



# Población y Salud en Mesoamérica

## Factores de riesgo cardiovascular y condiciones socioeconómicas y sociodemográficas en México, 2000 - 2018

Daniel Lozano Keymolen y Sergio Cuauhtémoc Gaxiola Robles Linares.

### Como citar este artículo:

Lozano Keymolen, S. y Gaxiola Robles Linares, S. (2021). Factores de riesgo cardiovascular y condiciones socioeconómicas y sociodemográficas en México, 2000 - 2018. *Población y Salud en Mesoamérica*, 18(2). Doi: <https://doi.org/10.15517/psm.v18i2.41748>



ISSN-1659-0201 <http://ccp.ucr.ac.cr/revista/>

Revista electrónica semestral  
Centro Centroamericano de Población  
Universidad de Costa Rica

## **Factores de riesgo cardiovascular y condiciones socioeconómicas y sociodemográficas en México, 2000 – 2018**

*Cardiovascular risk factors and socioeconomic and sociodemographic conditions in Mexico, 2000 – 2018*

**Daniel Lozano Keymolen<sup>1</sup> y Sergio Cuauhtémoc Gaxiola Robles Linares<sup>2</sup>**

### **Resumen:**

**Introducción:** En países de ingresos altos, el nivel socioeconómico se relaciona con diferencias en la prevalencia e incidencia de los factores de riesgo cardiovascular. En países de ingresos medios como México, la evidencia es menor por lo que el objetivo del estudio fue estimar las tendencias en las prevalencias de seis de los principales factores modificables de riesgo cardiovascular; a saber, diabetes, hipertensión arterial, colesterol elevado, consumo de tabaco, consumo de alcohol y obesidad, según el nivel de condiciones socioeconómicas en el hogar y su asociación con determinados factores sociodemográficos entre personas adultas de 20 y más años en el periodo 2000-2018. **Método:** Los datos se obtuvieron de cuatro encuestas de salud de tipo transversal, representativas a nivel nacional. Con muestras individuales de cada encuesta, se estimaron las prevalencias de los factores de riesgo cardiovascular. Con un análisis por conglomerados se determinaron tres niveles de condiciones socioeconómicas. En cada muestra, con regresiones logísticas, se estimaron las prevalencias de cada factor de riesgo, según el nivel socioeconómico determinado por cada conglomerado ajustando por sexo, edad y escolaridad. **Resultados:** A diferencia de la diabetes, la hipertensión, el colesterol o la obesidad, el consumo de tabaco y de alcohol ha disminuido. La obesidad, la hipertensión arterial, el consumo de tabaco o de alcohol y el colesterol elevado mostraron diferencias entre los niveles alto y bajo de condiciones socioeconómicas en los cuatro puntos analizados, pero no la diabetes. **Conclusión:** Deben consolidarse programas y políticas enfocadas a la modificación, atención y tratamiento médico de los factores de riesgo cardiovascular.

**Palabras claves:** factores de riesgo cardiovascular, diabetes, hipertensión arterial, tabaquismo, obesidad.

### **Abstract:**

**Introduction:** In high-income countries, socioeconomic status is related to differences in the prevalence and incidence of cardiovascular risk factors. In middle-income countries like Mexico, the evidence is less so the objective of the study was to estimate the trends in the prevalences of six of the main modifiable cardiovascular risk factors: diabetes, hypertension, high cholesterol, tobacco use, alcohol use, and obesity, according to the level of socioeconomic conditions at home among adults 20 years of age and over in the period 2000 - 2018. **Method:** The data were obtained from four nationally representative cross-sectional health surveys. With individual samples from each survey, the prevalences of cardiovascular risk factors were estimated. With a cluster analysis, three levels of socioeconomic conditions were determined. In each sample, with logistic regressions, the prevalences of each risk factor were estimated according to the socioeconomic level determined by each cluster, adjusting for sex, age, and education. **Results:** Unlike diabetes, hypertension, cholesterol or obesity, tobacco and alcohol consumption have decreased. Obesity,

arterial hypertension, tobacco or alcohol consumption and high cholesterol showed differences between the high and low levels of socioeconomic conditions in the four points analyzed, but not diabetes. **Conclusion:** Programs and policies focused on the modification, care and medical treatment of cardiovascular risk factors should be consolidated.

**Keywords:** cardiovascular risk factors, diabetes, hypertension, smoking, obesity.

**Recibido:** 28 jul, 2020 | **Corregido:** 29 sep, 2020 | **Aceptado:** 10 oct, 2020

---

<sup>1</sup> Centro de Investigación y Estudios Avanzados de la Población, Universidad Autónoma del Estado de México, CIUDAD DE MÉXICO, MÉXICO.

[daniel.lozkey@gmail.com](mailto:daniel.lozkey@gmail.com) ORCID <http://orcid.org/0000-0003-1086-7233>

<sup>2</sup> Centro de Investigación y Estudios Avanzados de la Población, Universidad Autónoma del Estado de México, CIUDAD DE MÉXICO, MÉXICO.

[serobles99@gmail.com](mailto:serobles99@gmail.com) ORCID <http://orcid.org/0000-0002-7782-9058>

## 1. Introducción<sup>3</sup>

En el mundo, las enfermedades cardiovasculares (ECV) son las principales causas de muerte. En el 2015, las ECV fueron causa de cerca del 31.0 % de las muertes globales y se calcula que el 82 % de estas defunciones ocurrieron en países de ingresos bajos y medios (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2017). Además, las ECV representan importantes fuentes de discapacidad. Alrededor de 366 millones de años de vida ajustados por discapacidad en el 2017 (2017 DALyS GBD and HALE Collaboration, 2018) y se estimó que la pérdida económica global debida a las consecuencias de estas enfermedades y sus factores de riesgo ascienda a 47 000 millones de dólares en el periodo 2010-2030 (Mendoza-Herrera et al., 2019).

El aumento de las ECV se ha relacionado con las tendencias demográficas, como el envejecimiento, que aunadas a modificaciones en factores ambientales, económicos, de los comportamientos y los estilos de vida impulsaron la proliferación de las enfermedades y sus factores de riesgo (Drewnowski y Popkin, 1997; Rivera et al., 2002). Sin embargo, las ECV y sus factores se presentan de forma diferenciada, mientras en sociedades de ingresos altos, como los Estados Unidos, la mortalidad por ECV ha disminuido como resultado de modificaciones en los factores de riesgo, así como mejoras en los tratamientos y avances médicos y farmacológicos (Ezzati et al., 2015; GBD 2017 Causes of Death Collaboration, 2018), en países de ingresos bajos y medios como México la mortalidad se ha incrementado. Según estadísticas de mortalidad del país, las enfermedades cardíacas isquémicas, las cardiopatías reumáticas crónicas, la insuficiencia cardíaca o las enfermedades cerebrovasculares son las primeras causas de muerte en el país, en 1998 estas enfermedades eran las causantes de 21.1 % de los fallecimientos y en 2018 del 25.6 % (Secretaría de Salud de México (SSA) / Dirección General de Información en Salud, 2020).

La elevada prevalencia y los efectos en la mortalidad de las ECV se ha relacionado con los cambios e incrementos de los factores de riesgo como la diabetes o la obesidad (Tzoulaki, Elliott, Kontis y Ezzati, 2016; The WHO CVD Risk Chart Working Group, 2019; Yusuf et al., 2019). En la población mexicana en el periodo 2000-2006, la obesidad, medida según el índice de masa corporal, aumentó en 1 % anual, mientras que entre 2006-2012 el incremento fue equivalente a 0.3 % anual entre personas de 20 y más años (Barquera, Campos-Nonato, Hernández-Barrera, Pedroza-Tobías y Rivera-Dommarco, 2013). De hecho, se ha proyectado que para el año 2050 hasta el 54 % de los

---

<sup>3</sup> Estos resultados son reproducibles y los autores de este trabajo ponen a disposición las bases de datos de estos análisis mediante solicitud

hombres y el 37 % de las mujeres en el país tendría obesidad (Rtveladze, Marsh, Barquera y Sanchez Romero, 2014). En cuanto a la diabetes, de acuerdo con estimaciones por autoreporte, mientras que en el año 2000 se estimó una prevalencia del 5.8 %, en 2016 el 9.4 % de las personas con 20 y más años tenían la enfermedad (Rojas-Martínez et al., 2018).

De manera similar a la obesidad o la diabetes, el colesterol elevado o el consumo de tabaco o de alcohol muestran elevados niveles en la población mexicana. Se calculó que en el 2006 entre personas de 20-69 años, el 43.6 % tendría elevadas concentraciones de colesterol total (Aguilar-Salinas et al., 2010). En tanto, se estimó que en México la prevalencia de tabaquismo entre personas con 20 y más era del 22.3 % en 2000 y de cerca del 20 % en el 2012 (Guerrero-López, Muños-Hernández, Sáenz de Miera-Juárez y Reynales-Shigematsu, 2013a); mientras que el consumo de alcohol fue del 39.7 % en la ENSA 2000 y del 53.9 % en el 2018 (Guerrero-López, Muños-Hernández, Sáenz de Miera-Juárez, Pérez-Núñez y Reynales-Shigematsu, 2013b).

Incluso, la hipertensión arterial, que se ha definido por sí misma como una ECV, muestra elevados niveles en la población mexicana. Así, se estimó que, en el 2016, el 25.5 % de las personas con 20 y más años tendría presión arterial elevada (Campos-Nonato, Hernández-Barrera, Pedroza-Tobías, Medina y Barquera, 2018).

A nivel global y entre los países de ingresos medios como México, tanto la hipertensión arterial como los niveles elevados de glucosa en la sangre, la obesidad, el consumo de tabaco, de alcohol o el colesterol elevado son considerados dentro de los primeros diez factores de riesgo para la mortalidad (OMS, 2009; Yusuf et al., 2019). Estos factores son los que se analizan en este trabajo, pues presentan elevadas prevalencias en la población mexicana, como se pudo verificar.

A pesar de que algunos factores de riesgo cardiovascular han mostrado elevadas prevalencias en la población mexicana, la distribución y cambios de estos factores podría relacionarse con las condiciones socioeconómicas de las personas (Barceló, Saez y Coll de Tuero, 2009; Glymour, Clark y Patton, 2014; Rosengren et al. 2019). Estas diferencias pueden establecerse como parte de los cambios socioeconómicos, en las actividades laborales y la urbanización experimentados mayormente por los países de economías de ingresos medios con efectos negativos en la dieta y la sedentarización. Estos cambios propiciaron una transición epidemiológica en la que las ECV y sus factores de riesgo toman notoriedad (Drewnowski y Popkin, 1997; Rivera et al., 2002).

## 2. Factores de riesgo cardiovascular y condiciones socioeconómicas

La proliferación a nivel mundial de las ECV se ha relacionado con un conjunto de factores de riesgo modificables y no modificables que se asocian con características conductuales, socioeconómicas, ambientales, fisiológicas y psicosociales (Ezzati et al., 2015; Tzoulaki et al., 2016; Schultz et al., 2018). Dentro de los factores modificables pueden citarse dietas no saludables, inactividad física, consumo excesivo de alcohol o de tabaco o la tasa de crecimiento infantil. En cuanto a los factores no modificables se encuentra la edad, el sexo o el historial familiar de enfermedades, entre otros (OMS, 2017; Gerds y Regitz-Zagrosek, 2019). A pesar de identificarse tales factores, no se descartan los efectos del estrés (Rosengren et al., 2004), la duración del sueño (Covassin y Singh, 2016) y el consumo de anticonceptivos orales sobre el aumento del riesgo de ECV (Glisic et al., 2018).

Los efectos y la susceptibilidad de los factores de riesgo modificables para las ECV suelen manifestarse mediante un conjunto de enfermedades y condiciones como presión arterial alta (hipertensión arterial), que como se dijo es una ECV, elevados niveles de glucosa (diabetes), adiposidad anormal (obesidad) o hipercolesterolemia (colesterol elevado en la sangre) (Tzoulaki et al., 2016; The WHO CVD Risk Chart Working Group, 2019; Yusuf et al., 2019). Estos factores que, en parte de la literatura se denomina intermediarios, se asocian a una mayor mortalidad con independencia de otros factores de riesgo, pues, además, estos incrementan la susceptibilidad al desarrollo de ECV (OMS, 2009; Yusuf et al., 2019).

Parte importante de la literatura ha definido la importancia de conocer las tendencias de los factores de riesgo modificables para las ECV, dado sus efectos en la discapacidad o en la mortalidad, así como de sus consecuencias socioeconómicas (OMS, 2017; GBD 2017 DALyS and HALE Collaboration, 2018; Mendoza-Herrera et al., 2019). Respecto del cambio en los factores de riesgo intermediarios para las ECV, la evidencia indica que, en poblaciones como China, Japón o los Estados Unidos se ha detectado elevada prevalencia de hipertensión, diabetes, obesidad y tabaquismo, a pesar de encontrarse disminuciones en la mortalidad relacionada (Capewell et al., 2010; Rosengren et al., 2019; Yusuf et al., 2019).

Determinar la tendencia de los factores de riesgo intermediarios para las ECV se considera como elemento fundamental para intervenciones eficaces que modifiquen los efectos de los factores con independencia de variables como el sexo, la edad o las circunstancias socioeconómicas (Gaziano, Bitton, Anand, Abrahams-Gessel y Murphy, 2010; Schultz et al., 2018). Esto es fundamental dado que uno de los puntos esenciales para la prevención de las enfermedades se relaciona con las desigualdades en la salud y sus determinantes sociales (Mackenbach, 2011). En este sentido, la

evidencia indica diferencias entre estratos socioeconómicos en las prevalencias de diabetes, hipertensión arterial, obesidad o consumo de tabaco, como resultado de contrastes en la exposición a factores y comportamientos nocivos para la salud (Barceló et al., 2009; Alcalde-Rabanal, Orozco-Nuñez, Espinosa-Henao, Arredondo-López y Alcayde-Barranco, 2018; Schultz et al., 2018). De hecho, los efectos de las condiciones socioeconómicas, expresadas como diferencias en el nivel educativo, el ingreso familiar, la ocupación o las condiciones socioeconómicas del hogar pueden explicar una parte importante de los niveles o prevalencias de los factores de riesgo cardiovascular, así como de su distribución poblacional (Schultz et al., 2018; Rosengren et al., 2019).

Entonces, la presencia de ECV se explica en parte por las diferencias existentes en cuanto a la exposición psicosocial, conductual, biológica y ambiental a conductas y comportamientos nocivos en diferentes niveles socioeconómicos (Schultz et al., 2018; Rosengren et al., 2019). Situación que podría presentarse en la población mexicana. Entonces, el objetivo de esta investigación fue estimar las tendencias en las prevalencias de seis de los principales factores modificables de riesgo cardiovascular; a saber, diabetes, hipertensión arterial, colesterol elevado, consumo de tabaco, consumo de alcohol y obesidad, según el nivel de condiciones socioeconómicas en el hogar y su asociación con determinados factores sociodemográficos entre los adultos de 20 y más años residentes en México en el periodo 2000-2018.

## 3. Metodología y datos

### 3.1 Datos y muestra

Este trabajo tiene un enfoque cuantitativo y es de tipo descriptivo. Los datos se obtuvieron de cuatro encuestas transversales, probabilísticas, con diseño estratificado, por conglomerados y representatividad de la población mexicana: Encuesta Nacional de Salud (ENSA 2000) y las Encuestas Nacionales de Salud y Nutrición (ENSANUT) rondas 2006, 2012 y 2018. La ENSA 2000 y las ENSANUT 2006, 2012 y 2018 son encuestas aprobadas por los Comités de Ética, Investigación y Bioseguridad del Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) de México y en todos los casos se obtuvo consentimiento informado por parte de las personas entrevistadas (Palma, Shamah Levy, Franco, Olaiz-Fernández y Méndez Ramírez, 2007; Sepúlveda et al., 2007; Romero-Martínez et al. 2013; Instituto Nacional de Salud Pública [INSP], 2019).

Los tamaños muestrales originales para personas adultas de 20 y más años fueron ENSA 2000 (n= 45 294), ENSANUT 2006 (n= 45 241), ENSANUT 2012 (n= 46 277) y ENSANUT 2018 (n= 43 070). Dado que se analizan tendencias de cada factor de riesgo, se seleccionó una muestra

independiente para cada factor en cada una de las encuestas analizadas y solo se incluyeron observaciones con datos para todas las variables de análisis. Hecho lo anterior, los tamaños de las muestras analíticas fueron acordes con cada uno de los factores de riesgo en cada encuesta (ver tabla 1). En los casos de los análisis de la obesidad, las muestras seleccionadas disminuyen respecto de los factores restantes dado que las encuestas incluyen submuestras de antropometría (Palma et al., 2007; Sepúlveda et al., 2007; Romero-Martínez et al. 2013; INSP, 2019). En vista de que los datos analizados provienen de encuestas de uso público, esta investigación no se sometió a evaluación de comité de ética alguno, pues no existe contacto con seres humanos.

## 3.2 Variables de análisis

### 3.2.1 Factores de riesgo para las ECV

Además de su importancia como factores de riesgo cardiovascular, todos estos son comparables en las encuestas utilizadas con excepción del colesterol elevado en la ENSANUT 2012, que se estimó con un reactivo diferente. Se construyeron diversas variables que, en el caso de la diabetes, la hipertensión arterial o el colesterol elevado, se estimaron a partir de autoreportes, mediante preguntas como la siguiente: *¿Algún médico le ha dicho que usted tiene...?* Cada variable se evaluó en forma dicotómica, es decir, 1= enfermedad, 2= otro caso.

También, mediante autoreportes, se definió el consumo de tabaco con una variable categórica, dada la existencia de efectos diferenciados según el consumo de esta sustancia (The WHO CVD Risk Chart Working Group, 2019). Se estableció la siguiente categorización: 1= actualmente fuma, 2= antes fumaba, 3= nunca ha fumado. Una persona clasificada como "actualmente fuma" fue aquella que declaró haber fumado 100 cigarrillos o más y fumar a la fecha de la entrevista. El consumo de alcohol se analizó con una variable categórica, 1= actualmente bebe, 2= antes bebía, 3= nunca ha bebido. Una persona se clasificó como "actualmente bebe" cuando indicó que toma alcohol al momento de la entrevista y declaró alguna frecuencia en el consumo.

La obesidad se definió mediante el índice de masa corporal (IMC) ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) y el uso de antropometría, lo cual disminuye la posibilidad de subestimar la prevalencia (Gildner, Barrett, Liebert, Kowal y Snodgrass, 2015). Además, en las encuestas analizadas la antropometría del peso y la altura se recolectaron mediante procedimientos estandarizados (Palma et al., 2007; Sepúlveda et al., 2007; Romero-Martínez et al. 2013; INSP, 2019). El IMC se clasificó, según los criterios de la OMS (2000) como 1= bajo peso ( $<18.5 \text{ kg}/\text{m}^2$ ), 2= normopeso ( $18.5\text{-}24.9 \text{ kg}/\text{m}^2$ ), 3= sobrepeso ( $25.0\text{-}29.9 \text{ kg}/\text{m}^2$ ), 4= obesidad ( $\geq 30.0 \text{ kg}/\text{m}^2$ ). En el cálculo del IMC se eliminaron los casos de mujeres embarazadas y los valores  $>60 \text{ kg}/\text{m}^2$ .



### 3.2.2 *Condiciones socioeconómicas*

Existe evidencia de diferencias en las prevalencias de obesidad, diabetes o hipertensión arterial, según el nivel socioeconómico de las personas (Hwang y Shon, 2014; Schultz et al., 2018; Rosengren et al., 2019). De acuerdo con lo anterior, se construyó una variable que resume parte de las condiciones, servicios y bienes en el hogar y que son comparables en las cuatro encuestas analizadas; a saber: materiales del piso y techo de la vivienda, propiedad de refrigerador, lavadora, calentador de agua, televisor o auto, así como el combustible empleado para cocinar alimentos. Esta variable conglomerados socioeconómicos permite definir conjuntos poblacionales comparables en las encuestas analizadas y se obtuvo mediante la aplicación de un análisis por conglomerados (AC).

El AC permite definir los grupos poblacionales de tal forma que los datos sean similares al interior de los grupos (varianza mínima) y que estos sean lo más heterogéneos posibles entre los diversos grupos creados (máxima varianza) (Kaufman y Rousseeuw, 2005). Para la aplicación del AC, se utilizó el método no jerárquico, debido a que es el más usado cuando se tienen un número grande de observaciones. Además, una de las ventajas de este método es que permite definir el número de conglomerados a utilizar.

En esta investigación, se utilizaron tres conglomerados que se representan mediante diferentes niveles de condiciones socioeconómicas, con la finalidad de captar la heterogeneidad de la población analizada. Los tres conglomerados socioeconómicos se definen como bajo, medio y alto y se replicaron para cada factor de riesgo cardiovascular en todas las muestras seleccionadas. De los conglomerados definidos, se utilizó como categoría de referencia el conglomerado medio para comparar las prevalencias de los factores de riesgo con los conglomerados bajo y alto.

### 3.2.3 *Variables de control*

Los análisis se ajustaron por sexo, edad y escolaridad como variables sociodemográficas asociadas a las ECV. La variable sexo se emplea como control estadístico, dado que la literatura ha mostrado la presencia de diferencias en los factores de riesgo cardiovascular entre hombres y mujeres. Se emplea como referencia la categoría mujer, dado que estas suelen tener una menor probabilidad de presentar factores de riesgo cardiovascular (Gerdtz y Regitz-Zagrosek, 2019). En el caso de la edad, esta representa un factor de riesgo para las ECV, pues esta se relaciona con la intensidad y la duración de la exposición a los factores de riesgo (Dhingra y Vasan, 2012). La variable se consideró continua. Se emplea la escolaridad como variable relacionada con los comportamientos y los resultados en la salud (Raghupathi y Raghupathi, 2020). Además, se ha asociado con la presencia de factores de riesgo cardiovascular (Barceló et al., 2009; Rosengren et al., 2019). Esta se evaluó de forma continua, según el número de años aprobados por las personas entrevistadas según el nivel y grado declarado.

### 3.3 Análisis estadístico

#### 3.3.1 Análisis descriptivo

Como análisis descriptivo, en todas las muestras definidas, se estimaron las distribuciones porcentuales de los factores de riesgo e intervalos de confianza al 95 % (IC95 %) (ver tabla 1 al final). Dado que la ENSA 2000 y las ENSANUT 2006, 2012 y 2018 son encuestas de muestras complejas, se emplearon los diseños muestrales y los ponderadores poblacionales para obtener representatividad de los estimadores. Adicionalmente se calculó el coeficiente de variación (CV) de cada estimador  $C.V. = \sigma(\hat{\theta})/\hat{\theta} < 0.10$ .

#### 3.3.2 Análisis de tendencia

Para determinar la tendencia de cada factor de riesgo se emplearon herramientas estadísticas y gráficas. Entonces, para definir niveles de condiciones socioeconómicas, se realizó un análisis por conglomerados de tipo no jerárquico y se realizaron pruebas internas de tal forma que muestran en qué nivel socioeconómico se encuentran los conglomerados (ver tabla 2). El AC aplicado está basado en medidas de distancia que permiten formar diferentes grupos con base en la cercanía-lejanía de las observaciones, cumpliéndose las siguientes características: 1) simetría: dadas dos observaciones  $(x, y)$  la distancia satisface que:  $d(x, y) = d(y, x) \geq 0$ ; 2) desigualdad del triángulo: dadas tres observaciones  $(x, y, z)$ , se cumple que  $d(x, y) \leq d(x, z) + d(y, z)$ ; 3) distinguibilidad de no idénticos: dadas dos observaciones  $(x, y)$  se satisface que  $d(x, y) \neq 0 \Leftrightarrow x \neq y$ ; 4) indistinguibilidad de los idénticos: para dos observaciones idénticas  $(x, x')$  se cumple que  $d(x, x') = 0$  (Aldenderfer y Blashfield, 1984).

Con los conglomerados definidos, se estimaron las prevalencias estratificadas, utilizando como referencia el conglomerado medio, y ajustando por sexo, edad y escolaridad. Luego, acorde con las categorías de las variables de los factores de riesgo, las prevalencias de diabetes, hipertensión arterial o colesterol elevado se estimaron mediante modelos de regresión logística ( $\log \frac{\Pr(y=1)}{\Pr(y=0)} = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_p X_p$ ), mientras que para la obesidad, el consumo de tabaco o el consumo de alcohol se desarrolló una regresión *logit* multinomial ( $\log \frac{\Pr(y = k|x)}{\Pr(y = K|x)} = \beta_0^{(k)} + \beta_1^{(k)} X_1^{(k)} + \dots + \beta_p^{(k)} X_p^{(k)}$ ), donde en ambas ecuaciones los  $\beta_p$  son los coeficientes de los conglomerados socioeconómicos y las variables de control (ver tabla 3).

Acorde con lo anterior, se calcularon diferencias entre las prevalencias de los factores de riesgo para los conglomerados socioeconómicos alto y bajo en cada encuesta, estimando los IC95 % para las diferencias entre los estimadores (ver tabla 4). Luego, se graficaron los estimadores y su IC95 % en cada punto de análisis (2000, 2006, 2012 y 2018), en los que la no intersección de los intervalos

permite establecer diferencias estadísticamente significativas (ver figura 1). En todos los factores de riesgo, el grupo de control fue aquel que no presentó ninguno de los factores analizados: sin diabetes, sin hipertensión arterial, sin colesterol elevado, nunca ha fumado, nunca ha bebido y normopeso, según el IMC.

## 4. Resultados

### 4.1 Análisis descriptivo

La tabla 1 (Ver al final) expone el análisis descriptivo de las variables correspondientes a los factores de riesgo cardiovascular y sus distribuciones en las encuestas analizadas entre las personas de 20 y más años, además de los tamaños muestrales definidos. Es notorio que la diabetes aumentó en los cuatro puntos de análisis al pasar de una prevalencia del 5.4 % (IC95 %= 5.0-5.7) en 2000 hasta ser del 10.3 % (IC95 %= 9.0-10.7) en el 2018. Es importante notar que, a pesar de tratarse de estimaciones por autoreporte, estas indican el aumento de la diabetes como gradual, lo cual es indicativo de la gravedad de la enfermedad entre la población mexicana.

En cuanto a la hipertensión arterial, los resultados obtenidos indican que entre los años 2000 y 2006 hubo un aumento significativo (ENSA 2000: 14.1 %, IC95 %= 13.6-14.7; ENSANUT 2006: 15.4 %, IC95 %= 14.8-16.0). Sin embargo, con los datos analizados se estimó que para 2012 el incremento en la prevalencia no fue significativo (15.9 %, IC95 %= 15.4-16.5). Aunque, para el 2018, se observó que la prevalencia estimada fue del 18.2 % (IC95 %= 17.6-18.9), lo cual es un aumento cercano a 7 puntos porcentuales, respecto del año 2000 (ver tabla 1).

El colesterol elevado es otro de los factores de riesgo con un aumento significativo. Según tabla 1, con la ENSA 2000, se estimó una prevalencia del 6.7 % (IC95 %= 6.3-7.1) y para el año 2006 hubo un incremento significativo; pero, como se comentó en la metodología, los reactivos usados en 2012 no son comparables respecto de 2006 y 2000. Sin embargo, con la muestra de la ENSANUT 2018 que, si es plenamente comparable a los años 2000 y 2006, se calculó una prevalencia del 16.6 % (IC95 %= 16.0-17.2), lo que representa un incremento de 9 puntos porcentuales respecto del 2000.

En cuanto al consumo de tabaco, los resultados son complejos e indican que, a diferencia de lo estimado para la diabetes, la hipertensión arterial o el colesterol elevado, la prevalencia de consumo de tabaco ha disminuido. Mientras que con la muestra seleccionada de la ENSA 2000 se

calculó una prevalencia del 22.9 % (IC95 %= 22.2-23.7), se estimó una disminución significativa con la muestra analizada de la ENSANUT 2018 (15.6 %, IC95 %= 15.1-16.2) (ver tabla 3). Aunque en esta investigación no se tienen elementos para explicar este descenso, se ha hipotetizado que podría tratarse de efectos positivos de programas y políticas enfocadas a lograr la disminución del tabaquismo, particularmente entre la población adulta (Reynales-Shigematsu, Wipfli, Samet, Regalado-Pineda y Hernández-Ávila, 2019).

Según las estimaciones realizadas, habría un descenso en el consumo de alcohol. Mientras que para el año 2000, se estimó una prevalencia del 42.3 % (41.5-43.1); para la ENSANUT 2018, habría una disminución hasta ser del 36.7 % (35.9-37.4). En este sentido, es notorio que, a pesar del aparente aumento del consumo observado entre 2000 y 2012, el descenso en el consumo de alcohol puede relacionarse con factores como el control de la disponibilidad de alcohol o las políticas de impuesto especial (Guerrero-López et al., 2013b).

En torno a la obesidad, en la tabla 1 (ver al final), es posible identificar que, mientras que en la ENSA 2000, se estimó una prevalencia de obesidad del 23.5 (IC95 %= 22.9-24.2), con las muestras seleccionadas de las ENSANUT 2006 y 2012, se determinó un aumento significativo de la prevalencia de obesidad, situación que se confirma en la ENSANUT 2018 con una prevalencia del 36.0 % (IC95%= 34.7-37.3). Si bien, es importante destacar que la prevalencia de obesidad ha ido en aumento mostrando aparentes disminuciones en los promedios anualizados entre 2006 y 2012 (Barquera et al., 2013), los datos de 2018 confirman que la obesidad se mantiene en ascenso. De hecho, sobre la obesidad, la situación es preocupante porque además México tiene una de las prevalencias más altas del mundo (Nyberg et al., 2018).

En la tabla 2 (Ver al final), se presentan los valores correspondientes a las pruebas internas que forman parte de los criterios para la definición de los conglomerados seleccionados. En este sentido, destaca que en todos los conglomerados definidos como "alto", se encontraron las mayores propiedades de bienes como lavadora, refrigerador o automóvil.

#### 4.2 Tendencia de los factores de riesgo cardiovascular

En la tabla 3 (ver al final), se presentan los coeficientes asociados para determinar las prevalencias ajustadas de cada uno de los factores de riesgo en las muestras analizadas. Estas estimaciones permiten encontrar contrastes interesantes de los conglomerados bajo y alto, respecto del conglomerado medio de condiciones socioeconómicas. Se observa que, para la diabetes, la hipertensión arterial, el colesterol elevado y la obesidad, los coeficientes del conglomerado

socioeconómico bajo son significativamente diferentes del conglomerado medio de condiciones socioeconómicas. Sin embargo, para el conglomerado alto, no existen diferencias significativas consistentes en las cuatro muestras analizadas. A diferencia de los resultados para la diabetes, la hipertensión arterial, el colesterol elevado y la obesidad, para el consumo de tabaco y el consumo de alcohol se pudieron calcular coeficientes significativos correspondientes a los conglomerados bajo y alto de condiciones socioeconómicas.

En la tabla 4 y la Figura 1 (Ver al final) se presentan las prevalencias estratificadas, según el conglomerado de condiciones socioeconómicas y ajustadas por sexo, edad y escolaridad. Estos resultados pueden leerse al menos de dos formas, lo cual puede ayudar a comprender el comportamiento de los factores de riesgo cardiovascular estudiados. Por un lado, al analizar la tendencia de los factores para los conglomerados socioeconómicos bajo y alto, en el conglomerado bajo de condiciones socioeconómicas se presentaron aumentos en las prevalencias de diabetes, colesterol elevado y obesidad entre las muestras de la ENSA 2000 y las ENSANUT 2006, 2012 y 2018. No se detectaron aumentos constantes en la hipertensión, pero sí un cambio significativo entre la ENSA 2000 y la ENSANUT 2018 (ver tabla 4).

En cuanto al conglomerado alto, los aumentos se presentaron para el colesterol alto en los cuatro puntos analizados. Para este mismo conglomerado de condiciones socioeconómicas, la diabetes, la hipertensión y la obesidad no mostró un cambio significativo entre las ENSANUT de 2012 y 2018. En contraste con el comportamiento de la diabetes, la hipertensión, el colesterol elevado y la obesidad, el consumo de tabaco y el consumo de alcohol disminuyó para todos los conglomerados al comparar las muestras de la ENSA 2000 y la ENSANUT 2018 (ver tabla 4).

Por otro lado, es notorio que existen contrastes en las prevalencias de los factores de riesgo cardiovascular entre los conglomerados bajo y alto de condiciones socioeconómicas (ver tabla 4 y figura 1). Respecto de la diabetes, las prevalencias de los conglomerados bajo y alto son estadísticamente diferentes en las muestras de la ENSA 2000 y las ENSANUT 2006, 2012 y 2018. Además, las prevalencias del conglomerado alto fueron más altas que las del conglomerado bajo, lo cual es consistente en las cuatro encuestas. De manera tal que, para la ENSANUT 2018, existe una diferencia de 2 puntos porcentuales en la prevalencia de diabetes entre los conglomerados bajo y alto de condiciones socioeconómicas (diferencia 2.2 %, IC95 % = 1.3-3.1). En cuanto a la hipertensión arterial, las prevalencias ajustadas fueron diferentes entre los conglomerados bajo y alto en las cuatro encuestas, siendo más altas para el conglomerado alto. Estas diferencias se observan en que para la ENSANUT 2018 existen cerca de 4 puntos porcentuales entre los conglomerados alto y bajo de condiciones socioeconómicas (diferencia 3.9 %, IC95 % = 2.4-5.4) (ver figura 1).

Respecto del colesterol elevado, destaca que las prevalencias fueron más altas para el conglomerado alto y las diferencias fueron significativas entre las cuatro encuestas, incluida la muestra de la ENSANUT 2018 (diferencia 2.9 %, IC95 %= 1.3-4.5). De manera tal que, al analizar la prevalencia de obesidad, se observan diferencias entre los conglomerados alto y bajo en la ENSA 2000 y las ENSANUT 2006 y 2012 e, incluso, se observa que las prevalencias de obesidad fueron superiores para el conglomerado alto en la ENSANUT 2018 (diferencia 5.7 %, IC95 %= 2.2-9.1).

En cuanto al consumo de tabaco o alcohol, a diferencia de los factores restantes, se observó una tendencia a la disminución de la prevalencia en los conglomerados alto y bajo de condiciones socioeconómica. Esto permite observar una diferencia importante en la ENSANUT 2018 respecto de la ENSA 2000 para el tabaco (diferencia 8.2 %, IC95 %= 6.9-9.6) y para el alcohol (diferencia 9.4 %, IC95 %= 7.2-11.7) (ver tabla 4 y figura 1).

## 5. Discusión

A partir de la publicación de los datos de la ENSANUT 2018, México cuenta con un conjunto de encuestas probabilísticas y representativas que permiten analizar la tendencia de los factores de riesgo cardiovascular en aproximadamente dos décadas. Esto es importante ya que, si bien entre los objetivos de estas encuestas está comparar la evolución en la prevalencia de factores de riesgo a la salud, este trabajo explora las diferencias en factores de riesgo cardiovascular entre estratos socioeconómicos.

Sobre las elevadas prevalencias de los factores de riesgo cardiovascular, es cierto que estos se relacionan con modificaciones en los hábitos y comportamientos de consumo de la población mexicana: dietas con elevados contenidos de grasas animales y azúcares, bajos niveles de actividad física o elevados consumos de tabaco y alcohol (Rivera et al., 2002; Barquera et al., 2013; Rtveldz et al., 2014). También, se ha evidenciado el efecto negativo de la urbanización o la terciarización de las actividades en la disminución de la actividad física (Medina, Janssen, Campos y Barquera, 2013).

Aunque la literatura sobre el análisis de los factores de riesgo cardiovascular en la población mexicana muestra ejemplos del análisis de su tendencia, como en el caso de la obesidad, la hipertensión arterial, el consumo de tabaco, de alcohol o la diabetes (Barquera et al., 2013; Campos-Nonato et al., 2013; Guerrero-López et al., 2013a; Guerrero-López et al., 2013b; Rojas-Martínez et al., 2018), respecto de la estratificación por niveles de condiciones socioeconómicas la evidencia es menor (Campos-Nonato et al., 2013; Rojas-Martínez et al., 2018). Entonces, los resultados de esta investigación permiten determinar algunos elementos de discusión que se relacionan con el comportamiento de los factores de riesgo analizados, en términos de su tendencia y de los cambios y diferencias entre conglomerados socioeconómicos. Situaciones como las anteriores han sido estudiadas y descritas en otros contextos, en los que se ha mostrado la relación significativa entre las condiciones socioeconómicas (medidas como el ingreso o la escolaridad) y los factores de riesgo cardiovascular.

De lo anterior, destaca que, por ejemplo, se asoció una mayor probabilidad de diabetes tipo 2 en personas con bajos niveles de ingreso en Corea del Sur (Hwang y Shon, 2014). Similarmente, se ha estimado que las personas con bajos niveles de escolaridad (como indicador socioeconómico) tienen hasta 27 % más probabilidad de tener un elevado perfil de riesgo cardiovascular como obesidad, diabetes e hipertensión arterial (Barceló et al., 2009). Así, se ha estimado que, si bien en los países de ingresos bajos y medios las personas con baja escolaridad tienen una mayor incidencia y mortalidad por ECV, estas personas tienen un mejor perfil de factores de riesgo cardiovascular que aquellas de la misma escolaridad; pero de países de ingresos altos (Rosengren et al, 2019).

Entonces, ¿cuáles son las diferencias de los factores de riesgo cardiovascular y las condiciones socioeconómicas en México? Varias precisiones pueden realizarse, aunque es cierto que las mayores prevalencias se estimaron para el conglomerado alto de condiciones socioeconómicas, incluso en el consumo de tabaco o de alcohol que disminuyeron entre los años 2000 y 2018. Estos resultados condicen con la evidencia en otros contextos para países de ingresos bajos y medios. A pesar de que las personas de ingresos, escolaridad o condiciones socioeconómicas bajas presentan una mayor incidencia y mortalidad por ECV, en general, estos tienen mejores perfiles de factores de riesgo cardiovascular (Rosengren et al., 2019).

La relación entre las condiciones socioeconómicas y los factores de riesgo cardiovascular se han explicado como parte de los cambios demográficos, ambientales, en los hábitos y los estilos de vida de las últimas décadas (Glymour et al., 2014; Schultz et al., 2018; Rosengren et al., 2019). A pesar de que las desventajas socioeconómicas varían en el tiempo y se acumulan a lo largo de la vida (Glymour et al., 2014), en el caso de los análisis presentados, se observó una consistencia en



la que el estrato socioeconómico bajo tuvo las menores prevalencias de los factores de riesgo analizados.

En cuanto a las limitaciones de esta investigación son varias y se relacionan tanto con la selección y exclusión de los factores de riesgo cardiovascular, con el indicador socioeconómico elaborado, así como con el análisis hecho para el nivel nacional, por lo que los resultados deben contextualizarse bajo lo anterior. Entre los factores modificables de riesgo cardiovascular más importantes están las dietas malsanas y el sedentarismo. En esta investigación no se analizó la actividad física, dado que, a partir de la ENSANUT 2006, comenzó a levantarse un instrumento que permite determinar el tipo, intensidad, duración y frecuencias de actividad (Medina et al., 2013). En cuanto a las dietas, se espera realizar un análisis por patrones dietarios (frecuencias), como los sugeridos en otros lados (Flores et al., 2010). Es decir, hacer estos análisis llevarían a solo considerar las ENSANUT. Otros factores quedarían por explorar como los anticonceptivos orales, pero que en esta investigación no se consideró dado que este factor suele ser sesgado hacia las mujeres (Glisic et al., 2018), lo cual no se descarta en un posterior análisis estratificado por sexo.

Otra posible limitación es que, si bien las encuestas analizadas contienen mediciones de tensión arterial sistólica y diastólica, estas no se emplearon para la hipertensión arterial, dado que en la ENSANUT 2012 existen cerca de 11 500 mediciones, lo que reduce en 75 % la muestra analizada. Debe notarse que para medir el colesterol elevado en la ENSANUT 2012 se utilizó un reactivo que hace referencia a la medición del colesterol: *¿Alguna vez le han medido el colesterol en la sangre?* Esto contrasta con las estimaciones de la ENSA 2000 y las ENSANUT 2006 y 2018, en el cual se utilizó otra pregunta (*¿Algún médico le ha dicho que usted tiene el colesterol alto?*). En el mismo sentido, los triglicéridos son un importante factor de riesgo cardiovascular, pero de manera similar que el colesterol elevado, solo está disponible para una submuestra que en el caso de la ENSA 2000, no se levantó por autoreporte.

Es importante destacar que los análisis realizados se basan en datos de autoreporte con excepción de la obesidad. Esto implica una serie de consideraciones sobre los resultados, pues podrían existir efectos de los programas de atención a la salud y de servicios diagnósticos en las prevalencias de los factores de riesgo cardiovascular analizados (Rosengren et al., 2019). En este sentido, pueden presentarse ligeras diferencias con las estimaciones en otros lugares dado que las muestras analizadas están condicionadas a datos completos en las variables de análisis.

En cuanto al indicador de condiciones socioeconómicas, es posible que este no capture toda la heterogeneidad relacionada porque solo contiene parte de las condiciones, servicios y bienes en el hogar, mientras que la condición socioeconómica es un constructo multidimensional. Entonces,



se incluyó como control estadístico la escolaridad, que suele emplearse como variable próxima a las condiciones socioeconómicas dada su asociación con determinados factores de riesgo cardiovascular (Barceló et al., 2009; Rosengren et al., 2019) y que en algunos contextos ha sido mejor predictor de los factores de riesgo cardiovascular que el ingreso (Rosengren et al., 2019). Sin embargo, a pesar de sus limitaciones, los conglomerados construidos son comparables en las cuatro encuestas analizadas, aunque esto no descarta el desarrollo de futuras investigaciones que profundicen en los efectos de las condiciones socioeconómicas sobre los factores de riesgo cardiovascular.

Además de elementos como los anteriores, los cambios en los factores de riesgo para la población mexicana pueden relacionarse con efectos diferenciados entre edades y cohortes, como sería en el caso del tabaco según el desarrollo de programas y políticas enfocadas en su reducción (Reynales-Shigematsu et al., 2019). En el caso de la obesidad, los resultados pueden relacionarse con efectos de periodo o de cohorte ya que, por ejemplo, las cohortes más jóvenes son más obesas (Nyberg et al., 2018), lo cual podría relacionarse con los hábitos y conductas que incentivan el desarrollo de obesidad. A propósito, no se descarta un futuro análisis por cohortes que permita definir mejor las tendencias dado que de momento se incluyeron a los individuos con 20 y más años edad. Sin embargo, las estimaciones de las prevalencias de los factores se ajustaron por edad.

Entonces, otras características no se analizaron de los factores de riesgo cardiovascular y que se relacionan con las definiciones empleadas en las encuestas analizadas. Por ejemplo, no se utilizó el tipo de localidad de residencia (urbana o rural), dado que los criterios de definición fueron diferentes en las encuestas analizadas. Lo anterior, particularmente en el caso de la ENSA 2000, en la que se clasificó una localidad como urbana con 15 000 o más habitantes, mientras que en la ENSANUT 2006 se aplicó el criterio 2 500 o más habitantes. Además, no se estratificó por regiones socioeconómicas, dado que el interés de este trabajo es determinar tendencias en el nivel nacional, si bien no se descarta un futuro análisis en el que se profundice en estos aspectos.

## 6. Conclusión

Entre personas de 20 y más años de los estratos socioeconómicos bajo y alto factores de riesgo cardiovascular como la obesidad, la hipertensión arterial o el colesterol elevado se han incrementado desde el año 2000. Sin embargo, la ausencia de diferencias estadísticas entre los conglomerados socioeconómicos alto y bajo para factores como la diabetes representan una

oportunidad para ampliar la investigación en torno a las explicaciones de estos resultados. Aunque parece indicarse una consistencia, las personas de los niveles socioeconómicos bajos presentan un mejor perfil cardiovascular (Rosengren et al., 2019).

El aumento de las ECV y los factores de riesgo modificables, se asocian con la proliferación de conductas nocivas, pero también con la ausencia o baja disponibilidad de intervenciones efectivas en las que la educación se presenta como un elemento que favorezca una mayor atención y un mayor uso de terapias farmacológicas comprobadas (Rosengren et al., 2019). Es primordial que México consolide programas enfocados hacia la atención y tratamiento médico y farmacológico de las ECV y sus factores de riesgo como medidas eficaces (Gaziano et al., 2010; Ezzati et al., 2015; Rosengren et al., 2019).

## 7. Referencias

- Aguilar-Salinas, C. A., Gómez-Pérez, F. J., Rull, J., Villalpando, S., Barquera, S. y Rojas, R. (2010). Prevalence of dyslipidemias in the Mexican National Health and Nutrition Survey 2006. *Salud Pública de México*, 52(supl. I), S44-S53.
- Aldenderfer, M. S. y Blashfield, R. K. (1984). *Cluster Analysis*. Sage University Papers Series. Quantitative Applications in the Social Sciences. Iowa, Estados Unidos: Sage Publications.
- Alcalde-Rabanal, J. E., Orozco-Nuñez, E., Espinosa-Henao, O. E., Arredondo-López, A. y Alcayde-Barranco, L. (2018). The complex scenario of obesity, diabetes and hypertension in the area of influence of primary health facilities in Mexico. *PLoS ONE*, 13(1), e0187028. DOI: 10.1371/journal.pone.0187028
- Barceló, M. A., Saez, M. y Coll de Tuero, G. (2009). Individual socioeconomic factors conditioning cardiovascular disease risk. *American Journal of Hypertension*, 22(10), 1085-1095. DOI: <https://doi.org/10.1038/ajh.2009.146>
- Barquera, S., Campos-Nonato, I., Hernández-Barrera, L., Pedroza-Tobías, A. y Rivera-Dommarco, J. A. (2013). Prevalencia de obesidad en adultos mexicanos, ENSANUT 2012. *Salud Pública de México*, 55(supl. 2), S151-S160. DOI: <https://doi.org/10.21149/spm.v55s2.5111>

- Campos-Nonato, I., Hernández-Barrera, L., Rojas-Martínez, R., Pedroza-Tobías, A., Medina-García, C. y Barquera, S. (2013). Hipertensión arterial: prevalencia, diagnóstico oportuno, control y tendencias en adultos mexicanos. *Salud Pública de México*, 55(supl. 2), S144-S150. DOI: <https://doi.org/10.21149/spm.v55s2.5110>
- Campos-Nonato, I., Hernández-Barrera, L., Pedroza-Tobías, A., Medina, C. y Barquera, S. (2018). Hipertensión arterial en adultos mexicanos: prevalencia, diagnóstico y tipo de tratamiento. ENSANUT MC 2016. *Salud Pública de México*, 60, 233-243. <https://doi.org/10.21149/8813>
- Capewell, S., Ford, E. S., Croft, J. B., Critchley, J. A., Greenlund, K. J. y Labarthe, D. R. (2010). Cardiovascular risk factors trends and potential for reducing coronary heart disease mortality in the United States of America. *Bulletin of the World Health Organization*, 88, 120-130. doi:10.2471/BLT.08.057885
- Covassin, N. y Singh, P. (2016). Sleep duration and cardiovascular disease risk: epidemiologic and experimental evidence. *Sleep Medicine Clinics*, 11(1), 81-89. doi:10.1016/j.jsmc.2015.10.007.
- Dhingra, R. y Vasan, R. S. (2012). Age as a cardiovascular risk factor. *The Medical Clinics of North America*, 96(1), 87-91. doi:10.1016/j.mcna.2011.11.003.
- Drewnowski, A. y Popkin, B. M. (1997). The nutrition transition: New trends in the global diet. *Nutrition Reviews*, 55(2), 31- 43. DOI: 10.1111/j.1753-4887.1997.tb01593.x
- Ezzati, M., Obermeyer, Z., Tzoulaki, I., Mayosi, B. M., Elliott, P. y Leon, D. A. (2015). Contributions of risk factors and medical care to cardiovascular mortality trends. *Nature Reviews Cardiology*, 12(9), 508-530. doi: 10.1038/nrcardio.2015.82.
- Flores, M., Macias, N., Rivera, M., Lozada, A., Barquera, S., Rivera-Dommarco, S... Tucker, K. L. (2010). Dietary patterns in Mexican adults are associated with risk of being overweight or obese. *The Journal of Nutrition*, 140(10), 1869-1873. doi: 10.3945/jn.110.121533.

- Gaziano, T. A., Bitton, A., Anand, S., Abrahams-Gessel, S. y Murphy, A. (2010). Growing epidemic of coronary heart disease in low and middle-income countries. *Current Problems in Cardiology*, 35(2), 72-115. doi:10.1016/j.cpcardiol.2009.10.002
- GBD 2017 Causes of Death Collaborators. (2018). Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories, 1980-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*, 392, 1736-1788. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32203-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32203-7).
- GBD 2017 DALyS and HALE Collaborators. (2018). Global, regional, and national disability-adjusted life-years (DALyS) for 359 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE) for 195 countries and territories, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*, 392, 1859-1922.
- Gerds, E. y Regitz-Zagrosek, V. (2019). Sex differences in cardiometabolic disorders. *Nature Medicine*, 25(supp. B), 1657-1666. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41591-019-0643-8>
- Gildner, T. E., Barrett, T. M., Liebert, M. A., Kowal, P. y Snodgrass, J. J. (2015). Does BMI generated by self-reported height and weight measure up in older adults from middle-income countries? Results from the study on global AGEing and adult health (SAGE). *BMC Obesity*, 2, 44-56. doi: 10.1186/s40608-015-0074-0.
- Glisic, M., Shahzad, S., Tsoli, S., Chadni, M., Asllanaj, E., Rojas, L. Z... Franco, O. H. (2018). Association between progestin-only contraceptive use and cardiometabolic outcomes: A systematic review and meta-analysis. *European Journal of Preventive Cardiology*, 25(10), 1042-1052. DOI: 10.1177/2047487318774847
- Glymour, M. M., Clark, C. R. y Patton, K. K. (2014). Socioeconomic determinants of cardiovascular diseases: recent findings and future directions. *Current Epidemiology Reports*, 1, 89-97. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40471-014-0010-8>

- Guerrero-López, C. M., Muños-Hernández, J. A., Sáenz de Miera-Juárez, B. y Reynales-Shigematsu, L. M. (2013a). Consumo de tabaco, mortalidad y política fiscal en México. *Salud Pública de México*, 55(supl. 2), S276-S281. DOI: <https://doi.org/10.21149/spm.v55s2.5125>
- Guerrero-López, C. M., Muños-Hernández, J. A., Sáenz de Miera-Juárez, B., Pérez-Núñez, R. y Reynales-Shigematsu, L. M. (2013b). Impacto del consumo nocivo de alcohol en accidentes y enfermedades crónicas en México. *Salud Pública de México*, 55(supl. 2), S282-S288. DOI: <https://doi.org/10.21149/spm.v55s2.5126>
- Hwang, J. y Shon, C. (2014). Relationship between socioeconomic status and type 2 diabetes: results from Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) 2010-2012. *BMJ Open*, 4(8), e005710. doi: 10.1136/bmjopen-2014-005710.
- Instituto Nacional de Salud Pública (2019). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018. Diseño muestral*. México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2019. Recuperado de [https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/metodologia/ensanut\\_2018\\_diseño\\_muestral.pdf](https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/metodologia/ensanut_2018_diseño_muestral.pdf)
- Kaufman, L. y Rousseeuw, P. J. (2005). *Finding Groups in Data. An Introduction to Cluster Analysis*. New Jersey, Estados Unidos: John Wiley & Sons.
- Mackenbach, J. P. (2011). Can we reduce health inequalities? An analysis of the England strategy (1997-2010). *Journal of Epidemiology & Community Health*, 65, 568-575. doi:10.1136/jech.2010.128280.
- Medina, C., Janssen, I., Campos, I. y Barquera, S. (2013). Physical inactivity prevalence and trends among Mexican adults: results from the National Health and Nutrition Survey (ENSANUT) 2006 and 2012. *BMC Public Health*, 13, 1063. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-1063>
- Mendoza-Herrera, K, Pedroza-Tobías, A., Hernández-Alcaraz, C., Ávila-Burgos, L., Aguilar-Salinas, C. A. y Barquera, S. (2019). Attributable burden and expenditure of cardiovascular diseases and associated risk factors in Mexico and other selected mega-countries. *International*

*Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(20), 4041-4066.  
doi:10.3390/ijerph16204041

Nyberg, S. T., Batty, A. D., Pentti, J., Virtanen, M., Alfredsson, L., Fransson, E. I... Kivimäki, M. (2018). Obesity and loss of disease-free years owing to major non-communicable diseases: a multicohort study. *Lancet Public Health*, 3, e490-e497. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(18\)30139-7](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(18)30139-7)

Organización Mundial de la Salud. (2000). *Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation (WHO Technical Report Series 894)*. Recuperado de [https://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO TRS 894/en/](https://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_TRS_894/en/)

Organización Mundial de la Salud. (2009). *Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks*. Recuperado de [https://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/GlobalHealthRisks\\_report\\_full.pdf](https://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GlobalHealthRisks_report_full.pdf)

Organización Mundial de la Salud. (2017). Enfermedades cardiovasculares. 2017. Recuperado de [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))

Palma, O., Shamah Levy, T., Franco, A., Olaiz-Fernández, G. y Méndez Ramírez, I. "Metodología". En Olaiz-Fernández, G., Rivera-Dommarco, J., Shamah-Levy, T., Rojas, R., Villalpando-Hernández, S., Hernández-Avila, M. y Sepúlveda-Amor, J. (2006). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006*. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública. Recuperado de <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2006/doctos/informes/ensanut2006.pdf>

Raghupathi, V. y Raghupathi, W. (2020). The influence of education on health: on empirical assessment of OECD countries for the period: 1995-2015. *Archives of Public Health*, 78, 20-38. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13690-020-00402-5>

Reynales-Shigematsu, L. M., Wipfli, H., Samet, J., Regalado-Pineda, J. y Hernández-Ávila, M. (2019). Tobacco control in Mexico: a decade of progress and challenges. *Salud Pública de México*, 61, 292-302. DOI: <https://doi.org/10.21149/9360>

- Rivera, J. A., Barquera, S., Campirano, F., Campos, I., Safdie, M. y Tovar, V. (2002). Epidemiological and nutritional transition in Mexico: rapid increase of non-communicable chronic diseases and obesity. *Public Health Nutrition*, 5(1A), 113-122. DOI: 10.1079/PHN2001282
- 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, 224-232. DOI: <https://doi.org/10.21149/8566>
- Romero-Martínez, M., Shamah-Levy, T., Franco-Nuñez, A., Villalpando, S., Cuevas-Nasu, L., Gutiérrez, J. P. y Rivera-Dommarco, J. A. (2013). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012: diseño y cobertura. *Salud Pública de México*, 55, supl. 2, S332. DOI: <https://doi.org/10.21149/spm.v55s2.5132>
- Rosengren, A., Hawken, S., Ounpuu, S., Sliwa, K., Zubaid, M., Almahmeed, W. A... INTERHEART Investigators. (2004). Association of psychosocial risk factors with risk of acute myocardial infarction in 11119 cases and 13648 controls from 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet*, 364(9438), 953. doi: 10.1016/S0140-6736(04)17019-0.
- Rosengren, A., Smyth, A., Rangarajan, S., Ramasundarahettige, C., Bangdiwala, S., AlHabib, K. F... Yusuf, S. (2019). Socioeconomic status and risk factors of cardiovascular diseases in 20 low-income, middle-income, and high-income countries: the Prospective Urban Rural Epidemiologic (PURE) Study. *Lancet Global Health*, 7, e748-e760. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S2214-109X\(19\)30045-2](http://dx.doi.org/10.1016/S2214-109X(19)30045-2)
- Rtveladze, K., Marsh, T., Barquera, S. y Sanchez Romero, L. M. (2014). Obesity prevalence in Mexico: Impact on health and economic burden. *Public Health Nutrition*, 17(1), 233-239. DOI: 10.1017/S1368980013000086
- Schultz, W. M., Kelli, H. M., Lisko, J. C., Varghese, T., Shen, J., Sandesara, P... Sperling, L. S. (2018). Socioeconomic status and cardiovascular outcomes. *Circulation*, 137(20), 2166-2178. DOI: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.117.029652>



Secretaría de Salud de México / Dirección General de Información en Salud. (2020). *Defunciones por año de registro. Principales causas: 1998 y 2018*. Recuperado de <http://sinaiscap.salud.gob.mx:8080/DGIS/>

Sepúlveda, J., Tapia-Conyer, R., Velásquez, O., Valdespino, J. L., Olaíz-Fernández, G., Kuri, P., Sarti, E. y Conde-González, C. J. (2007). Diseño y metodología de la Encuesta Nacional de Salud 2000. *Salud Pública de México*, 49, supl. 3, S427-S432.

The WHO CVD Risk Chart Working Group. (2019). World Health Organization cardiovascular disease risk charts: revised models to estimate risk in 21 global regions. *Lancet Global Health*, 7(10), e1332-e1345. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S2214-109X\(19\)30318-3](http://dx.doi.org/10.1016/S2214-109X(19)30318-3)

Tzoulaki, I., Elliott, P., Kontis V. y Ezzati, M. (2016). Worldwide exposures to cardiovascular risk factors and associated health effects. Current knowledge and data gaps. *Circulation*, 133, 2314. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.115.008718

Yusuf, S., Joseph, P., Rangarajan, S., Islam, S., Mente, A., Hystad, P., Brauer, M... Dagenais, G. (2019). Modifiable risk factors, cardiovascular disease, and mortality in 155 722 individuals from 21 high-income, middle-income, and low-income countries (PURE): a prospective cohort study. *The Lancet*, 395(10226), 795-808. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)32008-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(19)32008-2)