradas una de las principales causas de enfermedad y muerte en todo el mundo,¹ debido principalmente a la amplia interacción del sistema respiratorio con factores de riesgo heterogéneos como contaminación del aire, tabaquismo, temperatura no óptima, riesgos laborales, obesidad y patógenos.¹

Las sociedades internacionales de especialistas en enfermedades respiratorias han destacado el papel crítico de las ER en la salud pública,²⁻⁵ con enfoque particular en los “cinco grandes padecimientos”: la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), el asma, la tuberculosis, el cáncer de pulmón y las infecciones respiratorias agudas. Estas condiciones representan importantes amenazas a la salud pública que requieren la atención de las autoridades sanitarias y económicas para garantizar una atención equitativa.⁵

Tradicionalmente, la Décima Revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10) y el estudio Global Burden of Disease (GBD) clasifican las afecciones respiratorias en tres categorías principales: enfermedades respiratorias crónicas (ERC), infecciones respiratorias y cánceres del sistema respiratorio. En consecuencia, históricamente las ER han sido evaluadas individualmente, más que como un grupo. Sin embargo, al considerar todo el espectro de las ER, que abarca enfermedades infecciosas, agudas, crónicas y relacionadas con el cáncer, su impacto colectivo en la mortalidad es comparable al de las enfermedades neoplásicas y cardiovasculares en numerosos países.⁶ Los datos de México en 2005 y 2008 mostraron que las ER agudas y crónicas representaron 14.7 y 13.4 % de todas las muertes, respectivamente.⁶ Estas cifras semejan la mortalidad combinada resultante de todos los cánceres o enfermedades cardiovasculares.⁶

Antes de la pandemia de COVID-19, de 1990 a 2017, se observó un notable incremento mundial en el número absoluto de muertes y años de vida

saludable (AVISA) perdidos debido a ERC. Sin embargo, al tener en cuenta los efectos del envejecimiento y el crecimiento de la población, se registraron disminuciones significativas, que se reflejaron en las tasas de prevalencia, mortalidad y AVISA estandarizadas por edad.¹

La reciente pandemia de COVID-19 marcó un escenario excepcional en el que las ER contribuyeron con ~30 % del total de las muertes, una cifra sin precedentes, en contraste con su aportación habitual de ~10 % en México.¹ Este notable incremento acentuó aún más la necesidad apremiante de una atención respiratoria integral, ya que los hospitales se vieron obligados a priorizar la respuesta de emergencia y dejar desatendida una parte sustancial de la carga de enfermedades respiratorias preexistentes.¹

La presente investigación aprovecha el nivel de detalle del GBD para consolidar las tres categorías principales de las ER, para brindar una visión integral de la carga que constituyen y destacar la demanda sustancial impuesta a las instituciones de salud especializadas en el manejo de este tipo de enfermedades en México. Su objetivo es describir la magnitud de la carga de las ER y abogar por una mejor asignación de recursos físicos, humanos y financieros para abordar las demandas predominantes asociadas a la prevención, el tratamiento y el manejo de las ER en México.

El GBD 2021 ofrece una plataforma integral para estimar la carga de las ER, incluidas las cinco principales, a lo largo del tiempo por edad y sexo a nivel nacional y estatal en México. Aunque la lista de enfermedades raras incluidas en el GBD no es exhaustiva, cuenta con varias ventajas, en particular estimaciones consistentes que se remontan a 1990 y análisis exhaustivos de los principales factores de riesgo de enfermedades raras, como fumar tabaco, fumar en interiores, exteriores y contaminación del aire en los lugares de trabajo.

Aquí se analiza la evolución de la carga nacional y estatal de ER en México entre 1990 y 2021 por edad y sexo, considerando todo el espectro de ER para

informar las políticas nacionales de salud. Con anterioridad han sido publicados comentarios generales sobre las ER en México.^{7,8}

Material y métodos

Se analizaron las muertes por ER y AVISA en México a nivel nacional y estatal de 1990 a 2021; se utilizaron los resultados del estudio GBD 2021 realizado por el Instituto para la Métrica y Evaluación de la Salud, de la Universidad de Washington, Seattle, Estados Unidos.⁹ Brevemente, el GBD evalúa de manera sistemática y exhaustiva 371 enfermedades y lesiones, 288 causas de muerte y 88 factores de riesgo, estratificados por edad y sexo en 204 países y territorios entre 1990 y 2021. Se han publicado los métodos utilizados por el GBD, incluidos los métodos específicos de enfermedades respiratorias en otros lugares.^{9,10} El GBD cumple con las Directrices para la Presentación de Informes de Estimaciones de Salud Precisos y Transparentes (GATHER, Guidelines for Accurate and Transparent Health Estimates Reporting). El protocolo GBD genérico y la visualización están accesibles en línea.¹¹

Para la presente investigación, se incluyeron las siguientes tres categorías de ER definidas dentro del marco del GBD: ERC, infecciones y cánceres respiratorios. Las ERC engloban la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), las enfermedades pulmonares intersticiales, la sarcoidosis, la neumoconiosis, el asma y otras enfermedades pulmonares crónicas. Las infecciones respiratorias agudas incluyeron COVID-19, infecciones de las vías respiratorias superiores e inferiores, así como tuberculosis. Los cánceres respiratorios comprenden cánceres de pulmón, labio, cavidad oral, laringe, nasofaringe, garganta y mesotelioma. La Tabla S1 del Material Suplementario proporciona un desglose detallado de la clasificación de las ER en el GBD, con sus códigos CIE-10 correspondientes que se utilizaron para las estimaciones fatales. Las fuentes de datos, incluidas definiciones de casos, estimadores epidemiológicos, exposiciones y estimaciones de riesgo, están disponibles en el sitio web Global Health Data Exchange (GHDx).¹¹

Presentamos estimaciones de mortalidad y AVISA que comprenden recuentos, tasas por 100 000, así como tasas estandarizadas por edad para la población de 20 años o más desde 1990 hasta 2021. Para consolidar las estimaciones independientes de los tres grupos primarios de ER, se agregaron muestras de la distribución posterior para calcular la media y

los intervalos de incertidumbre de 95 % (II 95 %). Este enfoque consideró errores potenciales en las estimaciones y amplió los intervalos cuando los datos de entrada fueron escasos.

Resultados

En México, en 2021, las ER fueron responsables de 336 728 (II 95 % = 279 013-404 174) muertes en la población de 20 años y más, que representaron 30.5 % de todas las muertes. En el mismo año, las ER fueron responsables de 9 040 425 AVISA (II 95 % = 7 627 834-11 163 283), que constituyeron 21.8 % de los AVISA totales (Tabla 1 y Figura 1).

En 2019, antes de la pandemia de COVID-19, la contribución típica de las afecciones respiratorias a todas las muertes en el país era de 11.2 %, 5.1 % atribuido a ERC, 4.4 % a infecciones respiratorias y 1.7 % a cánceres respiratorios (Figura 1S del material suplementario).

En 2021, COVID-19 provocó una mayor contribución de las infecciones respiratorias al total de muertes entre las personas de 20 años o más: representó 25.9 % (II 95 % = 20.2-26.2), mientras que la ERC y los cánceres respiratorios constituyeron 3.4 y 1.2 % de todas las muertes, respectivamente (Tabla S1 y Figura S1 del Material Suplementario). En promedio, las muertes relacionadas con las ER en el país ocurrieron a los 70 años de edad, con una variabilidad significativa entre las ER específicas. Por ejemplo, la edad media de muerte por tuberculosis fue de 53.5 años, mientras que la edad media de muerte por EPOC fue de 80 años (Tabla S2 del Material Suplementario).

Los hombres tuvieron tasas de mortalidad por ER más altas que las mujeres, con una tasa de mortalidad estandarizada por edad de 565 (II 95 % = 434-705). Esta tendencia fue consistente en varias ER, incluidos COVID-19 (434, II 95 % = 282-586), EPOC (54, II 95 % = 47-62) y cáncer de pulmón (17, II 95 % = 14-19), Figura 1.

Entre las personas de 20 años o más, las infecciones respiratorias, incluidos COVID-19 y las infecciones de las vías respiratorias inferiores, fueron responsables de la mayor mortalidad y AVISA. En 2021, la mortalidad por COVID-19 estandarizada por edad fue de 328 (II 95 % = 251-423), mientras que otras infecciones de las vías respiratorias inferiores tuvieron una tasa de 34 (II 95 % = 31-37), Tabla 1.

En 2021, la ERC mostró variaciones en las tasas de mortalidad, por ejemplo, la EPOC presentó 46

Tabla 1. Muertes, años de vida para el total de enfermedades respiratorias y categorías en ambos sexos en población mayor de 20 años y porcentaje de variación en este período. México, 2021

	Mortalidad				AVISA			
	n	II 95 %	Tasa*	II 95 %	n	II 95 %	Tasa*	II 95 %
Total de enfermedades respiratorias	336 728	279 013-404 174	260.0	216.0-313.0	9 040 425.0	7 627 834.0-11 163 283.0	6 993.1	5 900.4-8 635.2
% del total	31				21.8			
Infecciones respiratorias	286 073	226 567-358 563	221.0	175.0-277.0	7 935 422.0	6 508 321.0-10 125 407.0	6 138.4	5 034.4-7 832.4
COVID-19	258 461	198 004-332 738	200.0	153.0-257.0	7 231 270.0	5 765 472.0-9 445 734.0	5 593.7	4 459.8-7 306.6
Infecciones de las vías respiratorias inferiores	25 167	22 431-27 271	19.0	17.0-21.0	565 235.0	502 328.0-616 369.0	437.2	388.6-476.8
Infecciones de las vías respiratorias superiores	50	44-55	0.04	0.03-0.04	45 271.0	28 958.0-63 996.0	35.0	22.4-49.5
Tuberculosis	2 395	2 135-2 653	1.9	1.7-2.1	93 645.0	82 759.0-103 319.0	72.4	64.0-79.9
Enfermedad respiratoria crónica	37 938	33 808-41 050	29.0	26.0-32.0	802 667.0	729 428.0-866 102.0	620.9	564.2-670.0
EPOC	31 905	28 450-34 509	25.0	22.0-27.0	609 627.0	550 533.0-652 586.0	471.5	425.9-504.8
Enfermedad pulmonar intersticial	4 335	3 859-4 753	3.4	3.0-3.7	101 344.0	91 506.0-109 616.0	78.4	70.8-84.8
Neumoconiosis	104	89-119	0.08	0.07-0.09	3 422.0	2 814.0-4 043.0	2.7	2.2-3.1
Asma	1 170	1 056-1 283	0.9	0.8-1.0	69 602.0	54 048.0-87 468.0	53.8	41.8-67.7
Otras	423	363-505	0.3	0.3-0.4	18 773.0	16 382.0-21 642.0	14.5	12.7-16.7
Cáncer de vías respiratorias	12 717	11 353-14 036	9.8	8.8-11.0	302 337.0	269 565.0-334 404.0	233.9	208.5-258.7
Cáncer de pulmón	9 665	8 669-10 716	7.5	6.7-8.3	225 335.0	201 820.0-250 309.0	174.3	156.1-193.6
Cáncer de labio y cavidad bucal	1 158	1 033-1 273	0.9	0.8-1.0	29 041.0	25 860.0-31 969.0	22.5	20.0-24.7
Cáncer de laringe	996	858-1 130	0.8	0.7-0.9	23 527.0	20 355.0-26 794.0	18.2	15.8-20.7
Mesotelioma	416	364-461	0.3	0.3-0.4	11 541.0	10 143.0-12 824.0	8.9	7.9-9.9
Cáncer de nasofaringe	174	150-193	0.1	0.1-0.2	5 106.0	4 404.0-5 645.0	4.0	3.4-4.4
Cáncer de garganta	308	268-344	0.2	0.2-0.3	7 788.0	6 803.0-8 756.0	6.0	5.3-6.8

*Por 100 000 habitantes. AVISA: años de vida saludable perdidos; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; II 95%: intervalo de incertidumbre.

Tabla 2. Muertes atribuibles y AVISA perdidos a enfermedades respiratorias crónicas en ambos sexos en población mayor de 20 años. México, 2021

Entidad federativa	Mortalidad n (II 95 %)	Tasa de mortalidad* (II 95 %)	Tasa de mortalidad estándar* (II 95 %)	AVISA n (II 95 %)	Tasa de AVISA* (II 95 %)	Tasa de AVISA estándar por edad* (II 95 %)
Aguascalientes	508 (451-560)	34.6 (30.7-38.1)	82.6 (74.1-90.6)	10 499 (9 374-11 518)	714.6 (638.1-784.0)	1 447.3 (1 301.7-1 577.5)
Baja California	877 (757-976)	22.6 (19.5-25.1)	56.8 (49.4-62.8)	21 777 (19 572-24 204)	560.5 (503.8-623.0)	1 109.2 (995.0-1 227.2)
Baja California Sur	138 (122-156)	16.9 (14.9-19.1)	48.2 (42.1-53.7)	3 473 (3 117-3 887)	423.8 (380.3-474.3)	914.4 (829.4-1 019.6)
Campeche	251 (223-284)	26.5 (23.6-30.0)	53.1 (47.3-59.9)	5 391 (4 874-5 972)	569.3 (514.7-630.7)	1 022.6 (926.4-1 133.3)
Chiapas	1 382 (1 233-1 514)	24.1 (21.5-26.4)	61.9 (55.5-67.7)	29 901 (26 665-32 627)	520.3 (464.0-567.7)	1 146.9 (1 025.0-1 250.4)
Chihuahua	1 159 (1 029-1 270)	30.3 (26.9-33.1)	63.4 (56.5-69.4)	26 170 (23 303-28 341)	683. (608.2-739.7)	1 244.1 (1 111.4-1 344.2)
Ciudad de México	3 229 (2 783-3 596)	34.5 (29.7-38.4)	50.2 (43.6-55.7)	66 452 (58 175-73 328)	709.6 (621.2-783.0)	950.9 (834.0-1 047.2)
Coahuila	765 (674-842)	23.8 (21.0-26.2)	47.8 (42.0-52.3)	17 669 (15 968-19 372)	549.1 (496.3-602.1)	985.9 (891.5-1 079.9)
Colima	188 (162-208)	25.1 (21.6-27.8)	48.5 (42.2-53.7)	4 423 (3 966-4 888)	589.9 (529.0-652.0)	987.4 (887.0-1 088.7)
Durango	601 (526-664)	31.9 (27.8-35.2)	55.0 (48.0-60.5)	12 533 (11 391-13 710)	663.9 (603.4-726.3)	1 125.7 (1 020.4-1 230.8)
Estado de México	4 658 (3 997-5 263)	26.8 (23.0-30.3)	60.2 (51.9-67.4)	100 879 (89 999-113 338)	580.6 (518.0-652.3)	1 087.0 (969.3-1 219.3)
Guanajuato	1 989 (1 757-2 175)	31.5 (27.8-34.5)	65.3 (58.1-71.2)	41 275 (36 434-44 875)	653.7 (577.1-710.7)	1 203.6 (1 061.9-1 304.2)
Guerrero	917 (796-1 018)	25.2 (21.9-28.0)	40.3 (35.0-44.7)	19 694 (17 179-21 808)	541.8 (472.6-599.9)	863.6 (753.3-956.5)
Hidalgo	962 (822-1 100)	30.3 (25.9-34.6)	49.5 (42.3-56.6)	19 934 (17 195-22 392)	627.2 (541.1-704.6)	996.7 (862.0-1 119.0)
Jalisco	3 164 (2 801-3 443)	36.9 (32.6-40.1)	72.2 (64.2-78.4)	63 116 (56 052-68 863)	735.5 (653.2-802.5)	1 287.7 (1 149.1-1 401.6)
Michoacán	1 782 (1 503-2 002)	36.5 (30.8-41.0)	54.9 (46.1-61.8)	34 208 (29 980-38 304)	701.1 (614.4-785.0)	1 083.6 (948.4-1 214.5)
Morelos	742 (645-826)	36.8 (32.0-41.0)	61.9 (54.1-68.5)	14 661 (12 935-16 304)	726.7 (641.2-808.2)	1 125.9 (994.9-1 248.9)
Nayarit	403 (356-461)	31.8 (28.1-36.4)	49.2 (43.4-56.3)	8 064 (7 100-9 042)	636. (560.0-713.1)	984.0 (866.2-1 104.1)
Nuevo León	1 220 (1 100-1 364)	20.4 (18.4-22.8)	41.9 (38.0-46.8)	27 822 (24 956-30 894)	465.8 (417.8-517.2)	837.4 (755.2-929.2)
Oaxaca	1 270 (1 115-1 416)	29.9 (26.3-33.4)	43.3 (38.1-48.3)	25 266 (22 672-27 782)	595.3 (534.2-654.6)	885.4 (793.7-973.2)
Puebla	1 941 (1 710-2 142)	28.6 (25.2-31.6)	56.3 (49.6-62.0)	40 267 (36 028-44 610)	593.9 (531.4-658.0)	1 074.3 (962.6-1 185.3)
Querétaro	532 (476-598)	21.6 (19.3-24.3)	61.0 (55.1-67.6)	11 961 (10 645-13 246)	485.7 (432.2-537.9)	1 044.3 (930.7-1 147.9)
Quintana Roo	331 (288-370)	17.0 (14.8-19.1)	87.7 (77.9-95.9)	8 426 (7 639-9 349)	433.4 (393.0-480.9)	1 380.2 (1 243.7-1 511.7)
San Luis Potosí	1 051 (935-1 169)	36.4 (32.3-40.5)	55.3 (49.2-61.5)	20 135 (18 017-22 064)	696.4 (623.2-763.2)	1 064.8 (952.5-1 166.9)
Sinaloa	866 (752-972)	27.9 (24.2-31.3)	43.5 (37.7-48.7)	18 991 (16 610-21 046)	611.3 (534.6-677.4)	933.5 (817.0-1 033.7)
Sonora	930 (798-1 032)	31.0 (26.6-34.4)	60.4 (52.4-66.6)	21 003 (18 677-23 007)	700.5 (622.9-767.3)	1 192.7 (1 059.6-1 303.2)
Tabasco	696 (601-795)	28.4 (24.5-32.4)	60.6 (52.5-68.9)	15 177 (13 072-17 058)	619.5 (533.6-696.3)	1 157.4 (1 006.4-1 298.7)
Tamaulipas	885 (777-976)	24.5 (21.5-27.0)	40.6 (35.7-44.8)	19 890 (17 912-21 495)	551. (496.2-595.4)	878.7 (793.2-948.7)
Tlaxcala	367 (333-410)	26.6 (24.2-29.7)	52.9 (48.2-59.2)	7 503 (6 768-8 250)	543.5 (490.2-597.6)	991.4 (894.6-1 086.7)
Veracruz	2 858 (2 440-3 176)	34.8 (29.7-38.7)	49.8 (42.6-55.4)	60 554 (52 051-66 901)	737. (633.5-814.2)	1 040.4 (896.5-1 149.4)
Yucatán	597 (535-663)	25.0 (22.4-27.7)	47.9 (43.0-52.9)	13 072 (11 738-14 475)	546.9 (491.0-605.5)	924.4 (833.4-1 019.3)
Zacatecas	675 (597-742)	40.7 (36.0-44.7)	62.3 (55.0-68.6)	12 482 (11 179-13 855)	752. (673.4-834.7)	1 176.0 (1 052.7-1 305.7)

*Por 100 000 habitantes. AVISA: años de vida saludable perdidos; II 95 %: intervalo de incertidumbre.

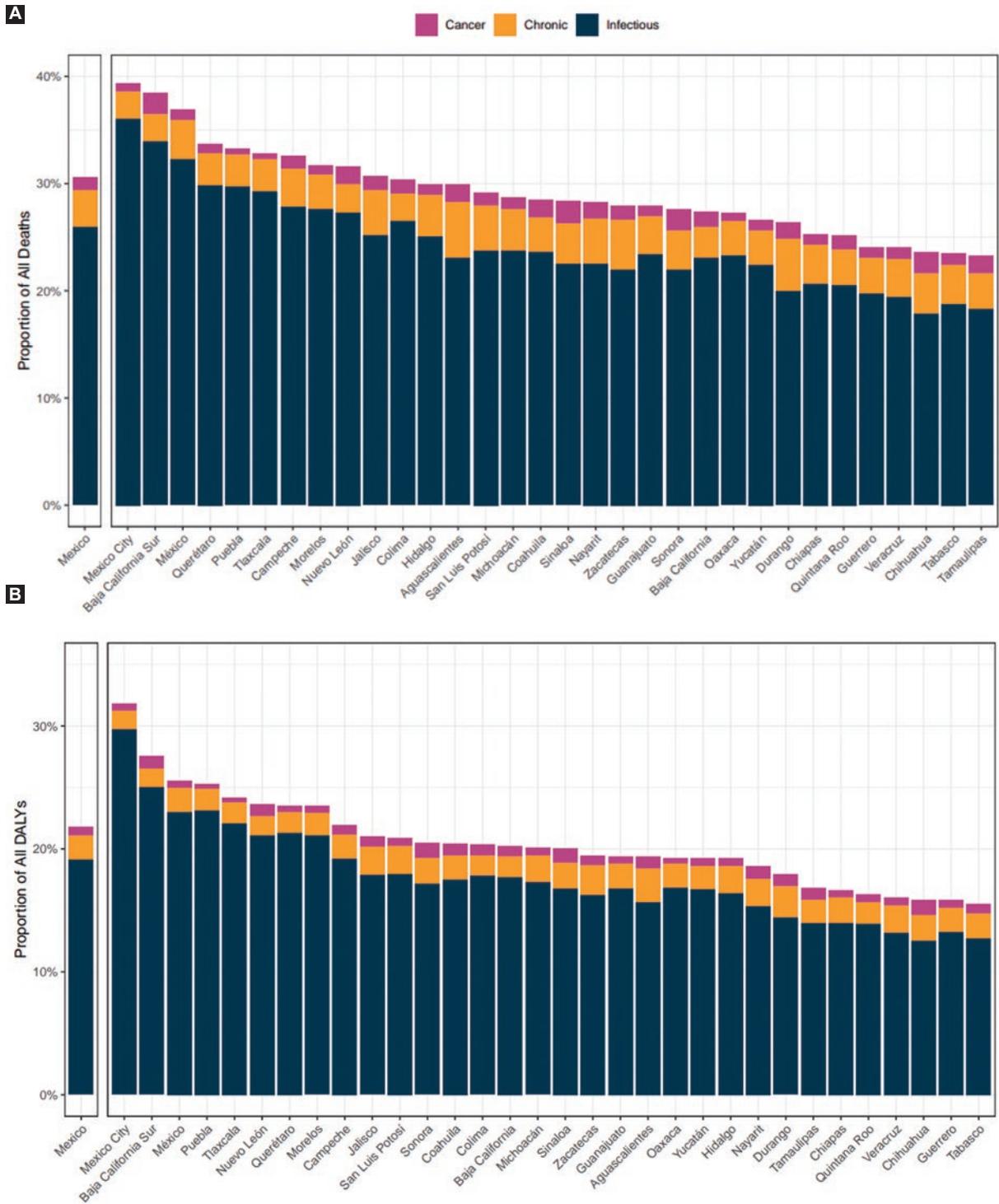


Figura 1. Proporción de muertes y años de vida saludable (AVISA) perdidos debido a enfermedades respiratorias respecto al total en la población de 20 y más años en los estados de México, según el estudio Global Burden of Disease 2021. **A:** muertes, incluido COVID-19; **B:** AVISA.

(II 95 % = 41-50) y la enfermedad pulmonar intersticial, 5.8 (II 95 % = 5.2-6.4). En términos de AVISA, la EPOC presentó la tasa estandarizada por edad más alta (Figura 2).

El cáncer de pulmón presentó una tasa de mortalidad estandarizada por edad considerablemente más alta (13, II 95 % = 11-14) que otros cánceres del tracto respiratorio. En la Tabla 2 se proporcionan detalles a nivel

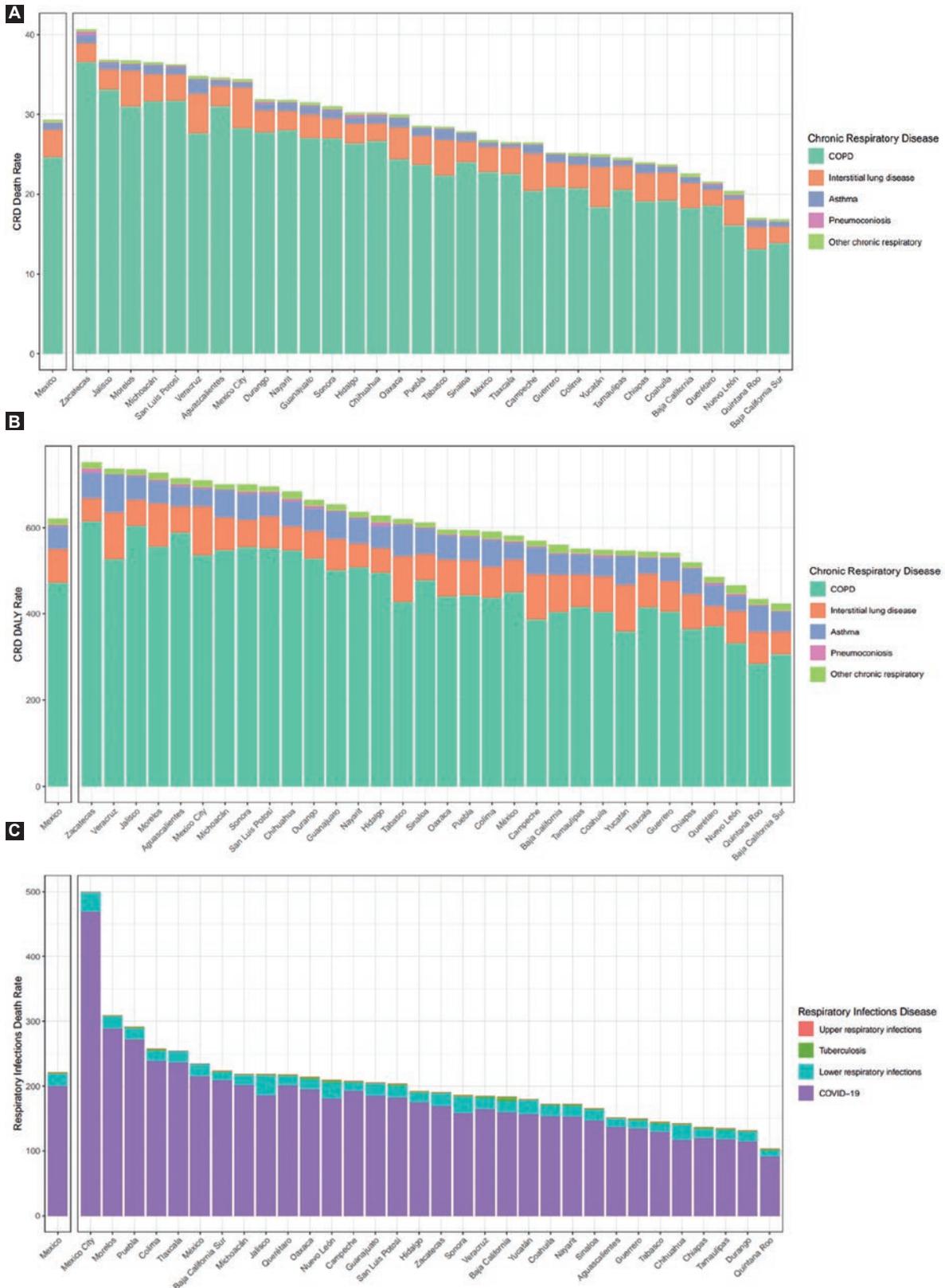


Figura 2. Evaluación integral de muertes y años de vida saludable (AVISA) perdidos debido a enfermedades respiratorias en la población mexicana mayor de 20 años, según el estudio Global Burden of Disease 2021. **A:** enfermedades respiratorias crónicas, muertes por 100 000; **B:** enfermedades respiratorias crónicas, AVISA por 100 000; **C:** infecciones respiratorias, incluido COVID-19, muertes por 100 000; **D:** muertes por infecciones respiratorias por 100 000, excluido COVID-19; **E:** AVISA por infecciones respiratorias por 100 000, incluido COVID-19; **F:** AVISA por infecciones respiratorias por 100 000, excluido COVID-19; **G:** muertes por cánceres respiratorios por 100 000; **H:** AVISA por cánceres respiratorios por 100 000. (Continúa)

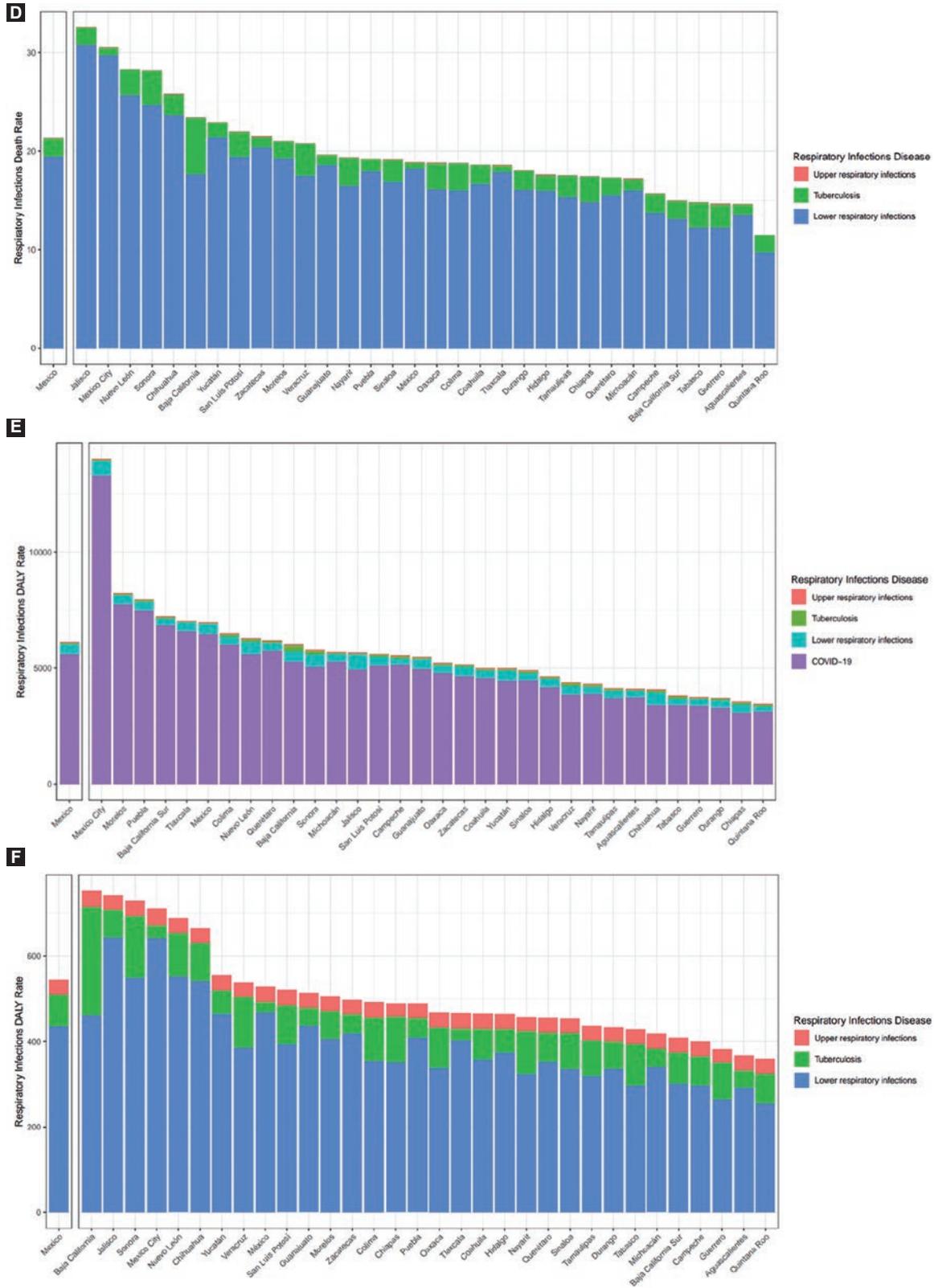


Figura 2. Evaluación integral de muertes y años de saludable (AVISA) perdidos debido a enfermedades respiratorias en la población mexicana mayor de 20 años, según el estudio Global Burden of Disease 2021. **A:** enfermedades respiratorias crónicas, muertes por 100 000; **B:** enfermedades respiratorias crónicas, AVISA por 100 000; **C:** infecciones respiratorias, incluido COVID-19, muertes por 100 000; **D:** muertes por infecciones respiratorias por 100 000, excluido COVID-19; **E:** AVISA por infecciones respiratorias por 100 000, incluido COVID-19; **F:** AVISA por infecciones respiratorias por 100 000, excluido COVID-19; **G:** muertes por cánceres respiratorios por 100 000; **H:** AVISA por cánceres respiratorios por 100 000. (Continúa)

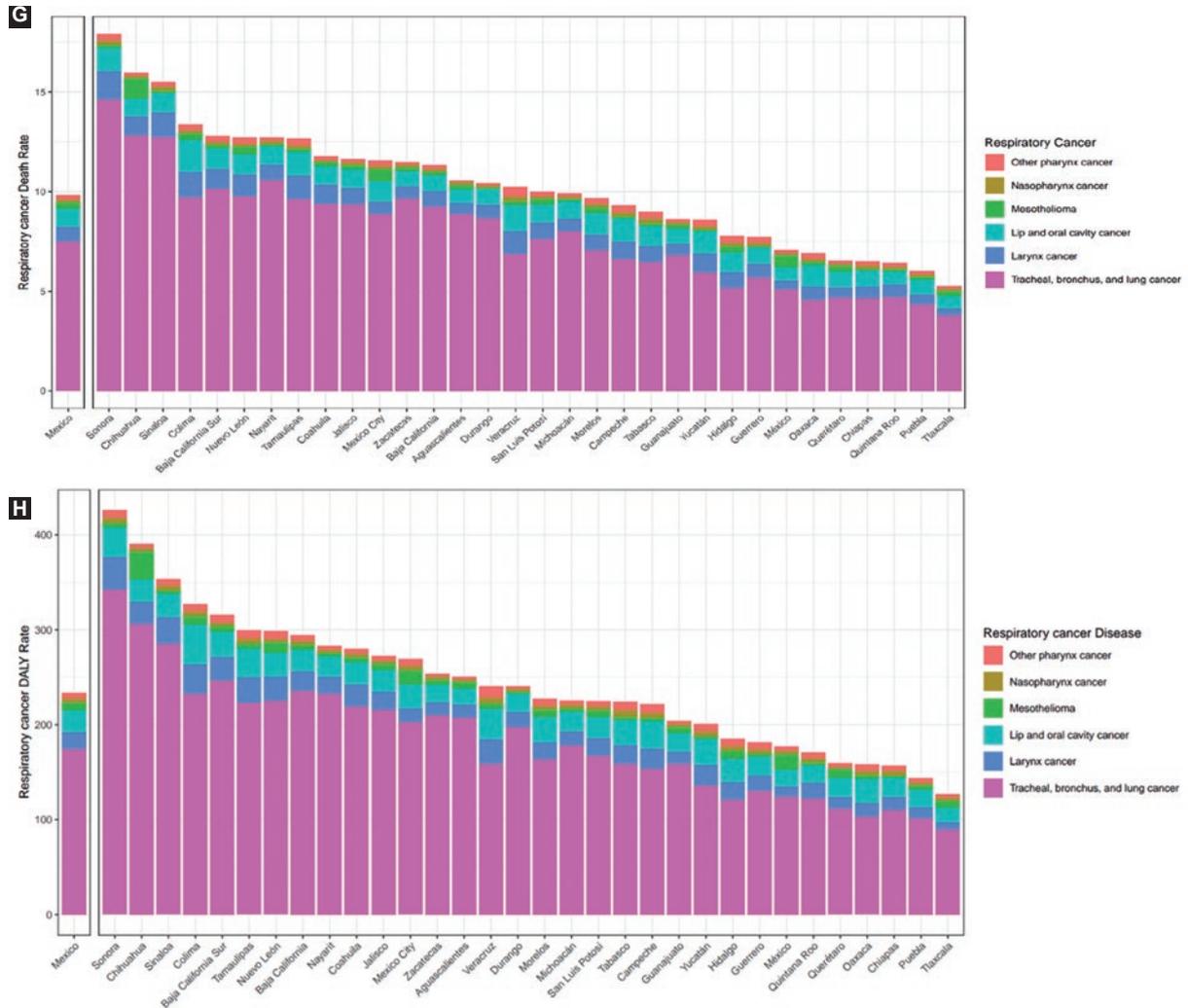


Figura 2. Evaluación integral de muertes y años de vida saludable (AVISA) perdidos debido a enfermedades respiratorias en la población mexicana mayor de 20 años, según el estudio Global Burden of Disease 2021. **A:** enfermedades respiratorias crónicas, muertes por 100 000; **B:** enfermedades respiratorias crónicas, AVISA por 100 000; **C:** infecciones respiratorias, incluido COVID-19, muertes por 100 000; **D:** muertes por infecciones respiratorias por 100 000, excluido COVID-19; **E:** AVISA por infecciones respiratorias por 100 000, incluido COVID-19; **F:** AVISA por infecciones respiratorias por 100 000, excluido COVID-19; **G:** Muertes por cánceres respiratorios por 100 000; **H:** AVISA por cánceres respiratorios por 100 000.

estatal y muestra las amplias variaciones entre las entidades federativas del país. La Figura 2 ilustra la variación entre los estados en personas de 20 años y más, con enfermedades respiratorias crónicas que presentaron tasas de mortalidad estandarizadas por edad de 40 a 83 por 100 000 habitantes, y tasas de AVISA que variaron de 837 a 1447 por 100 000. Quintana Roo tuvo la tasa de mortalidad respiratoria estandarizada por edad más alta (88, II 95 % = 78-96); mientras que Aguascalientes, la tasa de AVISA respiratoria estandarizada por edad más alta (1447, II 95 % = 1302-1577).

La tendencia de 1990 a 2021 mostró un incremento progresivo de muertes, tasa de mortalidad, AVISA y tasas crudas, sin signos de estabilización, tanto en

hombres como en mujeres, pero las tasas estandarizadas por edad disminuyeron (Figura 3).

La Figura 4 ofrece una vista detallada de los principales factores de riesgo de enfermedades respiratorias entre personas de 20 años y más en todos los estados de México en 2021, con especial atención en el tabaquismo, los riesgos ocupacionales y la exposición a la contaminación del aire en el hogar.

En comparación con 1990, el número de muertes de personas de 20 años o más atribuidas a ERC en 2021 se incrementó 119 %; el ascenso se observó en todas las causas, pero fue sustancial (cinco veces superior) en las enfermedades pulmonares intersticiales y sarcoidosis. Esa tendencia no se observó en la

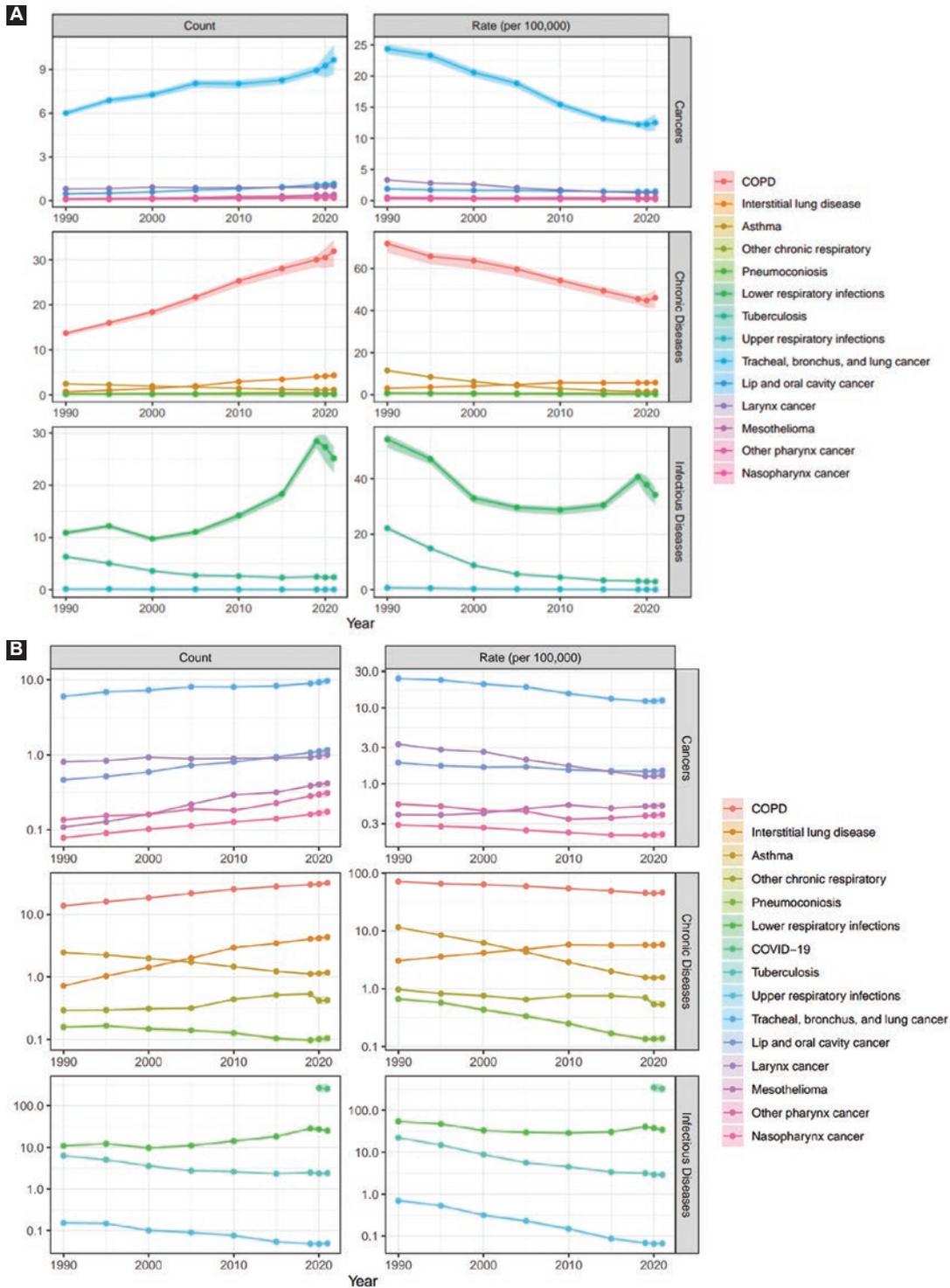


Figura 3. Muertes (miles) en México 1990-2021 (gráficos de la izquierda) y tasa de mortalidad estandarizada por edad (escalas logarítmicas, gráficos de la derecha) por enfermedades respiratorias crónicas entre adultos mexicanos mayores de 20 años. El total de muertes por enfermedad respiratoria crónica y las debidas a enfermedad pulmonar obstructiva crónica y enfermedades pulmonares intersticiales se incrementan consistentemente, mientras que las debidas a asma y neumoconiosis disminuyen; la misma tendencia se observa en las tasas de mortalidad por cada 100 000 habitantes. Las tasas de mortalidad estandarizadas por edad han disminuido en todas las enfermedades respiratorias, excepto en las enfermedades pulmonares intersticiales. **A:** muertes y tasas de mortalidad estandarizadas por edad para los tres grupos de enfermedades respiratorias considerados (excluido COVID-19), eje vertical normal; **B:** muertes y tasas de mortalidad estandarizadas por edad para los tres grupos de enfermedades respiratorias considerados (incluido COVID-19), eje vertical con escala logarítmica; **C:** AVISA, recuento y tasas estandarizadas por edad para los tres grupos de enfermedades respiratorias considerados (excluido COVID-19), eje vertical logarítmico.

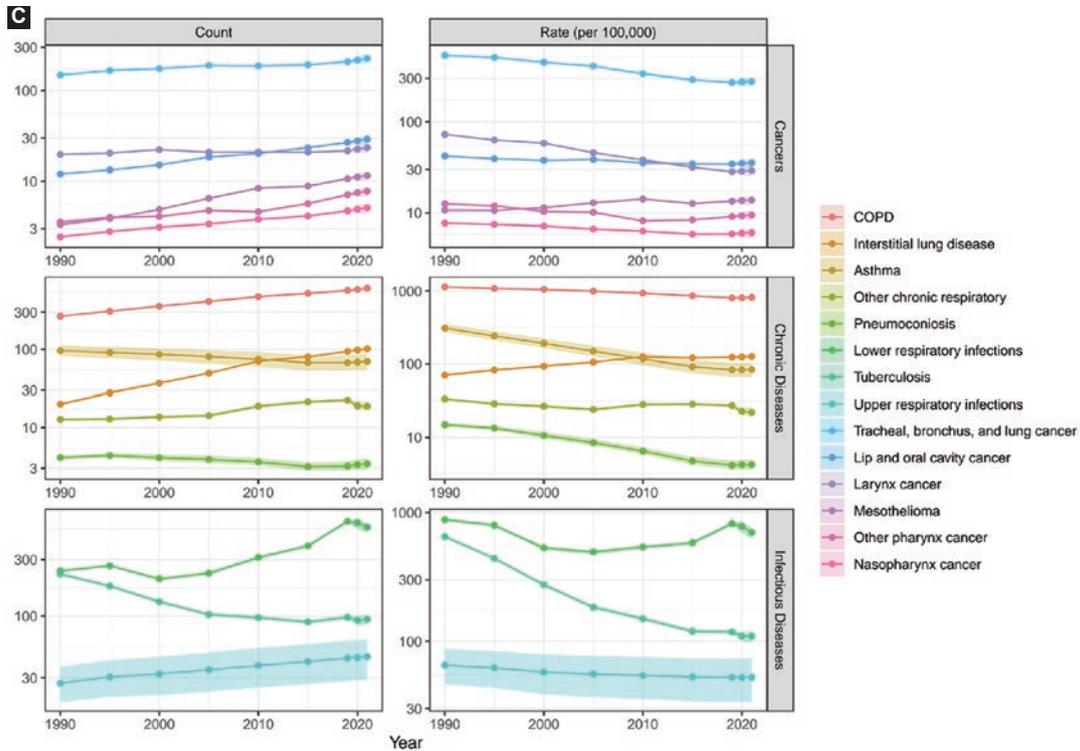


Figura 3. Muertes (miles) en México 1990-2021 (gráficos de la izquierda) y tasa de mortalidad estandarizada por edad (escalas logarítmicas, gráficos de la derecha) por enfermedades respiratorias crónicas entre adultos mexicanos mayores de 20 años. El total de muertes por enfermedad respiratoria crónica y las debidas a enfermedad pulmonar obstructiva crónica y enfermedades pulmonares intersticiales se incrementan consistentemente, mientras que las debidas a asma y neumoconiosis disminuyen; la misma tendencia se observa en las tasas de mortalidad por cada 100 000 habitantes. Las tasas de mortalidad estandarizadas por edad han disminuido en todas las enfermedades respiratorias, excepto en las enfermedades pulmonares intersticiales. **A:** muertes y tasas de mortalidad estandarizadas por edad para los tres grupos de enfermedades respiratorias considerados (excluido COVID-19), eje vertical normal; **B:** muertes y tasas de mortalidad estandarizadas por edad para los tres grupos de enfermedades respiratorias considerados (incluido COVID-19), eje vertical con escala logarítmica; **C:** AVISA, recuento y tasas estandarizadas por edad para los tres grupos de enfermedades respiratorias considerados (excluido COVID-19), eje vertical logarítmico.

neumoconiosis ni en el asma (Figura 3). La tasa bruta de mortalidad por 100 000 habitantes se incrementó 45 %; sin embargo, la tasa de mortalidad estandarizada por edad disminuyó en todas las ERC (-39 %), excepto en las enfermedades pulmonares intersticiales y sarcoidosis (Tabla 3).

Discusión

En 2021, las ER representaron ~30 % del total de muertes en México, en gran medida exacerbadas por el impacto de la pandemia de COVID-19, la cual llevó a la saturación del sistema de salud, especialmente de los servicios respiratorios y de cuidados intensivos. Incluso, antes de la pandemia de COVID-19, la carga acumulada de todas las ER era sustancial para el sistema de salud mexicano, y rivalizaba con la de otros grupos de enfermedades, incluidas las cardiovasculares, el cáncer y las enfermedades metabólicas.

La clasificación de enfermedades en grupos de órganos o sistemas o por etiología puede presentar ventajas para poblaciones de pacientes específicas. Sin embargo, en un sistema de salud con recursos limitados, dicha categorización inherentemente asigna recursos de forma desproporcionada. En consecuencia, las enfermedades no agrupadas a menudo carecen de fondos suficientes y no reciben un reconocimiento idóneo, al tiempo que se favorece a las afecciones que se clasifican dentro de grupos específicos.

La atención pública a la ERC ha sido relativamente limitada en comparación con otras enfermedades no transmisibles.¹ Agrupar las enfermedades por factores de riesgo proporciona inmediatamente una base para medidas e intervenciones de prevención específicas. Por ejemplo, fumar sigue siendo una de las principales causas de muertes evitables en una amplia gama de enfermedades, incluidas las enfermedades cardiovasculares y el cáncer. Las estrategias integrales para

Tabla 3. Mortalidad por enfermedades respiratorias crónicas y subcategorías en 1990 y 2021 en población mexicana mayor de 20 años y porcentaje de variación en este período

Causa	1990	II 95 %	2021	II 95 %	% de cambio
Número de muertes					
Todas las ERC	17 347	16 525-17 726	37 938	33 808-41 050	119
Asma	2 462	2 354-2 518	1 170	1 056-1 283	-52
EPOC	13 719	13 033-14 028	31 905	28 450-34 509	133
EPI y sarcoidosis pulmonar	717	695-733	4 335	3 859-4 753	504
Otras ERC	292	304-281	423	363-505	45
Neumoconiosis	157	149-164	104	89-119	-34
Tasas de mortalidad por 100 000 habitantes					
Todas las ERC	20.3	20.8-19.4	29.4	26.2-31.8	45
Asma	2.9	3.0-2.8	0.9	0.8-1.0	-69
EPOC	16.1	16.4-15.3	24.7	22.0-26.7	54
EPI y sarcoidosis pulmonar	0.8	0.8-0.9	3.4	3.0-3.7	299
Otras ERC	0.3	0.3-0.4	0.3	0.3-0.4	-4
Neumoconiosis	0.2	0.2-0.2	0.1	0.1-0.1	-56
Tasa de mortalidad estandarizada por edad por 100 000 habitantes					
Todas las ERC	88.1	83.0-90.4	54.2	48.4-58.6	-39
Asma	11.6	10.9-11.9	1.6	1.4-1.7	-86
EPOC	71.8	67.5-73.8	46.1	41.2-49.9	-36
EPI y sarcoidosis pulmonar	3.1	2.9-3.1	5.8	5.2-6.4	90
Otras ERC	1.0	0.9-1.0	0.5	0.5-0.6	-45
Neumoconiosis	0.7	0.6-0.7	0.1	0.1-0.2	-79

EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; ERC: enfermedades respiratorias crónicas; EPI: enfermedades pulmonares intersticiales.

combatir el consumo de tabaco reducirían favorablemente las muertes y la discapacidad causadas por un espectro de enfermedades. Lo mismo puede decirse de la obesidad, el ejercicio, la presión arterial alta y otros riesgos comunes.

Los resultados de esta investigación proporcionan información sobre dos riesgos principales para padecer EPOC, que demuestra diferencias conforme al sexo en el impacto del tabaquismo y la exposición doméstica a la contaminación del aire en el hogar.^{12,13} Los hombres presentaron tasas de mortalidad estandarizadas más altas por edad, particularmente en las áreas urbanas, con influencia predominante del consumo de tabaco. En contraste, las mujeres tuvieron tasas de mortalidad más bajas, principalmente en áreas rurales de estados menos desarrollados, donde la contribución de la contaminación del aire en el hogar a la carga de las ER puede ser mayor que la del tabaquismo.

Las ERC constituyen una causa de muerte en aumento desde 1990 sin tendencia a la estabilización. Sorprendentemente, mientras las tendencias globales han demostrado disminución de la tasa de muertes por ERC, México ha experimentado un aumento continuo en las tasas brutas de estas enfermedades. Solo la tasa estandarizada por edad mostró una tendencia a la baja. Además, se ha observado un ascenso sostenido en el número de muertes por enfermedades

pulmonares intersticiales y sarcoidosis en otros países,¹⁴ si bien la razón no ha sido dilucidada. Esta tendencia se explica solo parcialmente por la mejora de los métodos de diagnóstico y la sensibilización. Aunque el número absoluto de muertes relacionadas con la enfermedades pulmonares intersticiales sigue siendo relativamente bajo, los tratamientos asociados son costosos y esta clase de enfermedades se encuentra entre las indicaciones más comunes de trasplante de pulmón.

Las ER y diversas afecciones de salud manejadas por neumólogos y otros especialistas en enfermedades respiratorias a menudo se distribuyen en diferentes categorías de la CIE-10. Por ejemplo, el tromboembolismo pulmonar y la hipertensión arterial pulmonar se clasifican como enfermedades cardiovasculares, mientras que el cáncer de pulmón se clasifica entre las neoplasias. Además, las muertes neonatales y obstétricas se agrupan por separado, pero incluyen las relacionadas con las ER. En el Material Suplementario se puede encontrar una lista completa de enfermedades respiratorias distribuidas en los grupos de la CIE-10.¹

Entre las ER relevantes incluidas en el GBD dentro de la categoría "otras", se encuentra el síndrome de apnea obstructiva del sueño, que en su forma más grave afecta a entre 2 y 4 % de la población mundial¹⁵

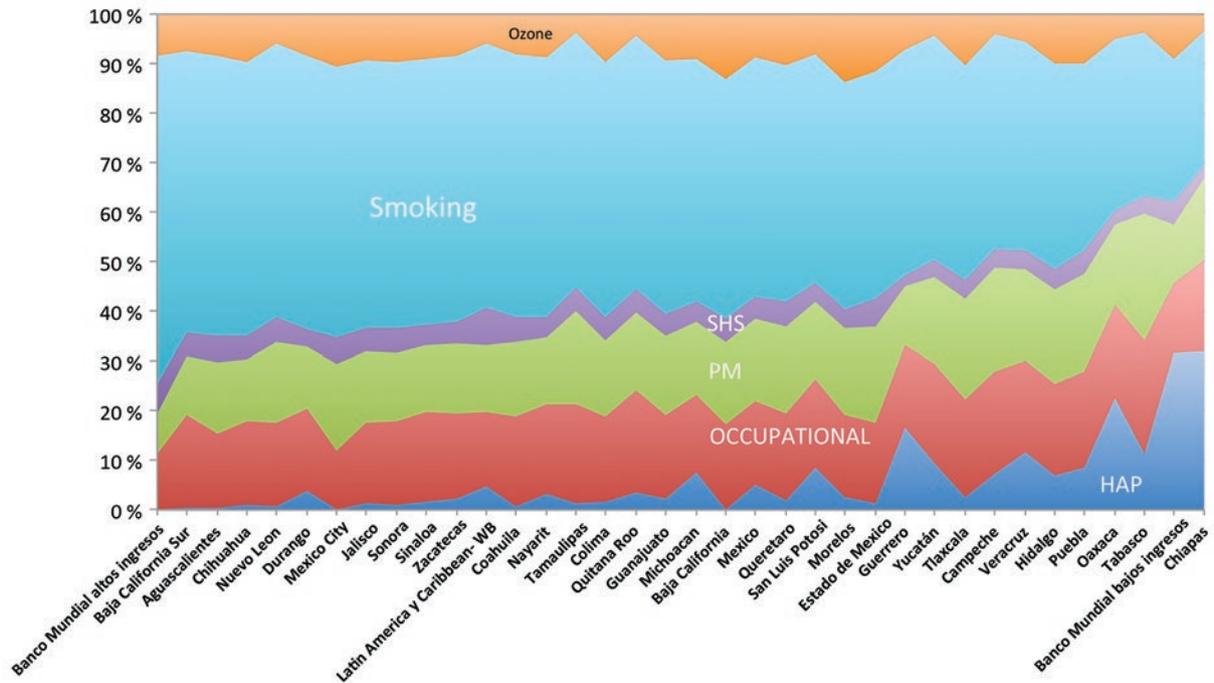


Figura 4. Factores de riesgo de mortalidad por enfermedad obstructiva crónica estandarizados por edad (hombres y mujeres) en población mexicana mayor de 20 años. Áreas apiladas por riesgo: el área naranja representa la contaminación de ozono; la azul clara, el tabaquismo directo; la morada, el tabaquismo pasivo; la verde, la contaminación por partículas; la roja, la contaminación ocupacional; la azul oscura, la contaminación de los hogares al cocinar, sobre todo en áreas rurales. La contribución de cada factor de riesgo es aproximada ya que los riesgos se superponen.

y que incrementa el riesgo de accidentes, reduce la calidad de vida y deriva en complicaciones metabólicas y cardiovasculares y muerte prematura.¹⁶

La hipoxemia es una preocupación común en ciudades ubicadas en altitudes moderadas o altas; en la Ciudad de México (2240 metros sobre el nivel del mar), 6 % de las personas de 40 años y más presenta baja saturación arterial de oxígeno ($\text{SaO}_2 \leq 88\%$),¹⁷ situación que se combinó con el acceso limitado a oxígeno suplementario durante la pandemia de COVID-19.

Conforme a las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud, las autoridades sanitarias de la mayoría de los países forman departamentos para la atención de la tuberculosis, las infecciones respiratorias agudas y las enfermedades respiratorias crónicas; sin embargo, esta estructura organizativa puede no cubrir las necesidades de las unidades de atención primaria¹⁸ ni ser suficiente para la formación adecuada de los especialistas en enfermedades respiratorias.

Además, las enfermedades agudas y crónicas, transmisibles o no transmisibles, pueden superponerse y ser difíciles de separar. La tuberculosis a menudo deja secuelas pulmonares duraderas y discapacidad debido a cicatrices pulmonares y trastornos de la

función pulmonar; además, es una causa conocida de obstrucción crónica del flujo de aire, la cual debe diferenciarse de la EPOC.¹⁹ Otras infecciones respiratorias pueden provocar secuelas crónicas no transmisibles.

Los principales factores de riesgo de ERC en los hombres implican la exposición al tabaquismo y a contaminantes ocupacionales. En cambio, las mujeres de las zonas rurales, en particular quienes utilizan combustibles sólidos para cocinar, enfrentan un riesgo significativo de contaminación doméstica.^{12,13} En las ciudades, todos los residentes están expuestos a los contaminantes urbanos. El informe del Global Burden of Disease 2019 respecto a México destaca las disparidades regionales. En particular, la contaminación del aire en los interiores proveniente de combustibles sólidos contribuye más a la carga de enfermedad en los estados menos desarrollados, mientras que el tabaquismo constituye el factor de riesgo más destacado en las regiones más desarrolladas. Aunque se han dirigido esfuerzos sustanciales hacia el control del consumo de tabaco, las campañas contra otros riesgos respiratorios, como la contaminación en el exterior e interiores, la exposición ocupacional y la obesidad, siguen siendo relativamente limitadas.^{20,21}

En conclusión, al considerarlas como una entidad colectiva, las ER emergen como una fuente importante de enfermedad y mortalidad en México. El desarrollo de programas integrados de atención primaria similares al Enfoque Práctico de las Enfermedades Pulmonares puede servir como un modelo valioso para abordar este desafío. Los esfuerzos de prevención deben priorizar la reducción del tabaquismo y la contaminación del aire procedente de fuentes ocupacionales, así como la que se presenta en interiores y exteriores. Dada la elevada carga de ER, es aconsejable recomendar una formación integral de todo el personal sanitario, incluidos los especialistas.

Agradecimientos

Los autores desean expresar su más profundo agradecimiento al Instituto para la Métrica y Evaluación de la Salud, de la Universidad de Washington, por proporcionar las estimaciones del GBD 2021, que sirvieron de base para este análisis. La disponibilidad y accesibilidad de estos datos han sido fundamentales para realizar este estudio sobre la carga de enfermedad en México.

Financiamiento

Los financiadores del GBD no participaron en ninguna fase del estudio, incluido el diseño, la recopilación de datos, el análisis, la interpretación de los datos o la preparación del informe. El autor correspondiente tuvo acceso completo a todos los datos del estudio y asumió la responsabilidad final de su envío para publicación.

Conflicto de intereses

Los autores de este artículo han confirmado la ausencia de conflicto de intereses, ya sean financieros o de cualquier otra naturaleza, que pudiera influir o sesgar los resultados o interpretaciones presentados en este estudio. Además, se asegura que no existen vínculos contractuales o relaciones personales con organizaciones o personas que puedan dar lugar a un conflicto relacionado con la materia.

Responsabilidades éticas

Protección de sujetos humanos y animales. Los autores declaran que para este estudio no realizaron experimentos en humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes. Además, han reconocido y seguido las recomendaciones según las directrices de la SAGER según el tipo y naturaleza del estudio.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Uso de inteligencia artificial para la generación de texto. Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito, ni para la creación de imágenes, gráficos, tablas o sus correspondientes pies de foto.

Material suplementario

Los datos complementarios están disponibles en DOI: 10.24875/GMM.23000429. Estos datos son proporcionados por el autor correspondiente y publicados en línea para beneficio del lector. El contenido de los datos complementarios es responsabilidad exclusiva de los autores.

Bibliografía

1. Soriano JB, Kendrick PJ, Paulson KR, Gupta V, Abrams EM, Adedoyin RA, et al. Prevalence and attributable health burden of chronic respiratory diseases, 1990-2017: a systematic analysis for the global burden of disease study 2017. *Lancet Respir Med.* 2020;8:585-596.
2. Ferkol T, Schraufnagel D. The global burden of respiratory disease. *Ann Am Thorac Soc.* 2014;11:404-406.
3. Schluger NW, Koppaka R. Lung disease in a global context. A call for public health action. *Ann Am Thorac Soc.* 2014;11:407-416.
4. Zar HJ, Ferkol TW. The global burden of respiratory disease-impact on child health. *Pediatr Pulmonol.* 2014;49:430-434.
5. Forum of International Respiratory Societies. Respiratory diseases in the world: realities of today – opportunities for tomorrow. Reino Unido: European Respiratory Society, 2013.
6. Pérez-Padilla R. Hidden respiratory disease-associated deaths. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2008;12:458-464.
7. Furlow B. Mexico's complex respiratory public health picture. *Lancet Respir Med.* 2015;3:18-19.
8. Pérez-Padilla R. Letter from Mexico. *Respirology.* 2019;24:1224-1225.
9. IHME [Internet]. Washington, Seattle, Estados Unidos: Global Burden of Disease. Institute for Health Metrics and Evaluation. Disponible en: <https://http://www.healthdata.org/gbd>.
10. IHME [Internet]. Washington, Seattle, Estados Unidos: Data Sources: Global Burden of Disease. Institute for Health Metrics and Evaluation. Disponible en: <https://http://www.healthdata.org/data-tools-practices/data-sources>.
11. IHME [Internet]. Washington, Seattle, Estados Unidos: Global Health Data Exchange. Institute for Health Metrics and Evaluation. Disponible en: <https://ghdx.healthdata.org>
12. Ortiz-Quintero B, Martínez-Espinosa I, Pérez-Padilla R. Mechanisms of lung damage and development of COPD due to household biomass-smoke exposure: inflammation, oxidative stress, microRNAs, and gene polymorphisms. *Cells.* 2022;12.
13. Mortimer K, Montes de Oca M, Salvi S, Balakrishnan K, Hadfield RM, Ramírez-Venegas A, et al. Household air pollution and COPD: Cause and effect or confounding by other aspects of poverty? *Int J Tuberc Lung Dis.* 2022;26:206-216.
14. Pérez-Padilla R, Selman M. The rise of interstitial lung diseases? *Int J Tuberc Lung Dis.* 2018;22:5-6.
15. Torre-Bouscoulet L, Vázquez-García JC, Muino A, Márquez M, López MV, de Oca MM, et al. Prevalence of sleep related symptoms in four Latin American cities. *J Clin Sleep Med.* 2008;4:579-585.

16. Torre-Bouscoulet L, López-Escárcega E, Castorena-Maldonado A, Vázquez-García JC, Meza-Vargas MS, Pérez-Padilla R. Continuous positive airway pressure used by adults with obstructive sleep apneas after prescription in a public referral hospital in Mexico City. *Arch Bronconeumol.* 2007;43:16-21.
17. Pérez-Padilla R, Torre-Bouscoulet L, Muino A, Márquez MN, López MV, de Oca MM, et al. Prevalence of oxygen desaturation and use of oxygen at home in adults at sea level and at moderate altitude. *Eur Respir J.* 2006;27:594-599.
18. Organización Mundial de la Salud. La atención primaria de salud. Ginebra. Suiza: Organización Mundial de la Salud; 2008.
19. Menezes AM, Hallal PC, Pérez-Padilla R, Jardim JR, Muino A, López MV, et al. Tuberculosis and airflow obstruction: Evidence from the PLATINO study in Latin America. *Eur Respir J.* 2007;30:1180-1185.
20. Schraufnagel DE, Balmes JR, De Matteis S, Hoffman B, Kim WJ, Pérez-Padilla R, et al. Health benefits of air pollution reduction. *Ann Am Thorac Soc.* 2019;16:1478-1487.
21. Schraufnagel DE, Balmes JR, Cowl CT, De Matteis S, Jung SH, Mortimer K, et al. Air pollution and noncommunicable diseases: a review by the forum of international respiratory societies' environmental committee, part 1: The damaging effects of air pollution. *Chest.* 2019; 155:409-416.