

# Desigualdades en la mortalidad por diabetes en México: 2010-2019

Oswaldo S. Medina-Gómez\* y Jorge Escobedo-de la Peña

Unidad de Investigación en Epidemiología Clínica, Hospital General Regional 1, Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México, México

## Resumen

**Antecedentes:** Se ha demostrado que el impacto de la diabetes mellitus se expresa de manera diferenciada entre los grupos sociales. **Objetivo:** Estimar las brechas en la desigualdad en la mortalidad por diabetes mellitus a través de medidas absolutas y relativas según distribución geográfica y condiciones sociales. **Material y métodos:** Se analizaron las muertes registradas en México por diabetes mellitus entre 2010 y 2019 y se calcularon las mediciones de desigualdad a nivel estatal por sexo. **Resultados:** La tasa de mortalidad nacional por diabetes mellitus ajustada por edad mostró un incremento durante el periodo estudiado. **Conclusión:** Las desigualdades presentes en la mortalidad por diabetes deben considerarse para el diseño de estrategias de salud.

**PALABRAS CLAVE:** Desigualdades en salud. Diabetes mellitus. México. Mortalidad.

## Inequalities in diabetes mortality in Mexico: 2010-2019

### Abstract

**Background:** The impact of diabetes mellitus has been shown to be differentially expressed between social groups. **Objective:** To estimate inequality gaps in diabetes mellitus mortality through absolute and relative measures according to geographic distribution and social conditions. **Material and methods:** Diabetes mellitus-related deaths recorded in Mexico between 2010 and 2019 were analyzed, and inequality measurements at the state level were calculated by gender. **Results:** National age-adjusted diabetes mellitus mortality rate showed an increase during the study period. **Conclusion:** The inequalities present in diabetes mortality should be considered for the design of health strategies.

**KEYWORDS:** Health inequalities. Diabetes mellitus. Mexico. Mortality.

## Antecedentes

En 2017, se reportaron 4.5 millones de personas que vivían con diabetes mellitus (DM) y aproximadamente cinco millones de defunciones se debieron a esta enfermedad. Se espera que en 2045 el número de enfermos

auge a 693 millones y 49.7 % de la población mundial presente diabetes sin que sea diagnosticada.<sup>1</sup>

En México se han realizado diversos esfuerzos en materia de promoción, prevención y atención oportuna para DM;<sup>2,3</sup> sin embargo, no se ha logrado plenamente el éxito esperado. La Encuesta Nacional de Salud 2016

### \*Correspondencia:

Oswaldo S. Medina-Gómez  
E-mail: epired@gmail.com

Fecha de recepción: 08-09-2022

Fecha de aceptación: 03-11-2022

DOI: 10.24875/GMM.22000298

Gac Med Mex. 2023;159:113-118

Disponible en PubMed

www.gacetamedicademexico.com

0016-3813/© 2022 Academia Nacional de Medicina de México, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

reportó que 9.4 % de la población cuenta con diagnóstico médico previo de diabetes, del cual 87.8 % informó haber recibido tratamiento médico. La edad promedio en la que se diagnostica DM en la población mexicana es de 49 años (40 a 57 años), aunque la tendencia es que sea a edades más tempranas. De no realizar acciones preventivas, la prevalencia de DM para el año 2050 podría alcanzar 34.0 %.<sup>4,5</sup>

Numerosos estudios han demostrado que el impacto de la enfermedad se expresa diferenciadamente entre los grupos sociales. En el mundo se ha identificado que la condición social, nivel de escolaridad e ingresos constituyen determinantes importantes que contribuyen al aumento de la mortalidad relacionada con la diabetes.<sup>6-8</sup>

La DM se presentan principalmente en las comunidades de bajos ingresos y afecta especialmente a las mujeres. Las condiciones sociales de vida asociadas a la marginación son un determinante social que incide en la predisposición a enfermar y en el acceso al diagnóstico y tratamiento oportuno de enfermedades como obesidad, diabetes e hipertensión.<sup>9-13</sup>

Debido a que la DM se considera un problema de salud pública que impacta en los sistemas de salud y en la calidad de vida de las personas, esta investigación tuvo como objetivo estimar la brecha de desigualdad en la mortalidad por diabetes mellitus a través de medidas absolutas y relativas de acuerdo con la distribución geográfica y condiciones sociales en México en el periodo 2010-2019.

## Material y métodos

Se realizó un estudio ecológico sobre la base de mediciones absolutas y relativas de la desigualdad en la mortalidad por diabetes en México. Se identificaron como muertes por diabetes aquellas con registro de los códigos E10 a E14 de la décima edición de la Clasificación Internacional de Enfermedades, reportadas por el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) en el periodo 2010-2019. Se consideró a la población informada por el Consejo Nacional de Población (Conapo) para el mismo periodo de tiempo. La tasa de mortalidad por DM se ajustó por edad mediante el método directo, tomando en cuenta la población mundial proyectada por las Naciones Unidas para el año 2020.<sup>14,15</sup>

El cálculo de las medidas de desigualdad entre las entidades federativas y por sexo se realizó conforme a las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud<sup>16</sup> considerando las tasas ajustadas; el

cálculo se realizó a partir de las fórmulas presentadas en la Tabla 1. Cada valor de referencia de las mediciones de desigualdad en salud significa ausencia de esta.

El presente estudio es un análisis de fuentes secundarias de información disponibles públicamente. No se recopilaron datos primarios, por lo cual no se requirió un sometimiento previo a un comité de ética.

## Resultados

Durante 2010 se notificaron 74 416 muertes por DM, mientras que en 2019 se produjeron 92 305 defunciones. La tasa nacional ajustada por edad en 2010 fue de 93.10 por cada 100 000 habitantes, mientras que en 2019 se redujo a 88.67 por cada 100 000 habitantes.

En 2010, la tasa ajustada de mortalidad por diabetes fue mayor en las mujeres (95.64 × 100 000 habitantes) en comparación con los hombres (87.69 por cada 100 000 habitantes), mientras que en 2019 la mortalidad en mujeres se redujo a 87.79 por cada 100 000 habitantes y en los hombres disminuyó a 86.90 por cada 100 000 habitantes (Tabla 2).

Las entidades con mayor tasa ajustada de mortalidad por DM en 2010 fue Tabasco, mientras que Sinaloa fue la entidad con menor mortalidad. Para 2019, Tabasco continuó con la mayor tasa de mortalidad (Figura 1).

En el caso de Tabasco, la tasa de mortalidad ajustada por DM en 2010 fue de 79.5 × 100 000 habitantes y se incrementó en 2019 a 149.1 × 100 000 habitantes. La reducción más importante ocurrió en Veracruz: en 2010 presentó una tasa de 108.9 × 100 000 habitantes y en 2019, 53.1 × 100 000 habitantes (Figura 1).

Las mediciones de desigualdad entre las entidades federativas muestran un incremento importante en la diferencia absoluta en las tasas ajustadas de mortalidad por diabetes durante el periodo de estudio.

El índice de disparidad ponderada muestra una tendencia al incremento, excepto durante 2017, cuando se observó una reducción respecto a los años previos, pero posteriormente se incrementó de nuevo. La diferencia media no ponderada en el primer año analizado fue de 14.4 y se incrementó a 16.7 en 2019 (Tabla 3).

El índice de Theil, que permite conocer la desigualdad al interior de los grupos, en 2010 tuvo un valor de 10.6, mientras que en 2019 se incrementó a 27.1, lo que refleja el incremento de la brecha de desigualdad en la mortalidad por DM entre las entidades federativas. En 2017, las desigualdades de la mortalidad

**Tabla 1. Mediciones absolutas y relativas de desigualdad en salud**

Indicador	Fórmula	Tipo de medición	Valor de ausencia de desigualdad	Interpretación del resultado
Diferencia de las tasas de mortalidad.	$D = y_{high} - y_{low}$	Absoluta	Cero	Cuanto mayor sea el valor absoluto de D, mayor el nivel de desigualdad.
Razón de tasas	$R = y_{high}/y_{low}$	Relativa	Uno	Cuanto mayor sea el valor de R de 1, mayor el nivel de desigualdad
Varianza entre grupos	$BGV = \sum_j (y_j - \mu)^2$	Absoluta	Cero	BGV toma solo valores positivos; a mayor valor, niveles más altos de desigualdad.
Índice de disparidad no ponderada	$IDISU = \frac{1}{n} * \frac{\sum_j  y_j - \mu }{\mu} * 100$	Relativa	Cero	IDISU toma solo valores positivos; a mayor valor, niveles más altos de desigualdad.
Diferencia media del subgrupo de mejor rendimiento (no ponderada)	$MDBU = \sum_j p_j  y_f - y_{ref} $	Absoluta	Cero	MDBU toma solo valores positivos; valores más grandes, niveles más altos de desigualdad
Diferencia media del promedio (no ponderada)	$MDMU = \sum_j p_j  y_j - \mu $	Absoluta	Cero	MDMU toma solo valores positivos; con valores más grandes, niveles más altos de desigualdad
Índice de Theil (TI)	$TI = \sum_j p_j \frac{y_j}{\mu} \ln \frac{y_j}{\mu} * 1000$	Relativa	Cero	Cuanto mayor sea el valor absoluto de TI, mayor el nivel de desigualdad
Desviación logarítmica media (MLD)	$MLD = \sum_j p_j \left  -\ln \left( \frac{y_j}{\mu} \right) \right  * 1000$	Relativa	Cero	Cuanto mayor sea el valor absoluto de MLD, mayor el nivel de desigualdad.
Desviación estándar entre grupo (BGSD)	$BGSD = \sqrt{\sum_j p_j (y_j - \mu)^2}$	Absoluta	Cero	BGSD solo toma valores positivos; valores más grandes indican niveles más altos de desigualdad.
Coefficiente de variación (COV)	$COV = \frac{BGSD}{\mu} * 100$	Relativa	Cero	COV solo toma valores positivos con valores más grandes que indican niveles más altos de desigualdad.

$p_j$ : porcentaje de población para el subgrupo  $j$ ;  $n$ : número de subgrupos  $\mu$ ;  $\sum_j p_j y_j$ : configuración de promedio;  $y_{high}$ : subgrupo con la estimación más alta;  $y_j$ : estimación para el subgrupo  $j$ ;  $y_{low}$ : subgrupo con la estimación más baja;  $y_{ref}$ : estimación para el subgrupo de referencia. El grupo de referencia se refiere a aquel con la estimación más alta en el subgrupo con la estimación más baja de mortalidad.

Fuente: modificado a partir de Health Equity Assessment Toolkit Plus (HEAT Plus): software for exploring and comparing health inequalities in countries. Upload database edition. Version 1.0©. Suiza: World Health Organization; 2017.<sup>16</sup>

por diabetes entre los estados del país mostraron una reducción respecto a la tendencia entre 2010 y 2016; sin embargo, posteriormente volvió a incrementarse.

## Discusión

Los resultados muestran una reducción significativa en las brechas de desigualdad en la mortalidad por diabetes entre hombres y mujeres durante el periodo analizado, lo cual es consistente con las observaciones de Gutiérrez *et al.*<sup>17</sup>

Sin embargo, la medición de las desigualdades permite identificar un comportamiento heterogéneo entre los estados respecto a la reducción de la mortalidad

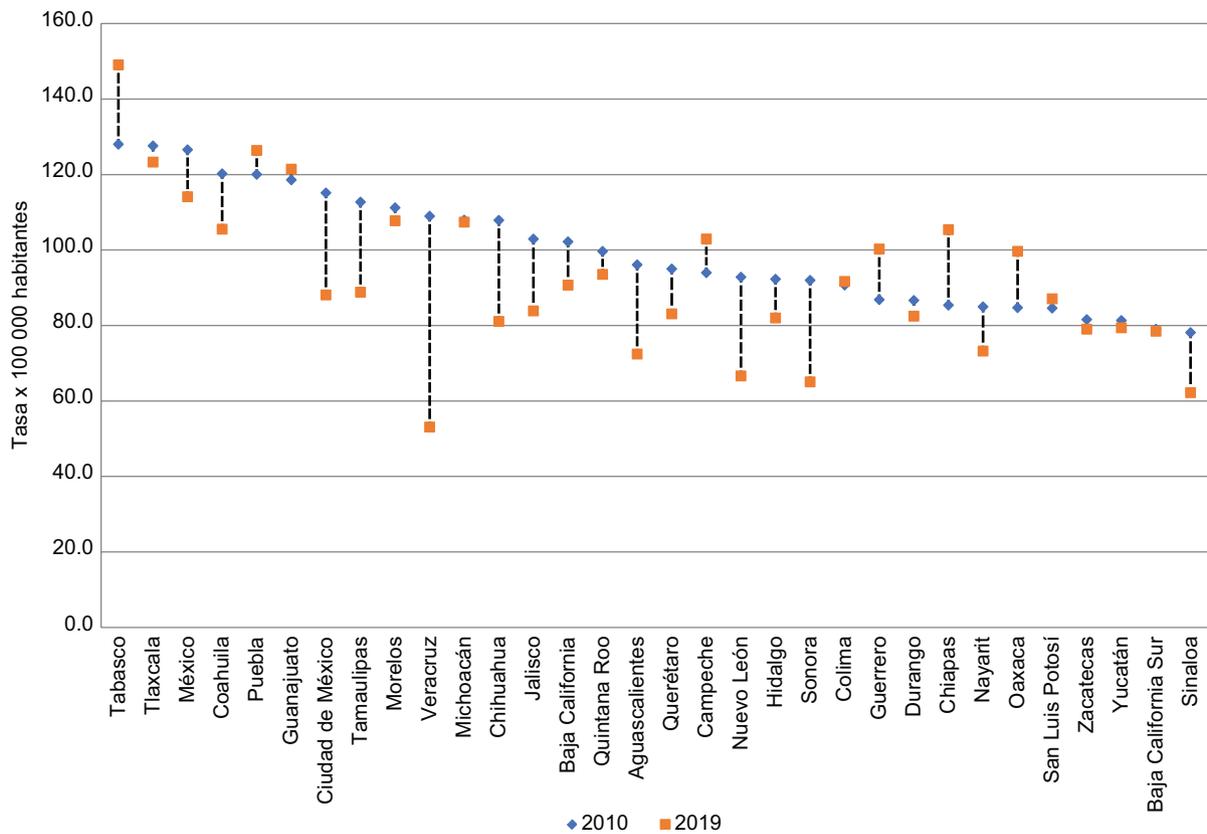
por DM, lo que se expresa en incremento en las brechas de desigualdad en la mortalidad por esta enfermedad. Tales diferencias pueden ser explicadas, tal como lo revelan los resultados de la regresión de Poisson, a condiciones de infraestructura y acceso a servicios de salud; sin embargo, se debe considerar que las condiciones de marginalidad que determinan los modos y estilos de vida, incluyendo el acceso a servicios de salud y el ejercicio pleno del derecho a la salud, pueden contribuir a las desigualdades en salud encontradas, mismas que deben estudiarse en el futuro.

Diversos estudios han reportado que la escolaridad y el nivel de ingresos de las personas determinan la

**Tabla 2.** Tasa de mortalidad por diabetes mellitus según sexo en México, 2010-2019

Año	Nacional		Hombres		Mujeres	
	Tasa bruta	Tasa ajustada	Tasa bruta	Tasa ajustada	Tasa bruta	Tasa ajustada
2010	64.50	93.10	64.45	87.69	64.54	95.64
2011	62.58	90.38	63.02	85.64	62.16	92.24
2012	65.10	92.15	66.07	88.29	64.17	93.06
2013	67.27	93.06	68.25	89.02	66.32	94.11
2014	69.97	94.83	71.32	91.39	68.68	95.33
2015	72.07	95.74	73.36	92.13	70.84	96.32
2016	76.26	99.03	78.57	96.67	74.04	98.36
2017	75.95	96.57	78.40	94.42	73.60	95.68
2018	71.53	88.94	73.82	87.09	69.33	88.08
2019	72.96	88.67	76.10	87.79	69.95	86.90

Tasa por 100 000 habitantes. Elaboración propia con base a información del INEGI.



**Figura 1.** Tasa de mortalidad ajustada por entidad federativa en México, 2010 y 2019.

disponibilidad y accesibilidad de los alimentos, así como el consumo de grasas saturadas y sodio, que afecta la progresión de la DM tipo 2 y sus

complicaciones, así como el acceso a servicios que afectan la detección oportuna, progresión y el control de la enfermedad.<sup>18,19</sup> Por ello, es necesario reconocer

**Tabla 3. Medidas de desigualdad en el ámbito estatal en la mortalidad por diabetes en México, 2010-2020**

Medida de desigualdad	Año									
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Diferencia de tasas (D)	49.9	46.7	56.4	64.5	68.3	84.0	127.4	78.9	81.4	96.0
Razón de tasas (R)	1.6	1.6	1.8	1.9	2.0	2.5	3.2	2.1	2.3	2.8
Varianza entre grupos (BGV)	233.4	232.4	229.8	218.1	332.3	380.3	464.0	282.4	340.1	269.4
Índice de disparidad (no-ponderado) (IDISU)	13.6	13.8	13.7	13.5	14.9	14.8	16.5	14.4	17.2	17.7
Diferencia media del subgrupo de mejor rendimiento (no ponderada) (MDBU)	21.8	20.0	24.2	28.5	29.9	45.4	49.7	32.9	31.4	38.9
Diferencia media del promedio (no ponderada) (MDMU)	14.4	13.7	13.9	13.8	15.1	15.0	17.5	15.4	16.9	16.7
Índice de Theil (TI)	10.6	11.9	11.4	10.5	16.5	19.7	21.6	12.3	17.8	27.1
Desviación logarítmica media (MLD)	10.8	12.2	11.6	10.7	17.0	21.6	23.3	12.5	18.3	28.4
Desviación estándar entre grupo (BGSD)	15.3	15.2	15.2	14.8	18.2	19.5	21.5	16.8	18.4	21.7
Coefficiente de variación (COV)	14.5	15.4	15.0	14.4	18.0	19.2	20.3	15.7	18.8	23.0

Fuente: elaboración propia partir de la información obtenida de las referencias 14 y 15.

las condiciones sociales y económicas que generan desigualdades en salud en el contexto local; su estudio resulta indispensable para el diseño de políticas sanitarias en el ámbito nacional y regional<sup>20-22</sup> que fortalezcan las acciones ya implementadas respecto a la modificación de estilos de vida y alimentación, con lo que se garantizará un entorno proclive para que los individuos tomen decisiones en beneficio a su salud.

El presente estudio muestra las diversas dimensiones de la desigualdad asociadas a la mortalidad por diabetes en México. Su principal aportación estriba en la identificación de las brechas existentes mediante mediciones absolutas y relativas que permiten la comparación con estudios posteriores, así como fomentar el uso de mediciones de desigualdad para el monitoreo y evaluación de políticas de salud enfocadas en la promoción, prevención y atención de la salud. En el país no se habían realizado previamente este tipo de mediciones, las cuales contribuyen a abordar un problema complejo como la diabetes y visibilizan los grandes esfuerzos no solo de los sistemas de salud, responsables de la calidad de la atención y el acceso a los servicios de salud, sino de diversos sectores sociales y económicos, que pueden incidir en el bienestar y mejorar la salud de la población.

Para lo anterior, es necesario diseñar políticas intersectoriales que permitan un impacto en las condiciones sociales que determinan los comportamientos

individuales y reducir las brechas de desigualdad presentes en México.<sup>23,24</sup>

La inversión en la mejora de las condiciones de vida, como la creación y mantenimiento de entornos saludables, la disponibilidad y accesibilidad de los alimentos y agua apta para el consumo humano, junto con la creación de políticas públicas dirigidas a la promoción y la prevención, como el etiquetado frontal en los alimentos con alto contenido calórico, pueden fomentar cambios sustanciales en los estilos de vida de las personas e impactar favorablemente en las condiciones de salud de las personas y las comunidades.<sup>25-27</sup>

## Conclusiones

Este estudio describe las desigualdades sociales en la mortalidad por diabetes en México en el periodo 2010-2019. La tendencia histórica muestra un importante incremento en las brechas de desigualdad entre las entidades federativas, aun cuando las diferencias entre hombres y mujeres se han reducido. La falta de acceso a los servicios de salud y a la alimentación fueron determinantes sociales de mayor mortalidad por diabetes, por lo que deben considerarse en el diseño de estrategias de salud para enfrentar a la diabetes mellitus, tarea en la que es necesario realizar rutinariamente la medición de las brechas de desigualdad en salud, tal como lo recomienda la Organización Mundial de la Salud.

## Financiamiento

Los autores no recibieron patrocinio para realizar este estudio.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Responsabilidades éticas

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

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

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

## Bibliografía

1. Cho NH, Shaw JE, Karuranga S, Huang Y, da Rocha Fernandes JD, Ohlrogge AW, et al. IDF Diabetes Atlas: global estimates of diabetes prevalence for 2017 and projections for 2045. *Diabetes Res Clin Pract.* 2018;138:271-81.
2. Latinovic L, Rodríguez-Cabrera L, Méndez-García M, Pico-García L, García-Zúñiga R. La promoción de la salud en México. En: Arroyo-Acevedo HV, editor. *La promoción de la salud en América Latina: modelos, estructuras y visión crítica.* Puerto Rico: Universidad de Puerto Rico; 2004.
3. Muñoz-Hernández O. Programas Integrados de Salud (PREVENIMSS). *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2006;44:S1-2.
4. Rojas-Martínez R, Basto-Abreu A, Aguilar-Salinas CA, Zárate-Rojas E, Villalpando S, Barrientos-Gutiérrez T. Prevalencia de diabetes mellitus previamente diagnosticada en México. *Salud Publica Mex.* 2018;60:224-32.
5. González-González C, Tysinger B, Goldman DP, Wong R. Projecting diabetes prevalence among Mexicans aged 50 years and older: the Future Elderly Model-Mexico (FEM-Mexico). *BMJ Open.* 2017;7:e017330.
6. Dray-Spira R, Gary-Webb TL, Brancati FL. Educational disparities in mortality among adults with diabetes in the U.S. *Diabetes Care.* 2010;33:1200-5.
7. Espelt A, Arriola L, Borrell C, Larranaga I, Sandin M, Escolar-Pujolar A. Posición socioeconómica y diabetes mellitus tipo 2 en Europa 1999-2009: un panorama de desigualdades. *Curr Diabetes Rev.* 2011;7:148-58.
8. Espelt A, Kunst AE, Palència L, Gnavi R, Borrell C. Twenty years of socio-economic inequalities in type 2 diabetes mellitus prevalence in Spain, 1987-2006. *Eur J Public Health.* 2012;22:765-771.
9. Lee TC, Glynn RJ, Peña JM, Paynter NP, Conen D, Ridker PM, Pradhan AD, Buring JE, Albert MA. Socioeconomic status and incident type 2 Diabetes Mellitus: data from the Women's Health Study. *PLoS One.* 2011;6:e27670.
10. Agardh E, Allebeck P, Hallqvist J, Moradi T, Sidorchuk A. Type 2 diabetes incidence and socio-economic position: a systematic review and meta-analysis. *Int J Epidemiol.* 2011;40:804-18.
11. Yu VL, Raphael D. Identifying and addressing the social determinants of the incidence and successful management of type 2 diabetes mellitus in Canada. *Can J Public Health.* 2004;95:366-368.
12. Thomas C, Nightingale CM, Donin AS, Rudnicka AR, Owen CG, Sattar N, et al. Socio-economic position and type 2 diabetes risk factors: patterns in UK children of South Asian, black African-Caribbean and white European origin. *PLoS One.* 2012;7:e32619.
13. Stringhini S, Carmeli C, Jokela M, Avendaño M, Muennig P, Guida F, et al. Socioeconomic status and the 25 x 25 risk factors as determinants of premature mortality: a multicohort study and meta-analysis of 1.7 million men and women. *Lancet.* 2017;389:1229-37.
14. Mortalidad [Internet]. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México; 2021.
15. México en cifras: estimaciones y proyecciones de la población por entidad federativa [Internet]. México: Consejo Nacional de Población de México; 2020.
16. Health Equity Assessment Toolkit Plus (HEAT Plus): software for exploring and comparing health inequalities in countries. Upload database edition [Internet]. Version 2.0. Suiza: World Health Organization, 2018.
17. Gutiérrez JP, García-Saisó S, Espinosa-de la Peña R, Balandrán DA. Desigualdad en indicadores de enfermedades crónicas y su atención a adultos en México: análisis de tres encuestas de salud. *Salud Publica Mex.* 2016;58:666-75.
18. Espelt A, Borrell C, Roskam AJ, Rodríguez-Sanz M, Stirbu I, Dalmau-Bueno A, et al. Socioeconomic inequalities in diabetes mellitus across Europe at the beginning of the 21<sup>st</sup> century. *Diabetologia.* 2008;51:1971-9.
19. Vandenheede H, Deboosere P, Espelt A, Bopp M, Borrell C, Costa G, et al. Educational inequalities in diabetes mortality across Europe in the 2000s: the interaction with gender. *Int J Public Health.* 2015;60:401-10.
20. Marmot M. The health gap: Doctors and the social determinants of health. *Scand J Public Health.* 2017;45:686-93.
21. Medina-Gómez OS, Villegas-Lara B. Homicidios en jóvenes y desigualdades sociales en México, 2017. *Homicidios em jóvenes y desigualdades sociais no México, 2017.* *Rev Panam Salud Publica.* 2019;43:e94.
22. Medina-Gómez OS, López-Arellano O. Asociación de los tipos de carencia y grado de desarrollo humano con la mortalidad infantil en México, 2008. *Cad Saude Publica.* 2011;27:1603-10.
23. Ståhl T, Wismar M, Ollila E, Lahtinen E, Leppo K. Salud en todas las políticas: perspectivas y potenciales. Finlandia: Ministerio de Asuntos Sociales y Salud de Helsinki; 2006.
24. Gobernanza intersectorial para la salud en todas las políticas: estructuras, acciones y experiencias. Suiza: Organización Mundial de la Salud/ Oficina Regional para Europa; 2012.
25. Santos-Antonio G, Bravo-Rebatta F, Velarde-Delgado P, Aramburu A. Efectos del etiquetado nutricional frontal de alimentos y bebidas: sinopsis de revisiones sistemáticas. *Rev Panam Salud Publica.* 2019;43:e62.
26. Mozaffarian D, Angell SY, Lang T, Rivera JA. Role of government policy in nutrition-barriers to and opportunities for healthier eating. *BMJ.* 2018;361:k2426.
27. Arrúa A, Curutchet MR, Rey N, Barreto P, Golovchenko N, Sellanes A, et al. Impact of front-of-pack nutrition information and label design on children's choice of two snack foods: Comparison of warnings and the traffic-light system. *Appetite.* 2017;116:139-46.