



Panorama epidemiológico de la diabetes tipo 2 en la frontera norte de México

Liliana Coutiño Escamilla

Centro de Estudios en
Salud y Sociedad



Octubre 2021

El Colegio de Sonora
Avenida Obregón 54
Colonia Centro
CP 83000
Hermosillo, Sonora, México
www.colson.edu.mx

Esta obra se realizó con financiamiento otorgado por el Instituto Nacional del Corazón los Pulmones y la Sangre (NHLBI), uno de los Institutos Nacionales de Salud de los Estados Unidos, por medio del convenio R01HL125996. El contenido no representa necesariamente la postura oficial de dichos institutos.

Sugerencia para citar este documento: Coutiño-Escamilla, L. (2021) Panorama epidemiológico de la diabetes tipo 2 en la frontera norte de México. Avance de Investigación. El Colegio de Sonora.

Impreso y hecho en México / Printed and made in Mexico.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	4
LAS ENFERMEDADES CRÓNICAS NO TRANSMISIBLES EN EL MUNDO	6
LA CARGA MUNDIAL DE LA DIABETES MELLITUS	11
EL PANORAMA NACIONAL DE LA DIABETES MELLITUS, TIPO 2	14
LA INCIDENCIA Y PREVALENCIA POR DT2 EN MÉXICO	22
CONSECUENCIAS DE PADECER DIABETES MELLITUS TIPO 2	31
LOS RECURSOS PARA HACER FRENTE A LA DT2 EN MÉXICO	36
FACTORES DE RIESGO DE PADECER DT2 Y FACTORES DE PROTECCIÓN	46
TRATAMIENTOS PARA LA DT2 Y RESPUESTA ORGANIZADA	51
REFERENCIAS	59
APÉNDICE METODOLÓGICO 1	72
APÉNDICE METODOLÓGICO 2	76

INTRODUCCIÓN

La Diabetes Mellitus tipo 2 [DT2] es una enfermedad creciente en el mundo que tiene repercusiones a nivel individual, familiar y colectivo. Afecta no sólo las condiciones físicas de la población que la padece, sino sus condiciones laborales, la calidad de vida, así como las finanzas públicas y de las familias.

A nivel mundial la prevalencia por DT2 va en aumento y no es una enfermedad exclusiva de los países ricos, sino que está aumentando rápidamente entre países de ingresos medios y bajos (Agudelo-Botero y Dávila-Cervantes, 2015; Shaheen, Al-Attar, Ahmad y Follero, 2020; Urbán-Reyes, Coghlan-López y Castañeda-Sánchez, 2015), quienes comparten factores causales y escenarios de mayor vulnerabilidad que agravan sus consecuencias (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2016; Mendenhall, Kohrt, Norris, Ndeti y Prabhakaran, 2017). A nivel nacional esta enfermedad ocupa el segundo lugar como causa de muerte entre las enfermedades crónico-degenerativas -sólo superada por las enfermedades isquémicas del corazón por 4 puntos porcentuales- y constituye el primer lugar por años de vida perdidos con discapacidad (IHME, 2019).

Dentro del plano nacional la prevalencia de DT2 va en aumento, por ello la comprensión de lo que sucede por zonas geográficas es importante para entender las tendencias de la enfermedad y con ello también dimensionar el tipo de políticas públicas locales y regionales, así como las iniciativas de la sociedad civil que sean necesarias y adecuadas para poner freno a dicha prevalencia y la perpetuación de sus factores de riesgo. La frontera norte del país comparte no sólo altas tasas de prevalencias e incidencias en enfermedades crónico-degenerativas, sino que también su población comparte factores culturales que podrían interesar a los tomadores de decisiones y generadores de políticas públicas destinadas a garantizar el derecho a la salud. Por ello resulta de utilidad hacer un análisis focalizado de datos a nivel regional.

A continuación se presenta información acerca de las mediciones cuantitativas más relevantes que se hacen a nivel global, nacional y fronterizo de la DT2. Dicha información cumple con un doble propósito: por un lado, se trata de un marco epidemiológico que sirve de justificación de las actividades planteadas para el proyecto “Herramientas y prácticas para disminuir las enfermedades cardiovasculares y sus complicaciones en la población diabética de México”, y por otro, sirve como compilación de materiales audiovisuales y didácticos para diversas actividades del Centro de Estudios en Salud y Sociedad (CESS) en El Colegio de Sonora (COLSON).

El documento está organizado de la siguiente forma: en primer lugar, se encuentra un panorama epidemiológico que reporta mediciones históricas sobre la gravedad y carga de la enfermedad expresadas primordialmente en medidas de mortalidad y años de vida perdidos por la enfermedad y por su discapacidad. Incluye el reporte de las prevalencias nacionales a partir de encuestas nacionales.

En segundo lugar, se presentan datos a nivel nacional que aportarán una mayor comprensión acerca de las implicaciones personales y sanitarias de la DT2, así como los recursos con los que se cuentan desde el estado mexicano para hacerle frente. Esta sección describirá, además, algunos de los factores ya identificados de forma global y local como factores de riesgo para padecer diabetes o para sufrir complicaciones severas.

Y finalmente, en la tercera sección encontrarán algunos programas y proyectos enfocados en prevenir o controlar la diabetes a nivel nacional y en la zona fronteriza norte de México. Adicionalmente, se considera el marco legal que sirve de plataforma para la actuación en salud pública y las medidas de impacto estimadas en algunas intervenciones, cuando este tipo de estudios se encuentren disponibles en la literatura biomédica y social.

El texto presenta información de elaboración propia con datos numéricos provenientes de fuentes oficiales como el Sistema de Información de la Dirección General de Información en Salud (DGIS), la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) y la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos en los Hogares (ENIGH), pero también estimaciones académicas como las del proyecto Global Burden of Disease (GBD) (ver Apéndice metodológico 1). Los gráficos y tablas provenientes de bases de datos fueron complementados con comentarios derivados de estudios regionales o específicos que se obtuvieron a través de una revisión sistemática de la literatura (ver Apéndice metodológico 2) con la finalidad de proporcionar información cuantitativa contextualizada sobre el curso de la DT2 en México, específicamente en la frontera norte de este país.

Esperamos que este trabajo sea de utilidad para todo público y abone a la comprensión de la complejidad del problema de la diabetes mellitus tipo 2 y su atención y prevención.

El documento constituye un producto del proyecto financiado por NHLBI 1R01HI125996-01: “Herramientas y prácticas para disminuir las enfermedades cardiovasculares y sus complicaciones en la población diabética de México”. La supervisión del trabajo estuvo a cargo de las coinvestigadoras principales: Dra. Catalina A. Denman (cdenman@colson.edu.mx), del Centro de Estudios en Salud y Sociedad de El Colegio de Sonora y Dra. Cecilia B. Rosales (crosales@email.arizona.edu), del Zuckerman College of Public Health de la Universidad de Arizona, quienes asumen la responsabilidad del texto y no es responsabilidad de la financiadora.

Así mismo, la autora agradece a la Dra. María del Carmen Castro Vásquez y a la Dra. María Carolina Palomo por su lectura crítica y puntual y los excelentes comentarios a la persona responsable del dictamen anónimo final.

LAS ENFERMEDADES CRÓNICAS NO TRANSMISIBLES EN EL MUNDO

Las Enfermedades Crónicas No Transmisibles [ECNT] son un conjunto de enfermedades heterogéneas que constituyen actualmente la principal causa de muerte en todas las regiones del planeta. Dichas enfermedades se caracterizan por una larga latencia y por expresiones variadas de síntomas que regularmente afectan de manera multisistémica a los individuos. Según la OMS, por la gravedad del impacto que generan, hay cuatro tipos principales de enfermedades no transmisibles cuya atención debe ser prioritaria. Estas son: 1) las enfermedades cardiovasculares, que incluyen los infartos y accidentes cerebrovasculares, 2) las tumoraciones o cánceres, 3) las enfermedades respiratorias crónicas y 4) la diabetes (OMS, 2016).

En el año 2019 murieron aproximadamente 42 millones de personas por estas causas. Según el proyecto Global Burden Disease (IHME, 2019), las ECNT contribuyeron en este mismo año con el 88.37% (IC95%: 87.75-89.52%) de las muertes en los países de ingresos altos y con el 64.4% (IC95%: 61.91-66.42%) de la mortalidad en países de ingresos medios y bajos (IHME, 2019). Algunas ECNT se encuentran correlacionadas porque comparten rutas fisiológicas en los individuos y determinantes sociales que las producen.

La alta prevalencia de las ECNT se asocia a nivel global con factores como la tendencia a la comida industrializada, el aumento del estrés, la disminución de la activación física y a otras prácticas que en conjunto suelen llamárseles estilos de vida no saludables o entornos predisponentes a conductas no saludables (Muñoz-Rodríguez, Arango-Alzate y Segura-Cardona, 2018; Urbán-Reyes, Coghlan-López y Castañeda-Sánchez, 2015). Dichos estilos o entornos se encuentran relacionados con factores estructurales como la educación, la industrialización, el impacto de los medios masivos sobre el consumo alimenticio y, en general, por ambientes obesogénicos (Córdova-Villalobos et al., 2008; Martínez Espinosa, 2017; Mackenbach et al., 2014; Soto-Estrada, Moreno-Altamirano y Pahua, 2016). Los ambientes no saludables u obesogénicos son compartidos por una mayoría poblacional global y su consecuencia son un creciente incremento de enfermedades crónicas.

El incremento de las enfermedades crónicas sucede en un proceso de cambio en los patrones de salud-enfermedad en el que paulatinamente las enfermedades infecciosas dejan de ser las primeras causas de muerte como consecuencia de los avances médicos y tecnológicos, denominado transición epidemiológica (McEwen, Baird, Pasvogel y Gallegos, 2007; Soto-Estrada et al., 2016), que afecta principalmente en la doble carga de enfermedad (por infecciosas y por ECNT) a los países de ingresos medios y bajos. En esta transición las ECNT son la primera causa de muerte general de todas las poblaciones, tanto adultas como infantiles; se traducen en millones de años de vida saludables perdidos por muerte prematura o por la discapacidad que generan (Agudelo-Botero y Dávila-Cervantes, 2015; Arredondo, Azar y Recamán, 2018; Parra-Rodríguez et al., 2020; Sánchez-Cedillo, Cruz-Santiago,

Mariño-Rojas, Hernández-Estrada y García-Ramírez, 2020; Shaheen, Al-Attar, Ahmad y Follero, 2020; Soto-Estrada et al., 2016).

La transición epidemiológica en estos países plantea un contexto de salud pública complejo en el que las prioridades en el presupuesto de hace 3 décadas era atender enfermedades infecciosas como el VIH/SIDA y la tuberculosis. Pero, al incrementarse rápidamente las ECNT, la financiación de la salud resultó insuficiente y retrasada en sus acciones respecto a la carga epidemiológica. Esto trae como consecuencia la sobrecarga para los sistemas de salud y un efecto sinérgico del daño que producen las enfermedades al presentarse de forma conjunta (Mendenhall et al., 2017).

Actualmente existen acuerdos internacionales que trabajan en conjunto las ECNT a nivel mundial como la Declaración Política de las Naciones Unidas sobre la Prevención y el Control de las Enfermedades no Transmisibles que pone de manifiesto que las ECNT son prevenibles o susceptibles de reducirse si los estados incorporan intervenciones poblacionales y multisectoriales basadas en la evidencia y que sean costoeficaces (OMS, 2016). México es uno de los países que se adhirió al marco mundial de la vigilancia de esta declaración y se ha propuesto nueve metas generales que deberán lograrse para el año 2025: 1) reducción relativa de la mortalidad general por enfermedades cardiovasculares, cáncer, diabetes o enfermedades respiratorias crónicas en un 25%; 2) reducción relativa del uso nocivo del alcohol en al menos un 10% en el contexto nacional; 3) reducción relativa de la prevalencia de actividad física insuficiente en un 10%; 4) reducción relativa de la ingesta poblacional media de sal o sodio en un 30%; 5) reducción relativa de la prevalencia del consumo actual de tabaco en un 30%; 6) reducción relativa de la prevalencia de hipertensión en un 25% o contención de la prevalencia de hipertensión; 7) detención del aumento de la diabetes y la obesidad; 8) tratamiento farmacológico y asesoramiento (incluido el control de la glucemia) de al menos un 50% de las personas que lo necesitan para prevenir ataques cardíacos y accidentes cerebrovasculares; y 9) 80% de disponibilidad de tecnologías básicas y medicamentos esenciales asequibles, incluidos los genéricos, necesarios para tratar las principales enfermedades no transmisibles en centros tanto públicos como privados.

Entre los compromisos adquiridos por México está también la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en la cual numerosos países se han propuesto como objetivos políticos y económicos para 2030 detener las ECNT a través de medidas normativas para facilitar la alimentación adecuada, promover la actividad física e incrementar comportamientos saludables (Organización Panamericana de la Salud [OPS] y OMS, 2017).

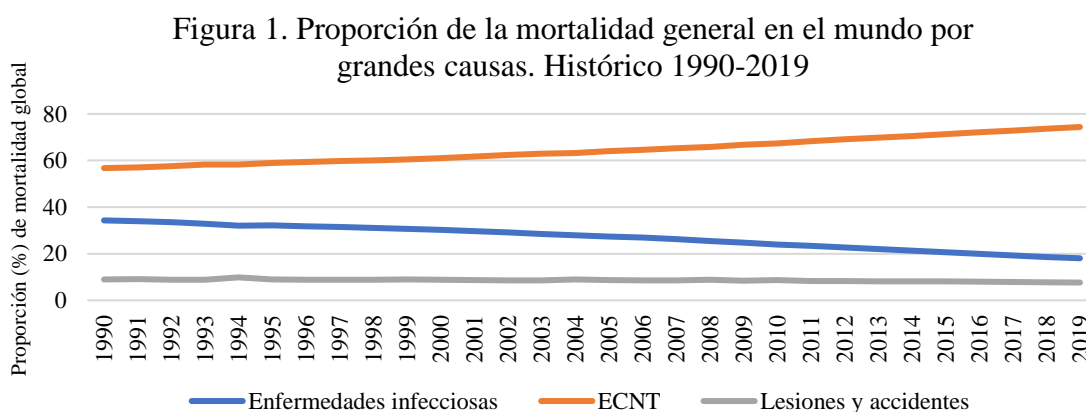
Tabla 1. Cambios en la contribución de ECNT a la mortalidad global. 1990 – 2019



Fuente: Cause Deaths All. GBD Compare Viz Hub. En IHME (2019).

La diabetes mellitus es una de las cuatro ECNT que resulta estratégico combatir por la mortalidad atribuible a ella, porque resulta evitable y está entre las primeras causas de mortalidad en el mundo. La tabla 1 muestra el cambio que ha sufrido en tres décadas el orden de los fenómenos más letales en el mundo. Como se puede observar, las primeras dos causas de muerte a nivel global siguen siendo las mismas desde 1990 y después de ellas otras dos ECNT se han colocado como grandes contribuidoras a la mortalidad global y son las enfermedades derivadas del tabaquismo y la diabetes mellitus (IHME, 2019).

Llama la atención que tanto la diabetes como las enfermedades respiratorias se encuentran vinculadas al consumo de sustancias nocivas para el organismo o a una alimentación inadecuada, es decir, ambas enfermedades son dependientes en gran medida de factores comportamentales modificables o prevenibles. La figura 1 permite ver cómo el grupo de enfermedades infecciosas, que a principios de 1990 eran causa de más de la tercera parte de muertes en el mundo, se reduce a menos del 20% a finales de la década de 2010. Mientras que las muertes por lesiones permanecen constantes entre el 7 y el 9%, las ECNT se dispararon en más de 17 puntos porcentuales (del 55.75 al 74.37%) en las últimas 3 décadas (IHME, 2019).



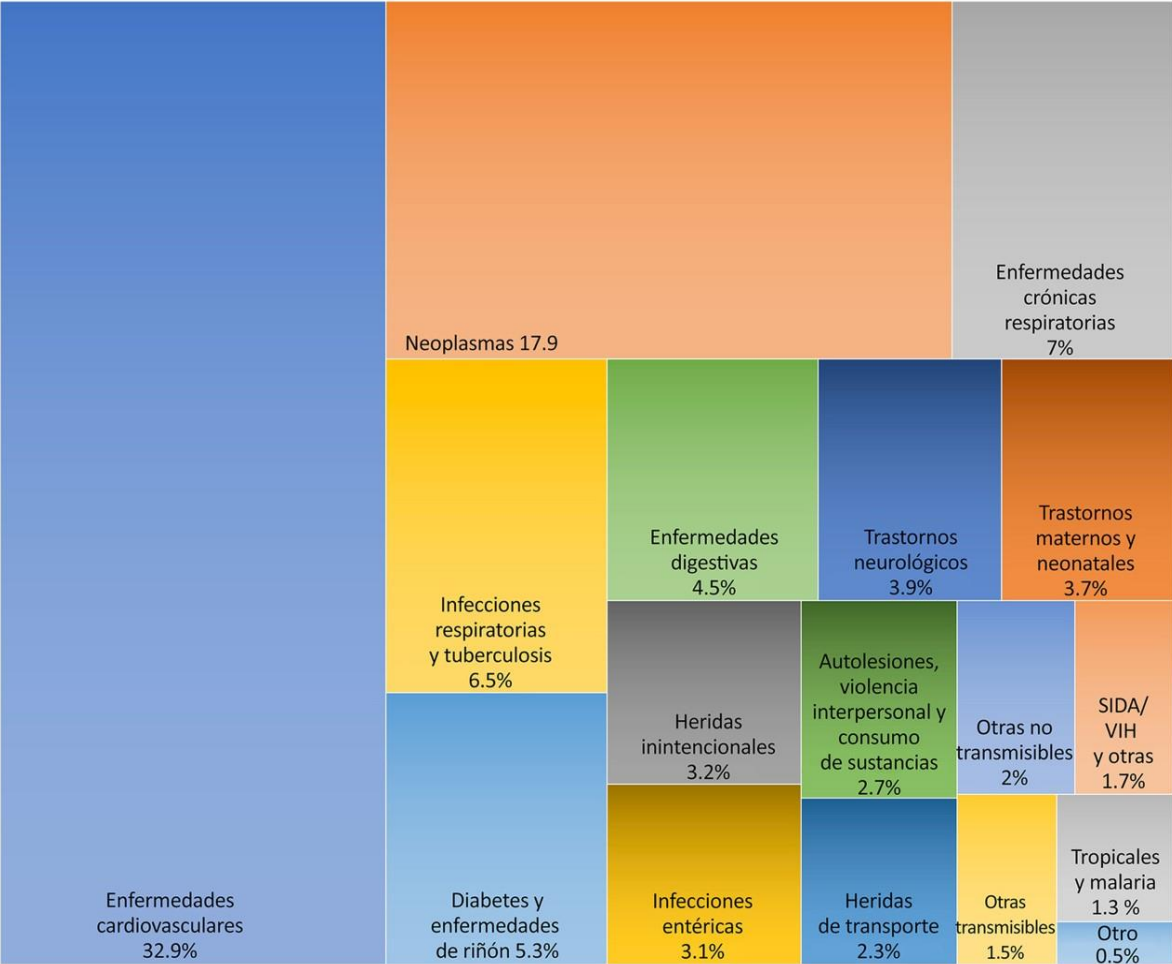
Fuente: elaboración propia, con datos del proyecto IHME (2019).

La persistencia de enfermedades infecciosas en el mundo se atribuye también a que factores estructurales siguen estando presentes, como la pobreza, el manejo inadecuado de animales, la escasez de agua y la negligencia con el medio ambiente y sus animales (Cunningham, Daszak y Wood, 2017; Nii-Trebi, 2017), además del incremento de la resistencia a los antibióticos provocada por el uso selectivo que los seres humanos hacen de ellos para aplicarlos a otros humanos y principalmente a especies animales en acuicultura y agricultura (Alós, 2015).

En cambio, las ECNT se asocian a numerosos factores de riesgo que afectan de forma diferenciada a las personas, grupos de individuos y poblaciones enteras, teniendo como base causal ya no un virus o bacteria, sino ambientes favorecedores de la obesidad y estilos de vida no saludables. Al estar altamente relacionadas entre sí, las ECNT constituyen una afectación múltiple a la calidad de vida global de las personas. Por ejemplo, en la figura 2, para fines de clasificación, es posible identificar la carga que tienen las principales ECNT en la mortalidad global. Sin embargo, varias de estas enfermedades suelen traslaparse y compartir etiologías, o bien, ser consecuencias unas de otras, de tal forma que aunque las personas comiencen a enfermar de una ECNT al paso del tiempo suelen progresar o mantener cuadros degenerativos que terminan en comorbilidades y fallecimientos por agravamiento.

Esta afectación se observa principalmente cuando las ECNT aparecen en un marco de no detección oportuna, falta de tratamientos adecuados y presencia previa de comorbilidades o predisponentes genéticos (Barba, 2018; Bhupathiraju y Hu, 2016; Cervantes-Villagrana y Presno-Bernal, 2013; Mediavilla Bravo, 2001).

Figura 2 Enfermedades consideradas principales causas de muerte en el mundo. 2019



Fuente: elaboración propia, con datos del proyecto IHME (2019).

A diferencia de múltiples enfermedades infecciosas o transmisibles en las que puede desarrollarse inmunidad, en las enfermedades crónicas lo que suele suceder es que a falta de detección oportuna y atención adecuada, la salud de las personas se deteriora de forma generalizada. Principalmente para los países de ingresos medios y bajos es difícil erradicar múltiples factores ambientales a corto y mediano plazo para asegurar el acceso a la detección, suministro de tratamientos y la adherencia a éstos, factores que condicionan la evolución (Instituto Mexicano del Seguro Social [IMSS], 2018; Morantes-Caballero, Londoño-Zapata, Rubio-Rivera y Pinilla-Roa, 2017; Urbán-Reyes, Coghlan-López y Castañeda-Sánchez, 2015).

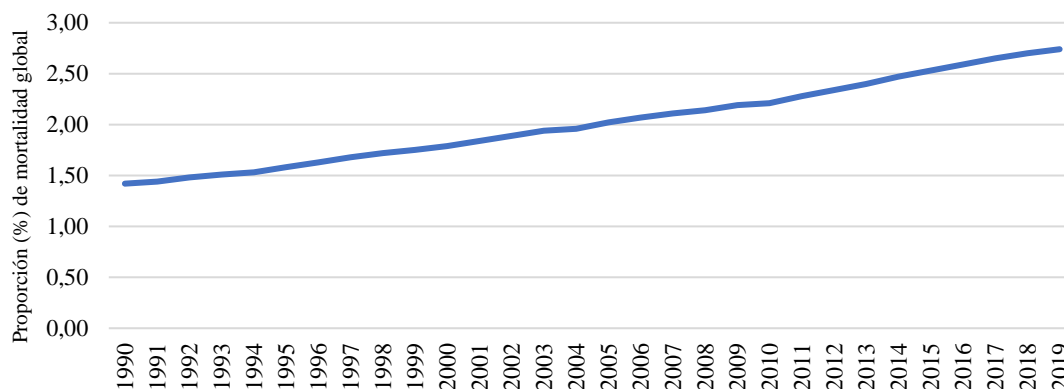
En los siguientes apartados de este documento se describirá la magnitud de una de las ECNT más importantes, que es la diabetes mellitus tipo dos. Se describirán los datos encontrados sobre su desarrollo a nivel poblacional y sobre la presencia de factores que pueden apoyar o fungir como barreras para su adecuado control.

LA CARGA MUNDIAL DE LA DIABETES MELLITUS

La diabetes mellitus tipo 2 es una enfermedad cuya característica principal es que el organismo no usa la insulina eficazmente; la mayoría de las personas con este diagnóstico presentan este tipo de diabetes. Los síntomas pueden parecerse a la diabetes tipo 1 o diabetes insulino-dependiente pero con menos intensidad y, en ocasiones, los síntomas no se presentan o no se perciben claramente cuando no hay otra comorbilidad. Como resultado, es muy frecuente que la enfermedad no se diagnostique oportunamente y para cuando los pacientes son diagnosticados pueden presentar complicaciones o comorbilidades derivadas de esta falta de manejo insulínico (Brutsaert, 2020; Caporale, Elgart y Gagliardino, 2018; Ezkurra Loiola, 2017; Pérez y Berenguer, 2015).

Durante el año 2019 más de un millón y medio de personas en el mundo murieron a causa de la DT2. Se estima que la velocidad en la mortalidad global anual por DT2 crece alrededor de un 1.6% anual en su número absoluto, de acuerdo a las estimaciones del GBD. En la figura 3 se puede ver cómo en 1990 sólo el 1.42% de la mortalidad mundial era atribuible a esta enfermedad, pero a finales de 2019 esta proporción se había duplicado, estimándose como la responsable del 2.74% de las muertes en el mundo.

Figura 3. Porcentaje de la mortalidad mundial atribuible a la DT2. 1990- 2019



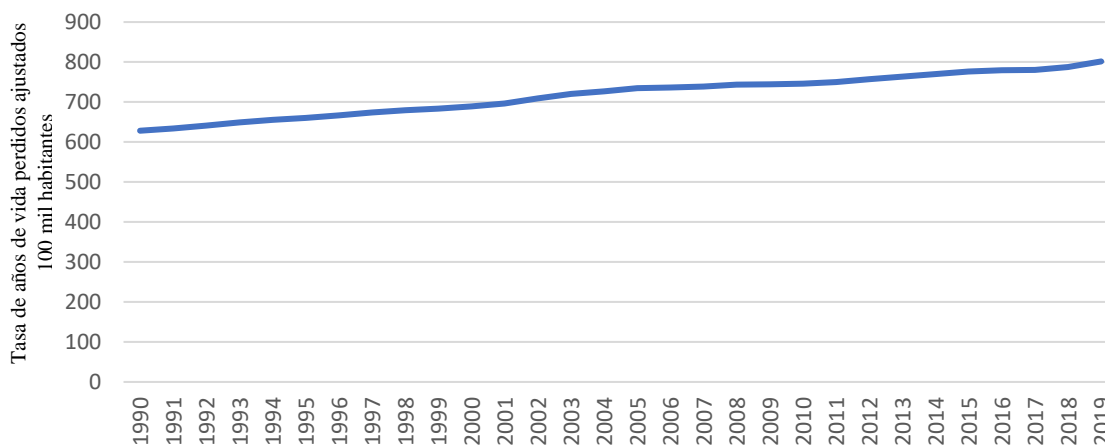
Fuente: elaboración propia, con datos del proyecto GBD (IHME, 2019).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que a partir del año 2000 existe un incremento significativo en la cantidad de muertes prematuras por esta causa, es decir,

que dicha enfermedad es responsable de una mayor carga de años perdidos por discapacidad en el mundo. De acuerdo a las estimaciones del GBD, en 2019 los años de vida saludable perdidos en promedio a nivel global a causa de la DT2, ajustados por edad fueron en promedio 377.8 (IC95%: 354.9-402.2) por cada 100 mil habitantes, los años de vida con discapacidad fueron 423.7 (IC95%: 289.4-576.5) y los años de vida saludables perdidos ajustados por discapacidad fueron en promedio 801.5 (IC95%: 670.5-954.4) por cada 100 mil habitantes¹ (IHME, 2019).

Esta pérdida prematura de años de vida trae consecuencias severas no sólo a nivel afectivo o humano, sino también a nivel macro y micro económico. Como puede observarse en la figura 4, la tendencia en el incremento de años de vida perdidos ajustados por discapacidad es sostenida a lo largo de las últimas 3 décadas en el mundo.

Figura 4. Años de vida perdidos en el mundo, ajustados por discapacidad, atribuibles a DT2. 1990-2019



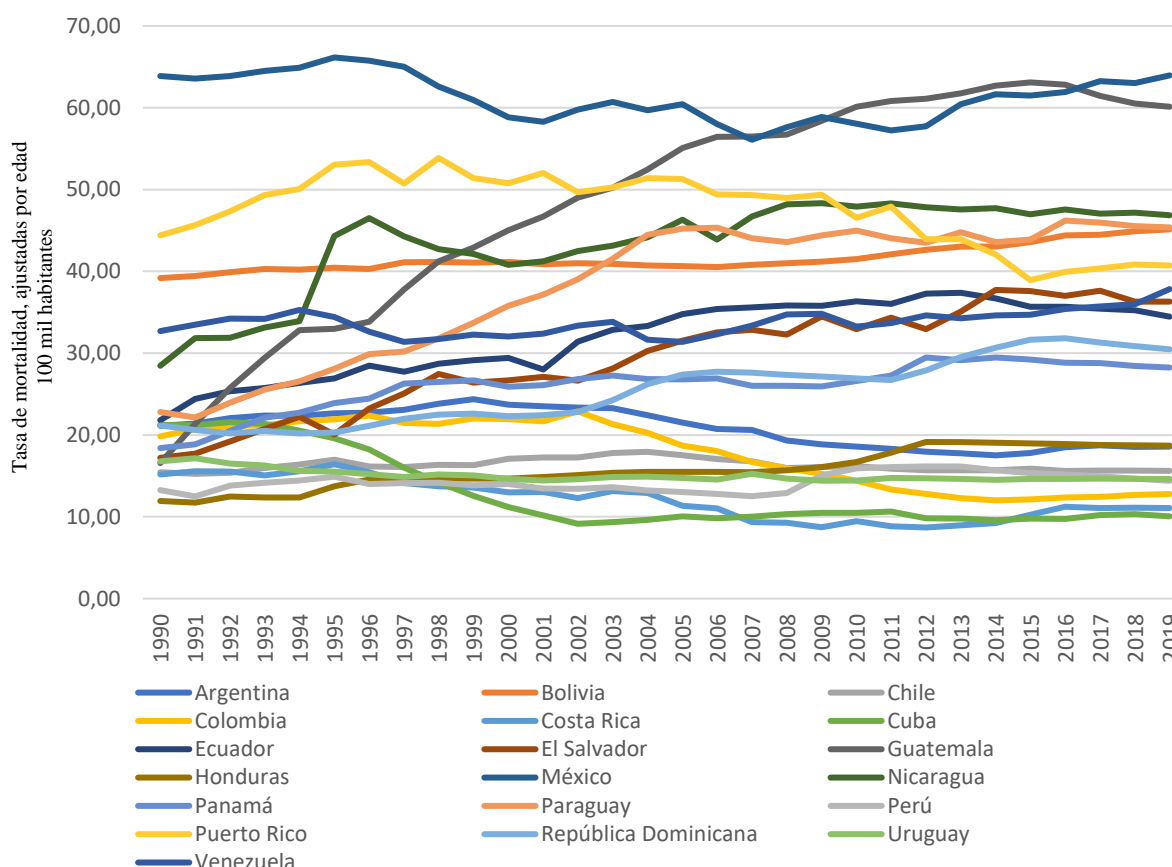
Fuente: elaboración propia, con datos del proyecto GBD (IHME, 2019).

En Latinoamérica, México, Guatemala y Nicaragua encabezan en la última década las tasas más altas de mortalidad por DT2 ajustadas por edad. Puerto Rico, a pesar de haber tenido un descenso considerable en la última década, comparte junto a Paraguay y Bolivia tasas elevadas de mortalidad, por arriba de las 40 defunciones a causa de la DT2 por cada cien mil habitantes, como se puede ver en la figura 5.

¹ Los años de vida saludables perdidos por una causa específica (YLLs en inglés), en este caso por DT2, se calculan como el número de muertes por este evento multiplicado por una función de pérdida que especifica los años perdidos por muertes en función de la edad en la que ocurre la muerte, basándose en la esperanza de vida nacional. Los años de vida perdidos por discapacidad (YLDs) se calculan como la prevalencia multiplicada por su peso de discapacidad. Mientras que los años de vida perdidos ajustados por discapacidad (DALYs) son la sumatoria de los años de vida perdidos debido a la mortalidad prematura por esta causa y los años de vida sana perdidos por discapacidad (WHO, 2013).

Las tasas más bajas de mortalidad por DT2 en América Latina, en contraste, han sido compartidas por Costa Rica, Cuba y Perú en las últimas tres décadas. Estos países han presentado de forma intermitente tasas inferiores a las 15 defunciones por cada 100 mil habitantes, obteniendo un promedio de 12.14, 12.86 y 14.25, respectivamente, de 1990 a 2019.

Figura 5. Tasas de mortalidad en países latinoamericanos, ajustadas por edad. 1990-2019



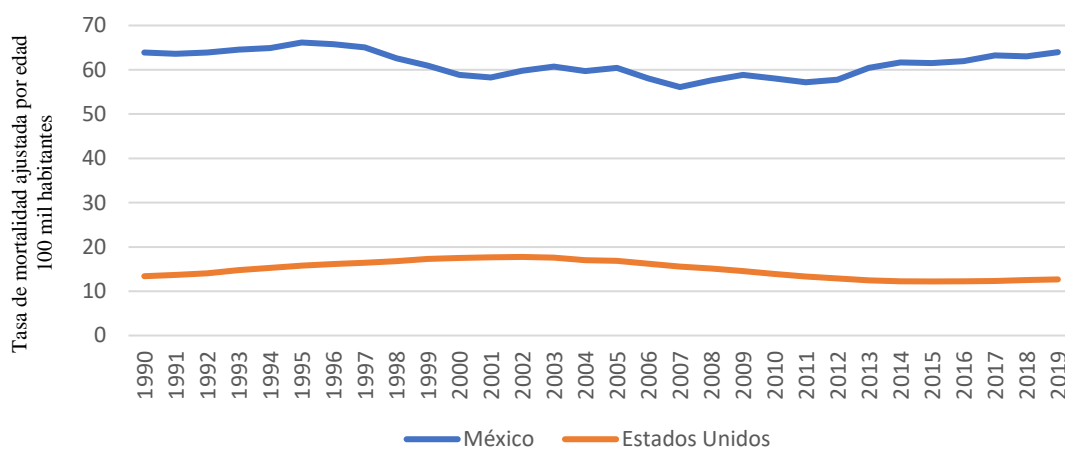
Fuente: elaboración propia, con datos del proyecto GBD (IHME, 2019).

Sin ajustar por la edad, Puerto Rico (Tasa: 90.2 IC95% 70.5-112.7), México (Tasa: 57.66 IC95% 49.7-65.5), Venezuela (Tasa: 37.7 IC95%: 29.1-48.3) y Guatemala (Tasa: 35.7 IC95% 28.4-44.2) son los cuatro países en Latinoamérica que tuvieron las tasas más altas de mortalidad en el 2019, que se presentan de forma creciente y sostenida; se diferenciaron del resto de los países latinoamericanos en el último lustro de las tres décadas estudiadas, lo cual puede ser indicador del impacto que está teniendo en estos países la DT2 sobre su población, de acuerdo a las estimaciones del GBD.

En cuanto a México, la DT2 en números absolutos causó la muerte de 72 036 personas en 2019 (IC95%: 62 172- 81 852), de acuerdo a las estimaciones del GBD (IHME, 2019).

Mientras que las tasas de defunción en México por DT2 habían mostrado un ligero descenso del año 2000 al 2012, el incremento de la mortalidad se ha mantenido por arriba de las 60 defunciones por cada 100 mil personas desde 2013, como puede observarse en la figura 6. Por su parte, en los Estados Unidos de Norteamérica, las tasas han ido de los 12 a las 18 defunciones por cada 100 mil personas en las últimas tres décadas, siendo notoriamente inferiores respecto a México, considerando el efecto del envejecimiento de su población, tal como lo muestra la misma figura 6.

Figura 6. Tasas de mortalidad de México y Estados Unidos, ajustadas por edad. 1990-2019



Fuente: elaboración propia, con datos del proyecto GBD (IHME, 2019).

EL PANORAMA NACIONAL DE LA DIABETES MELLITUS TIPO 2

Al igual que la tendencia global, las principales causas de muerte en México son las ECNT. La tabla 2 muestra la distribución porcentual de la mortalidad nacional aproximadamente cada 10 años para todos los grupos de edad. Las enfermedades del grupo I se contrajeron del casi 29% en 1990 al 8% en 2019; en cambio, las ECNT pasaron de ser el 57% de las causas de muerte en 1990 a casi el 81% de las causas de muerte en el 2019.

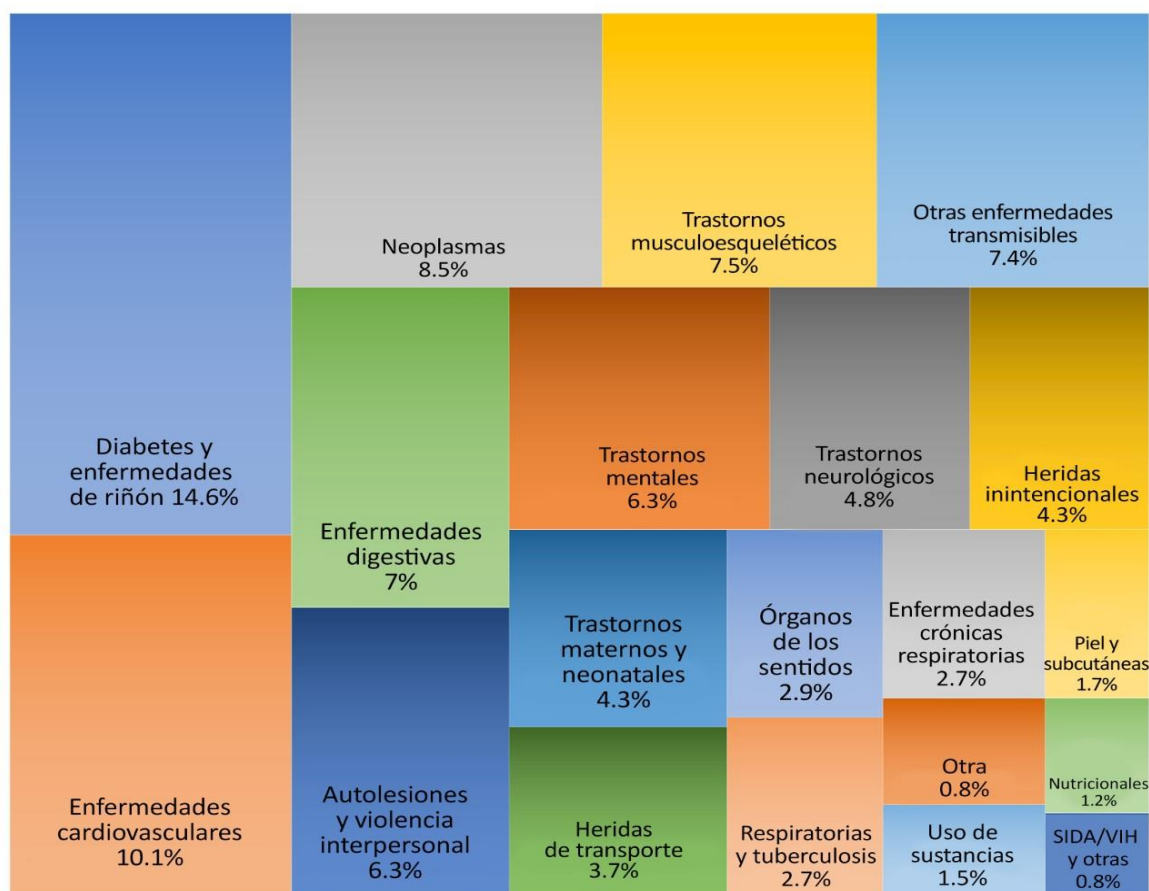
Tabla 2. Distribución porcentual de causas de muerte por grandes grupos de enfermedad. México. 1990-2019

	1990	2000	2010	2019
Muertes totales	440 555.50	452 651.72	568 569.31	738 424.83
I. Enfermedades transmisibles, maternas, perinatales y nutricionales.	28.68%	17.25%	11.00%	8.01%
II. Enfermedades no transmisibles	56.59%	70.20%	77.05%	80.93%
III. Causas externas	14.73%	12.55%	11.95%	11.06%

Fuente: elaboración propia con información de GBD (IHME, 2021).

Al hacer una estimación global de las causas de muerte, si se agregan a la diabetes mellitus todas las enfermedades renales, se encuentra que constituye actualmente la primera causa de mortalidad en México, como se puede observar en la figura 7.

Figura 7. Enfermedades consideradas principales causas de muertes en México. 2019.



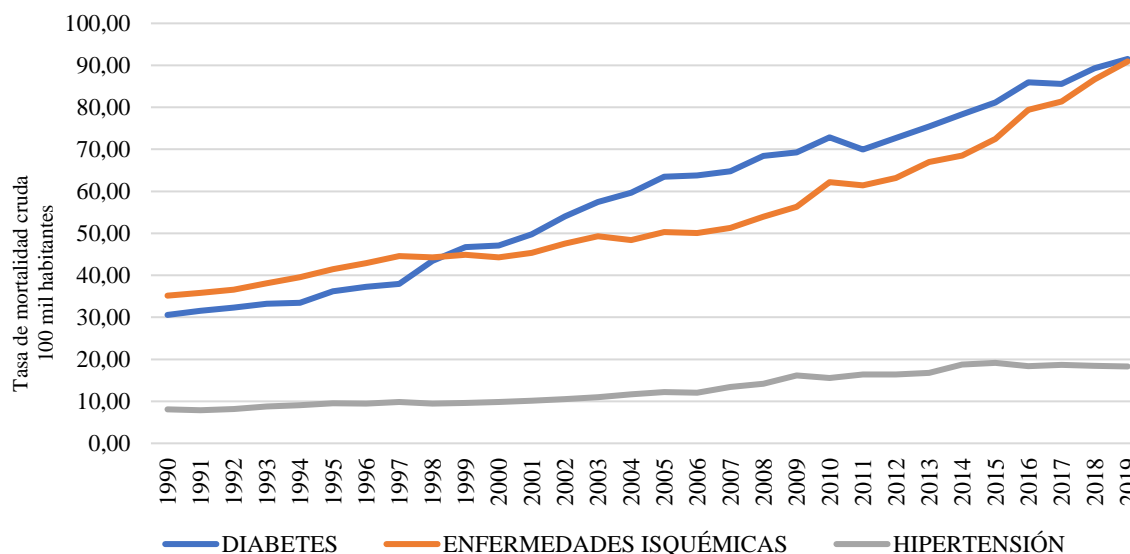
Fuente: elaboración propia con información de GBD (IHME, 2021).

Que las ECNT sean responsables de la inmensa mayoría de las muertes en el país es un indicador de la transición epidemiológica; sin embargo, puede también estar indicando una atención inadecuada o insuficiente a los pacientes y el sostenimiento de los factores que las generan. La figura 7 muestra, además, cómo las enfermedades isquémicas del corazón, la diabetes, la enfermedad renal y otras enfermedades no transmisibles causan más de una tercera parte de las muertes totales en México, de acuerdo a las estimaciones del GBD.

En el país la principal causa de muerte se ha alternado históricamente entre la DT2 y las enfermedades isquémicas, como puede observarse en la figura 8. Aunque las enfermedades isquémicas son actualmente la principal causa de muerte en México, según los datos oficiales, la DT2 ha tenido ese lugar prioritario durante largos períodos a nivel nacional,

como en el periodo de 1999 a 2018. Las proporciones sobre las variaciones que representan pueden corresponder a cambios en las formas de clasificación de las enfermedades, pero en términos globales siguen la tendencia a nivel mundial de estar entre las principales causas de muerte.

Figura 8. Tasas de mortalidad cruda por DT2, enfermedades isquémicas e hipertensión. México. 1990-2019.

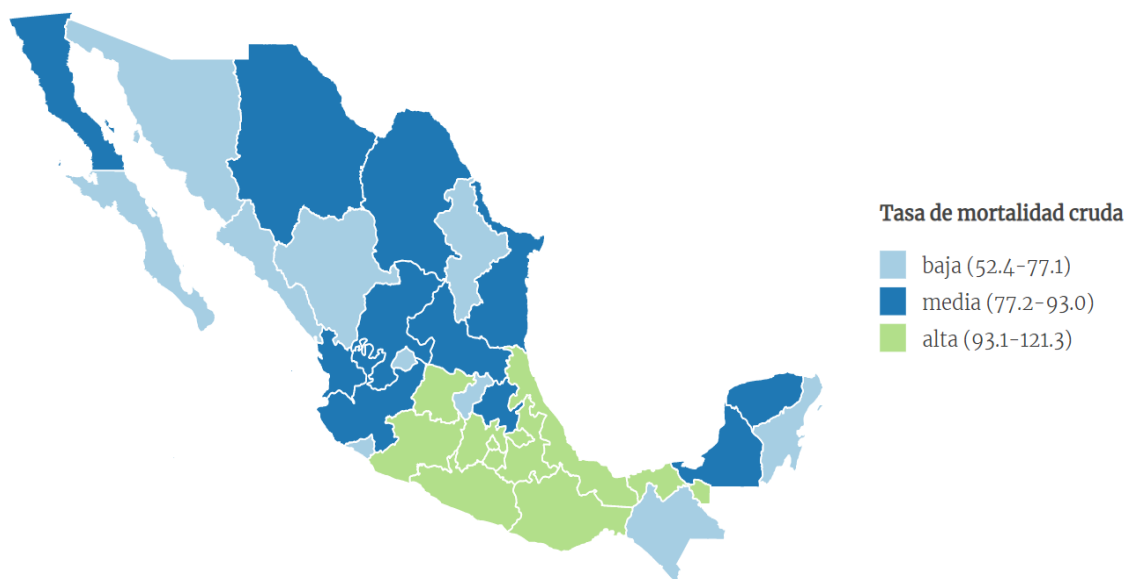


Fuente: elaboración propia, con datos de cubos dinámicos, de la DGIS (2021).

Las tasas crudas de mortalidad por DT2 se han triplicado en menos de 3 décadas en México, esto la coloca en un escenario similar al de las enfermedades isquémicas. Como puede observarse también en la figura 8, las enfermedades isquémicas y la hipertensión duplicaron sus tasas crudas en un lapso menor a los 30 años.

La DT2 es un problema de salud pública que cobra cuantiosas vidas de manera anticipada. La figura 9 muestra cómo en el país las tasas crudas de mortalidad son altas, pero hay entidades federativas que están teniendo una mayor cantidad de pérdidas humanas por esta causa. Entre las entidades que sobresalen con las proporciones de la mortalidad en el tercil más alto por DT2 están la Ciudad de México (CDMX), Morelos y Puebla, con tasas crudas de 114.1, 121.3 y 117.6 defunciones por cada 100 mil habitantes, respectivamente, de acuerdo a los datos oficiales de la Dirección General de Información en Salud (DGIS).

Figura 9. Comparación de tasas crudas de mortalidad por DT2. 100 mil habitantes. Entidades de la república mexicana. 2019

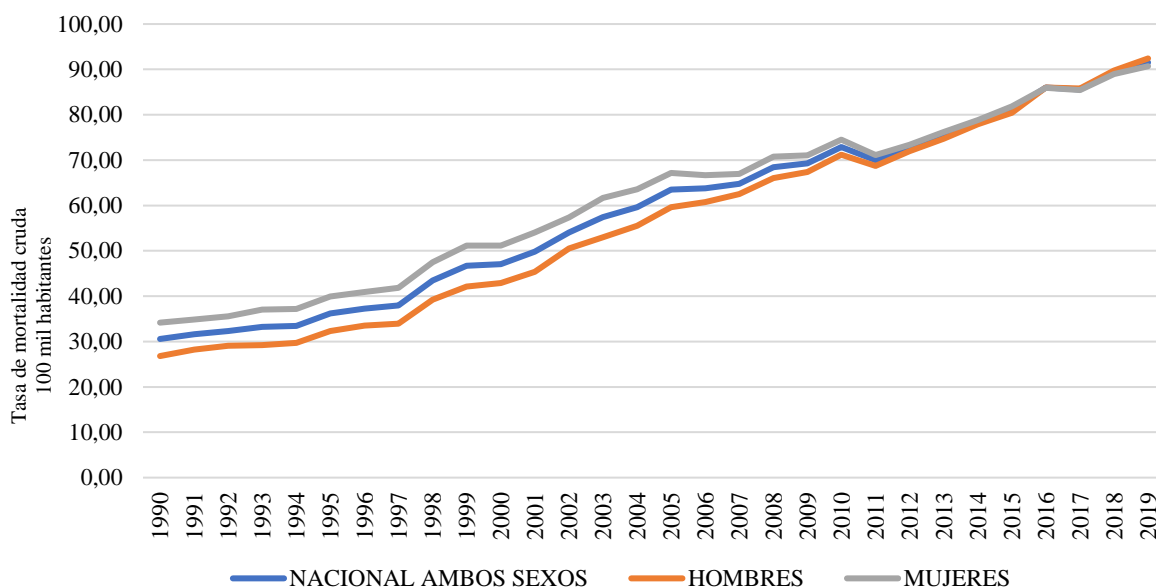


Fuente: elaboración propia, con datos de cubos dinámicos, de la DGIS (2021).

Pese a que existen entidades en la frontera norte de México, como Sonora (61.1) y Nuevo León (69.6), que presentan una tasa cruda de mortalidad por DT2 por debajo de la media nacional, es de considerar que éstas siguen siendo altas respecto a otras naciones u otras poblaciones en todo el mundo. Otras entidades federativas fronterizas como Chihuahua (77.2), Tamaulipas (86.8) y Coahuila (90.2), presentan una tasa de mortalidad más cercana al promedio nacional que es de 82 muertes por cada 100 mil habitantes a causa de la DT2, de acuerdo a la DGIS.

La mortalidad por DT2 en México actualmente es similar entre hombres y mujeres. Como causa de muerte, todavía en la década de los noventa, se presentaban diferencias de alrededor de 10 defunciones entre las tasas crudas de hombres y mujeres, en las que los hombres estaban en mayor riesgo de morir por esta causa en comparación a las mujeres. Sin embargo, como se muestra en la figura 10, a partir de la siguiente década esta brecha se redujo y en la década posterior al 2010 se observa que no hay diferencia entre las tasas de mortalidad cruda de hombres y mujeres, de acuerdo a los datos de la DGIS.

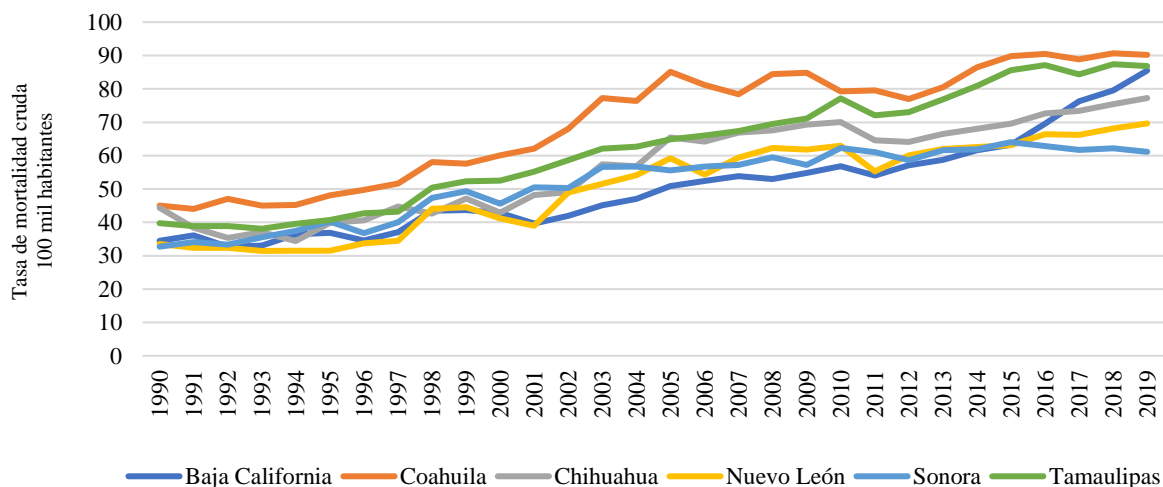
Figura 10. Tasas de mortalidad por DT2 de hombres y mujeres. México. 1990-2019.



Fuente: elaboración propia, con datos de cubos dinámicos, de la DGIS (2021).

La figura 11 muestra las tasas de mortalidad en las entidades federativas de la frontera norte del país, que han aumentado por diversas causas en la última década, pero en términos generales muestran un ascenso por DT2. En cuanto a las seis entidades que componen la región de la frontera norte, Coahuila ocupa el primer lugar en las tasas crudas de mortalidad por DT2 de forma histórica, pero en la última década Tamaulipas ha presentado tasas similares.

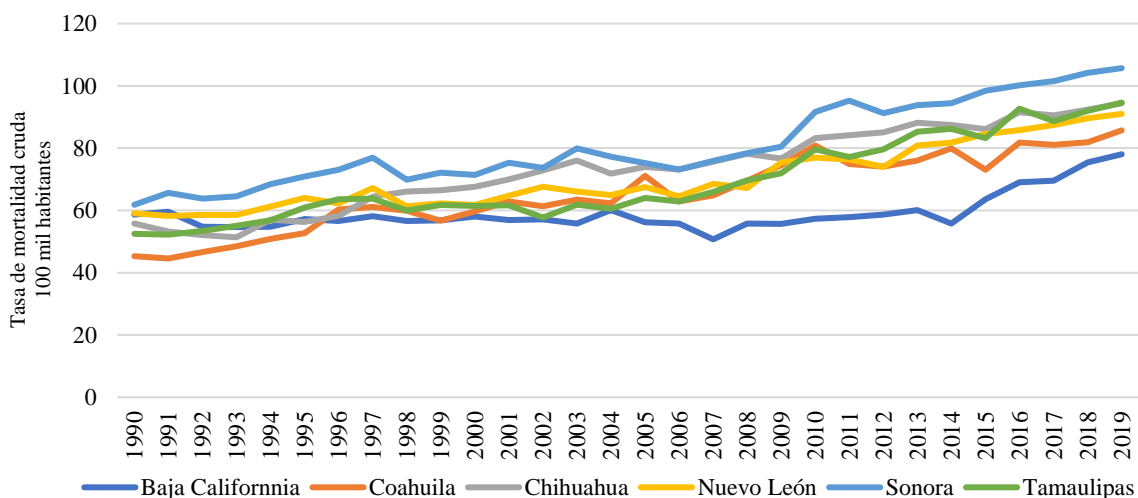
Figura 11. Tasa de mortalidad por DT2. Entidades de la frontera norte. México. 1990-2019.



Fuente: elaboración propia, con datos de cubos dinámicos, de la DGIS (2021).

La frontera norte del país muestra un panorama complicado, además, al tener crecimientos sostenidos de otras ECNT. Respecto a la mortalidad por enfermedades isquémicas, Sonora y Chihuahua (figura 12) presentan las tasas más elevadas en los últimos 30 años entre las entidades de dicha frontera. Sonora ocupó también los primeros lugares en mortalidad por enfermedades isquémicas en estas tres décadas.

Figura 12. Tasa de mortalidad por enfermedades isquémicas.
Entidades de la frontera norte. México. 1990-2019

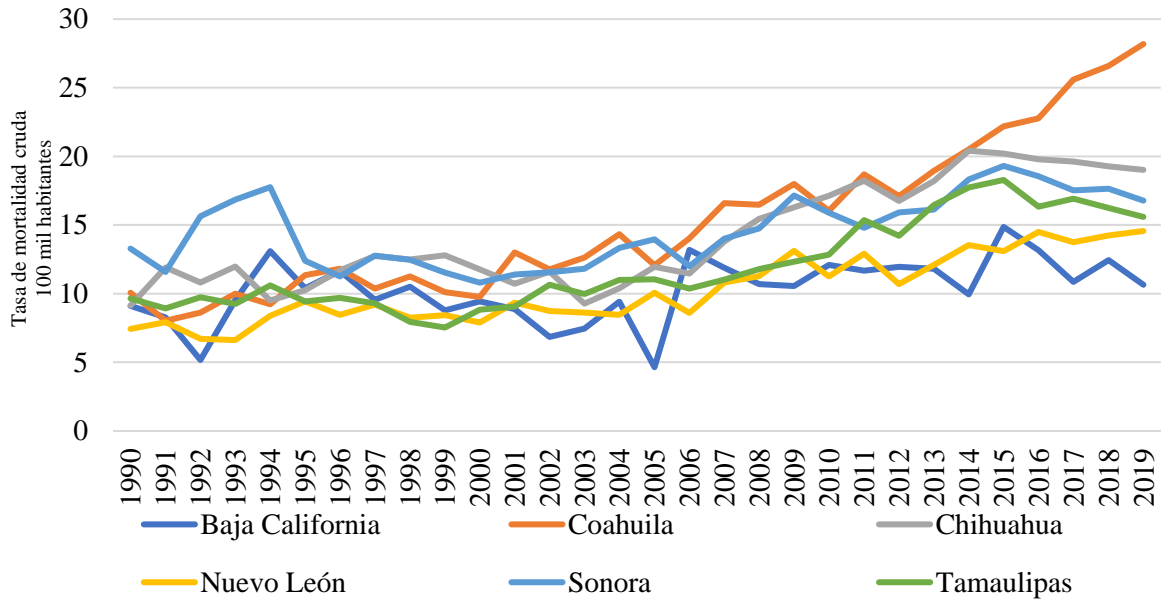


Fuente: elaboración propia, con datos de cubos dinámicos, de la DGIS (2021).

Por su parte, la hipertensión, como muestra la figura 13, si bien no presenta un patrón sostenido a lo largo de las últimas décadas, también tiene como característica sobresaliente que el estado de Coahuila, que cuenta con el primer lugar de defunciones por DT2 en la frontera norte, presenta además la mayor tasa de mortalidad por hipertensión a partir del año 2011; para esta fecha se había duplicado la tasa de mortalidad por esta causa respecto a las dos décadas anteriores.

Por esta causa, Sonora presentó las tasas más altas de muerte en la franja fronteriza norte de 1992 a 1995 y disminuyó durante los siguientes años hasta 2009. Sin embargo, comparte con Chihuahua y Coahuila las tasas más altas de defunción por esta enfermedad. Baja California, en cambio, ha sido la entidad federativa que ha presentado de forma acumulada las menores tasas de mortalidad por hipertensión, con tasas que no han superado las 15 defunciones por cada 10 mil habitantes en las últimas 3 décadas.

Figura 13. Tasa de mortalidad por hipertensión.
Entidades de la frontera norte. México. 1990-2019

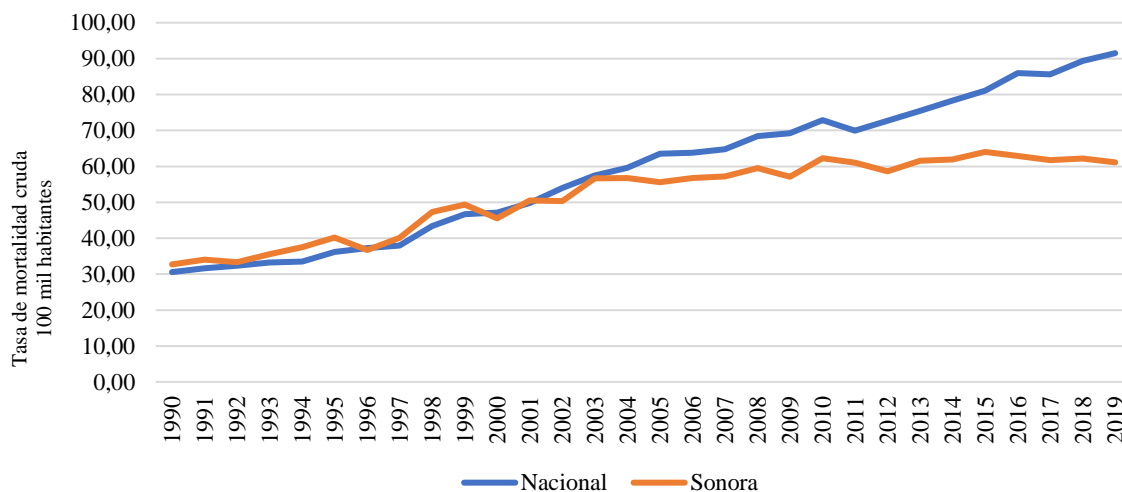


Fuente: elaboración propia, con datos de cubos dinámicos, de la DGIS (2021).

La mortalidad por ECNT, además de los cambios en los patrones de edad de la población, podría ser un indicador del control limitado de las enfermedades que incluye prácticas alimentarias nocivas y factores medioambientales de riesgo, así como también aspectos administrativos de manejo sanitario u hospitalario como el abasto de los medicamentos necesarios y la disposición de camas y personal de salud calificado para atender el descontrol de las enfermedades en cada entidad federativa (Caporale et al., 2018; Mejía, Hernández, Moreno y Bazán, 2007). Para todo el país es importante señalar que existen ligeras diferencias en cuanto al manejo y control de la DT2 por estados y por regiones, así como por subsistemas de salud, como se verá más adelante.

La tendencia de la media nacional en las tasas crudas de mortalidad por DT2 es similar a una pendiente en ascenso. En la figura 14 puede verse en forma de crecimiento la tasa promedio nacional de defunciones por DT2 en comparación con la tasa de la mortalidad en el estado de Sonora que a partir del 2004 presenta valores sostenidos entre 55 y 64 muertes a causa de la DT2, mientras que la media nacional ha avanzado de 56 a 92 muertes por cada 100 mil habitantes en el mismo período.

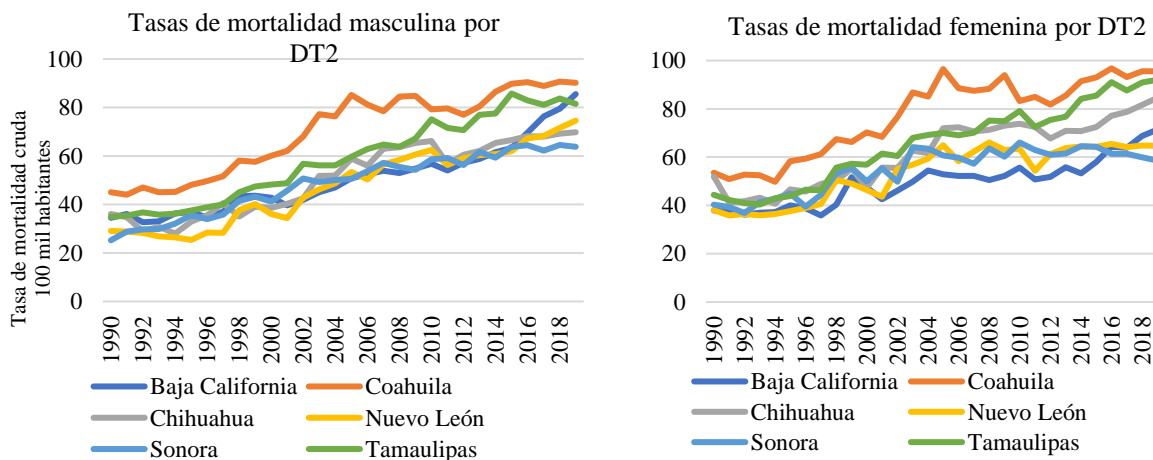
Figura 14. Tasa de mortalidad por DT2. Sonora respecto a la media nacional. 1990-2019



Fuente: elaboración propia, con datos de cubos dinámicos, de la DGIS (2021).

En la figura 15 puede observarse cómo ocurre esta tendencia creciente de manera fluctuante entre hombres y mujeres. En el escenario fronterizo se han dado pequeñas variaciones entre la mortalidad masculina y femenina para la mayoría de las entidades federativas en una serie de 29 años consecutivos. En la misma figura puede observarse cómo, por algunos períodos, la mortalidad femenina a causa de la DT2 ha sido ligeramente mayor en algunas entidades como Nuevo León en la década de 1990 a 1999 y Coahuila en el período de 2000 a 2009. En contraste, Baja California había registrado durante la década del 2000 al 2009 y en la primera mitad del 2010 al 2019 las tasas más bajas de mortalidad femenina por DT2 en la frontera norte de México.

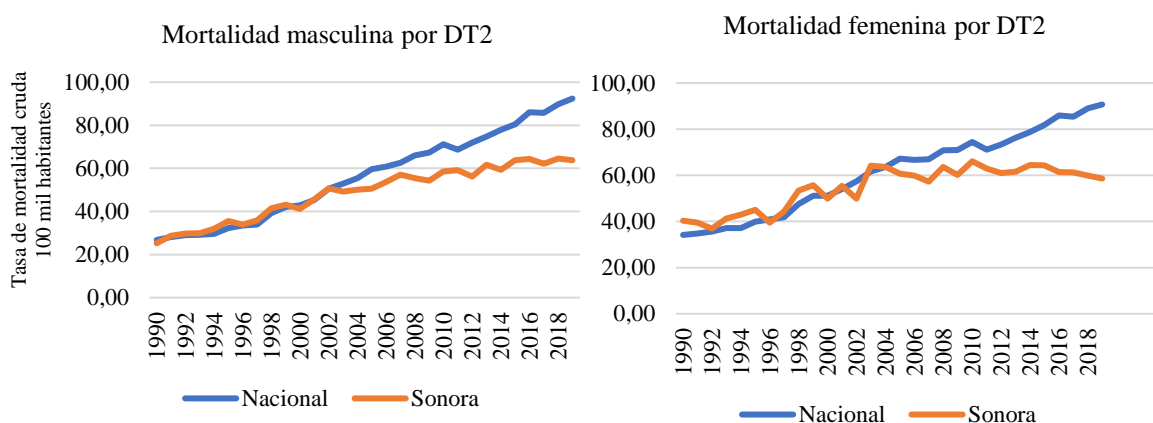
Figura 15. Tasas de mortalidad por DT2 por sexos. Entidades de la frontera norte. México, 1990-2019



Fuente: elaboración propia, con datos de cubos dinámicos, de la DGIS (2021).

En la figura 16 puede observarse cómo la trayectoria histórica de la mortalidad por DT2 en Sonora diferenciada por sexo indica que la pendiente de los hombres ha ido en mayor crecimiento. Para ambos sexos la mortalidad por DT2 en Sonora se ha distanciado de la media nacional, pero la distancia ha sido ligeramente mayor entre las mujeres durante el último lustro. Para 2019 las mujeres presentaron una tasa de mortalidad cruda de 59 muertes versus 64 muertes masculinas por cada 100 mil personas en la entidad federativa.

Figura 16. Comparación de tasas de mortalidad por DT2 entre hombres y mujeres. Sonora y tasa media nacional.



Fuente: elaboración propia, con datos de cubos dinámicos, de la DGIS (2021).

LA INCIDENCIA Y PREVALENCIA POR DT2 EN MÉXICO

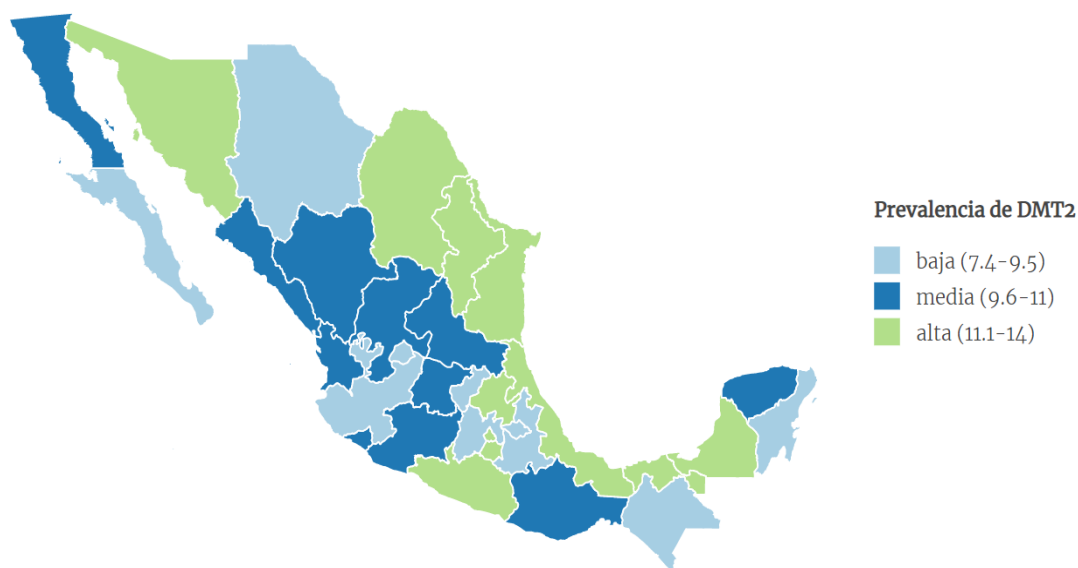
En todo México cada año se incrementa el número de diagnósticos por DT2. Mientras que en 1990 se diagnosticaron 240 622 personas con esta enfermedad, en 2019 se diagnosticaron 620 194 casos, es decir, más del doble de las detecciones en comparación a 1990, de acuerdo a los datos del GBD. En números absolutos equivale a detectar alrededor de 1 700 personas diariamente (IHME, 2019). Las personas recientemente diagnosticadas se suman a las de diagnóstico previo y generan las prevalencias más altas que se observan en toda la región de las Américas y posiblemente en todo el mundo.

La DT2 clínicamente suele ser silenciosa, por lo que el diagnóstico de casos nuevos es complicado y casi no hay información sistemática de calidad en los subsistemas de salud que dé cuenta de su verdadera incidencia (OMS, 2016; Rojas-Martínez et al., 2018). Por ello es más oportuno hablar de prevalencias, porque el diagnóstico se hace cuando las personas acuden a consulta o a realizarse estudios, es decir, cuando ya hay presencia de síntomas y eso implica que el avance de la enfermedad genere alguna complicación o manifestación clínica.

Las prevalencias actuales de la DT2 indican que al menos una de cada 10 personas adultas en México la presenta, por lo que esta enfermedad se suma como factor de riesgo individual de morir anticipadamente o poseer mala calidad de vida, o bien, se convierte en una comorbilidad más, en un escenario en el que las enfermedades crónicas se complejizan y se convierten en el primer reto de salud a enfrentar por las instituciones de atención a la salud.

De acuerdo con la última ENSANUT (2018-19), la estimación de personas adultas en México que presentan un diagnóstico médico previo de DT2 es de 8.6 millones. La figura 17 realiza una comparación de las prevalencias de DT2 obtenidas en dicha encuesta. El mapa muestra cómo en la frontera norte de México sobresale la frontera noreste -Coahuila (12.3), Nuevo León (12.6) y Tamaulipas (12.8)-. Sonora (11.2) sobresale dentro de las entidades federativas del noroeste como aquellas con prevalencias correspondientes al tercil más alto de detección de la DT2. En dicho tercil comparten prevalencias altas con entidades federativas del centro como la CDMX (12.7) y Morelos (12.0).

Figura 17. Prevalencia de DT2 como diagnóstico previo. ENSANUT. Población ≥ 20 años



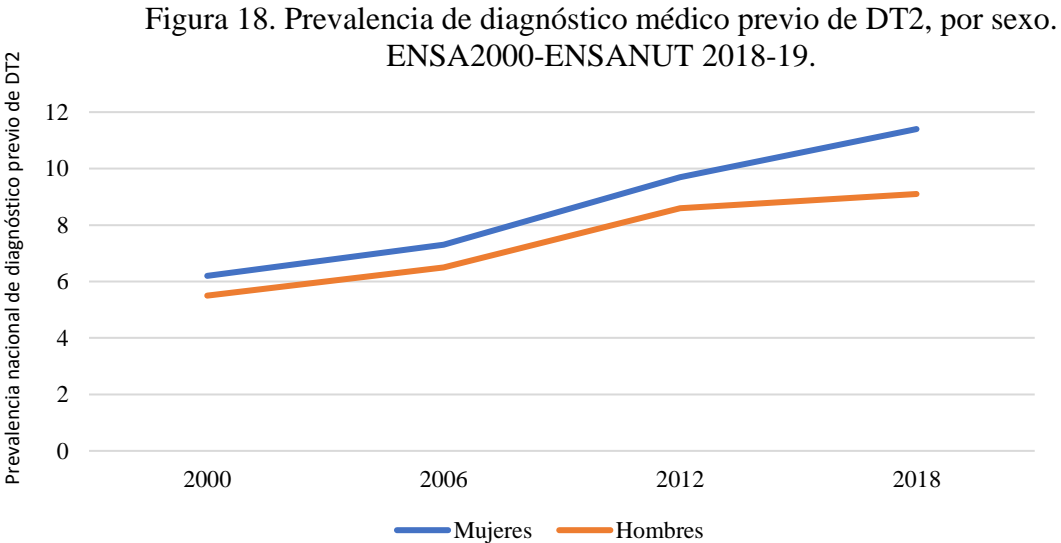
Fuente: elaboración propia, con datos de ENSANUT, 2018.

Por su parte, Chihuahua muestra una prevalencia baja de detección previa de DT2 en la zona de la frontera norte, pero es difícil establecer si realmente la proporción de población adulta con DT2 es menor al resto de las entidades federativas fronterizas o si existe un subregistro o falta de diagnóstico de las personas con la enfermedad. El subregistro o subdiagnóstico es una práctica frecuente que sucede en los subsistemas sanitarios y las

entidades fronterizas no son la excepción al respecto. Esto dificulta aspectos claves que inciden en el control y la sobrevida de los pacientes, como la demora del tratamiento adecuado y la retención de las personas con DT2 en las instituciones de atención a la salud (Hernández, 2019).

La falta de detección oportuna de personas que ya tienen la enfermedad es algo conocido por el Sector Salud y es una de las razones por las que las Encuestas Nacionales de Salud y Nutrición (ENSANUT) hacen una medición de marcadores biológicos para detectar algunas enfermedades crónicas en la población mexicana. Las ENSANUT reportan de forma sostenida una diferencia entre la proporción de adultos que tienen un diagnóstico de diabetes antes de la encuesta, como diagnóstico médico ya obtenido, con la proporción de personas que resultan con diagnóstico de DT2 durante o a partir de la encuesta, a esta última proporción se le llama población con DT2 no diagnosticada.

El diagnóstico previo de DT2 desde el 2016 es superior al 10% en promedio en el país (encuesta rápida de medio camino), pero existen pequeñas diferencias entre la prevalencia de hombres y mujeres, tal como se observa en la figura 18. A partir del 2012 la distancia entre hombres y mujeres es de más de 2 puntos porcentuales, ubicando a las mujeres como el grupo con una proporción de diagnóstico previo ligeramente superior por esta enfermedad.



Fuente: elaboración propia, con datos de ENSA 2000, y ENSANUT 2006, 2012 y 2018.

Por su parte, la población no diagnosticada con DT2 pero detectada por la ENSANUT 2016 parece no guardar diferencias importantes en las prevalencias entre hombres o mujeres; o entre zonas rurales y urbanas. En cambio, sí guarda relación con los grupos de edad y con la región geográfica del país. En la tabla 3 se observa cómo por cada persona participante de 20 a 29 años con diagnóstico previo se identifica otra persona no diagnosticada con DT2 y

cómo la menor distancia entre la prevalencia del diagnóstico previo y la prevalencia total, es decir, con menor población no diagnosticada, se encuentra justo en los estados del norte² (ENSANUT 2016). Las entidades del sur de la república tienen la mayor proporción con diagnóstico previo por DT2 y sus poblaciones analizadas biológicamente son las de prevalencias más altas de poblaciones no diagnosticadas o que terminan conociendo su nuevo diagnóstico de DT2 a partir de la encuesta.

Tabla 3. Prevalencia previa y no diagnosticada de DT2. México. 2016.

	Prevalencia previa (IC95%)	Prevalencia no diagnosticada (IC95%)	Prevalencia total (IC95%)
Sexo			
Masculino	7.8 (5.9-10.2)	4.2 (2.7-6.6)	12.0 (9.4-15.1)
Femenino	11.1 (9.2-13.4)	4.0 (3.1-5.3)	15.2 (12.9-17.8)
Edad			
20-29 años	1.7 (0.6-5.0)	1.6 (0.5-4.7)	3.3 (1.5-6.9)
30-39 años	2.3 (1.4-3.9)	0.9 (0.4-1.7)	3.2 (2.1-4.9)
40-49 años	8.1 (4.9-13.2)	5.6 (3.5-8.9)	13.8 (9.7-19.1)
50-59 años	19.3 (14.8-24.7)	7.7 (5.0-11.5)	26.9 (21.6-33.1)
60-69 años	27.9 (21.8-34.9)	8.7 (4.4-16.4)	36.5 (29.6-44.0)
70 o más	19.7 (14.1-26.8)	5.9 (3.0-11.1)	25.6 (18.7-33.8)
Nivel socioeconómico			
Bajo	8.9 (7.2-10.9)	4.6 (3.3-6.4)	13.5 (11.4-15.9)
Medio	10.5 (8.1-13.4)	4.5 (2.8-7.2)	15.0 (12.1-18.4)
Alto	9.3 (6.5-13.1)	3.2 (1.8-5.7)	12.5 (9.2-16.9)
Área de residencia			
Rural	9.0 (7.4-10.9)	4.7 (3.5-6.2)	13.7 (11.7-15.9)
Urbana	9.7 (8.1-11.6)	4.0 (2.8-8.5)	13.7 (11.6-15.9)
Región Geográfica			
Norte	10.1 (7.2-13.9)	2.5 (1.5-4.2)	12.6 (9.6-16.6)
Centro	8.5 (6.4-11.1)	4.0 (2.5-6.2)	12.4 (9.9-15.4)
Ciudad de México	9.0 (6.1-13.1)	4.6 (2.1-9.6)	13.6 (9.5-18.9)
Sur	10.8 (8.5-13.6)	5.1 (3.6-7.2)	15.9 (13.0-19.4)

Fuente: Basto-Abreu et al. (2020).

Algo similar ocurre con la hipertensión arterial,³ de acuerdo a los recientes resultados de muestras biológicas en la ENSANUT 2018-19, los grupos de personas adultas menores a los 40 años de edad presentan prevalencias similares entre las personas diagnosticadas previamente y las no diagnosticadas. Mientras que en el grupo de 20 a 29 la prevalencia previa de hipertensión es de 5.6 (IC95%: 4.5-7.1), la prevalencia no diagnosticada es de 6.5 (IC95%: 5.1-8.3), y el grupo de 30 a 39 años guarda prevalencias nacionales de diagnóstico previo de hipertensión de 8.4 (IC95%: 7.1-10.0), mientras que la prevalencia de personas no

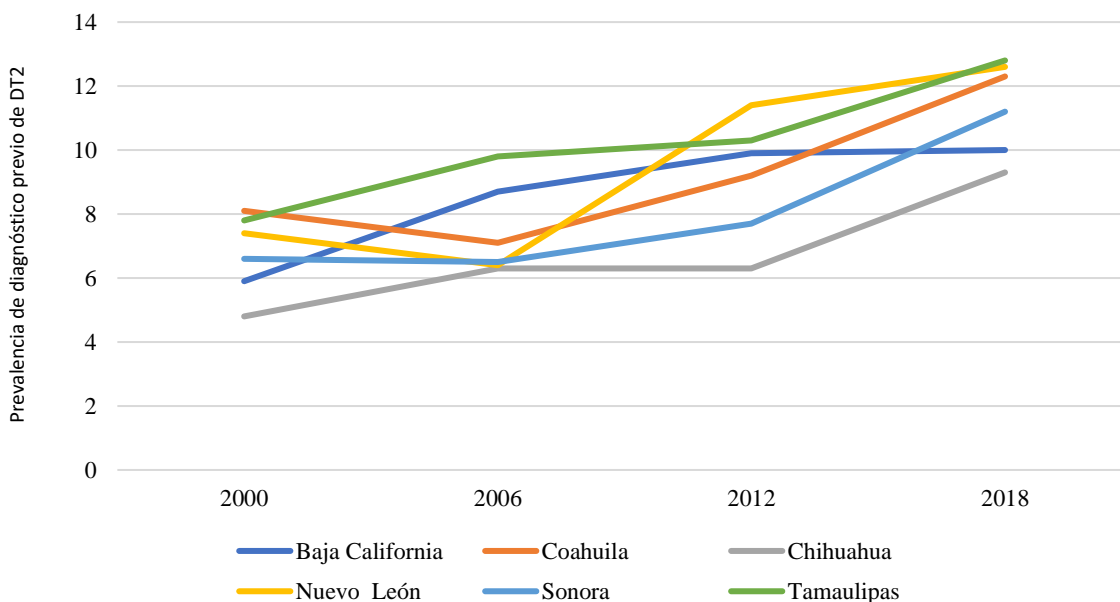
² La categoría norte en el estudio fue integrada por el conjunto de las siguientes entidades federativas: Baja California, Baja California Sur, Coahuila, Chihuahua, Durango, Nuevo León, Sonora, Sinaloa, San Luis Potosí, Tamaulipas y Zacatecas. Mientras que la categoría Sur se integró por: Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán.

³ ENSANUT considera hipertensión arterial cuando la persona obtiene valores ≥ 140 mmHg en la tensión arterial sistólica ó ≥ 90 mmHg en la tensión arterial diastólica.

diagnosticadas con dicho padecimiento es de 7.7 (IC95%: 6.4-9.4) (Shamah-Levy et al., 2020).

Respecto a la prevalencia de la DT2 diagnosticada de forma previa en las entidades de la frontera norte, Nuevo León, Tamaulipas y Coahuila, en la última década han tenido un mayor diagnóstico previo. La figura 19 muestra cómo Chihuahua y Sonora presentan, en cambio, las menores prevalencias de diagnóstico previo en la frontera norte aunque ambas entidades federativas presentaron un crecimiento considerable de 2012 al 2018 al pasar de 6.3% a 9.3% y de 7.7% a 11.2%, respectivamente, en su población mayor de 20 años ya diagnosticada con DT2.

Figura 19. Prevalencia previa de DT2. Estados de la frontera norte. México. ENSA2000-ENSANUT2018-2019.

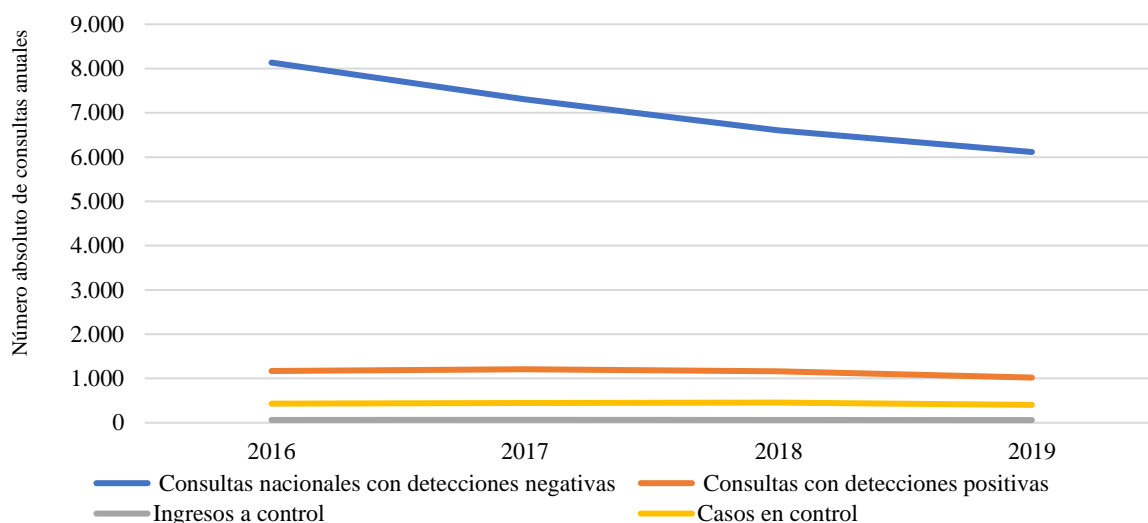


Fuente: elaboración propia, con datos de ENSA 2000, y ENSANUT 2006, 2012 y 2018.

A nivel nacional, de acuerdo a la última ENSANUT (2018-19), sólo una quinta parte de estas personas adultas con diagnóstico previo de DT2 (19.9%; IC95%: 18.2-21.7) se han realizado al menos una evaluación de hemoglobina glucosilada en los últimos 12 meses.

La figura 20, por su parte, muestra cómo en el último lustro la tendencia a nivel nacional es que las consultas que se llevan a cabo se realizan para una población sostenida o más o menos constante en las instituciones de salud para pacientes que sí poseen un diagnóstico confirmado de DT2. Mientras que lo que se observa a la baja es el número de consultas nuevas con detecciones negativas, de acuerdo a los datos de la DGIS.

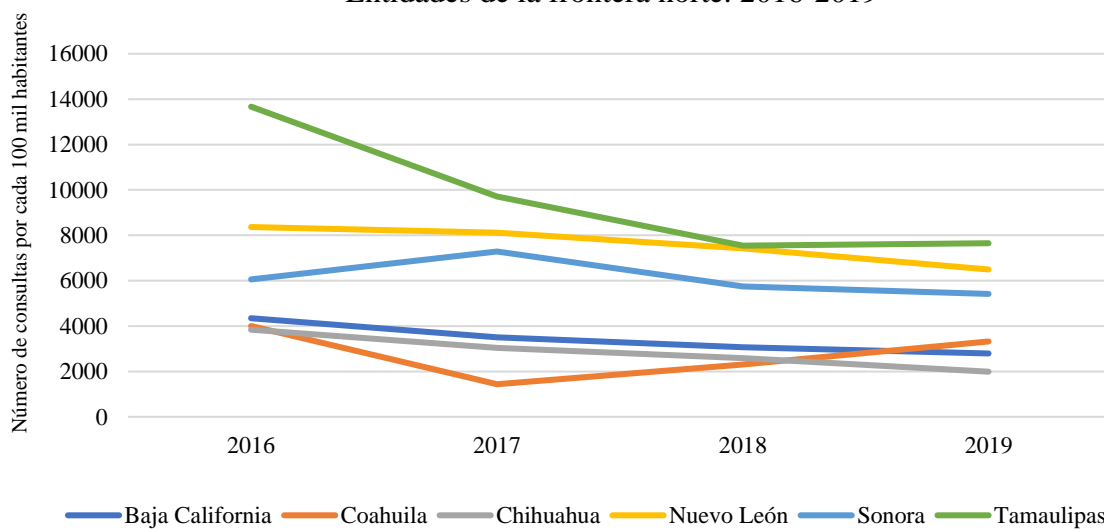
Figura 20. Consultas realizadas por sospecha de DT2. México. 2016-2019



Fuente: elaboración propia, con datos de cubos dinámicos, de la DGIS (2021).

Los datos de la última ENSANUT (2018-19), por su parte, son consistentes con los que reporta para el último quinquenio la DGIS. Parece que las entidades federativas mantienen una cantidad de consultas y estudios de laboratorio más o menos constante de las cuales los resultados son detecciones negativas. La figura 21 muestra a Tamaulipas como la entidad de la franja fronteriza norte con el mayor número de consultas por cada 100 mil habitantes a pesar de que ha mostrado un descenso considerable al respecto entre 2016 y 2018.

Figura 21. Consultas por sospecha de DT2 con detecciones negativas. Entidades de la frontera norte. 2016-2019

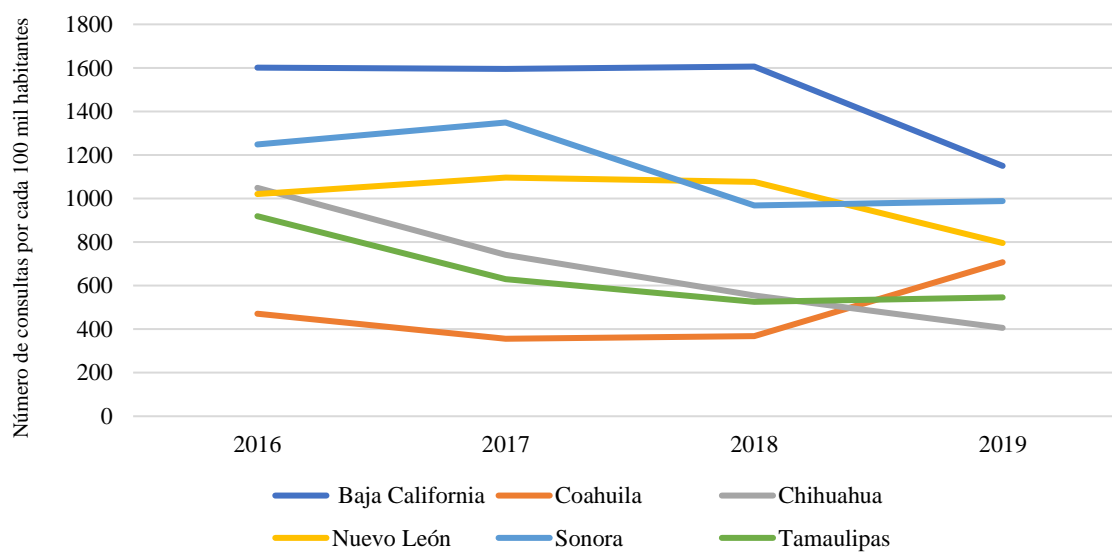


Fuente: elaboración propia, con datos de cubos dinámicos, de la DGIS (2021).

De manera particular, en los últimos años, Nuevo León está realizando de forma sostenida prácticamente el doble de consultas que realiza Baja California o Chihuahua por cada 100 mil habitantes. Mientras que Coahuila presenta, entre todas las entidades de la frontera norte, la tasa cruda más baja de consultas en promedio para el período observado.

Las consultas que se realizan en las entidades con detecciones positivas pueden indicar la eficiencia de los tamizajes. Es decir, qué tan útil resulta evaluar clínicamente a una persona ante la sospecha de DT2. Así, la mayor práctica de consultas con detecciones positivas de DT2 entre las entidades de la franja norte la tiene Baja California. La figura 22 muestra que el número de consultas con detección de casos positivos ha disminuido para todas las entidades de la frontera norte, excepto para Coahuila, que en 2019 reportó 702 consultas en promedio por cada 100 mil habitantes, pero por dos años consecutivos no sobrepasó de 400 consultas, lo que representa cuatro veces menos las consultas positivas realizadas en Baja California.

Figura 22. Consultas por sospecha de DT2 con detecciones positivas. Entidades de la frontera norte. 2016-2019.

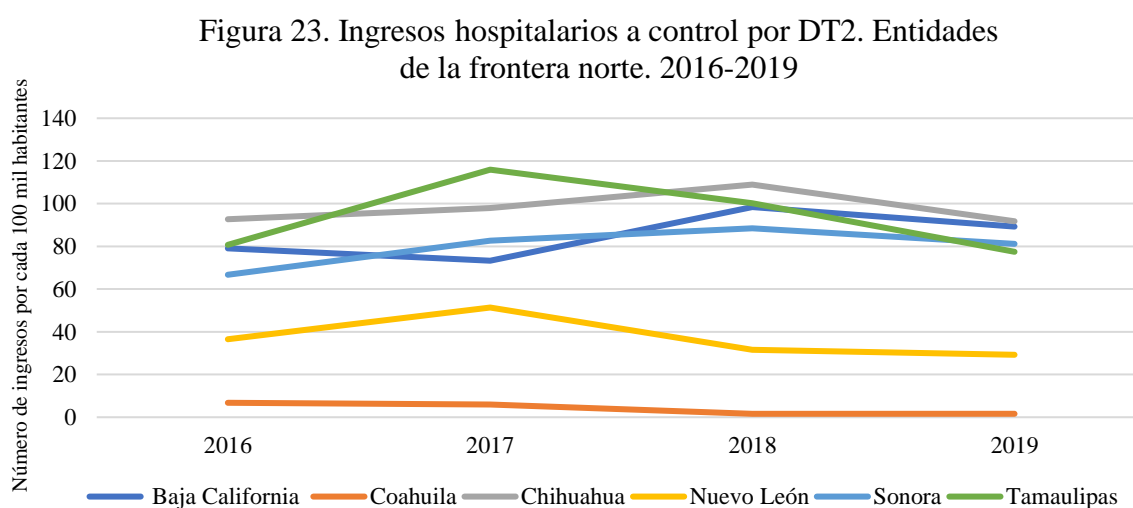


Fuente: elaboración propia, con datos de cubos dinámicos, de la DGIS (2021).

Un indicador negativo útil, para conocer cuáles entidades requieren mayor apoyo en el control de sus pacientes con DT2, es la cantidad de pacientes que necesitan ingreso hospitalario cada año para poder controlar la enfermedad. Según datos de la DGIS, las entidades de la frontera norte que en los últimos años han registrado el mayor número de ingresos a control por DT2 han sido Chihuahua y Tamaulipas, con ingresos hospitalarios que han llegado a superar los cien ingresos por cada 100 mil personas. Le siguen Baja California y Sonora; y finalmente, con un patrón muy distinto a los anteriores, Nuevo León, que ha

permanecido en el último lustro con la mayoría de sus ingresos por debajo de 40 ingresos por cada 100 mil personas, y Coahuila, con menos de 2 ingresos para control por DT2.

La figura 23 da cuenta de cómo Coahuila es el estado con menor número de ingresos a control. Esto no necesariamente implica que la entidad no tenga población adulta que lo requiera tal como sucede con el resto de las entidades fronterizas, sino que sugiere que en esta entidad ocurren situaciones estructurales o barreras en el acceso a la atención o ingreso que impiden que las personas puedan ser controladas hospitalariamente. Esto podría ser uno de los factores que expliquen, por ejemplo, por qué Coahuila ocupa el primer lugar en mortalidad por DT2.

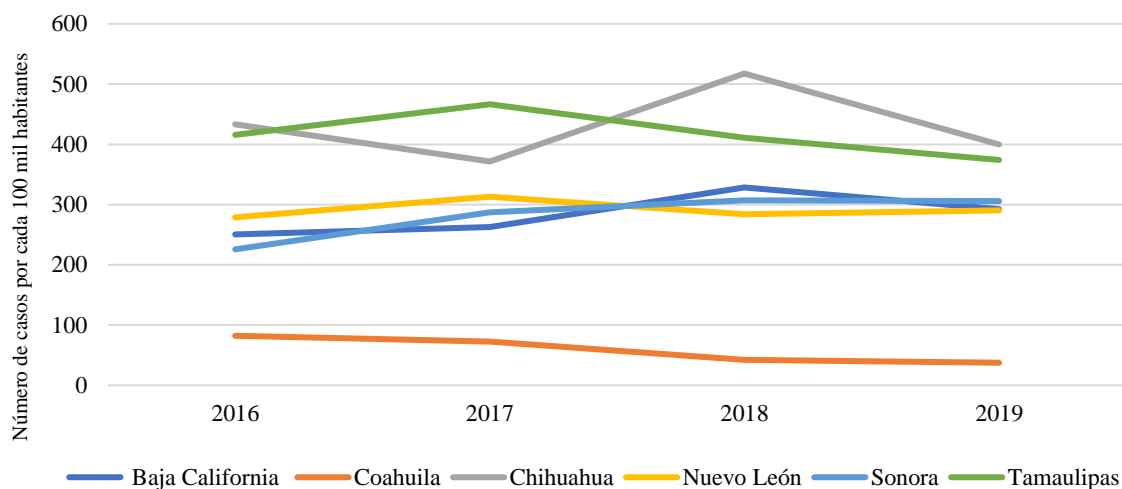


Fuente: elaboración propia, con datos de cubos dinámicos, de la DGIS (2021).

Los datos obtenidos en las últimas ENSANUT sugieren que la prevalencia de descontrol es mayor en personas que tienen más tiempo diagnosticadas que entre las recientemente diagnosticadas y también que el descontrol se propicia por el acceso recurrente de las y los pacientes a los consultorios asociados a las farmacias particulares, es decir, al desuso de las instituciones públicas para atenderse, a la carencia de derechohabiencia o a la no-superación de las múltiples barreras para la atención (Rojas-Martínez et al., 2018).

La figura 24 muestra el reporte que las entidades de la frontera norte en México han hecho a la DGIS en el último quinquenio acerca de los pacientes atendidos en las diversas instalaciones de salud que llevan un control adecuado de la enfermedad.

Figura 24. Casos bajo control por DT2. Entidades de la frontera norte. 2016-2019



Fuente: elaboración propia, con datos de cubos dinámicos, de la DGIS (2021).

Como puede observarse, Coahuila es la entidad con el menor número de casos bajo control, lo cual refuerza la idea de que las personas tienen poco acceso en la entidad a las instalaciones oficiales de salud o existe un mayor número de barreras no superadas. Esto es consistente con lo encontrado también en las dos últimas ENSANUT, pues mientras en 2012 casi una cuarta parte de las consultas por DT2 eran oportunas en Coahuila, la proporción descendió al 18% en 2016 (Instituto Nacional de Salud Pública, 2020).

En contraste, Chihuahua y Tamaulipas son las entidades que reportan un mayor número de casos bajo control, con entre 370 y 520 consultas anuales con casos controlados por cada 100 mil habitantes. Mientras que Sonora, Nuevo León y Baja California, muestran una atención entre 280 y 330 consultas con casos controlados al año por cada 100 mil habitantes.

Estos gráficos, en general, revelan la importancia que guarda el seguimiento y control de los casos. En otras secciones de este documento se abordarán cuestiones de presupuesto y equipo destinado a la atención pública y privada de las personas con DT2, pero antes se abundará en la importancia del control de la DT2 para evitar complicaciones o comorbilidades en las y los pacientes diagnosticados cada año.

CONSECUENCIAS DE PADECER DIABETES MELLITUS TIPO 2

El padecer de forma crónica DT2 incrementa el riesgo individual de padecer episodios de descontrol metabólico. A su vez, el descontrol metabólico está asociado a la aparición de un gran número de complicaciones clínicas entre las que sobresalen los eventos cerebrovasculares, la retinopatía y el pie diabético (Bhupathiraju y Hu, 2016; Mediavilla Bravo, 2001; OMS, 2016).

La retinopatía diabética es una afectación de la retina que tiene como consecuencia la pérdida visual no recuperable en los pacientes con diabetes. Se estima que es la responsable del 10% de la ceguera en el mundo (Tenorio y Ramírez-Sánchez, 2010). Más del 35% de las y los pacientes diabéticos tienen como consecuencia retinopatía de algún tipo. Se estima que la posibilidad de padecer esta consecuencia se incrementa entre pacientes que han tenido DT2 por períodos mayores a los 10 años, en personas de raza caucásica y en personas de estrato socioeconómico bajo (OMS, 2016). En un estudio realizado en Nuevo León se evaluó a 5055 personas adultas y se encontró que entre las principales dificultades visuales que presentan se encuentran las cataratas (32.6%), la retinopatía diabética (29.1%) y el glaucoma (16.3%); de ellos, el 8.1% de las y los participantes tenía DT2, aunque no habían sido diagnosticados antes del estudio, al ser evaluados biológicamente, la mitad de ellos tenía niveles de glucosa de 200 mg / dl o más y el 15.7% tenía retinopatía diabética que amenazaba la vista (Lopez-Ramos et al., 2018).

Por su parte, el pie diabético se trata de una alteración anatómica o funcional con base neurológica y/o vascular periférica que incrementa la posibilidad de que las y los pacientes con DT2 presenten ulceración, infección o lesiones profundas en tejidos del pie. Las úlceras del pie diabético es el principal factor de riesgo para amputaciones en las personas con DT2. Las úlceras diabéticas se presentan aproximadamente en el 25% de los pacientes con DT2 en algún momento de su vida y el riesgo de amputación es 15 veces mayor entre quienes presentan esta complicación respecto a quienes no presentan úlceras (Pereira, Suh y Hong, 2018; Sánchez-Sánchez et al., 2017).

Pese a su importancia, las personas con DT2 que realizan prácticas de revisión de sus pies son minoría. De acuerdo a la última ENSANUT (2018-19), sólo al 26.3% (IC95%: 24.4-28.3%) de la población mayor de 20 años diagnosticada con dicha enfermedad reportó haberse revisado o solicitado la revisión de sus pies en los últimos 12 meses.

La aparición de las complicaciones en las personas que padecen DT2 guardan relación con el nivel o estrato socioeconómico de éstas. La tabla 4 muestra algunas de las complicaciones reportadas en la última ENSANUT (2018-19) entre la población adulta mexicana.

Tabla 4. Principales complicaciones en personas adultas con DT2. Niveles económicos. México. ENSANUT 2018-19.

Complicación	Nivel económico bajo en el hogar Prevalencias (IC95%)	Nivel económico medio o alto Prevalencias (IC95%)
Úlcera en piernas o pies	4.5 (2.3-8.7)	2.3 (1.4-3.9)
Amputación de alguna parte del cuerpo	2.9 (1.4-6.1)	1.0 (0.2-4.3)
Daño en la retina	11.0 (4.7-23.7)	24.1 (7.7-54.8)
Diálisis	1.2 (0.3-6.0)	1.0 (0.3-3.9)
Infarto al miocardio	1.5 (0.5-4.6)	0.6 (0.2-2.2)
Coma diabético	3.2 (1.5-7.0)	1.3 (0.7-2.5)
Ardor, dolor o pérdida de sensibilidad en la planta de pies	35.4 (25.7-46.4)	28.5 (17.7-42.4)
Hipoglucemia	8.5 (5.7-12.5)	6.3 (3.6-10.9)
Atención en un servicio de urgencias en el último año	13.1 (6.7-24.0)	5.9 (2.2-14.6)

Fuente: Villalobos et al. (2019).

Los datos sugieren que si bien las complicaciones están presentes en todos los estratos económicos del país, aquellas que comprometen más la vida de las personas con DT2, como las amputaciones, coma diabético e infartos, ocurren con mayor frecuencia en los niveles o estratos económicos bajos.

Pero no todas las complicaciones de padecer DT2 son de daños a tejidos u órganos. Entre las consecuencias de que las personas padezcan DT2 también se encuentran las enfermedades de la salud mental, que pueden darse como consecuencia del deterioro en la calidad de vida, de las restricciones de actividades y alimentos, o bien, como padecimiento independiente entre la población adulta. En una revisión sistemática realizada a nivel mundial en países de ingresos medios y bajos se encontró que en 8 estudios realizados en México con pacientes con DT2 la prevalencia de depresión fue de 27.4% hasta un 63% en ambientes urbanos. Mientras que en pacientes rurales la depresión oscila en un 40% (Mendenhall, Norris, Shidhaye y Prabhakaran, 2014). Esto es consistente con los hallazgos de otro estudio realizado en 6 países de ingresos medios y bajos en donde se encontró una fuerte asociación ($P < 0.001$) entre DT2 y depresión en adultos mayores (Loftaliany, Agustini, Kowal, Berk y Mohebbi, 2019). Los autores de ese estudio internacional concluyen en que los Estados deben enfatizar la vigilancia y el tamizaje de estas personas a través de redes de apoyo formal e informal a fin de reducir las altas prevalencias de comorbilidades en las poblaciones adultas con DT2.

Las personas que padecen DT2 y que tienen hijos, por su parte, tienen mayor probabilidad de “heredar” problemas endócrinos que se reflejan en el padecimiento de sobrepeso y/u obesidad. En un estudio hecho con 1 168 estudiantes universitarios en México con problemas de obesidad se encontró, por ejemplo, que la prevalencia de antecedentes parentales de DT2 e hipertensión arterial fue superior al 42%, sin encontrar diferencias estadísticamente significativas por sexo (Gómez-Landeros, Galván-Amaya, Aranda-Rodríguez, Herrera-Chacón y Granados-Cosme, 2019).

Finalmente, es de considerar que el padecer DT2 se convierte en un factor de riesgo de gravedad cuando se adquieren infecciones virales o bacterianas, especialmente cuando se lleva un mal control metabólico o se lleva un tratamiento inadecuado. Estudios recientes enfatizan también la importancia de diagnosticar oportunamente, abastecer de tratamientos y apoyar que los pacientes se adhieran a ellos en la DT2 a fin de evitar complicaciones con enfermedades infecciosas (Abdelbary, Garcia-Viveros, Ramirez-Oropesa, Rahbar y Restrepo, 2016; Correa, Harsha Tella, Elshimy y Davidson, 2020; Mediavilla Bravo, 2001; Restrepo et al., 2007).

En un estudio hecho en Tamaulipas, por ejemplo, se observó una asociación estadísticamente significativa entre padecer DT2 y padecer tuberculosis, así como una asociación entre poseer la enfermedad y tener mayor desempleo ($p < 0,001$), que son factores tradicionalmente asociados a un manejo inadecuado de la DT2 o al incremento en la probabilidad de descontrol metabólico. Por otro lado, los pacientes que además de la DT2 padecen tuberculosis tienen más posibilidades a tener un frotis positivo (1.9 veces), una tuberculosis pulmonar versus extrapulmonar (3.8 veces) y tener una infección resistente a los medicamentos (1.4 veces) (Abdelbary et al., 2016). Otros estudios enfatizan, además, la posibilidad de que padecer DT2 incrementa la contagiosidad de la tuberculosis y la farmacoresistencia, incluso en el segundo mes de tratamiento (Restrepo et al., 2007).

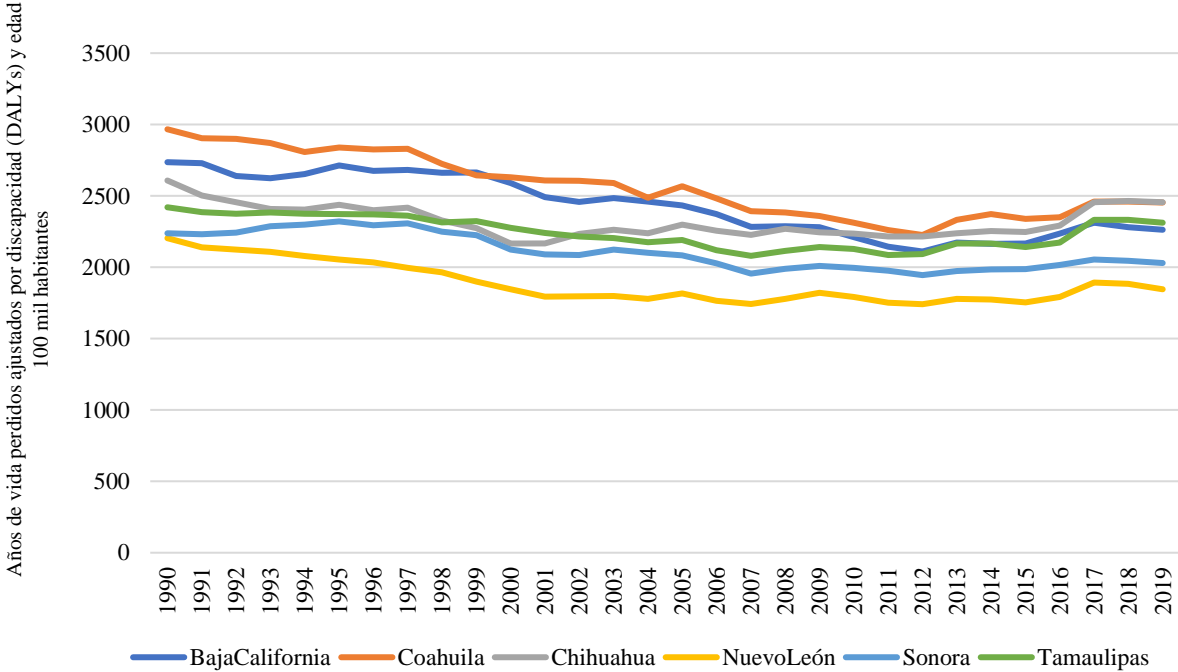
Otro ejemplo de cómo la DT2 complejiza la atención de las infecciones son los recientes casos de COVID-19. En una cohorte de 317 casos de hospitalización a nivel nacional se encontró que la DT2 incrementaba más de 5 veces la posibilidad de resultados adversos del COVID-19 (OR: 5.76; IC95%: 1.46-27.11), mientras que la prediabetes incrementó en más de 4 veces el riesgo de padecer COVID-19 grave (OR: 4.15; IC95%: 1.29-16.75) (Escobedo-de la Peña et al., 2020).

Padecer DT2 y comorbilidades acelera los procesos de muertes prematuras en las personas adultas. El vivir con discapacidad o anticipar las pérdidas humanas se traduce en pérdidas afectivas y familiares trágicas para miles de familias en México, pero también en pérdidas millonarias de aportaciones que personas productivas todavía podían hacer al país.

Según las estimaciones del GBD, los estados de la frontera norte de México aportan al país entre los 1 800 y los 2 500 años de vida perdidos con discapacidad por cada 100 mil habitantes (IHME, 2019). La figura 25 muestra que la entidad de la franja norte con mayor

aportación de años de vida perdidos con discapacidad es Coahuila, mientras que el estado con menor carga de la enfermedad es Nuevo León. Las estimaciones permiten la comparación entre entidades federativas al estar tasadas por edades, observando cómo para Sonora, la carga de años de vida perdidos con discapacidad se encuentra actualmente alrededor de los 2 mil años por cada 100 mil habitantes.

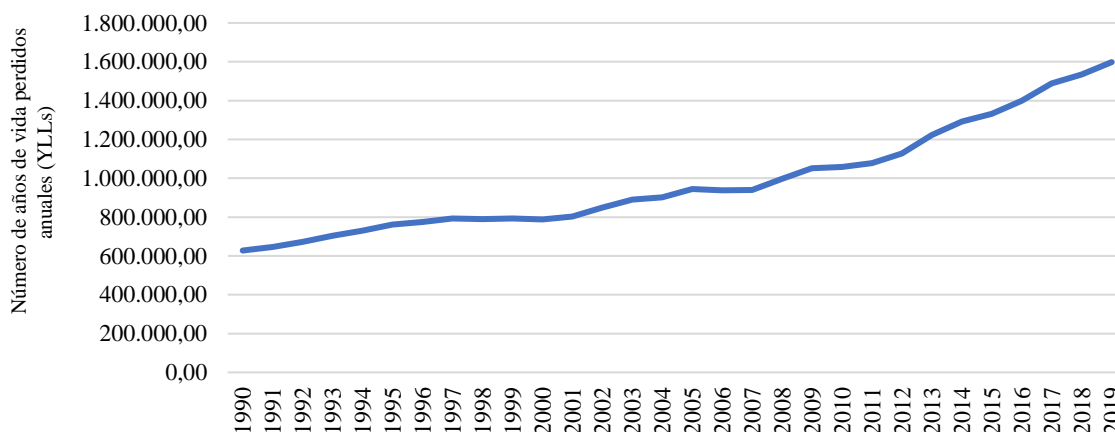
Figura 25. Años de vida perdidos, ajustados por discapacidad y edad poblacional, causados por DT2. Entidades de la frontera norte. México. 1990-2018



Fuente: elaboración propia, con datos de GBD (IHME, 2021).

La figura 26 muestra cómo a nivel nacional, a principios de la década de los noventa, se perdieron, en números absolutos, poco más de 600 mil años de vida a causa de las muertes prematuras por DT2. Para el 2014 esa cantidad de años se había duplicado y actualmente estaría cercana al millón y medio de años de vida perdidos, de acuerdo a las estimaciones anuales del GBD.

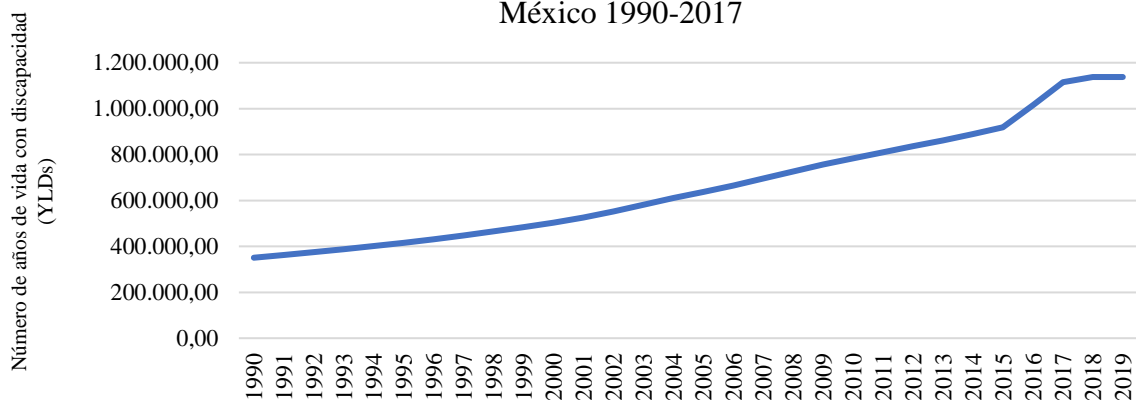
Figura 26. Estimación de años de vida perdidos por DT2 en México. 1990-2019



Fuente: elaboración propia, con datos del GBD (IHME, 2021).

Respecto a la discapacidad para trabajar generada por complicaciones de padecer DT2, así como la afectación en la calidad de vida de las personas, se traducen también en miles de años perdidos en México. Las y los pacientes, aunque sobrevivan a la enfermedad, no pueden considerarse en condiciones de bienestar para producir y realizar actividades de forma autónoma (Gloria Hernández, 2019). La figura 27 muestra la evolución que ha tenido la carga de la DT2 en relación a la discapacidad en México, de acuerdo a las estimaciones del GBD.

Figura 27. Estimación de años de vida con discapacidad por DT2. México 1990-2017

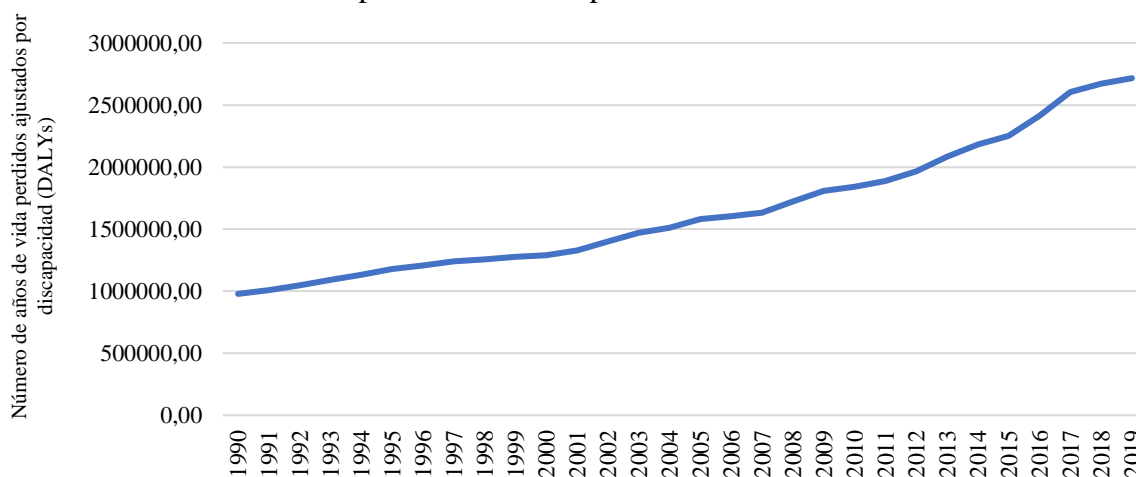


Fuente: elaboración propia, con datos del GBD (IHME, 2021).

En ella podemos ver que, mientras a principios de la década de los noventa la discapacidad no alcanzaba los 400 mil años de vida perdidos por discapacidad, para el año 2008 dicha magnitud ya se había duplicado y actualmente, casi 3 décadas después, esta carga se ha triplicado.

El GBD estima en el ajuste de personas que padecen discapacidad y los que mueren de forma anticipada por DT2 que el total de años de vidas que pierde el país a causa del desarrollo de la enfermedad es de más de 2 millones setecientos mil años. Tal como lo muestra la figura 28.

Figura 28. Estimación de años de vida perdidos ajustados por discapacidad causados por DT2. México. 1990-2019



Fuente: elaboración propia, con datos del GBD (IHME, 2021).

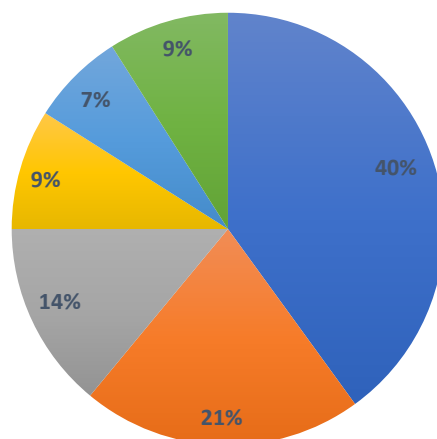
Los años de vida perdidos ajustados por discapacidad han crecido, en menos de 3 décadas, 2.8 veces en el país. Esto significa una gran afectación para las personas que la padecen, sus familias, los sistemas de salud que las atienden y la economía de México.

LOS RECURSOS PARA HACER FRENTE A LA DT2 EN MÉXICO

Para hacer frente a las ECNT, entre ellas la DT2, el gobierno mexicano cuenta con un sistema de salud segmentado, no universal, que atiende de manera diferenciada a su derechohabencia, que está en función del presupuesto disponible, de sus políticas y características en la forma de organizar los recursos humanos, infraestructura y equipos.

El presupuesto asignado para cada uno de los subsistemas en salud no es el mismo, de tal forma que las instituciones que administran el gasto público en salud, a su vez, tienen diferentes alcances y formas de administrar el recurso. La figura 29 muestra las proporciones que guardaba el gasto público en salud hasta el 2015, de acuerdo a los gastos analizados por el Centro de Investigación Económica y Presupuestaria, A.C. (CIEP, 2018).

Figura 29. Distribución del gasto público en salud en México. 2015



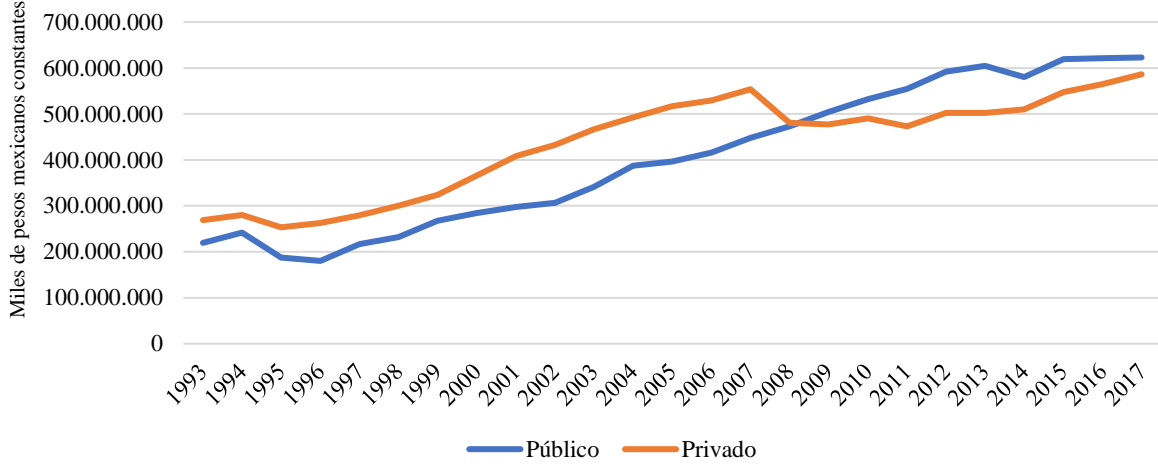
■ IMSS ■ SSA ■ FASSA ■ ISSSTE ■ ESTATAL ■ Resto (incluye PEMEX, SEDENA y SEMAR)

Fuente: CIEP (2018).

Como puede verse, la mayor parte del gasto lo realizan el Instituto Mexicano del Seguro Social y la Secretaría de Salud. Pero la inversión total en salud en México no la realiza únicamente el gobierno. Las personas con DT2 en México también pueden ser atendidos en instancias privadas. En toda la república dicha inversión es alta. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) reporta que el país tiene la mayor razón de hospitales privados a públicos de entre todos los países que la componen, ya que cuenta, por cada millón de habitantes, con 11.4 hospitales de propiedad pública versus 28.6 con fines de lucro, por lo que el sector privado juega un papel importante en todo el conjunto del sistema de salud (OCDE, 2016).

De acuerdo a los datos del Sistema de Cuentas en Salud (SICUENTAS) a Nivel Federal y Estatal el gasto público en materia de salud ha sido, en algunos momentos históricos, equiparable al privado. La figura 30 muestra cómo el gasto realizado por particulares desde la década de los noventas hasta el año 2008 era superior al aporte que realizaba el gobierno, de acuerdo a los datos oficiales (DGIS, 2017).

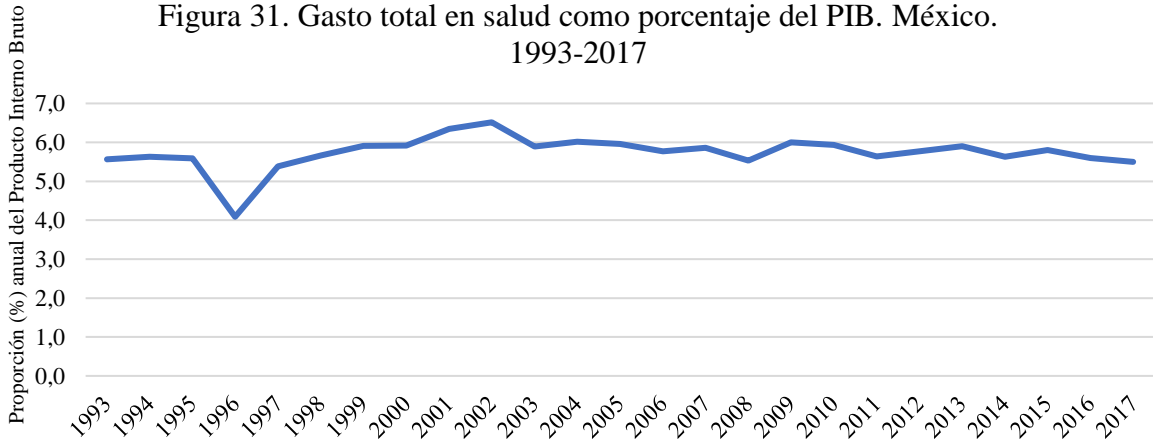
Figura 30. Gasto público y privado nacional en salud. 1993-2017



Fuente: elaboración propia, con datos de Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Sistema de Cuentas en Salud a Nivel Federal y Estatal (SICUENTAS), México 2017. Disponible en: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/subsistema-de-cuentas-en-salud-sicuentas>

A partir del 2009 la inversión pública en salud ha estado por arriba del orden de los 477 mil millones de pesos constantes mexicanos. Actualmente se estima que el gasto público a nivel nacional es superior a los 600 mil millones de pesos anuales, el aumento en números absolutos es mayor, pero representa un ejercicio menor al 6% del producto interno bruto del país, tal como lo muestra la figura 31.

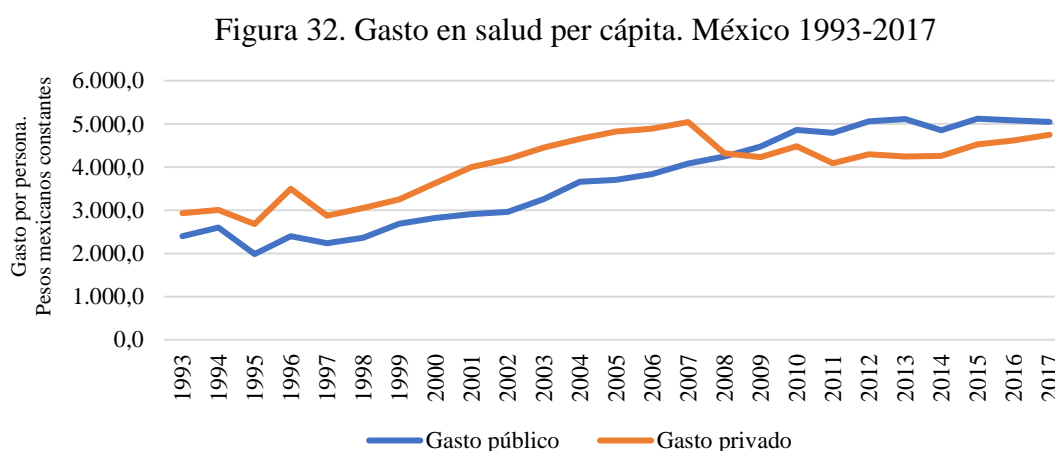
Figura 31. Gasto total en salud como porcentaje del PIB. México. 1993-2017



Fuente: elaboración propia, con datos de Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Sistema de Cuentas en Salud a Nivel Federal y Estatal (SICUENTAS), México 2017. Disponible en: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/subsistema-de-cuentas-en-salud->

Luego de superar las crisis económicas posteriores a 1994, el presupuesto en salud alcanzó su mayor incremento en los últimos 30 años a principios de la década 2000-2010. Sin embargo, el porcentaje después de ese período ha decrecido. Para 2017, se destinaba a los gastos en salud sólo el 5.5% del PIB anual, un presupuesto bajo para los retos poblacionales que representan tan sólo las ECNT en el país y donde prácticamente sólo la mitad del gasto proviene del sector gubernamental. La OCDE reporta que el gasto gubernamental destinado a la salud es insuficiente, pues lo estima con su propia metodología en sólo un 2.8% del PIB, mientras que en promedio estima que el resto de los países que la integran destina un 6.4% del PIB a la salud (Wilson Center y el Economista, 2019).

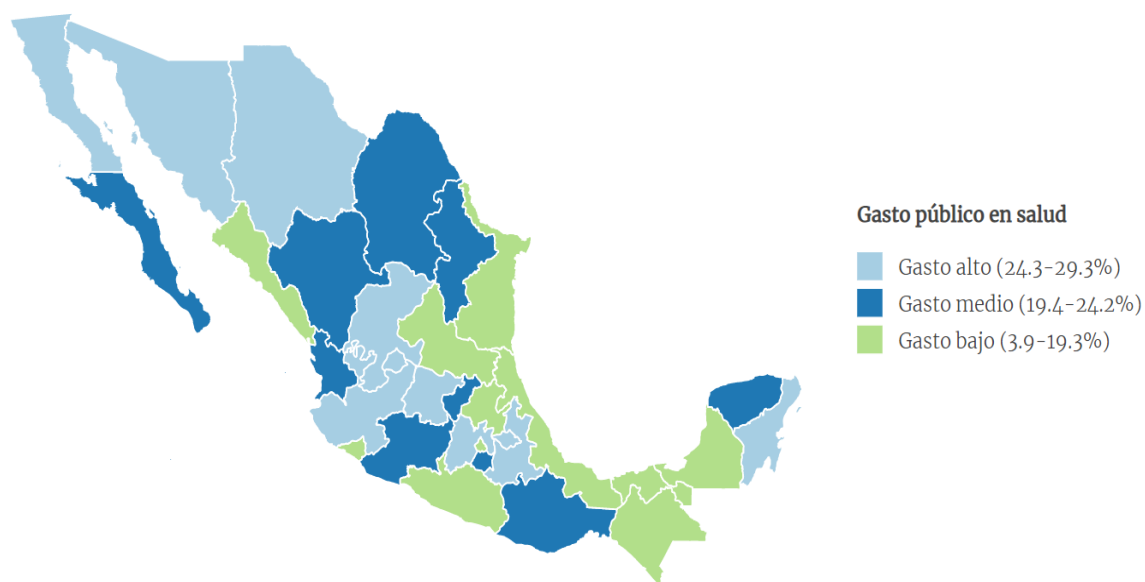
La figura 32 muestra cómo el gasto privado en salud es de aproximadamente \$4 747 pesos mexicanos por persona, mientras que el gasto público rebasa los 5 mil pesos en promedio, hasta el 2017, de acuerdo a los datos de SICUENTAS.



Fuente: elaboración propia, con datos de Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Sistema de Cuentas en Salud a Nivel Federal y Estatal (SICUENTAS), México 2017. Disponible en: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/subsistema-de-cuentas-en-salud->

Pero si bien la inversión pública es insuficiente de manera generalizada en el país, existen matices en la aplicación del gasto en salud por zonas o entidades federativas que podrían explicar algunas de las prevalencias descritas con anterioridad. La figura 33 contrasta el gasto que realizan las entidades federativas respecto al total de gastos públicos que ejercen.

Figura 33. Porcentaje de gasto en salud respecto a otros gastos públicos. México. 2017

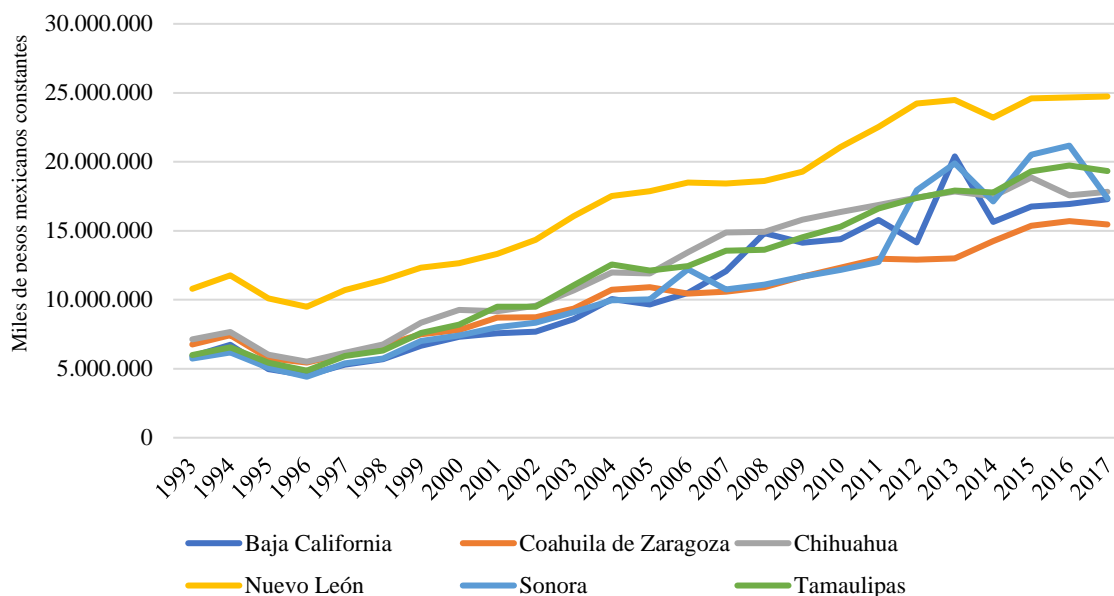


Fuente: elaboración propia, con datos de Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Sistema de Cuentas en Salud a Nivel Federal y Estatal (SICUENTAS), México 2017. Disponible en: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/subsistema-de-cuentas-en-salud->

En esta comparación entre las entidades federativas de los gastos públicos en salud, de acuerdo a los datos de SICUENTAS, se puede observar cómo las entidades que destinan una proporción baja a la salud en el total de gastos que ejercen son Campeche (3.9%), CDMX (6.8%) y Colima (12.5%). Por su parte, tres de las seis entidades federativas que componen la frontera norte en el país ejercen un gasto alto o superior respecto de la proporción del gasto público promedio que realizan las otras entidades. Estas son Baja California (24.4%), Sonora (25.9%) y Chihuahua (24.3%).

Entre las tres entidades federativas que ejercen un menor gasto público en salud, respecto de otro tipo de gastos públicos, sobresale Nuevo León. La figura 34 proporciona una comparación de los gastos en miles de pesos mexicanos constantes que destinan las entidades de la frontera norte. Nuevo León realiza un gasto superior a los 21 mil millones de pesos desde el año 2010, este volumen de inversión fue alcanzado por Sonora en 2016 por única ocasión, a pesar de que para ese año la población total sonorenses sólo representaba un 55% de la población total de Nuevo León.

Figura 34. Gasto público en salud en miles de pesos constantes.
Entidades de la frontera norte. México 1993-2017

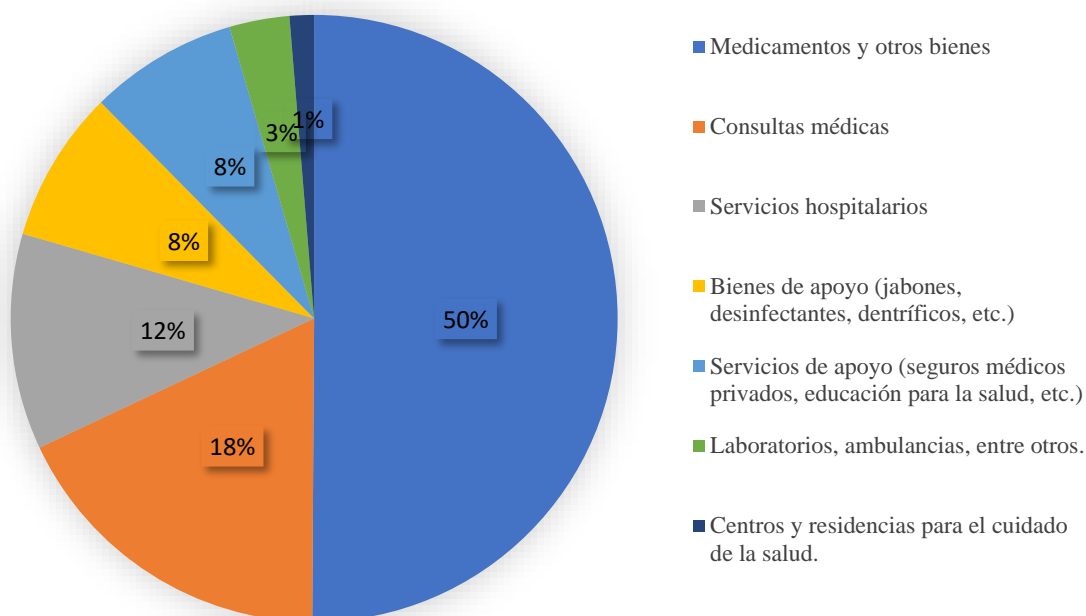


Fuente: elaboración propia, con datos de Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. Sistema de Cuentas en Salud a Nivel Federal y Estatal (SICUENTAS), México 2017. Disponible en: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/subsistema-de-cuentas-en-salud->

Si bien el gasto en salud es un indicador de la importancia que las entidades públicas le dan a este sector, existen también otros indicadores importantes como que el gasto sea bien aprovechado y se traduzca en la mayor cantidad de actividades de atención, investigación y promoción de la salud, o bien, que la población de esas entidades alcance la máxima cobertura en la atención en un sistema no universal (Gloria Hernández, 2019; Wilson Center y el Economista, 2019). Evaluaciones realizadas por la OCDE indican que México requiere reformas estructurales en su sistema de salud que sean sostenidas e integrales a fin de que se reduzca el gasto de bolsillo, que representa el 45% de los ingresos del sistema total de salud y un gasto de casi el 4% en los hogares (OCDE, 2016).

El gasto de bolsillo para la salud se destina primordialmente a medicamentos, consultas y gastos de hospitalización, tal como reporta el INEGI en sus encuestas de gastos de los hogares. La figura 35 muestra la proporción que se estima para cada renglón en bienes y servicios en salud.

Figura 35. Distribución del gasto de los hogares en salud. México. 2019

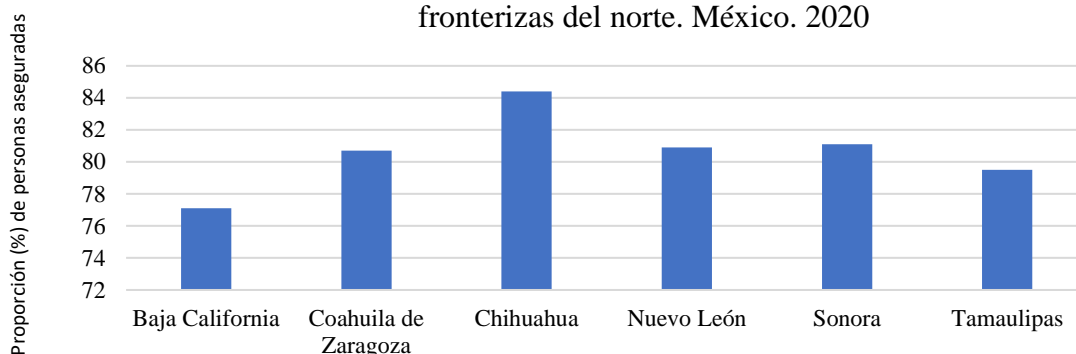


Fuente: INEGI (2021). Disponible en: https://www.inegi.org.mx/temas/saludsat/#Informacion_general

El elevado gasto de bolsillo en los hogares se encuentra relacionado con una distribución inequitativa de la cobertura de servicios de salud y con el agravamiento de las enfermedades. De acuerdo al último Censo de Población y Vivienda, 2020, el INEGI estima que la población con derechohabiencia en las entidades federativas va desde el 62.2% hasta el 84.4%. En la frontera norte la entidad federativa que registra la mayor proporción de personas afiliadas es Chihuahua. Este dato llama la atención, ya que en el 2018, de acuerdo a la ENSANUT, Chihuahua era la entidad con menor población asegurada de toda la región fronteriza norte.

La figura 36 muestra cómo Baja California es la entidad federativa con menor proporción de población asegurada, un poco más del 77% de los habitantes. Esto podría ser un indicador negativo que dé cuenta de las inequidades y de las inadecuadas distribuciones del recurso humano y material del que disponen dichas entidades para atender a su población.

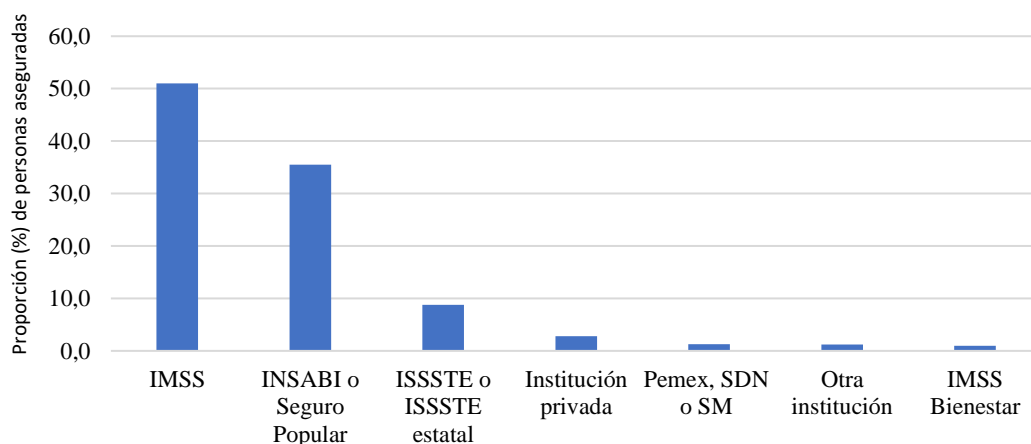
Figura 36. Proporción de población asegurada en las entidades fronterizas del norte. México. 2020



Fuente: elaboración propia, con datos de INEGI (2020). Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/temas/derechohabiencia/>

La duplicidad en la afiliación de los habitantes también es un problema que contribuye a la desigualdad social en las entidades federativas. A nivel nacional, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) es el responsable de atender a la mayor parte de la población asegurada. Como se observa en figura 37, en 2020, después del IMSS, la figura institucional que cubre también una proporción importante de la seguridad social en salud es el INSABI, a cargo de la Secretaría de Salud. La sumatoria de las poblaciones aseguradas rebasa el 100% porque existe una gran cantidad de personas que poseen doble y hasta triple afiliación.

Figura 37. Proporción de las personas aseguradas que cubre cada tipo de institución de salud. México. 2020

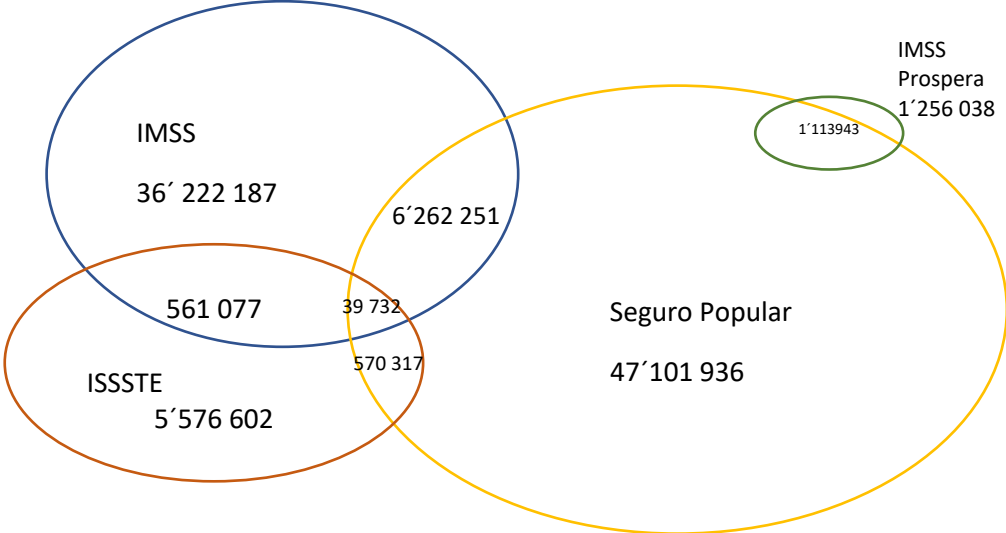


Fuente: elaboración propia, con datos de INEGI (2020). Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/temas/derechohabiencia/>

Esta duplicidad de servicios puede estar asociada con desperdicio en los recursos o replicamiento de esfuerzos de atención a la población derechohabiente y puede constituir una

fuerza importante de desigualdad. La organización de los servicios de atención a la salud, al no contar con un sistema universal, puede dejar a casi el 33% de la población sin cobertura. En contraste, para otras personas implica un derecho duplicado (como para 1'113, 943 derechohabientes que contaban con IMSS y Seguro Popular en 2018) y hasta triplicado en sus servicios de atención a la salud (como para 39 732 personas con IMSS, ISSSTE y Seguro Popular), tal como se observa en la figura 38.

Figura 38. Duplicidad en la afiliación de las personas en México. 2017



Fuente: CIEP (2018).

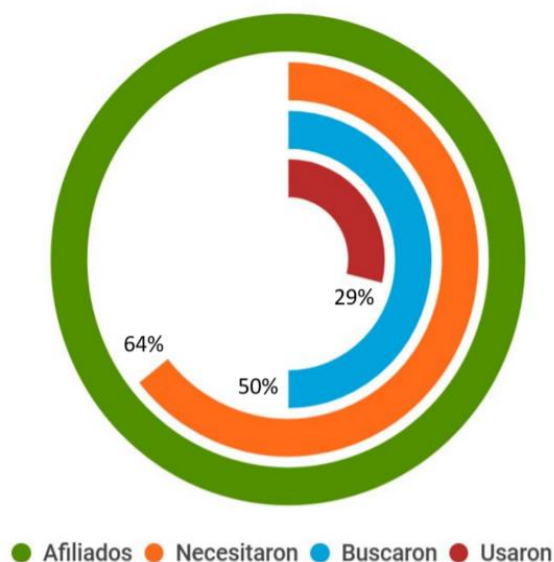
El presupuesto, la disponibilidad de personal para la atención a la salud y el abasto suficiente y adecuado de medicamentos para atender la DT2, resultan importantes para poder alcanzar los objetivos del 2030 para el Desarrollo Sostenible. Se estima que sólo una tercera parte de los países de ingresos medios y bajos dispone de tecnologías básicas para el diagnóstico y la atención integral de los pacientes diabéticos (OMS, 2016). La cobertura de servicios hace la diferencia en las medidas de control y en la atención de las comorbilidades. Por ejemplo, en un estudio realizado con pacientes que requerían hemodiálisis como consecuencia de las complicaciones asociadas a la DT2 y la hipertensión se encontró que el gasto promedio para la cobertura de estos servicios de forma pública era de USD\$308.90 mensuales, mientras que los pacientes semiprivados invertían USD\$768.89 cada mes y los pacientes privados destinaban en promedio USD\$1 530.61 mensualmente, es decir, casi 5 veces lo invertido por pacientes que recibían sus tratamientos en algún subsistema de salud pública (Arce et al., 2018).

La OCDE recomienda al respecto la protección financiera de las familias, a fin de que éstas no incurran en gastos catastróficos. Una forma de hacerlo sería incrementar los ingresos gubernamentales destinados a la salud. En México se estima que los ingresos

gubernamentales representan el 22.9% del PIB, y de este porcentaje, los ingresos tributarios representan el 76%, mientras que el 24% restante proviene de ingresos no tributarios. En cambio, el promedio de los ingresos en el resto de los países de la OCDE, representan el 43.3%, de los cuales, el 81%, una proporción mayor a la de México, proviene de ingresos tributarios (OCDE, 2016).

La falta de disponibilidad de recursos económicos, materiales y humanos para atender ECNT como la DT2 es un problema estructural, pero existen además factores psicosociales que impiden atender la enfermedad de forma oportuna. Uno de ellos es que en México existe un subejercicio de la derechohabencia o afiliación a los subsistemas de salud. Algunos pacientes abandonan los tratamientos o dejan de acudir a consulta a su subsistema de salud derivado de la baja percepción de la calidad de los servicios en general (Gloria Hernández, 2019). La figura 39 muestra cómo del 100% de las personas con cobertura o afiliación sanitaria sólo el 29% de ellas las utiliza. Este factor podría estar influyendo también en la falta de seguimiento y control de los casos, así como en la escasa detección oportuna de la DT2.

Figura 39. Afiliación, necesidad y uso de los servicios de salud en los usuarios. 2017



Fuente: CIEP (2018).

La gráfica expresa cómo la falta de uso de los servicios e instalaciones a los que los usuarios tienen derecho, por la proporción que guarda, es también corresponsabilidad de la salud pública en las entidades donde la población no está siendo suficientemente cubierta o no está siendo atendida con calidad (De la Cruz-Maldonado et al., 2013; Hernández, 2019).

La calidad de la atención pública es un factor importante a considerar finalmente, ya que facilita no sólo la detección y control oportuno, sino también la prevención secundaria.

En la ENSANUT (2018-19) se encontró que existe un exceso de riesgo poblacional de entre el 80% y el 90% de que en la consulta médica por DT2 no se realicen al menos cinco acciones básicas de salud, como lo establece la normatividad al respecto, cuando las personas visitan al IMSS o alguna instalación del Sector Salud en comparación con la atención en consulta privada. A su vez, la persona con diagnóstico de DT2 tiene 4.8 y 4.2 más posibilidades de no realizar acciones de autocuidado cuando consulta en el IMSS o en los servicios de la Secretaría de Salud, respectivamente. Esta falta de autocuidado está estadísticamente asociada a la edad de las personas que consultan y a provenir de hogares con población indígena ($p < 0.05$), lo cual plantea retos también para el personal de salud en términos de mejorar la comunicación con las personas con DT2 y superar limitantes organizacionales y sociales para la adecuada atención y seguimiento de casos (Villalobos et al., 2019).

FACTORES DE RIESGO DE PADECER DT2 Y FACTORES DE PROTECCIÓN

Padecer DT2 puede estar condicionado por múltiples factores que van desde los genéticos hasta los psicosociales y ambientales. Entre los factores de riesgo ambientales recientemente se ha observado que la exposición a material particulado menor de $2,5 \mu\text{m}$ de diámetro (PM2.5), cuyos niveles promedio son más altos en los países de ingresos medios y bajos en comparación con los altos, incrementa el riesgo a padecer DT2 (He et al., 2017; Jaganathan et al., 2019). En una revisión que incluyó 17 estudios alrededor del mundo que investigaron la exposición a largo plazo a PM2.5 se encontró una asociación entre el incremento del material particulado y el aumento de las visitas a urgencias por enfermedades cardiovasculares y la probabilidad relativa de padecer DT2 se incrementó de un 14% a un 32% (Jaganathan et al., 2019).

Otro factor ambiental importante en la zona fronteriza norte de México es la presencia de arsénico en el ambiente. El arsénico ha mostrado que puede aumentar el riesgo cardiometabólico, es decir la presencia sola o conjunta de diabetes, trigliceridemia y colesterolemia (Mendez et al., 2016). En un estudio de casos y controles anidado en una cohorte de adultos en Chihuahua se estudiaron 132 metabolitos de arsénico en orina y plasma y entre los pacientes diabéticos se encontró una exposición a 59 metabolitos de arsénico que no estuvieron presentes entre los pacientes libres de DT2 (Martin et al., 2015).

Entre los factores genéticos se ha observado que existen predisposiciones a padecer la enfermedad entre algunos grupos indígenas del norte de México (Bailón-Soto et al., 2014). Sin embargo, la diferencia en la posibilidad de padecer la enfermedad de acuerdo al sexo (la predisposición es más alta entre las mujeres) y los cambios que se han observado cuando se incorporan proyectos para la modificación de la dieta y el incremento de la activación física sugieren que tales predisposiciones se ven en realidad exacerbadas o detonadas por factores estructurales (Christensen et al., 2014; Christensen, Alcalá-Sánchez, Leal-Berumen,

Conchas-Ramirez y Brage, 2012; Esparza-Romero et al., 2010). La pobreza es un factor asociado a la DT2 por doble vía porque por un lado reduce las oportunidades de acceso a alimentos nutritivos y educación para la salud, y por otro, una vez que las personas enferman de diabetes reducen aún más su calidad de vida y la precariedad incrementa derivada de la incapacidad y de los gastos para cubrir la enfermedad, entre otros factores (Ramírez y De la Sota, 2018).

Respecto a ambientes obesogénicos como principal factor causante es importante señalar que la obesidad también tiene un perfil socioeconómico que la determina y que afecta de forma diferenciada la vida de las personas de estratos económicos bajos contribuyendo al incremento de las desigualdades en la salud en todos los niveles (Soto-Estrada, Moreno, García-García, Ochoa, y Silberman, 2018; Townshend y Lake, 2017). El acceso a alimentos necesarios para prevenir o controlar la DT2 pasa por factores económicos y educativos. En un metaanálisis se estimó que la ingesta de cereal integral es un factor protector pues reduce significativamente en promedio la presencia de diabetes mellitus en un 49% (RR IC95%: 0.23-1.05) (Aune et al., 2016). Sin embargo, no todos los pacientes que padecen DT2 tienen capacidad económica para seguir una dieta baja en grasa y rica en cereales integrales para cumplir con el índice glucémico de los alimentos, especialmente en países como México.

Según la ENSANUT 2016, sólo el 30.5% de los hogares en México se autoreportó con seguridad alimentaria (28.0-32.9), el resto de las familias reportaron algún tipo de inseguridad alimentaria que iba desde leve hasta severa. Las diferencias son estadísticamente significativas por región ya que en las entidades del norte la seguridad alimentaria se estima en un 38.3% (31.7-45.3), en el centro en 30.1% (26.2- 34.1), en CDMX en 32.5% (26.5-39-1) y para las entidades del sur del país la seguridad alimentaria apenas comprende el 23.7% de la población (21.5-25.9) (Mundo-Rosas et al. 2018).

Por su parte, la reciente ENSANUT (2018-19) además de reportar proporciones similares de inseguridad, detalla con mayor precisión el incremento de indicadores de malnutrición o anemia, así como el consumo de alimentos cotidianos inadecuados en la población adulta del país. La tabla 5 muestra cuáles son algunos de estos productos no recomendados para la salud, pero además reporta los diferentes valores guardados por región participante en el estudio.

Tabla 5. Grupos de alimentos no recomendables que consumen los adultos en México. Regiones. Nivel Nacional. ENSANUT 2018-19

	Norte	Centro	CDMX	Sur
Carnes procesadas	13.6 (12.1-15.2)	7.6 (6.5-8.8)	6.1 (4.1-8.9)	3.9 (3.2-4.8)
Comida rápida y antojitos	20.2 (18.3-22.2)	18.1 (16.6-19.7)	30.5 (25.2-36.4)	16.8 (15.3-18.4)
Botanas, dulces y postres	34.7 (32.4-37.0)	38.2 (36.1-40.4)	46.3 (40.8-51.9)	26.7 (24.9-28.6)
Cereales dulces	28.6 (26.4-30.9)	33.7 (31.6-35.9)	40.7 (36.0-45.6)	33.9 (31.8-36.1)
Bebidas no lácteas endulzadas	84.2 (82.2-86.0)	86.4 (85.0-87.7)	85.2 (80.3-89.1)	86.8 (85.2-88.3)
Bebidas lácteas endulzadas	14.7 (13.1-16.5)	17.9 (16.4-19.6)	18.2 (14.9-22.0)	16.5 (15.1-18.1)

Fuente: elaboración propia con datos de Shamah-Levy et al. (2020, p. 262).

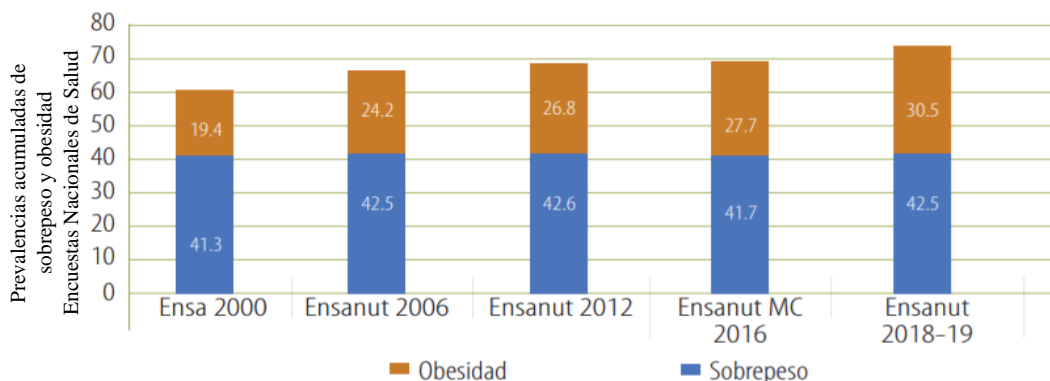
Los países de ingresos medios y bajos presentan condiciones que contribuyen en general a una inadecuada nutrición. Por un lado, reportan presencia de desnutrición crónica en edades tempranas, lo cual facilita la prevalencia de obesidad y otras enfermedades en la adultez, por otro lado, presentan un inadecuado abasto de alimentos nutritivos y, finalmente, presentan deficiencias educativas que contribuyen a que los ciudadanos elijan alimentos altos en azúcares y estilos de vida no saludables (Savino, 2011).

El estrés y las condiciones de trabajo que obligan a las personas a permanecer sedentarias o con poca activación física constituyen otra serie de factores que vulneran a los adultos al descontrol glucémico, pero además a un inadecuado aprovechamiento de los nutrientes (Juárez, De la Cruz y Baena, 2017; J. Martínez, 2015; Mejía et al., 2007; Rivera-Hernandez, 2014; Savino, 2011).

Así, al escenario de complicaciones y comorbilidades en la población adulta en donde la presencia de una enfermedad facilita la presencia o el agravamiento de otras se le llama sindemia (Mendenhall et al., 2017). La DT2 se une de forma sindémica, es decir, exponencial, cuando en los pacientes se observan otros factores, exposiciones o comorbilidades que terminan vulnerándolos y aumentando el riesgo de morir de forma temprana. En este sentido es esperado que el grueso poblacional conserve patrones de consumo de alimentos no saludables debido a la presencia de factores ambientales evidentes que lo favorecen como la publicidad, pero también por factores poco visibilizados como el cambio climático que condiciona el cultivo y abasto de los alimentos y además funge como barrera para realizar ejercicio debido a que las temperaturas extremas disminuyen la actividad física poblacional (Buenrostro, Aburto y Barquera, 2020).

La actividad física en la población adulta es importante pues facilita la reducción de las medidas del índice de masa corporal, la reducción de riesgos cardiovasculares y el riesgo de tener un diagnóstico de DT2, así como el riesgo de ser una persona con mediciones biológicas no controladas. En la figura 40 se puede observar cómo la prevalencia de sobrepeso y obesidad crece considerablemente en el país y constituye entonces un factor de riesgo importante para la generación de ambientes comórbidos o predisponentes para la DT2 en una mayoría poblacional.

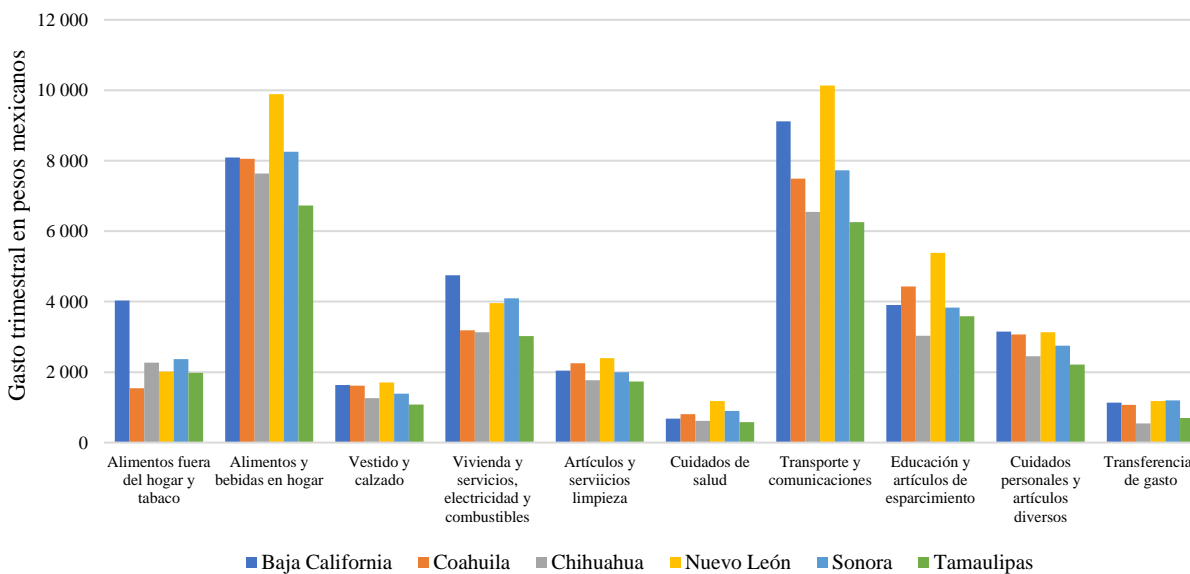
Figura 40. Prevalencias de sobrepeso + obesidad. Nivel nacional. ENSA2000-ENSANUT2018



Fuente: Shamah-Levy et al. (2020, p. 244).

El acceso monetario a la comida saludable, así como a los conocimientos necesarios para comer de forma balanceada y nutritiva, forman parte de los factores explicativos de ambientes obesogénicos y el elevado incremento en las prevalencias de DT2. La figura 41 muestra la distribución del gasto que realizan en promedio las familias de las entidades de la frontera norte, de acuerdo a la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos en los Hogares 2018 (INEGI, 2021a)

Figura 41. Promedio de gasto trimestral en hogares. Entidades de la frontera norte. ENIGH 2018



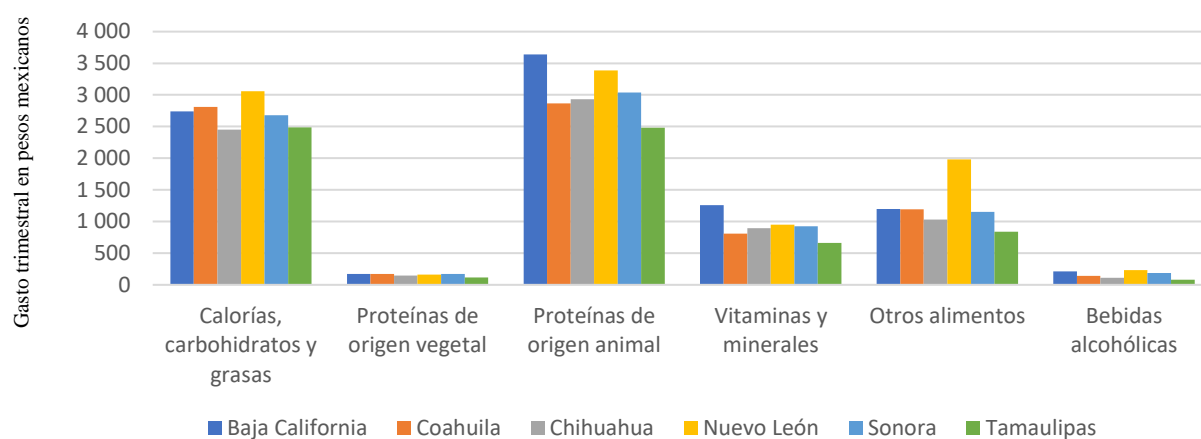
Fuente: elaboración propia, con datos de ENIGH (2018).

Como puede observarse, los dos grandes gastos que se realizan en promedio en los hogares son el gasto por concepto de alimentos y el gasto en traslado y comunicaciones. De los gastos destinados a alimentos, una proporción equivalente a más de 2 mil pesos en promedio al trimestre se destinan a consumir comidas y bebidas fuera del hogar, de los cuales, no se tiene registro de su composición nutrimental. Este gasto representa una proporción

importante para entidades como Baja California, donde el gasto de la comida en la calle representa la mitad del gasto que las familias destinan a la comida en el hogar.

Mientras, el gasto promedio destinado a salud en toda la frontera norte es de \$792 pesos por trimestre, de acuerdo a los autoreportes de las personas encuestadas por INEGI, y como ya se veía en las secciones anteriores, de éste, la proporción para bienes y servicios preventivos es escasa, en cambio, es baja, la mayor parte de ese presupuesto se destina a cubrir medicamentos y consulta cuando las personas ya están enfermas.

Figura 42. Gasto trimestral promedio en alimentos dentro del hogar
Entidades de la frontera norte. México. ENIGH 2018



Fuente: elaboración propia, con datos de ENIGH (2018). Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/nc/2018/#microdatos>

La DT2 requiere con prontitud modificar factores obesogénicos por lo que deben promoverse las capacidades de las personas a de elegir alimentos nutritivos. En la figura 42 se observa cómo se reporta la distribución del gasto en el consumo de alimentos que se preparan en casa, de acuerdo a la ENIGH 2018. Se observa cómo la escasez de proteína de origen vegetal y de vitaminas, así como el consumo elevado de proteína animal, colocan a los habitantes de la frontera norte en franca vulnerabilidad para enfermarse de cualquier ECNT.

La educación para la alimentación saludable constituye entonces uno de los grandes retos para promover la salud de la población de la frontera norte; para atacar la DT2 desde sus factores de riesgo. Con la intención de lograr dicha educación, han habido esfuerzos institucionales y de investigación interesantes en la región, de los cuales se hablará en la siguiente sección, pero antes es importante mencionar dos factores que funcionan como protectores para la aparición y agravamiento de la DT2: la lactancia materna y el apoyo social percibido.

Respecto a la lactancia materna, estudios longitudinales con mujeres mexicanas reportan que aquellas mujeres que lactan entre 6 y 12 meses de forma exclusiva tienen en promedio una reducción del 27% de riesgo de desarrollar diabetes mellitus al paso del tiempo en comparación con las mujeres que no lactaron (Mazariegos et al., 2019), y que aquellas mujeres que no dan de lactar presentan 2.02 veces más probabilidades de desarrollar síndrome metabólico (Schwarz et al., 2010). La lactancia materna no sólo tiene una importancia clínica para la madre, sino que se convierte en un factor nutrimental protector importante al evitar el uso de alimentos no saludables en la infancia y con su práctica poblacional se podría esperar, en consecuencia, un ahorro en años de vidas perdidos y años de vida con discapacidad (Unar-Munguía, Stern, Colchero y González de Cosío, 2019).

Finalmente, respecto al apoyo social es importante considerar que la formación de redes psicosociales está documentada como una de las estrategias para que los pacientes que ya han sido diagnosticados con DT2 sigan su régimen terapéutico personal y prevengan situaciones de gravedad o comorbilidades. Está visto que aquellas personas que tienen una red social fortalecida presentan mejores respuestas ante el estrés y funciones adaptativas relacionadas con la familia y la dieta (Juárez et al., 2017). Adicionalmente, la recomendación es que la atención de enfermería y cuidados de los pacientes con DT2 se extienda a las y los familiares, quienes también tienen alto riesgo de desarrollar la enfermedad. Esto es recomendable porque los familiares y amigos juegan un papel importante en la modificación de la dieta y las actitudes del paciente respecto a su enfermedad (Salazar-González et al., 2018). Cuando las redes de apoyo, traducidas como familiares o amigos, participan más del tratamiento del paciente, las y los pacientes perciben que están recibiendo apoyo y esto se asocia a una mejor auto percepción de la calidad de vida (Bautista y Zambrano, 2015).

TRATAMIENTOS PARA LA DT2 Y RESPUESTA ORGANIZADA

En México, el gobierno federal ha establecido a nivel legislativo una serie de directrices para el diagnóstico, control y tratamiento de la DT2, así como de algunas de sus enfermedades concomitantes. Varias son las normas que se han establecido como esfuerzos para intentar reducir no sólo la DT2, sino diversas ECNT ya que se consideran las principales amenazas a la vida y la salud de las personas en el país. La DT2 como problema de salud poblacional ha sido abordada desde 1990 en diferentes documentos oficiales (Reyes, 2013), entre ellos sobresalen las normas enlistadas en la tabla 6.

Tabla 6. Normas oficiales mexicanas vinculadas con la prevención y control de ECNT y diabetes mellitus tipo 2

Norma (NOM)	Asunto	Fecha de publicación
NOM-015-SSA1-1994	Prevención, tratamiento y control de la diabetes en la atención primaria	8 de diciembre de 1994
NOM-017-SSA1-1994	Vigilancia epidemiológica	11 de octubre de 1999
NOM-167-SSA1-1997	Prestación de servicios de asistencia social para menores y adultos mayores	17 de noviembre de 1999
NOM-168-SSA1-1998	Expediente clínico	30 de septiembre de 1999
NOM-173-SSA1-1998	Atención integral a personas con discapacidad	19 de noviembre de 1999
NOM-174-SSA1-1998	Manejo integral de la obesidad	12 de abril de 2000
NOM-030-SSA2-1999	Prevención, tratamiento y control de la hipertensión	17 de enero de 2001
NOM-031-SSA2-1999	Para la atención a la salud del niño	09 de febrero de 2001
NOM-037-SSA2-2002	Prevención, tratamiento y control de las dislipidemias	21 de julio de 2003
NOM-043-SSA2-2005	Servicios básicos de salud, promoción y educación para la salud en materia alimentaria	23 de enero de 2006
NOM-030-SSA2-2009	Para la prevención, detección, diagnóstico, tratamiento y control de la hipertensión arterial sistémica	31 de mayo de 2010
NOM-015-SCFI/SSA1-2010	Para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus	23 de noviembre de 2010
NOM-051-SSA1-2010	Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados. Información comercial y sanitaria	05 de abril de 2010
NOM-017-SSA2-2012	Para la vigilancia epidemiológica	19 de febrero de 2013
NOM-037-SSA2-2012	Para la prevención, tratamiento y control de las dislipidemias	13 de julio de 2013
NOM-043-SSA2-2012	Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación	22 de enero de 2013
NOM-009-SSA2-2013	Promoción de la salud escolar	09 de diciembre de 2013
NOM-047-SSA2-2015	Para la atención a la salud del grupo etario de 10 a 19 años de edad	12 de agosto de 2015
NOM-008-SSA3-2017	Para el tratamiento integral del sobrepeso y la obesidad	18 de mayo de 2018
NOM-051-SCFI/SSA1-2010	Disposiciones de la Ley General de Salud, en materia de sobrepeso, obesidad y de etiquetado de alimentos y bebidas no alcohólicas	27 de marzo de 2020

Fuente: elaboración propia, con datos de Reyes (2013) y Salud (2021).

Como puede observarse en la tabla anterior, la última NOM emitida específicamente para el tratamiento y control de la DT2 fue publicada en diciembre de 2010, por lo que en el año 2019, el H. Congreso de la Unión lanzó exhortos para su revisión (Senado de la República, 2019) y a partir de ahí surgieron las disposiciones para el nuevo etiquetado de alimentos. En la tabla también puede observarse cómo los esfuerzos legislativos han

direccionado esfuerzos a favor de la protección de la salud infantil (Salud, 2021) y, específicamente, se han realizado esfuerzos para hacer válido el derecho a la información comercial y sanitaria de las personas como consumidoras con el etiquetado frontal para alimentos y bebidas alcohólicas preenvasadas. La apuesta por informar a través de un etiquetado proviene de la necesidad de comprender mejor los contenidos de los productos que se compran, en virtud de que existen estudios que indican que las personas adultas no pueden entender el contenido de diversos alimentos.

Sin embargo, aunque el nuevo etiquetado contenga sellos más entendibles respecto a las etiquetas anteriores, la proporción de mexicanos que suele leerlas “siempre”, de acuerdo a la ENSANUT 2018, es muy bajo y no rebasa el 7% de los adultos en el país. La frecuencia de las personas que leen las etiquetas “casi siempre” es de 7.9% y, en contraste, un 24.7% reporta leer las etiquetas “a veces”, 14.4% “casi nunca” y 45.1% informa que “nunca” lee las etiquetas.

En busca de estrategias para disminuir las prevalencias por DT2 y mantener bajo control glucémico a las personas con dicho padecimiento, a nivel ejecutivo, cada sexenio se desarrolla un Plan Nacional de Salud que perfila el trabajo estatal que se llevará a cabo durante las administraciones gubernamentales vigentes. Luego, a nivel estatal, cada entidad federativa desarrolla sus programas y proyectos en función de ello. Así, las actividades estatales pretenden estar alineadas con los estándares y exigencias internacionales en el combate a las ECNT y en consonancia con los presupuestos que se asignan a las entidades federativas (CENAPRECE, 2013; Gobierno del Estado de Sonora, 2014).

En las entidades fronterizas de México, como en otras regiones del país, es posible observar como parte de la normatividad reciente, esfuerzos por reducir la comida chatarra en poblaciones infantiles, por incrementar la ingesta de agua, reducir las bebidas azucaradas y por regular la publicidad dirigida a los infantes, sin embargo, dichos esfuerzos no tienen equivalentes en medidas de intervención pública hacia los adultos. Así, las actividades de diversas instituciones de la salud que trabajan con adultos se centran más en actividades para la reducción o contención de daños en medio de la alta prevalencia ya existente.

Para promoción de la salud, las instituciones que intervienen con población abierta usan regularmente guías clínicas, en ellas, las terapias farmacológicas son el primer grupo de terapias que aparecen para mantener el control de la DT2, aunado a la activación física y el cuidado de la dieta (Ezkurra Loiola, 2017; IMSS, 2018). Según la última ENSANUT (2018-19), el 86.9% de las personas mayores de 20 años con diagnóstico previo de DT2 en el país llevan algún tratamiento farmacológico, de las cuales, el 67% son consumidoras de hipoglucemiantes orales. Estos fármacos son recetados o prescritos en consulta médica y sólo en el 73.7% de los casos reciben explicación de su funcionamiento por parte del médico en consulta (IC95%: 64.8-81.0%) (Villalobos et al, 2019), lo cual constituye una barrera inicial para la adherencia terapéutica junto a otros factores individuales, como el olvido, y factores socioculturales, como las creencias relacionadas al tratamiento, la falta de conocimientos

sobre el fármaco y la desconfianza y temor a los estudios de laboratorio (De la Cruz-Maldonado et al, 2013; Ávila-Sansores et al, 2013).

Entre la terapia farmacológica recomendada sobresale el uso de la metformina. La metformina es un antidiabético de uso oral que se promovió como la primera opción de tratamiento farmacológico porque se observó que aumentaba la sensibilidad a la insulina en los tejidos periféricos y, en consecuencia, la disminución de la resistencia a ésta, además de reducir el riesgo de complicaciones macrovasculares, que constituyen la mayor fuente de morbi-mortalidad en los pacientes con DT2 (Morantes-Caballero et al., 2017)

La metformina forma parte de los medicamentos liberados de su patente. Desde 2012, la Comisión Federal para la Protección de Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) permite su uso de forma genérica en el mercado (OPS, 2014). A pesar de su circulación en farmacias públicas y privadas, la metformina entra en el grupo de fármacos genéricos que se considera desaprovechado en el mercado farmacéutico. La Comisión Federal de Competencia Económica (COFECE) evalúa que hay una reducción del precio al consumidor de un 28.6%, en promedio, a los 24 meses de la entrada de los medicamentos genéricos al mercado en México, pero esta reducción es pequeña comparada con otros mercados como el europeo donde los precios se reducen en un 40%. La COFECE considera que, de existir condiciones de competencia en el mercado, las familias mexicanas se podrían ahorrar 2 552 millones de pesos anuales al comprar de su bolsa este tipo de fármacos (COFECE, 2017).

Adicional a la terapia farmacológica, el cambio en la dieta y la activación física han dado evidencia de tener un impacto positivo en el control glucémico de las personas con DT2. Respecto del ejercicio, aunque una gran proporción de personas sanas que lo practica enferma de DT2, se ha observado que realizar 150 minutos de ejercicio moderado a la semana reduce la posibilidad de enfermar de DT2 entre un 44 y un 58% (Briones-Arteaga, 2016). El ejercicio aeróbico como tratamiento que también reduce el estrés ha demostrado resultados benéficos en el mantenimiento y reestablecimiento de los niveles de glucosa cercanos a los parámetros normales (Coronado, Díaz-Granados y Mendoza, 2005).

Adicionalmente, se ha observado que el ejercicio físico mejora la calidad muscular de los pacientes, disminuye la tensión arterial y los marcadores de colesterol y triglicéridos, aumenta la fuerza ósea, reduce la sarcopenia, mejora el balance y reduce el riesgo de caídas (Arabia, Suárez y Márquez, 2012). Desafortunadamente, lo que se ha observado es que sólo un 66.6% de la población con DT2 realiza un nivel alto de activación física, respecto a un 77% sin DT2, de acuerdo a los datos de ENSANUT 2016 (Palomo y Denman, 2019)

Respecto a la dieta, la reducción de azúcares, grasas saturadas y almidones son las indicaciones más proporcionadas en las guías médicas para personas con DT2 (IMSS, 2018; National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases [NIDDK], 2013). Sin embargo, los estudios que han mostrado evidencia a favor de las intervenciones para el cambio de hábitos alimenticios en la zona de la frontera norte se observan prioritariamente

en poblaciones infantiles (Quizán-Plata et al., 2014; Díaz-Ramírez, Jiménez-Cruz y Bacardí-Gascón, 2016), existe escasez de publicaciones recientes que den cuenta de programas exitosos para lograr que la población adulta en la frontera norte haya conseguido la reducción significativa de azúcares y grasas saturadas vía intervenciones exclusivas de dieta o ejercicio. Políticas al respecto, como el incremento en los impuestos de las bebidas azucaradas, toman importancia en este contexto (OPS, 2015), así como las intervenciones de cambio conductual en poblaciones infantiles a fin de evitar que lleguen a ser poblaciones adultas con un acostumbrado consumo excesivo de azúcares y grasas.

Sobre la adherencia a las terapias dietéticas, la evidencia no es concluyente (Desroches et al., 2013). No existe suficiente información en adultos para poder establecer inferencias y recomendaciones sobre cómo lograr que los pacientes sigan un tratamiento dietético de forma puntual y sostenida en enfermedades crónicas como la DT2. En cambio, respecto a la adherencia farmacológica, las intervenciones psicoeducativas o cognitivo conductuales sugieren ser útiles para sostener el apego a los fármacos prescritos (Grady y Lucio, 2018). La adherencia al tratamiento farmacológico es algo de gran relevancia porque compromete la efectividad del tratamiento y previene de forma secundaria complicaciones en salud, especialmente en un escenario en donde, según la última ENSANUT (2018-19), el 75.2% (IC95%: 66.7-82.2%) de las personas mayores de 20 años con diagnóstico de DT2 presentan una o más comorbilidades (Villalobos et al., 2019). En diversos estudios de México, la adecuada adherencia a los fármacos no supera al 80% de la población diagnosticada con DT2 incluso después de aplicar estrategias educativas y motivacionales (Pascacio-Vera et al., 2016; Burgos-Orozco, 2013; García, 2014). Lo mismo ocurre con otras comorbilidades que son principales causas de muerte, como el riesgo cardiovascular, en donde la adherencia a los tratamientos a nivel global es baja y sólo se estima que el 35% de las mujeres (IC95%: 28-43%) y 23% de los hombres (IC95%: 18-29%) que padecen dicho riesgo se encuentran diagnosticados, tratados y controlados en América Latina y el Caribe (NCD Risk Factor Collaboration, 2021).

En cuanto al uso de alternativas dietéticas y suplementos, se han realizado múltiples ensayos clínicos en otras partes del mundo con terapias alternativas, como la medicina aryuvedica y el uso de medicina herbolaria (por ejemplo, sobre la canela), pero todavía no han mostrado evidencia a favor de los tratamientos (Leach y Kumar, 2012; Sridharan et al., 2011). Sin embargo, la investigación clínica acerca de las prácticas tradicionales y alternativas que realizan las personas con DT2 para lograr el control glucémico como complemento de las terapias dietéticas y farmacológicas es necesaria e importante por la interacción que pueden generar. A nivel mundial existen cientos de plantas y raíces utilizadas por las personas dados sus efectos hipoglucemiantes (Gallego y Ferreira, 2015), sería relevante que la investigación epidemiológica genere nuevos ensayos clínicos para evaluar la seguridad y eficacia de productos que son frecuentemente consumidos y que han mostrado bajo perfil toxicológico en laboratorio, como la *Ibervillea sonora* o guareque (Félix, 2011).

Por su parte, los factores socioculturales juegan un papel muy importante pues se ha observado que inciden directamente en la adherencia a los tratamientos y en la moderación de los efectos de las intervenciones. Estudios realizados en Estados Unidos sugieren que la cohesión familiar y la aculturación en la frontera estadounidense son factores asociados al descontrol metabólico o gravedad de la DT2 en población latina (Moayad, 2006). Respecto a la adherencia a los tratamientos, la población hispana que radica en algún condado fronterizo con México tiene 5.8 puntos porcentuales menos de posibilidad de continuar con sus terapias ocupacionales tras la amputación de las extremidades inferiores. Esta deserción o abandono de las terapias se da aunque las y los pacientes tengan iguales derechos y acceso a las instituciones de salud que en otras zonas de Estados Unidos (Mier, 2016).

Los grupos de ayuda mutua o de apoyo para modificar conductas de riesgo e incrementar el autocuidado basados en estrategias educativas no han mostrado evidencia de mantener el control glicémico de forma directa (Viana, Gomes, Zajdenverg, Pavin y Azevedo, 2016), pero sí han demostrado eficacia en pacientes diabéticos cuando inciden en un factor llamado autoeficacia. La autoeficacia es la actitud del paciente en la que se siente seguro de tener control de su enfermedad porque piensa que es capaz de ello. Es un componente de la autoestima que tiene un efecto mediador en múltiples procesos en salud. Algunas experiencias de éxito en la región de la frontera norte de México al respecto son los clubes para la educación del paciente diabético que incluyen actividades como realizar ejercicios, compartir menús, llevar bitácoras o kárdex de conductas de autocuidado o de indicadores clínicos, etcétera. (García Alonzo, 2012; Ingram et al., 2019; Staten, Scheu, Bronson, Peña y Elenes, 2005).

Algunos grupos de apoyo para mejorar la salud de los pacientes diabéticos se han desarrollado en la frontera norte de México. Llama la atención que hay proyectos que forman parte de acuerdos binacionales entre Estados Unidos y México con resultados diversos (Abdelbary et al., 2016; Hill et al., 2008; Esparza-Romero et al., 2010). Pero también existen proyectos incorporados por unidades clínicas, centros de investigación, universidades y asociaciones civiles (como el Club Rotario) con resultados significativos en relación al incremento de la autoeficacia, el incremento de conocimientos claves y la paliación de las consecuencias o comorbilidades de la DT2 (Castro-Juárez et al., 2020; Cocca, Carbajal-Baca, Hernández-Cruz y Cocca, 2020; Costa-Urrutia et al., 2019; Lopez-Ramos et al., 2018; R. A. Martínez Gastelum, 2013; Quizán-Plata et al., 2014; Staten et al., 2005).

El Centro de Promoción de la Salud del Norte de México, proyecto que pertenece al Centro de Estudios en Salud y Sociedad de El Colegio de Sonora, ha desarrollado programas de intervención para fortalecer la promoción en salud, particularmente a través de Meta Salud Diabetes (MSD). Esta intervención, producto de una investigación de 6 años, se orienta principalmente a población que vive en condiciones de mayor vulnerabilidad y se ajustó a los lineamientos vigentes para los Grupos de Ayuda Mutua (GAM) en los Centros de Salud

de la Secretaría de Salud que atiende a este sector de la población. Fue ofrecida de 2016 a 2018 en 12 GAM en el estado de Sonora como parte de la investigación descrita en Sabo et al 2018. Sus resultados muestran mejoras evidentes en la autoeficacia y el conocimiento de la enfermedad en las personas intervenidas ($P < 0.01$ para ambos factores) y, adicionalmente, disminución del consumo de bebidas azucaradas ($P < 0.05$) (Aceves et al 2021a), disminución del riesgo cardiovascular ($P < 0.05$) y disminución del estrés a 3 y 12 meses de la intervención ($P < 0.01$ y $P < 0.05$, respectivamente) (Rosales et al 2021). También se hizo una extensa investigación desde las ciencias de la implementación para analizar la factibilidad de aplicar fielmente MSD en los GAM en el marco de los Centros de Salud. Estos resultados alentadores se presentan en Ingram et al. (2019), Velázquez et al. (2020) y Aceves et al. (2021a y 2021b).⁴

Las características en común de estos grupos de apoyo comunitarios que han mostrado evidencia de éxito en sus intervenciones, además de la educación e incremento de autoeficacia, incluyen componentes o estrategias prácticas para el monitoreo de sus síntomas pasando por la interacción, gestión y negociación de atención con el personal de salud. Este tipo de intervenciones en comunidad generalmente refuerza los procesos de autocuidado y, además, proporciona mayor comprensión de la enfermedad de manera grupal y mejora la alfabetización global de la salud (Tan, Cheng y Siah, 2019).

Finalmente, sobre los tratamientos a distancia hay que señalar que los procesos de monitoreo de síntomas retoman particular importancia en la prevención secundaria de la DT2 especialmente en tiempos de pandemia y resguardo en casa. A nivel macrosocial, en otros países la telemedicina ha mostrado también evidencia de impacto en el acceso a la glucometría y ha reducido costos de traslado y disminuido las hospitalizaciones para el control de las personas (Flodgren, Rachas, Farmer, Inzitari y Shepperd, 2016). Por su parte, el uso de tecnologías y aplicaciones para los recordatorios en casa han sido objeto de estudios que sugieren un impacto favorable, pero discutible en cuanto a la calidad de la evidencia, en el control de las y los pacientes (Wei, Pappas, Car, Sheikh y Majeed, 2011).

Respecto a la actividad física y el ejercicio, hay escasez de información sobre proyectos comunitarios exitosos que aporten evidencia de calidad en el mantenimiento del control glucémico. Sin embargo, existe información respecto a las prácticas comunitarias para el mantenimiento del peso adecuado y la reducción de la cintura abdominal como factores de riesgo. El inconveniente con la mayoría de la investigación al respecto es que no se realiza con diseños epidemiológicos adecuados o con tamaños de muestra suficientes que permitan analizar con profundidad los factores que convergen en la DT2. Uno de los retos más importantes a los que se enfrenta la salud pública para la atención adecuada de la DT2

⁴ Para mayor información consultar: <https://www.colson.edu.mx/SitioSalud/CPSNM/Index/>

es la mejora en la calidad de la evidencia que dé cuenta del impacto objetivo de los programas y proyectos destinados al control y prevención de la DT2.

A nivel global, la OMS estima que sólo dos de cada tres países estudia de forma sistemática problemas globales como la obesidad y la inactividad física, y que menos del 60% de los gobiernos en el mundo destina recursos para la investigación, por ejemplo, a través de encuestas nacionales. Es importante entonces, incrementar la investigación e incorporar la participación de todos los actores sociales vinculados al problema de la DT2 a fin de que puedan documentarse y sistematizarse múltiples intervenciones para subpoblaciones mexicanas. Al respecto, esfuerzos interinstitucionales e intersectoriales en los que se incluya a la academia, los profesionales dedicados a atender la enfermedad y la mirada de las mismas personas con DT2, resultan importantes también para complementar los datos cuantitativos ya documentados en el país y en la frontera norte de México.

REFERENCIAS

- Abdelbary, B. E., Garcia-Viveros, M., Ramirez-Oropesa, H., Rahbar, M. H., y Restrepo, B. I. (2016). Tuberculosis-diabetes epidemiology in the border and non-border regions of Tamaulipas, Mexico. *Tuberculosis*, 101, S124-S134. doi:10.1016/j.tube.2016.09.024
- Aceves, B., Denman, C. A., Ingram, M., Torres J. F., García, D. O., Madhivanan, P., y Rosales, C. B. (2021a). Testing scalability of a diabetes self-management intervention in northern Mexico: An ecological approach. *Frontiers in Public Health*, 9, 617268. doi:10.3389/fpubh.2021.617468
- Aceves, B., Ruiz, M., Ingram, M., Denman, C., Garcia, D. O., Madhivanan, P., y Rosales, C. (2021b). Mental health and diabetes self-management: assessing stakeholder perspectives from health centers in northern Mexico. *BMC Health Services Research*, 21(177). doi:10.1186/s12913-021-06168-y
- Agudelo-Botero, M., y Dávila-Cervantes, C. A. (2015). Carga de la mortalidad por diabetes mellitus en América Latina 2000-2011: los casos de Argentina, Chile, Colombia y México. *Gaceta Sanitaria*, 29(3), 172-177. doi:10.1016/j.gaceta.2015.01.015
- Alós, J. I. (2015). Resistencia bacteriana a los antibióticos: una crisis global. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 33(10), 692-699. doi:10.1016/j.eimc.2014.10.004
- Arabia, J. J., Suárez, R., y Márquez, J. (2012). El ejercicio en el tratamiento la diabetes mellitus tipo 2. *Revista Argentina de Endocrinología y Metabolismo*, 49(4), 203-212. Recuperado de <https://academia.utp.edu.co/alejandrogomezrodas/files/2016/09/Ejercicio-en-el-Tratamiento-de-la-Diabetes.pdf>
- Arce, F. E., Salvatierra-Izaba, B., Nazar, A., Zapata, E., Sánchez, G., y Mariaca, R. (2018). Gasto familiar del tratamiento con hemodiálisis en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, para población abierta y afiliada a los servicios de salud. *Población y Salud en Mesoamérica*, 1(1). doi:10.15517/psm.v1i1.30937
- Arredondo, A., Azar, A., y Recamán, A. L. (2018). Diabetes, a global public health challenge with a high epidemiological and economic burden on health systems in Latin America. *Global Public Health*, 13(7), 780-787. doi:10.1080/17441692.2017.1316414
- Aune, D., Keum, N., Giovannucci, E., Fadnes, L. T., Boffetta, P., Greenwood, D. C., Tonstad, S., Vatten, L. J., Riboli, E., y Norat, T. (2016). Whole grain consumption and risk of cardiovascular disease, cancer, and all cause and cause specific mortality: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *BMJ*, 353-i2716. doi:10.1136/bmj.i2716
- Ávila Sansores, G. M., Gómez-Aguilar, P., Yam-Sosa, A. V., Vega-Argote, G., y Franco-Corona, B. E. (2013). Un enfoque cualitativo a las barreras de adherencia terapéutica en enfermos

crónicos de Guanajuato, México. *Aquichan*, 13(3), 373-386. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1657-59972013000300006&lng=e&nrm=iso&tlng=es

Bailón-Soto, C. E., Galaviz-Hernández, C., Lazalde-Ramos, B. P., Hernández-Velázquez, D., Salas-Pacheco, J., Lares-Assef, I., y Sosa-Macías, M. (2014). Influence of CYP1A1*2C on high triglyceride levels in female Mexican indigenous Tarahumaras. *Archives of Medical Research*, 45(5), 409-416. doi:10.1016/j.arcmed.2014.05.007

Barba, J. R. (2018). México y el reto de las enfermedades crónicas no transmisibles. El laboratorio también juega un papel importante. *Revista Latinoamericana de Patología Clínica y Medicina de Laboratorio*, 65(1), 4-17. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/ptol/pt-2018/pt181a.pdf>

Basto-Abreu, A., Barrientos-Gutiérrez, T., Rojas-Martínez, R., Aguilar-Salinas, C., López-Olmedo, N., De la Cruz-Góngora, V., y Rivera-Dommarco, J. (2020). Prevalencia de diabetes y descontrol glucémico en México: resultados de la Ensanut 2016. *Salud Pública de México*, 62(1), 50-59. doi:10.21149/10752

Bautista, L. M., y Zambrano, G. E. (2015). La calidad de vida percibida en pacientes diabéticos tipo 2. *Investigación en Enfermería: Imagen y Desarrollo*, 17(1), 131-148. doi:10.11144/Javeriana.IE17-1.lcdv

Bhupathiraju, S. N., y Hu, F. B. (2016). Epidemiology of obesity and diabetes and their cardiovascular complications. *Circulation Research*, 118(11), 1723-1735. doi:10.1161/CIRCRESAHA.115.306825

Briones-Arteaga, E. (2016). Ejercicios físicos en la prevención y control de la diabetes mellitus. *Dominio de las Ciencias*, 2, 47-57. Recuperado de <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/292/347>

Brutsaert, E. (12 de mayo de 2020). Diabetes mellitus (DM). Trastornos endocrinológicos y metabólicos. Manual MSD Versión Para Profesionales. Recuperado de <https://www.msdmanuals.com/es-mx/professional/trastornos-endocrinol%C3%B3gicos-y-metab%C3%B3licos/diabetes-mellitus-y-trastornos-del-metabolismo-de-los-hidratos-de-carbono/diabetes-mellitus-dm>

Buenrostro, N., Aburto, T., y Barquera, S. (2020). Obesidad, desnutrición y cambio climático: una sindemia sin atender. *Gaceta INSP*, 34–37. Recuperado de <https://insp.mx/gaceta-insp/vol-14>

Bustos-Orozco, M.R., Vega-Mendoza, S., Aguirre-García, M.C., y García-Flores, M.A. (2013). Estrategia educativa para evaluar el nivel de conocimientos sobre medicamentos hipoglucemiantes en pacientes diabéticos tipo 2. *Atención Familiar*, 20(1), 21-24. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1405887116300815>

- Caporale, J. E., Elgart, J. F., y Gagliardino, J. J. (2013). Diabetes in Argentina: cost and management of diabetes and its complications and challenges for health policy. *Global Health*, 9(54). doi:10.1186/1744-8603-9-54
- Castro-Juarez, A. A., Serna-Gutiérrez, A., Dórame-López, N. A., Solano-Morales, M., Gallegos-Aguilar, A. C., Díaz-Zavala, R. G., Alemán-Mateo, H., Urquidez-Romero, R., Campa-Quijada, F., Valenzuela-Guzmán, D. M., y Esparza-Romero, J. (2020). Effectiveness of the healthy lifestyle promotion program for Yaquis with obesity and risk of diabetes in the short and medium term: a translational study. *Journal of Diabetes Research*, 2020, 1-13. doi:10.1155/2020/6320402
- Centro de Investigación Económica y Presupuestaria (CIEP). (2018). *Sistema Universal de Salud: retos de cobertura y financiamiento*. México: Autor. Recuperado de <https://saludenmexico.ciep.mx/images/sistema-universal-de-salud.pdf>
- Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades (CENAPRECE). (2013). *Estrategia Nacional para la Prevención y el Control del Sobrepeso, la Obesidad y la Diabetes*. México: Secretaría de Salud. Recuperado de <http://www.cenaprece.salud.gob.mx/descargas/pdf/EstrategiaNacionalSobrepeso.pdf>
- Cervantes-Villagrana, R. D., y Presno-Bernal, J. M. (2013). Fisiopatología de la diabetes y los mecanismos de muerte de las células β pancreáticas. *Revista de Endocrinología y Nutrición*, 21(3), 98-106. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/endoc/er-2013/er133a.pdf>
- Christensen, D. L., Alcalá-Sánchez, I., Leal-Berumen, I., Conchas-Ramirez, M., y Brage, S. (2012). Physical activity, cardio-respiratory fitness, and metabolic traits in rural Mexican Tarahumara. *American Journal of Human Biology*, 24(4), 558–561. doi: 10.1002/ajhb.22239
- Christensen, D. L., Espino, D., Infante-Ramírez, R., Brage, S., Terzic, D., Goetze, J. P., y Kjaergaard, J. (2014). Normalization of elevated cardiac, kidney, and hemolysis plasma markers within 48h in Mexican Tarahumara runners following a 78 km race at moderate altitude. *American Journal of Human Biology*, 26(6), 836-843. doi:10.1002/ajhb.22607
- Cocca, A., Carbajal-Baca, J. E., Hernández-Cruz, G., y Cocca, M. (2020). Does a multiple-sport intervention based on the TGFU pedagogical model for physical education increase physical fitness in primary school children? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(15). doi:10.3390/ijerph17155532
- Comisión Federal de Competencia Económica (COFECE). (2017). *Estudio en materia de libre competencia y competencia sobre los mercados de medicamentos con patentes vencidas en México*. México: Autor. Recuperado de https://www.cofece.mx/attachments/article/769/Estudio-de-Medicamentos_vF-BAJA.pdf#pdf

- Córdova-Villalobos, J. Á., Barriguete-Meléndez, J. A., Lara-Esqueda, A., Barquera, S., Rosas-Peralta, M., y Hernández-Ávila, M. (2008). Las enfermedades crónicas no transmisibles en México: sinopsis epidemiológica y prevención integral. *Salud Pública de México*, 50(5), 419-427. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/salpubmex/sal-2008/sal085j.pdf>
- Coronado, C., Díaz-Granados, M., y Mendoza, D. L. (2005). La dieta y el ejercicio en la normización de la glicemia del paciente diabético. *Duazary*, 2(2), 156–158. doi:10.21676/2389783X.299
- Correa, R., Harsha Tella, S., Elshimy, G., y Davidson, J. A. (2020). The status of diabetes and its complications in Latin-American population: A review article. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 168, 108274. doi:10.1016/j.diabres.2020.108274
- Costa-Urrutia, P., Álvarez-Fariña, R., Abud, C., Franco-Trecu, V., Esparza-Romero, J., López-Morales, C. M., Rodríguez-Arellano, M. E., Valle Leal, J., Colistro, V., y Granados, J. (2019). Effect of multi-component school-based program on body mass index, cardiovascular and diabetes risks in a multi-ethnic study. *BMC Pediatrics*, 19(401). doi:10.1186/s12887-019-1787-x
- Cunningham, A. A., Daszak, P., y Wood, J. L. N. (2017). One health, emerging infectious diseases and wildlife: Two decades of progress? *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 372(1725). doi:10.1098/rstb.2016.0167
- De la Cruz-Maldonado, M. G., Vargas-Morales, J. M., Ledezma-Tristán, E. S., Holguín-Carrillo, M. C., Martínez-Castellanos, A. Y., y Frago-Morales, L. E. (2013). Causas de desapego a tratamiento, dieta y seguimiento de pacientes con diabetes y posibles factores asociados con la enfermedad. *Revista de Salud Pública*, 15(3), 478-485. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/PDF/RSAP/V15N3/V15N3A14.PDF>
- Desroches, S., Lapointe, A., Ratté, S., Gravel, K., Légaré, F., y Turcotte, S. (2013). Interventions to enhance adherence to dietary advice for preventing and managing chronic diseases in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (2), 1-131. doi:10.1002/14651858.CD008722.pub2
- Díaz-Ramírez, G., Jiménez-Cruz, A., y Bacardí-Gascón, M. (2016). Nutritional intervention to improve the quality of lunchboxes among Mexican school children. *Journal of Community Health*. doi: 10. 1007/s10900-016-0207-5
- Dirección General de Información en Salud (DGIS). (2021). *Cubos dinámicos*. Recuperado de http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/basesdedatos/BD_Cubos_gobmx.html
- Dirección General de Información en Salud (DGIS). (2017). *Sistema de Cuentas en Salud a Nivel Federal y Estatal (SICUENTAS)*. Recuperado de: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/subsistema-de-cuentas-en-salud-sicuentas>
- Escobedo-de la Peña, J., Rascón-Pacheco, R. A., Ascencio-Montiel, I. J., González-Figueroa, E., Fernández-Gárate, J. E., Medina-Gómez, O. S., Borja-Bustamante, P., Santillán-Oropeza, J.

- A., y Borja-Aburto, V. H. (2020). Hypertension, diabetes and obesity, major risk factors for death in patients with COVID-19 in Mexico. *Archives of Medical Research*, 52(4), 443-449. doi:10.1016/j.arcmed.2020.12.002
- Esparza-Romero, J., Valencia, M. E., Martínez, M. E., Ravussin, E., Schulz, L. O., y Bennett, P. H. (2010). Differences in insulin resistance in Mexican and U.S. Pima Indians with normal glucose tolerance. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 95(11), E358-E362. doi:10.1210/jc.2010-0297
- Ezkurra Loiola, P., (2017). *Guía de actualización en diabetes mellitus tipo 2*. Barcelona: Euromedice. Recuperado de https://www.agamfec.com/wp/wp-content/uploads/2016/11/Guia_Actualizacion_2016.pdf
- Félix, A. (2011). *Producción de extractos de *Ibervillea sonorae* y su evaluación biológica in vitro e in vivo* (Tesis de maestría). Recuperada de: <https://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/15764/1/TesisfinalAFHD.pdf>
- Flodgren, G., Rachas, A., Farmer, A. J., Inzitari, M., y Shepperd, S. (2016). Interactive telemedicine: Effects on professional practice and health care outcomes. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (9). doi: 10.1002/14651858.CD002098.pub2
- Gallego, C., y Ferreira, F.J. (2015). Plantas medicinales en el tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2: una revisión. *Farmacéutico Hospitalario*, 7(4), 27-34. Recuperado de <https://www.farmaceticoscomunitarios.org/es/journal-article/plantas-medicinales-tratamiento-diabetes-mellitus-tipo-2-una-revision>
- García Alonzo, I. (2012). *Programa de intervención psicosocial en adultos con diabetes tipo 2* (tesis de maestría). Recuperada de <https://cd.dgb.uanl.mx/bitstream/handle/201504211/5385/20659.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- García, I., y Morales, B. V. (2014). Eficacia de la entrevista motivacional para promover la adherencia terapéutica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Universitas Psychologica*, 14(2), 511-522. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rups/v14n2/v14n2a09.pdf>
- Gloria Hernández, L. E. (2019). La calidad de la atención de los pacientes con diabetes mellitus en la Secretaría de Salud y su enfoque bajo la seguridad del paciente. *Boletín CONAMED*, 4(23), 24-34. Recuperado de <http://www.conamed.gob.mx/gobmx/boletin/pdf/boletin23/b23-3.pdf>
- Gobierno del Estado de Sonora. (2014). *Estrategia Estatal para la Prevención y el Control del Sobrepeso, la Obesidad y la Diabetes*. Recuperado de <http://www.cenaprece.salud.gob.mx/programas/interior/adulto/descargas/pdf/EstrategiaSODSonora.pdf>
- Gómez-Landeros, O., Galván-Amaya, G. C., Aranda-Rodríguez, R., Herrera-Chacón, C., y Granados-Cosme, J. A. (2018). Prevalence of overweight, obesity and history of chronic

disease in Mexican students. *Revista Médica del Instituto Mexicano de Seguro Social*, 56(5), 462-467. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2018/im185f.pdf>

Grady, P., y Lucio, L. (2018). El automanejo de las enfermedades crónicas: un método integral de atención. *American Journal of Public Health*, 108 (Supl. 6), S437-S444. doi:10.2105/AJPH.2014.302041s

He, D., Wu, S., Zhao, H., Qiu, H., Fu, Y., Li, X., y He, Y. (2017). Association between particulate matter 2.5 and diabetes mellitus: A meta-analysis of cohort studies. *Journal of Diabetes Investigation*, 8(5), 687-696. doi:10.1111/JDI.12631

Hill, A., de Zapien, J., Steward, R., Whitmer, E., Caruso, Y., Dodge, L., Kirkoff, M., Melo, E., y Staten, L. (2008). Building a Successful Community Coalition–University Partnership at the Arizona–Sonora Border. *Progress in Community Health Partnerships: Research, Education, and Action*, 2(3), 245-250. doi:10.1353/cpr.0.0029

Ingram, M., Denman, C. A., Cornejo-Vucovich, E., Castro-Vásquez, M. del C., Aceves, B., García-Ocejo, A., de Zapien, J. G., y Rosales, C. (2019). The Meta Salud Diabetes Implementation Study: Qualitative methods to assess integration of a health promotion intervention into primary care to reduce CVD risk among an underserved population with diabetes in Sonora, Mexico. *Frontiers in Public Health*, 7(347). doi:10.3389/fpubh.2019.00347

Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME). (12 de octubre de 2021). Global Burden of Disease (GBD). 2019. University of Washington. Recuperado de <http://www.healthdata.org/gbd/2019>

Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). (2018). *Diagnóstico y tratamiento farmacológico de la diabetes mellitus tipo 2 en el primer nivel de atención. Evidencias y recomendaciones*. México: Autor. Recuperado de <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/718GER.pdf>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (01 de mayo de 2021a). Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH). 2018. Nueva serie. Microdatos. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/nc/2018/#Microdatos>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (06 de mayo de 2021b). PIB y cuentas nacionales. Salud. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/temas/saludsat/#Tabulados>

Instituto Nacional de Salud Pública (INSP). (2020). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018. Resultados. Coahuila*. Recuperado de https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/Resultado_Entidad_Coahuila.pdf

Jaganathan, S., Jaacks, L. M., Magsumbol, M., Walia, G. K., Sieber, N. L., Shivasankar, R., Dhillon, P. K., Hameed, S. S., Schwartz, J., y Prabhakaran, D. (2019). Association of long-term exposure to fine particulate matter and cardio-metabolic diseases in low- and middle-income

countries: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(14). doi:10.3390/ijerph16142541

Juárez, M. V., De la Cruz, J. A., y Baena, A. J. (2017). El estrés y las enfermedades crónicas. *Medicina de Familia Andalucía*, 18(2), 198–203. Recuperado de https://www.samfyc.es/wp-content/uploads/2018/10/v18n2_12_artEspecial.pdf

Leach, M. J., y Kumar, S. (2012). Cinnamon for diabetes mellitus. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (9). doi: 10.1002/14651858.CD007170.pub2

Loftaliany, M., Agustini, B., Kowal, P., Berk, M., y Mohebbi, M. (2019). Co-occurrence of depression with chronic diseases among the older population living in low-and middle-income countries: A compound health challenge. *Annals Clinical Psychiatry*, 31(2), 95-105. Recuperado de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31046030/>

Lopez-Ramos, A., Gomez-Bastar, P. A., Lansingh, V. C., Rodriguez-Gomez, J. A., Vargas-Fragoso, V., Soria-Arellano, F. A., Silva-Camacho, S. H., Castillo-Velazquez, J., Zepeda-Romero, L. C., y Limburg, H. (2018). Rapid assessment of avoidable blindness: Prevalence of blindness, visual impairment and diabetes in Nuevo Leon, Mexico 2014. *Ophthalmic Epidemiology*, 25(5-6), 412–418. doi:10.1080/09286586.2018.1501498

Mackenbach, J. D., Rutter, H., Compennolle, S., Glonti, K., Oppert, J. M., Charreire, H., de Bourdeaudhuij, I., Brug, J., Nijpels, G., y Lakerveld, J. (2014). Obesogenic environments: A systematic review of the association between the physical environment and adult weight status, the SPOTLIGHT project. *BMC Public Health*, 14(233). doi:10.1186/1471-2458-14-233

Martin, E., González-Horta, C., Rager, J., Bailey, K. A., Sánchez-Ramírez, B., Ballinas-Casarrubias, L., Ishida, M. C., Gutiérrez-Torres, D. S., Hernández, R., Viniestra, D., Baeza, F. A., Saunders, J. R., Drobná, Z., Mendez, M. A., Buse, J. B., Loomis, D., Jia, W., García-Vargas, G. G., Del Razo, L. M., Stýblo, M., y Fry, R. (2015). Metabolomic characteristics of arsenic-associated diabetes in a prospective cohort in Chihuahua, Mexico. *Toxicological Sciences*, 144(2), 338–346. doi:10.1093/toxsci/kfu318

Martínez Espinosa, A. (2017). La consolidación del ambiente obesogénico en México. *Estudios Sociales*, 27(50). doi:10.24836/es.v27i50.454

Martínez, J. (2015). ¿Cuáles son los factores de riesgo para desarrollar diabetes mellitus tipo 2? En P. Ezkurra (comps.), *Guía de actualización en diabetes. Definición, historia natural y criterios diagnósticos* (pp. 24-26). Barcelona: Euromedicine. Recuperado de https://www.redgdps.org/gestor/upload/GUIA2016/Guia_Actualizacion_2016v2.pdf

Martínez Gastelum, R. A. (2013). *Evaluación de indicadores específicos del programa DIABETIMSS en una Unidad de Medicina Familiar de Guaymas, Sonora* (tesis de

especialista en Promoción de la Salud). Recuperada de <https://catalogoinsp.mx/files/tes/053298.pdf>

- Mazariegos, M., Ortiz-Panozo, E., Stern, D., González de Cosío, T., Lajous, M., y López-Ridaura, R. (2019). Lactation and maternal risk of diabetes: Evidence from the Mexican Teachers' Cohort. *Maternal and Child Nutrition*, e12880. doi:10.1111/mcn.12880
- McEwen, M. M., Baird, M., Pasvogel, A., y Gallegos, G. (2007). Health-illness transition experiences among Mexican immigrant women with diabetes. *Family and Community Health*, 30(3), 201–212. doi:10.1097/01.FCH.0000277763.70031.0d
- Mediavilla, J. J. (2001). Complicaciones de la diabetes mellitus. Diagnóstico y tratamiento. *SEMERGEN - Medicina de Familia*, 27(3), 132-145. doi:10.1016/s1138-3593(01)73931-7
- Mejía, J. I., Hernández, I., Moreno, F., y Bazán, M. (2007). Asociación de factores de riesgo con el descontrol metabólico de diabetes mellitus, en pacientes de la clínica oriente del ISSSTE. *Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas*, 12(2), 25–30. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=47311505002>
- Mendenhall, E., Kohrt, B. A., Norris, S. A., Ndeti, D., y Prabhakaran, D. (2017). Non-communicable disease syndemics: poverty, depression, and diabetes among low-income populations. *The Lancet*, 389(10072), 951-963. doi:10.1016/S0140-6736(17)30402-6
- Mendenhall, E., Norris, S. A., Shidhaye, R., y Prabhakaran, D. (2014). Depression and type 2 diabetes in low- and middle-income countries: A systematic review. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 103(2), 276–285. doi:10.1016/j.diabres.2014.01.001
- Mendez, M. A., González-Horta, C., Sánchez-Ramírez, B., Ballinas-Casarrubias, L., Hernández, R., Viniegra, D., Baeza, F. A., Ishida, M. C., Gutiérrez-Torres, D. S., Saunders, R. J., Drobná, Z., Fry, R. C., Buse, J. B., Loomis, D., García-Vargas, G. G., Del Razo, L. M., y Stýblo, M. (2016). Chronic exposure to arsenic and markers of cardiometabolic risk: A cross-sectional study in Chihuahua, Mexico. *Environmental Health Perspectives*, 124(1), 104-111. doi:10.1289/ehp.1408742
- Morantes-Caballero, J. A., Londoño-Zapata, G. A., Rubio-Rivera, M., y Pinilla-Roa, A. E. (2017). Metformina: más allá del control glucémico. *Médicas UIS*, 30(1), 57-71. doi:10.18273/revmed.v30n1-2017005
- Muñoz-Rodríguez, D. I., Arango-Alzate, C. M., y Segura-Cardona, Á. M. (2018). Entornos y actividad física en enfermedades crónicas: más allá de factores asociados. *Universidad y Salud*, 20(2), 183-199. doi:10.22267/rus.182002.122
- National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (NIDDK). (Diciembre 2013). *Your guide to diabetes: Type 1 and type 2 (NIH Publication no. 14-4016)*. Estados Unidos: Autor.

- NCD Risk Factor Collaboration. (2021). Worldwide trends in hypertension prevalence and progress in treatment and control from 1990 to 2019: a pooled analysis of 1201 population-representative studies with 104 million participants. *The Lancet*. 398(1), 957–80. Recuperado de <https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S0140-6736%2821%2901330-1>
- Nii-Trebi, N. I. (2017). Emerging and neglected infectious diseases: Insights, advances, and challenges. *BioMed Research International*, 2017. doi:10.1155/2017/5245021
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2016). *Estudios de la OCDE sobre los sistemas de salud: México 2016* (traducido por la Secretaría de Salud). Recuperado de <https://www.oecd.org/health/health-systems/OECD-Reviews-of-Health-Systems-Mexico-2016-Assessment-and-recommendations-Spanish.pdf>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2016). *Informe mundial sobre la diabetes*. Ginebra: Autor. Recuperado de <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/254649/9789243565255-spa.pdf>
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2015) Experiencia de México en el establecimiento de impuestos a las bebidas azucaradas como estrategia de salud pública. Recuperado de https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/18390/978-92-75-31871-3_esp.pdf
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (09 de abril de 2018). México amplía el acceso a medicamentos genéricos y reduce el gasto en fármacos de los mexicanos. Recuperado de https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=14234:mexico-expands-access-to-generics-reducing-spending-on-drugs&Itemid=135&lang=es
- Organización Panamericana de la Salud (OPS), y Organización Mundial de la Salud (OMS). (2017). *Agenda de Salud Sostenible para las Américas 2018-2030: Un llamado a la acción para la salud y el bienestar en la región de las Américas (CE160/14, Rev. 1.)*. Recuperado de <https://iris.paho.org/handle/10665.2/49169>
- Palomo, C., y Denman, C. A. (2019). Actividad física en adultos con y sin diabetes en México (ENSANUT MC-2016). *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 8(3), 13-28. doi:10.24310/riccafd.2019.v8i3.5789
- Parra-Rodríguez, L., González-Meljem, J. M., Gómez-Dantés, H., Gutiérrez-Robledo, L. M., López-Ortega, M., García-Peña, C., y Medina-Campos, R. H. (2020). The burden of disease in Mexican older adults: Premature mortality challenging a limited-resource health system. *Journal of Aging and Health*, 32(7-8), 543-553. doi:10.1177/0898264319836514
- Pascacio-Vera, G.D., Ascencio-Zarazua, G.E., Cruz-León, A., y Guzmán-Priego, C.G. (2016). Adherencia al tratamiento y conocimiento de la enfermedad en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Salud en Tabasco*, 22 (1), 23-31. Recuperado de https://tabasco.gob.mx/sites/default/files/users/ssaludtabasco/23_0.pdf

- Pereira, N. C., Suh, H., y Hong, J. (2018). Úlceras del pie diabético: importancia del manejo multidisciplinario y salvataje microquirúrgico de la extremidad. *Revista Chilena de Cirugía*, 70(6). doi:10.4067/s0718-40262018000600535
- Pérez, A., y Berenguer, M. (2015). Algunas consideraciones sobre la diabetes mellitus y su control en el nivel primario de salud. *MEDISAN*, 19(3), 375–390. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192015000300011
- Quizán-Plata, T., Villarreal, L., Esparza, J., Bolaños, A. V., y Diaz, G. (2014). Programa educativo afecta positivamente el consumo de grasa, frutas, verduras y actividad física en escolares mexicanos. *Nutrición Hospitalaria*, 30(3), 552–561. doi:10.3305/nh.2014.30.3.7438
- Ramírez, J. C., y De la Sota, M. (2018). El rostro pobre de la diabetes en México. *Investigación Económica*, 77(305), 3-39. doi:10.22201/fe.01851667p.2018.305.67472
- Restrepo, B. I., Fisher-Hoch, S. P., Crespo, J. G., Whitney, E., Perez, A., Smith, B., y McCormick, J. B. (2007). Type 2 diabetes and tuberculosis in a dynamic bi-national border population. *Epidemiology and Infection*, 135(3), 483–491. doi:10.1017/S0950268806006935
- Reyes, P. A. (2013). *Informe sobre enfermedades crónicas no transmisibles: el contexto para el programa Meta - Salud en Sonora* (Avance de Investigación). Hermosillo: El Colegio de Sonora. Recuperado de https://www.colson.edu.mx/FrutosTrabajo/frutos_archivos/2013_Reyes_InformeSobreEnfermedades.pdf
- Rivera-Hernandez, M. (2014). Depression, self-esteem, diabetes care and self-care behaviors among middle-aged and older Mexicans. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 105(1), 70–78. doi:10.1016/j.diabres.2014.04.017
- Rojas-Martínez, R., Basto-Abreu, A., Aguilar-Salinas, C. A., Zárate-Rojas, E., Villalpando, S., y Barrientos-Gutiérrez, T. (2018). Prevalencia de diabetes por diagnóstico médico previo en México. *Salud Pública de México*, 60(3), 224-232. doi:10.21149/8566
- Rosales, C. B., Denman, C. A., Bell, M. L., Cornejo, E., Ingram, M., Castro, M., Gonzalez-Fagoaga, J.E., Aceves B., Nuño, T., Anderson, E.J., y de Zapien, J. (2021). Meta Salud Diabetes for cardiovascular disease prevention in Mexico: a cluster-randomized behavioural clinical trial. *International Journal of Epidemiology*, 50(40), 1272-1282. doi: 10.1093/ije/dyab072.
- Sabo, S., Denman, C., Bell, M., Cornejo, E., Ingram, M., Valenica, C., Castro, M., Gonzalez-Fagoaga, E., de Zapien, J., y Rosales, C. (2018). Meta Salud Diabetes study protocol: a cluster-randomized trial to reduce cardiovascular risk among a diabetic population of Mexico. *BMJ Open*, 8:e020762. doi: 10.1136/bmjopen-2017-020762
- Salazar-González, B. C., Gallegos-Cabriales, E. C., Rivera-Castillo, A., González-Cantú, A., Gómez-Meza, M. V., y Villarreal-Pérez, J. Z. (2018). Factors associated with glycemic status

and ability to adapt to changing demands in people with and without type 2 diabetes mellitus: A cross-sectional study. *SAGE Open Medicine*, 6, 1-11. doi:10.1177/2050312118769930

Sánchez-Cedillo, A., Cruz-Santiago, J., Mariño-Rojas, F. B., Hernández-Estrada, S., y García-Ramírez, C. (2020). Carga de la enfermedad: insuficiencia renal, diálisis-hemodiálisis y trasplante renal en México. Costo de la enfermedad. *Revista Mexicana de Trasplantes*, 9(1), 15–25. doi:10.35366/94025

Sánchez-Sánchez, M., Cruz-Pulido, W. L., Bladinieres-Cámara, E., Alcalá-Durán, R., Rivera-Sánchez, G., y Bocanegra-García, V. (2017). Bacterial prevalence and antibiotic resistance in clinical isolates of diabetic foot ulcers in the Northeast of Tamaulipas, Mexico. *The International Journal of Lower Extremity Wounds*, 16(2), 129–134. doi:10.1177/1534734617705254

Savino, P. (2011). Obesidad y enfermedades no transmisibles relacionadas con la nutrición. *Revista Colombiana de Cirugía*, 26(3), 180–195. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2011-75822011000300005&script=sci_abstract&tlng=es

Secretaría de Salud. (01 de mayo de 2021). Normas Oficiales Mexicanas. Recuperado de <https://www.gob.mx/salud/en/documentos/normas-oficiales-mexicanas-9705>

Senado de la República. (2019). Dictamen con punto de acuerdo por el que la Comisión Permanente del H. Congreso de la Unión exhorta respetuosamente a la Secretaría de Salud para que, revise la NOM-015-SSA2-2010 para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus. Publicado en la *Gaceta LXIV/ISR-33/98555*. 20-08-2019. Recuperado de https://www.senado.gob.mx/64/gaceta_del_senado/documento/98555

Shaheen, F. A. M., Al-Attar, B., Ahmad, M. K., y Follero, P. M. (2020). Burden of disease: Prevalence and incidence of endstage renal disease in Middle Eastern countries. *Clinical Nephrology*, 93, 120-123. doi:10.5414/CNP92S121

Shamah-Levy, T., Vielma-Orozco, E., Heredia-Hernández, O., Romero-Martínez, M., Mojica-Cuevas, J., Cuevas-Nasu, L., Santaella-Castell, J.A., y Rivera-Dommarco, J. (2020). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-2019: resultados nacionales*. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública. Recuperado de https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_informe_final.pdf

Schwarz, E. B., Brown, J. S., Creasman, J. M., Stuebe, A., McClure, C. K., Van den Eeden, S. K., y Thom, D. (2010). Lactation and maternal risk of type 2 diabetes: A population-based study. *The American Journal of Medicine*, 123(9), 863.e1-863.e6. doi:10.1016/j.amjmed.2010.03.016

- Soto-Estrada, G., Moreno, L., García-García, J. J., Ochoa, I., y Silberman, M. (2018). Trends in frequency of type 2 diabetes in Mexico and its relationship to dietary patterns and contextual factors. *Gaceta Sanitaria*, 32(3), 283–290. doi:10.1016/j.gaceta.2017.08.001
- Soto-Estrada, G., Moreno-Altamirano, L., y Pahua, D. (2016). Panorama epidemiológico de México, principales causas de morbilidad y mortalidad. *Revista de la Facultad de Medicina (México)*, 59(6), 8–22. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/facmed/v59n6/2448-4865-facmed-59-06-8.pdf>
- Sridharan, K., Mohan, R., Ramaratnam, S., y Panneerselvam, D. (2011). Ayurvedic treatments for diabetes mellitus. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (12). doi:10.1002/14651858.cd008288.pub2
- Staten, L. K., Scheu, L. L., Bronson, D., Peña, V., y Elenes, J. (2005). Pasos Adelante: The effectiveness of a community-based chronic disease prevention program. *Preventing Chronic Disease*, 2(1), 1–11. Recuperado de https://www.cdc.gov/pcd/issues//2005/jan/pdf/04_0075.pdf
- Tan, J. P., Cheng, K. K. F., y Siah, R. C-J. (2019). A systematic review and meta-analysis on the effectiveness of education on medication adherence for patients with hypertension, hyperlipidaemia and diabetes. *Journal of Advanced Nursing*, 75(11), 2478–2494. doi:10.1111/jan.14025
- Tenorio, G., y Ramírez-Sánchez, V. (2010). Retinopatía diabética: conceptos actuales. *Revista Médica del Hospital General de México*, 73(3), 193–201.
- Townshend, T., y Lake, A. (2017). Obesogenic environments: current evidence of the built and food environments. *Perspectives in Public Health*, 137(1), 38-44. doi:10.1177/1757913916679860
- Unar-Munguía, M., Stern, D., Colchero, M. A., y González de Cosío, T. (2019). The burden of suboptimal breastfeeding in Mexico: Maternal health outcomes and costs. *Maternal and Child Nutrition*, 15. doi:10.1111/mcn.12661
- Urbán-Reyes, B. R., Coghlan-López, J. J., y Castañeda-Sánchez, O. (2015). Estilo de vida y control glucémico en pacientes con diabetes mellitus en el primer nivel de atención. *Atención Familiar*, 22(3), 68–71. doi:10.1016/s1405-8871(16)30054-2
- Velázquez-González, O. M., Castro-Vásquez, M. C., Cornejo-Vucovich, E. C., y Denman, C. A. (2020). Contribución del personal de salud en la implementación del programa Meta Salud Diabetes en el norte de México. *Horizonte Sanitario*, 19(3), 441-452. doi:10.19136/hs.a19n3.3805
- Viana, L. V., Gomes, M. B., Zajdenverg, L., Pavin, E. J., y Azevedo, M. J. (2016). Interventions to improve patients' compliance with therapies aimed at lowering glycated hemoglobin (HbA1c) in type 1 diabetes: systematic review and meta-analyses of randomized controlled

clinical trials of psychological, telecare, and educational interventions. *Trials*, 17(94). doi:10.1186/s13063-016-1207-6

Villalobos, A., Rojas-Martínez, R., Aguilar-Salinas, C. A., Romero-Martínez, M., Mendoza-Alvarado, L. R., Flores-Luna, M. L., Escamilla, A., y Ávila-Burgos, L. (2019). Atención médica y acciones de autocuidado en personas que viven con diabetes según nivel socioeconómico. *Salud Pública de México*, 61 (6), 876-887. doi:10.21149/10546

Wei, I., Pappas, Y., Car, J., Sheikh, A., y Majeed, A. (2011). Computer-assisted versus oral-and-written dietary history taking for diabetes mellitus. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (12). doi:10.1002/14651858.CD008488.pub2

Wilson Center, y el Economista. (Febrero del 2019). *Financiamiento del Sistema Único de Salud. Reflexiones y propuestas para la planeación del Sistema Nacional de Salud*. Wilson Center Mexico Institute. Recuperado de <https://archivos.economista.com.mx/files/2019/02/28/foro-financiando-el-sistema-nacional-de-salud-2019.pdf>

World Health Organization (WHO). (2013). *WHO methods and data sources for global burden of disease estimates 2000-2011*. Ginebra: Autor. Recuperado de https://www.who.int/healthinfo/statistics/GlobalDALYmethods_2000_2011.pdf?ua=1

APÉNDICE METODOLÓGICO 1

Sobre las grandes bases de datos consultadas

Para el presente documento se obtuvieron datos de diversas fuentes. La lógica de distribución de la información se basó en dar prioridad a la disponibilidad de datos secuenciados, asumiendo que la intención del presente documento era obtener un panorama, pero a partir de analizar tendencias en el tiempo. El segundo criterio para utilizar los datos fue considerar la calidad del registro o captura. Para elaborar las gráficas de datos a lo largo del tiempo se buscó información principalmente de grandes bases de datos, como los datos dinámicos del Sector Salud y las Encuestas Nacionales.

Para los datos de años secuenciados, se optó por tomar del Sector Salud, los datos correspondientes a mortalidad, ya que se tratan de las proporciones y tasas oficiales, que son las que coinciden con una gran cantidad de informes internacionales. También se obtuvieron los datos relativos a prevalencias, pero a partir de Encuestas Nacionales. Para la estimación de los años de vida perdidos, años de vida con discapacidad y años de vida perdidos ajustados por discapacidad, se tomaron los datos provenientes del Global Burden Disease (GBD). El análisis del gasto gubernamental en salud se realizó a partir de los datos abiertos reportados por la Secretaría de Hacienda y el Sistema de Cuentas en Salud a Nivel Federal y Estatal del Sector Salud. Y finalmente, los datos sobre el gasto que se realiza desde los hogares se extrajeron de la Encuesta Nacional de Gastos e Ingresos en los Hogares (ENIGH) en su última versión, correspondiente al año 2018.

La tabla 7 sintetiza las secciones con las que se cubrió la información del presente documento, así como la localización de la información en la web y las características esenciales que se consideraron para decidir por la fuente de información correspondiente.

Tabla 7. Características de las bases de datos empleadas en el estudio

Información	Bases de datos	Autor(es)	Periodicidad	Características
Mortalidad	Datos dinámicos	Sector Salud-DGIS	Anual	Los datos se agrupan de forma trimestral por la Dirección General de Información en Salud (DGIS) como las causas de defunciones registradas a nivel nacional y provienen de la Base de Datos Nacional del Registro Civil (BDNRC) administrada por el Registro Nacional de Población (RENAPO), capturada entre las 32 entidades federativas. Luego los valores se ajustan de forma anual y son los que el gobierno mexicano reporta como estadísticas oficiales en salud. La información específica por año se localiza en la siguiente dirección web: http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/basesdedatos/bd_cubos_gobmx.html La última actualización de la página de DGIS fue en 02 de julio de 2020, tal como se reporta en https://www.gob.mx/salud/acciones-y-programas/direccion-general-de-informacion-en-salud-dgis , aunque la información disponible comprende hasta el 2019.
Carga de la enfermedad	Global Burden Disease	University of Washington-IHME	Anual	El estudio de la Carga Global de la Enfermedad (Global Burden of Disease [GBD]) es un proyecto de investigación regional y global de cargas de enfermedades que pertenece al Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME) de la Universidad de Washington y en el que colaboran más de 3 600 investigadores de 145 países, entre ellos la OMS y la Escuela de Salud Pública de Harvard. En el análisis de las cargas se estudian 369 enfermedades y lesiones, así como 87 factores de riesgo desglosados en más de 20 regiones geográficas y varios grupos de edad y sexo, en el que se observa cuáles son las causas de muerte y discapacidad que están teniendo más impacto o, por el contrario, van disminuyendo con el paso del tiempo en cada región y subregión. Los registros anuales se encuentran en una herramienta interactiva con información de 1990 a 2019 en la página https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/ La estimación de los años de vidas saludables que se pierden por DT2, tanto por la enfermedad como por discapacidad y por mortalidad prematura, son estimaciones nacionales que se ajustan en consideración de diversos factores como la composición poblacional, la esperanza de vida, la esperanza de vida saludable, la probabilidad de muerte por grupos de edad y la incidencia y prevalencia de la enfermedad estudiada. Una descripción útil de cómo se componen las tasas correspondientes se puede encontrar en: https://iris.paho.org/handle/10665.2/50523

				La última actualización de la base de datos del GBD fue en 2021, de acuerdo al reporte emitido en su base de datos disponible en: http://ghdx.healthdata.org/gbd-results-tool
Prevalencia	Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT)	INSP-INEGI	Sexenal	<p>Las Encuestas Nacionales de Salud y Nutrición (ENSANUT) se realizan de forma sistemática con este mismo nombre desde 2006, sin embargo, tiene un antecedente en el 2000 con la Encuesta Nacional de Salud (ENSA) y años atrás con registros sistemáticos generados por el Sistema Nacional de Encuestas en Salud, creado en 1986 en México para este fin.</p> <p>Las ENSANUT son revisadas y aprobadas por una Comisión de Ética y Bioseguridad por el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP), quien es el responsable de todo el diseño metodológico, y luego son aplicadas por INEGI, quien es responsable del diseño estadístico, que comprende el diseño y levantamiento de datos en campo, así como la integración de información. Cada Ensanut integra la información de diversos cuestionarios y muestras biológicas que se aplican a una muestra probabilística a nivel nacional seleccionada de forma polietápica, estratificada y por conglomerados, lo que permite extender con un alto grado de confiabilidad conclusiones sobre el estado de salud de la población en general.</p> <p>Los cuestionarios aplicados, así como los resultados para cada una de las aplicaciones a partir del año 2000, se pueden encontrar en el sitio oficial: https://ensanut.insp.mx/</p> <p>En esta página el lector encontrará los resultados adicionales de una encuesta de medio camino realizada en 2016 y de una encuesta levantada en 2020 por la pandemia por COVID-19, que no fueron considerados para el análisis de la información sobre diabetes mellitus tipo 2 en el presente estudio.</p>
Gasto público en salud	Subsistemas de Cuentas en Salud a Nivel Federal y Estatal	Secretaría de Salud	Anual	<p>El subsistema de cuentas en salud, divide la información del gasto público agrupada a nivel federal y estatal. La información está disponible por tipo de actividad institucional, funciones de atención y objeto del gasto.</p> <p>La información se encuentra actualizada, a partir de ajustes hechos en el 2003, en el sitio oficial de datos abiertos:</p> <p>http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/basesdedatos/da_sicuentas_gobmx.html</p>
Gasto de los hogares en salud	Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH)	Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)	Bienal	<p>Es una encuesta con diseño probabilístico, por conglomerados estratificados en dos etapas y de alcance nacional, que organiza INEGI en los hogares mexicanos. Atiende a las condiciones de viviendas urbanas y rurales ocupadas por personas nacidas en el país o extranjeras que residan habitualmente en viviendas particulares dentro del territorio nacional. Las personas entrevistadas en las viviendas son visitadas por siete días consecutivos con el objetivo de tener un panorama del comportamiento de ingresos y gastos individuales y</p>

				<p>familiares, así como de caracterizar las ocupaciones y composición demográfica en cada uno de los hogares visitados.</p> <p>Los resultados consultados en el presente documento son los correspondientes a un universo de 34 millones 744 818 hogares encuestados en 2018, del 21 de agosto al 28 de noviembre, y cuyos resultados están disponibles como datos abiertos en la página: https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/nc/2018/#Datos_abiertos</p>
--	--	--	--	---

Fuente: elaboración propia.

Por su parte, los tres mapas generados en el documento, correspondientes a los datos obtenidos en estas bases, siguieron el mismo procedimiento para ser coloreados. En primer lugar, se obtuvieron medidas estandarizadas, ya sea en proporción o tasas. En segundo lugar, se dividieron en terciles los puntajes encontrados y, finalmente, se asignaron las categorías de alta, media y baja, para los terciles 3, 2 y 1 o mayor, medio e inferior, en los puntos de corte establecidos y mencionados en cada figura.

Los mapas fueron coloreados con la aplicación Maps in seconds, disponible en <http://mapinseconds.com/> con las clasificaciones de las categorías previamente asignadas.

APÉNDICE METODOLÓGICO 2

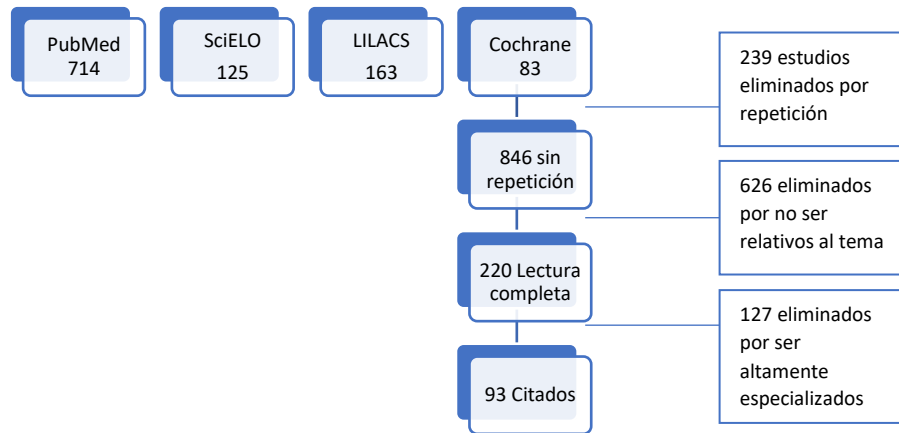
Sobre la revisión sistemática de literatura

Como comentarios adicionales, en el presente trabajo, se citaron estimaciones realizadas por equipos de trabajo que estudian la DT2 en el país y a nivel internacional. La literatura para realizar la citación se obtuvo a partir de dos búsquedas sistemáticas de literatura en 4 bases de datos o buscadores: PubMed vía MedLine, SciELO, LILACS y Cochrane Library. La búsqueda se realizó en inglés y comprendió el período Jan/01/2000 a Apr/30/2021.

Para los primeros tres buscadores los términos Medical Subject Headings (MeSH) utilizados en la primera búsqueda fueron “diabetes mellitus” (type 2, para los buscadores que lo permitieron) AND “Mexico”, y en la segunda búsqueda se utilizó “diabetes mellitus” como término MESH y la intersección de los nombres de los 6 estados de la frontera norte de México como palabra clave en título y abstract. En cambio, para la búsqueda de los tratamientos que han mostrado efectividad y conocer las medidas sumarias en el máximo grado de evidencia sobre el tema, se utilizó únicamente el MESH “diabetes mellitus, type 2” y se agregaron los filtros ensayo clínico, revisiones sistemáticas y meta-análisis, en los buscadores que lo permitieron.

Una búsqueda secundaria complementaria se realizó al encontrar revisiones sistemáticas o meta-análisis, que mencionaran intervenciones para poblaciones o subpoblaciones de la frontera norte de México. En total se revisaron 1 085 artículos científicos, de los cuales sólo 93 son citados en el presente documento. Los criterios para la clasificación de los materiales se describen en el siguiente diagrama PRISMA:

Figura 43. Diagrama PRISMA de la selección de estudios referenciados en el estudio



Fuente: elaboración propia.

Como puede observarse, 1 085 estudios fueron leídos a nivel de título y abstract para de ahí eliminar los artículos repetidos que arrojaron las búsquedas sistemáticas; 239 estudios se repitieron en el título por lo que fueron eliminados del contador de resúmenes por leer. Posteriormente, se leyeron en título y abstract 846 estudios, de los cuales, se eliminaron 626 por abordar otros temas no relativos a la DT2, o bien, por tratarse de poblaciones no humanas (ensayos clínicos experimentales o estudios veterinarios).

Finalmente, 220 estudios fueron obtenidos en texto completo a fin de identificar si podían obtenerse de ellos datos cuantitativos útiles a cada una de las secciones establecidas para este documento (ver índice). De ellos, sólo 93 presentaron información general y no altamente especializada en alguna especialidad médica -como Genética o Nefrología-, y fueron los que se utilizaron para referenciar el cuerpo del trabajo obtenido.

La diferencia en el contador, entre las referencias utilizadas como parte de la revisión y la lista que comprende la bibliografía del documento, radica en que, adicional, se realizó una búsqueda terciaria manual a través del buscador Google a fin de contextualizar la información que se encontró y se relacionó en el documento.