

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}
 Emmanuel 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; ³Tómate 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, influído 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. Sobre peso.

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 GDB 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

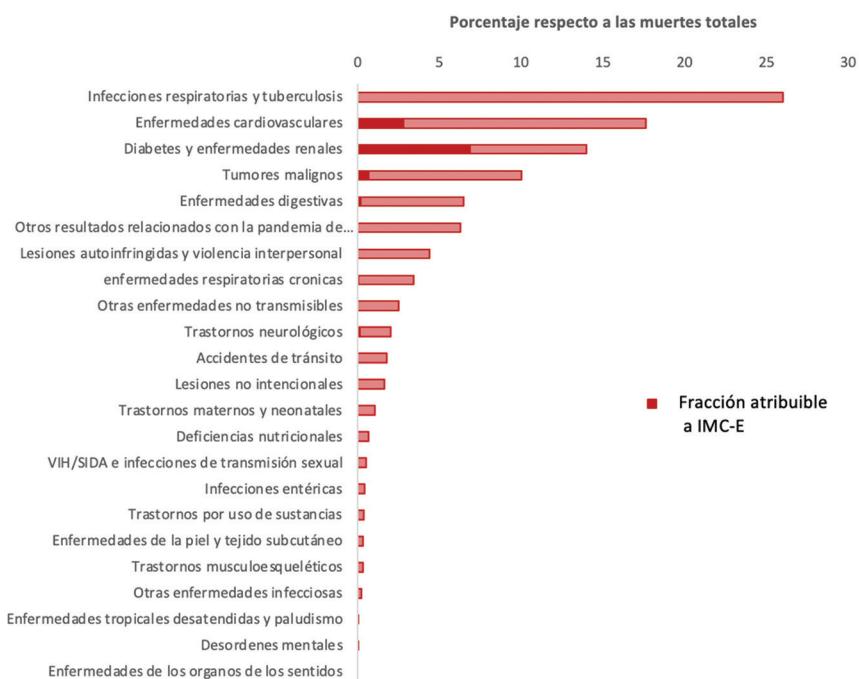


Figura 1. Principales causas de muerte en México en el año 2021 y fracción atribuible a índice de masa corporal elevado. IMC-E: índice de masa corporal elevado. Fuente: Estimaciones propias con base en datos del estudio Global Burden of Disease 2021.¹⁵

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
Infeciones 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 autoinfringidas 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

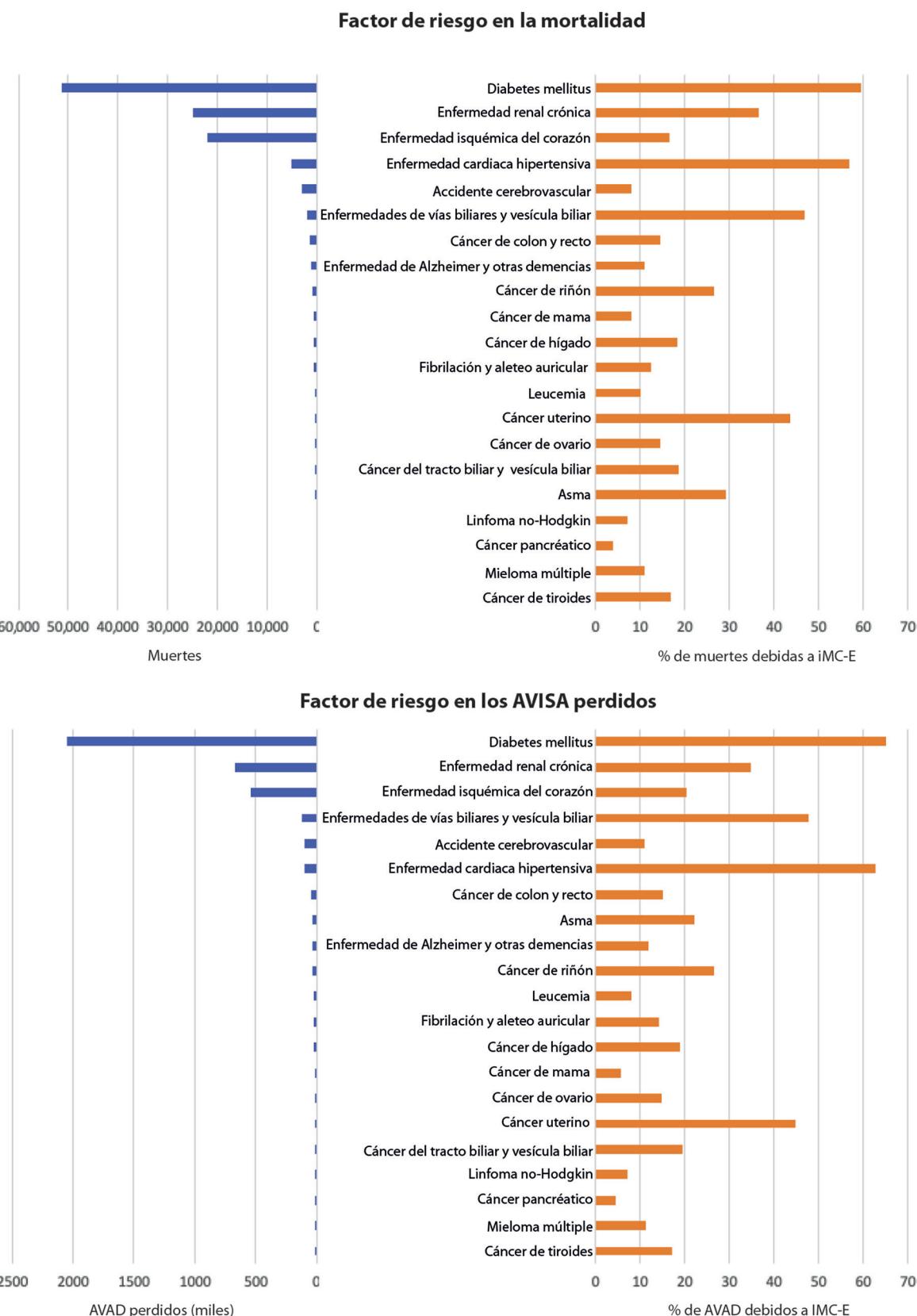


Figura 2. Índice de masa corporal elevado como factor de riesgo de mortalidad y años de vida saludable perdidos por distintas enfermedades. México, 2021. AVISA: años de vida saludable. IMC-E: índice de masa corporal elevado. Fuente: Estimaciones propias con base en datos del estudio Global Burden of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

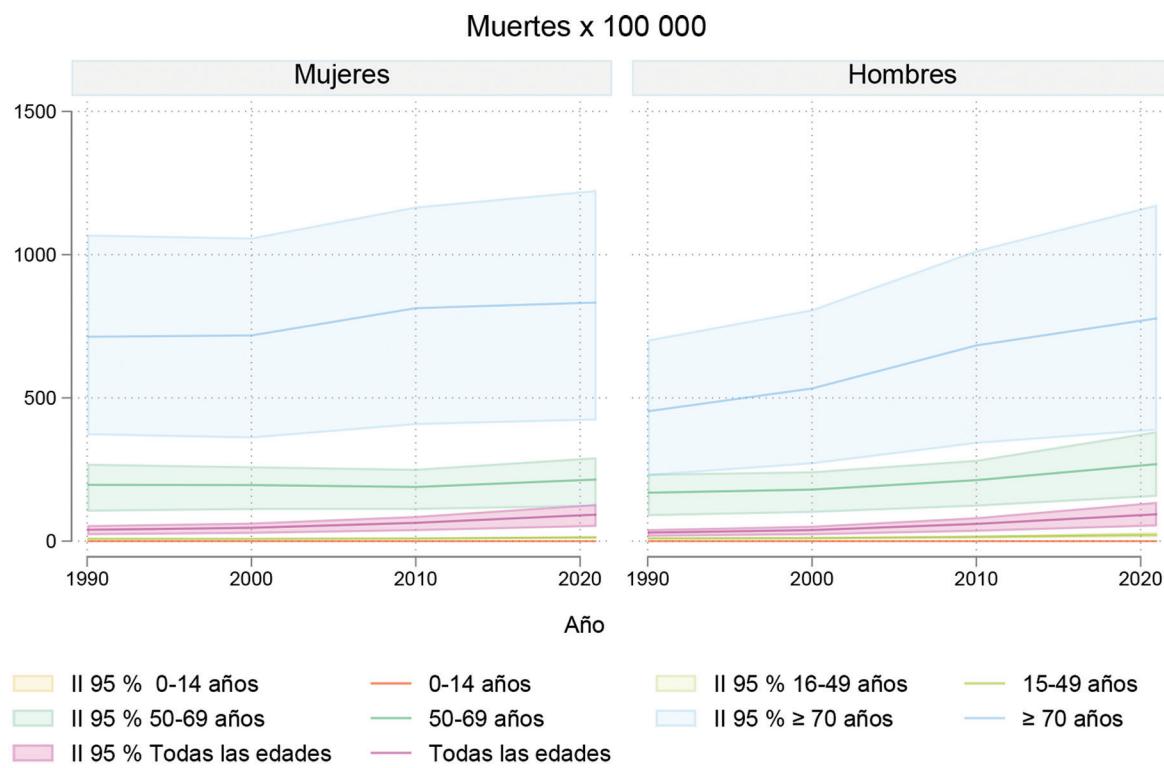


Figura 3. Tendencia de tasa de muertes debida a índice de masa corporal elevado por grupo de edad. México, 1990-2021. Fuente: Estimaciones propias con base en datos del estudio Global Burden of Disease 2021.¹⁵

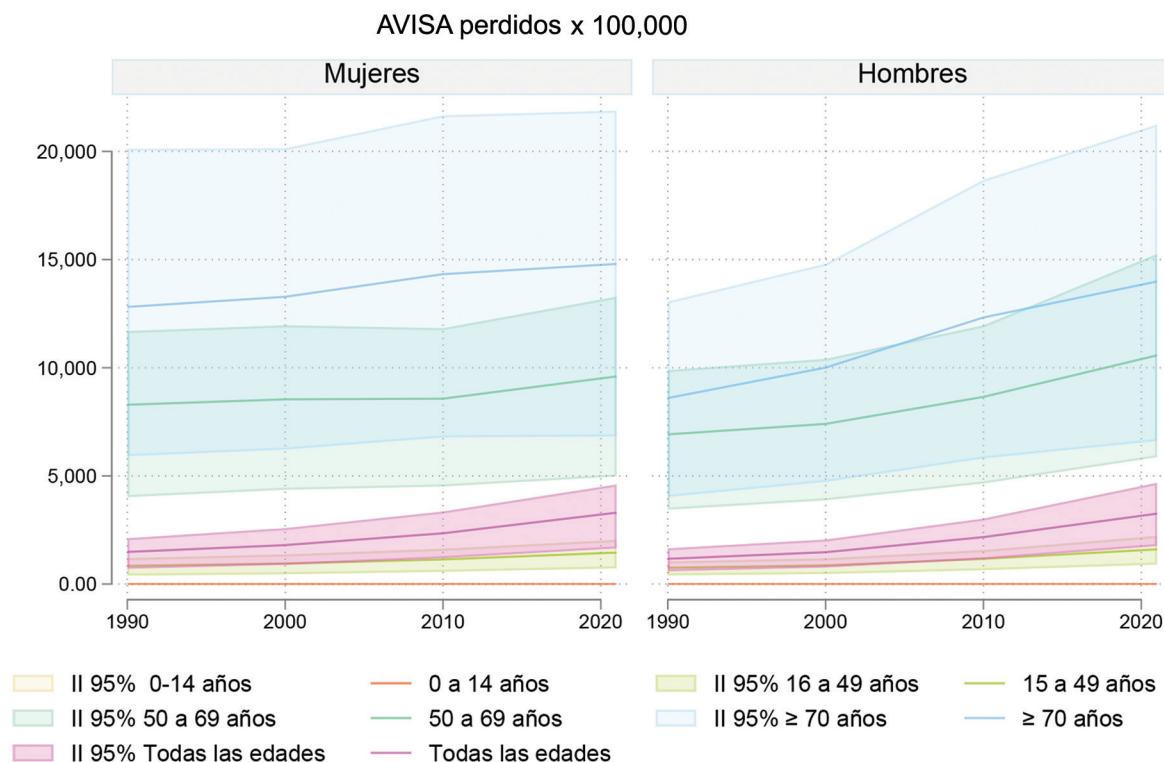


Figura 4. Tendencia de tasa de años de vida saludable perdidos debido a índice de masa corporal elevado por grupo de edad. México, 1990 a 2021. AVISA: años de vida saludables. Fuente: Estimaciones propias con base en datos del estudio Global Burden of Disease 2021.¹⁵

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 × 100 000	Límite inferior	Límite superior	Muertes × 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 Sobre peso, 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 sobre peso 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 sobre peso 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

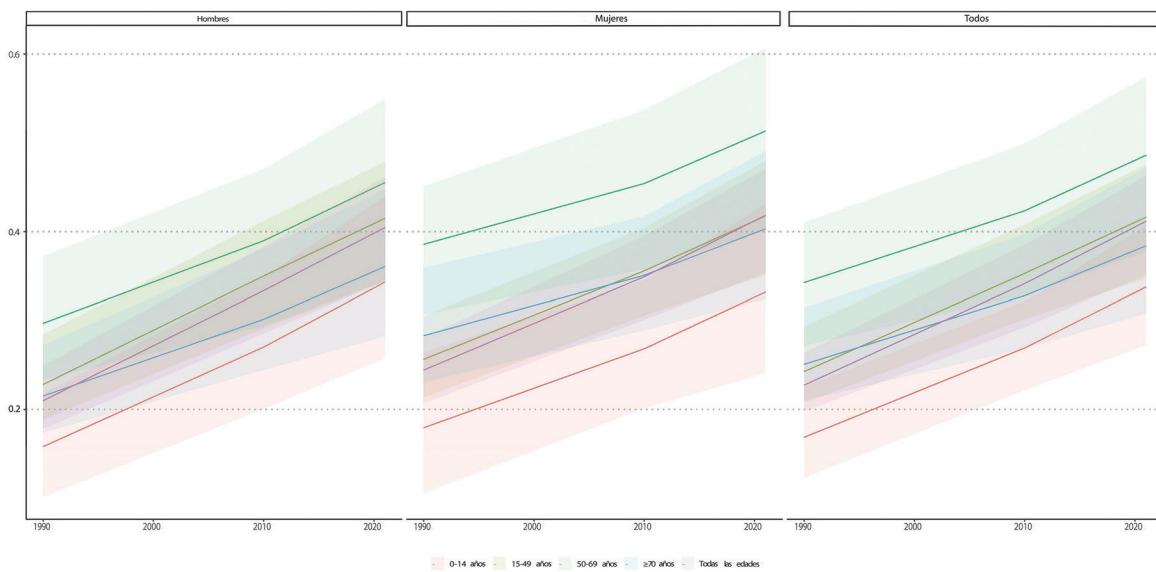


Figura 5. Tendencias en el valor de resumen de exposición del índice de masa corporal elevado por grupo de edad y sexo. México, 1990-2021.
Fuente: Estimaciones propias con base en datos del estudio Global Burden of Disease 2021.¹⁵

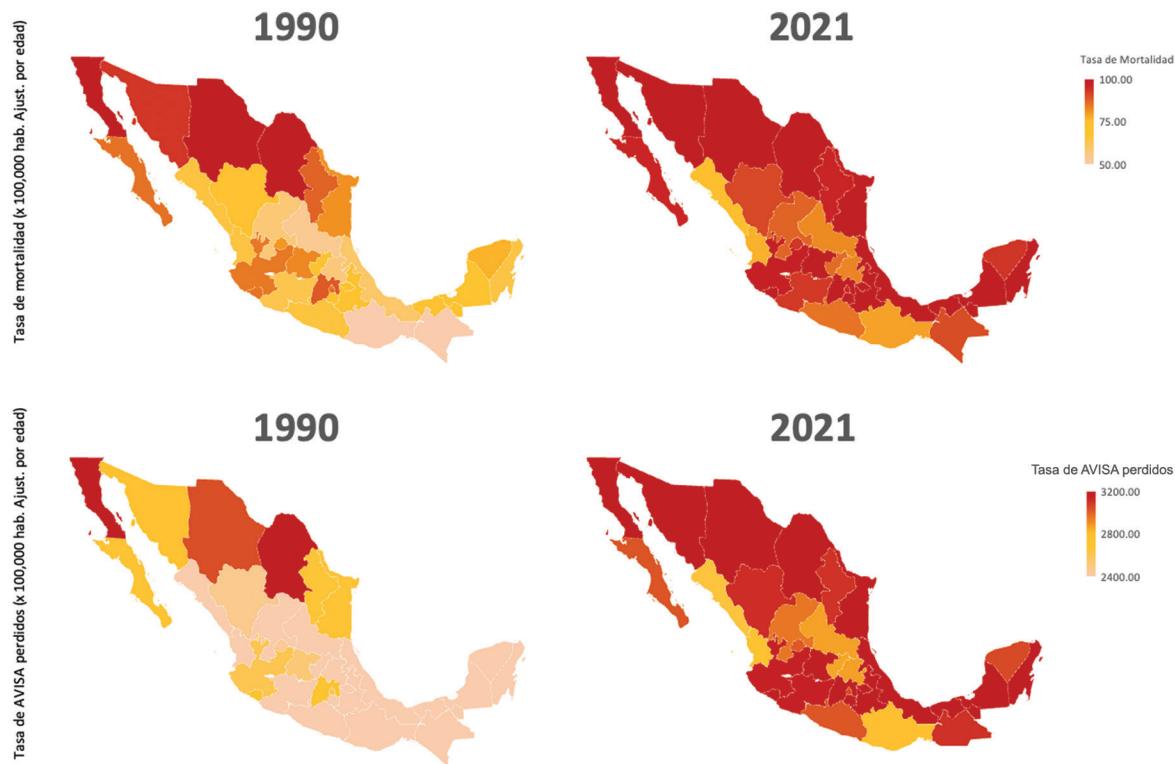


Figura 6. Evolución de las tasas de mortalidad y de años de vida saludables perdidos debido al índice de masa corporal elevado a nivel sub-nacional. México, 1990 y 2021. AVISA: años de vida saludable. Fuente: Estimaciones propias con base en datos del estudio Global Burden of Disease 2021.¹⁵

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 sobre peso 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.

Conflictos 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

- 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>
- 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
- 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>
- 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/bmhmhi/2007/hi074h.pdf>
- 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>
- 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
- Charvel-Orozco S, Lajous-Loaeza M, Hernández-Ávila M. Obesidad, la pandemia. *Nexos.* 2013 Mar 1. Disponible en: <https://www.nexos.com.mx/?p=15211>
- 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
- Murray CJL, Aravkin AY, Zheng P, Abbafati C, Abbas KM, Abbas-Kanegvari 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
- 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
- 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>
- 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
- 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
- Blaskaran 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
- 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>
- 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;388(10062):e19-23. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)30388-9
- 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 Pública 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 Sobre peso, la Obesidad y la Diabetes. México: IEPSA; 2013. Disponible en: <http://www.cenaprece.salud.gob.mx/descargas/pdf/Estrategia-NacionalSobre peso.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/analíticos/ObesidadAdultos.pdf>
 31. Campos-Nonato I, Galván-Valencia Ó, Hernández-Barrera L, Oviedo-Solís C, Barquera S. Prevalencia de obesidad y factores de riesgo asociados en adultos mexicanos: resultados de la Ensanut 2022. *Salud Pública 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_poblacion_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