

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

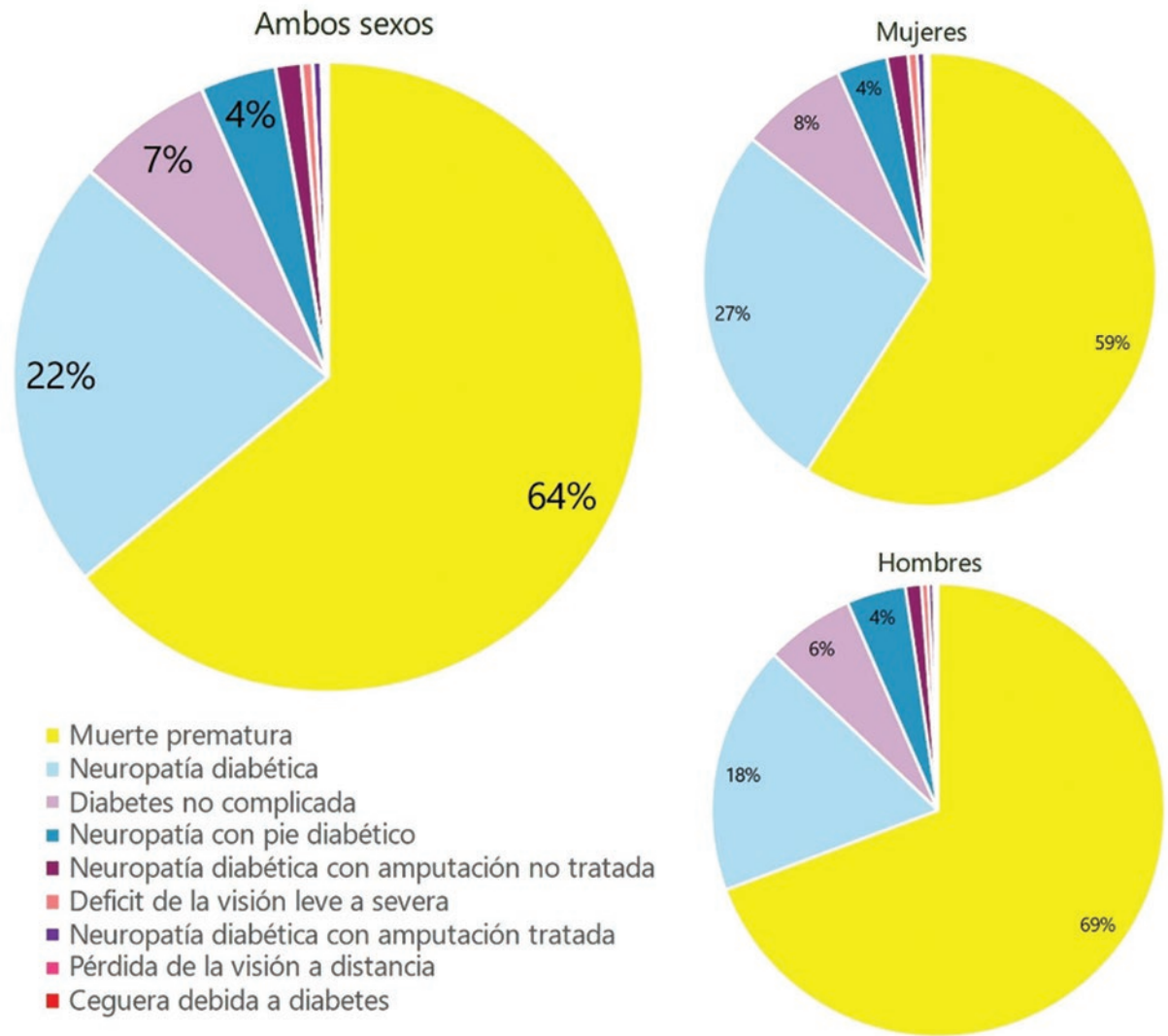


Figura 1. Distribución de los años de vida saludables perdidos por diabetes tipo 2 según condición de salud y mortalidad prematura, por sexo y en todas las edades. México, 2021.

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) |

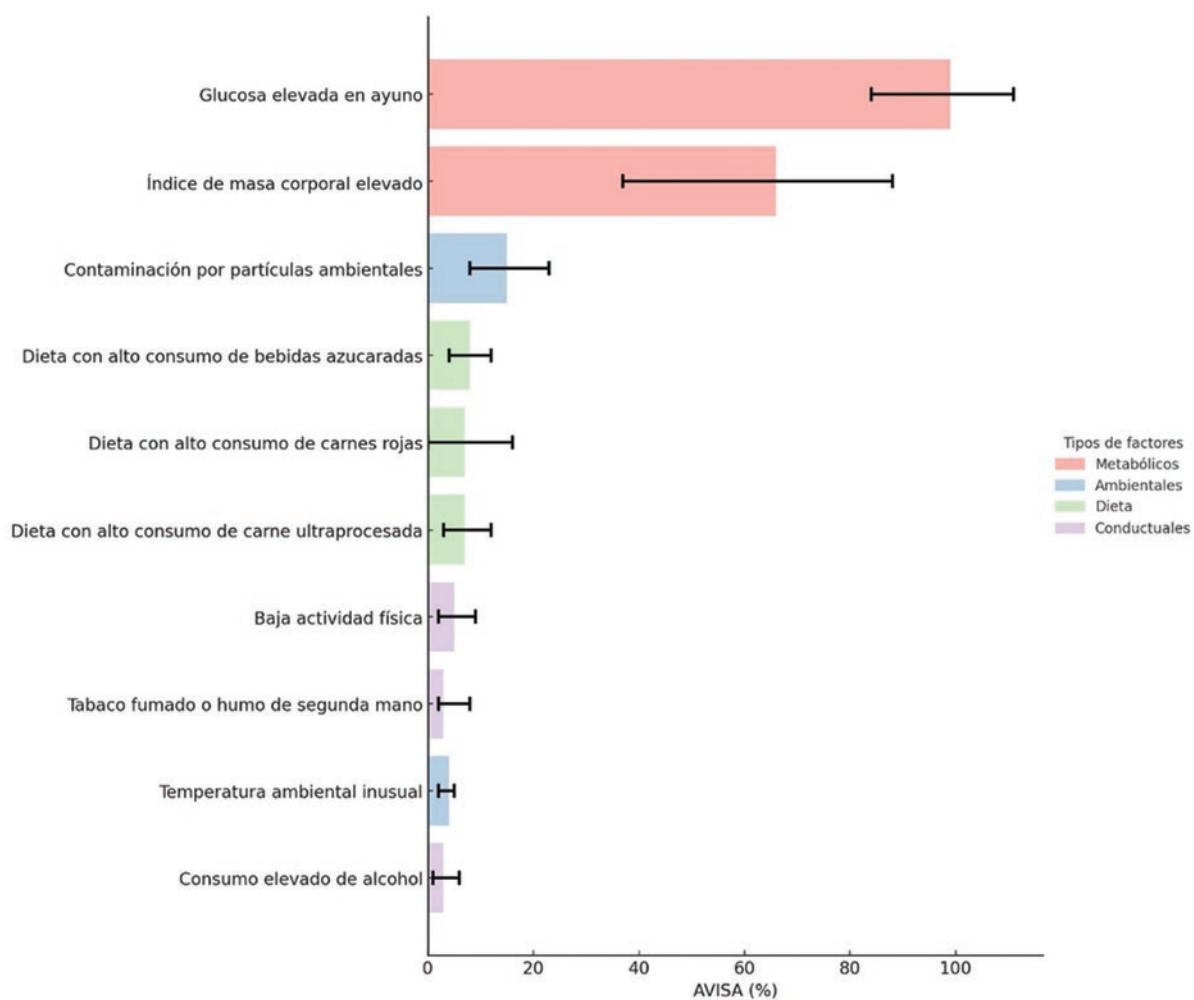


Figura 2. Porcentaje de años de vida saludables perdidos atribuibles a los 10 principales factores de riesgo para diabetes tipo 2, en ambos sexos y todas las edades. México, 2021.

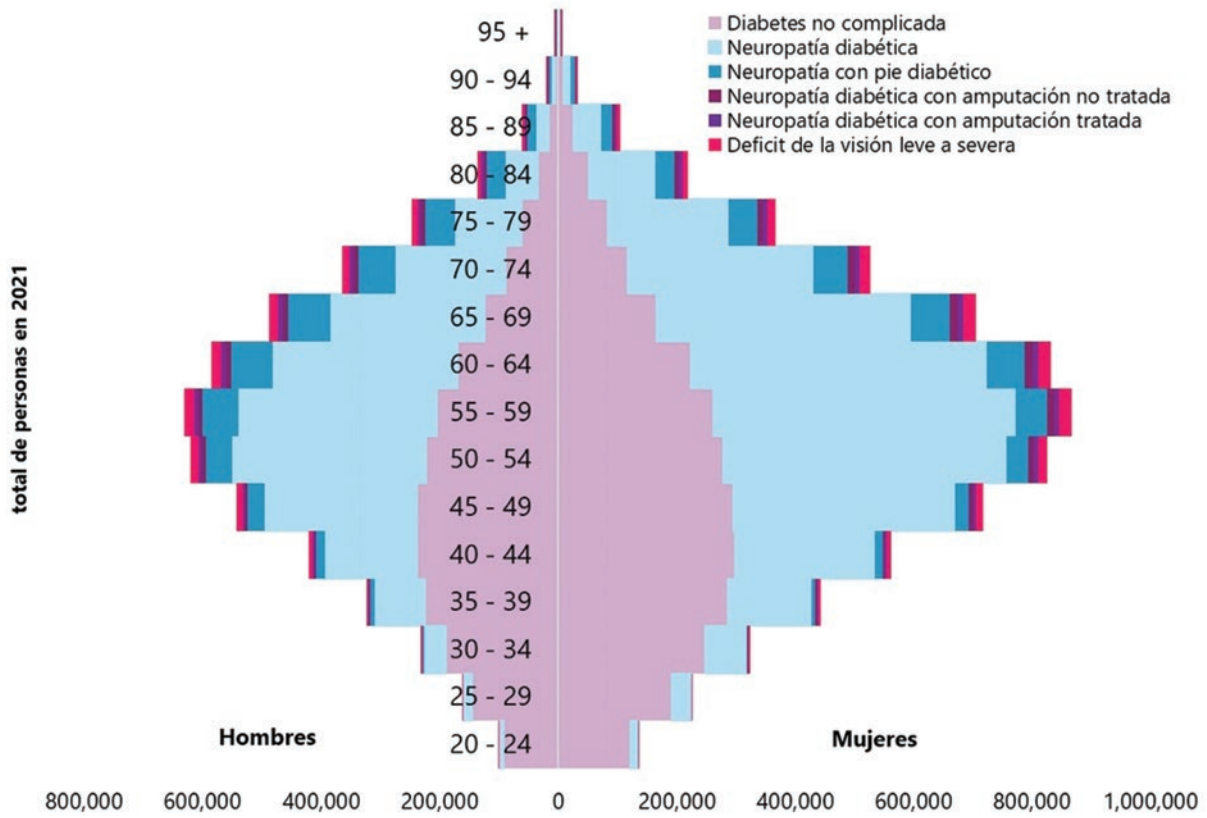


Figura 3. Número de personas con diabetes tipo 2 que viven con condiciones de salud que generan discapacidad, por grupo de edad y sexo. México, 2021.

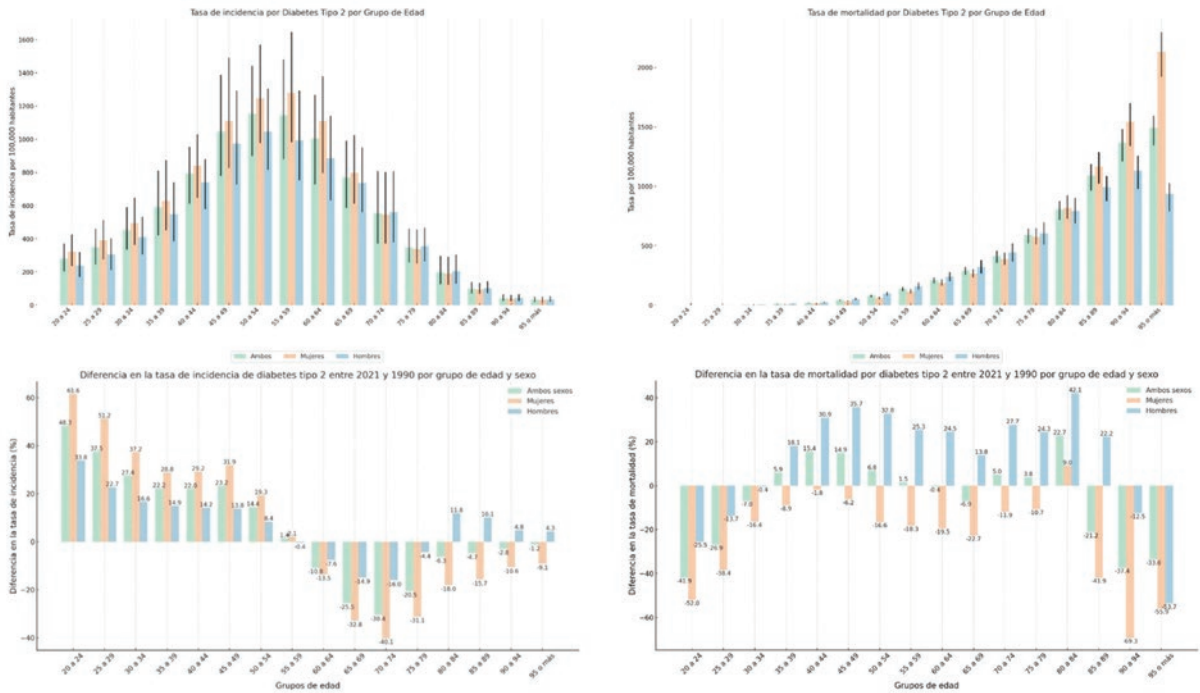


Figura 4. Tasa de incidencia y tasa de mortalidad por 100 00 habitantes en 2021 y cambios en el período de 1990-2021, por edad estandarizada, sexo y en forma global. México.

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

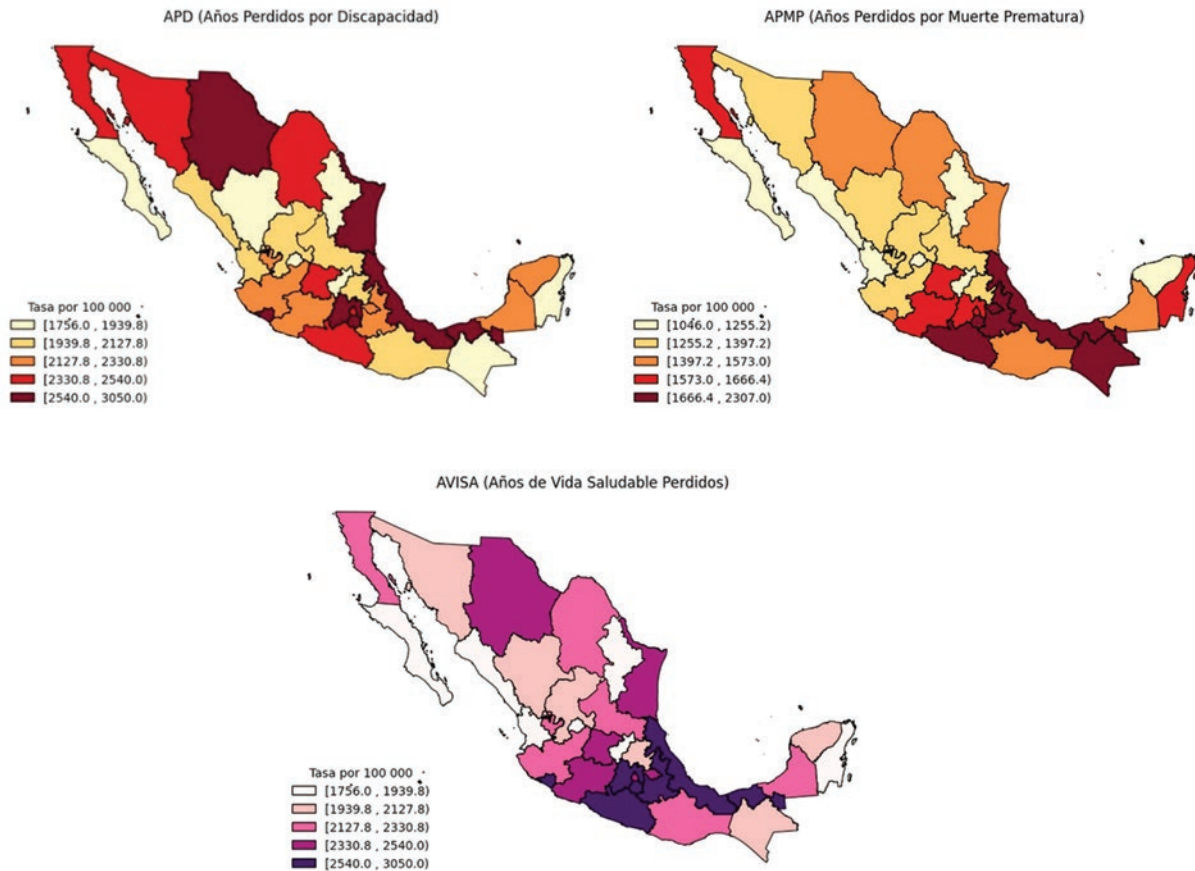


Figura 5. Tasa estandarizada por edad de APD, APMP y AVISA perdidos por 100 000 habitantes. México, 2021.

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-Xochitlotzi 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-Xochitlotzi 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-Cuéllar 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.