

PERSPECTIVA EPIDEMIOLÓGICA DE LA OBESIDAD, DE LA DIABETES TIPO 2, ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES Y
SÍNDROME METABÓLICO EN MÉXICO

¹Allard-Oropeza, Erick F. y ²González-Medina, Luis E.

¹Red de Apoyo a la Investigación, Coordinación de la Investigación Científica, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México 04510, México.

RESUMEN

Introducción: Las enfermedades no transmisibles han mostrado un crecimiento a nivel mundial en los últimos años, siendo estas una de las principales causas de muerte. El objetivo de este trabajo es crear un panorama, que ayude a describir y analizar las relaciones y causas de las enfermedades no transmisibles, así como su prevalencia a nivel mundial y en México. En específico se trataron las siguientes enfermedades no trasmisibles: obesidad, diabetes tipo 2, síndrome metabólico y enfermedades cardiovasculares.

Material y métodos: Se realizó una revisión bibliográfica y un análisis descriptivo de los datos disponibles de enfermedades no transmisibles en México y en el mundo. Se examinaron las últimas tres encuestas nacionales de salud y nutrición de México (ENSA, ENSANUT y ENSANUT MC), para describir la prevalencia de la obesidad, de la diabetes tipo 2 en adultos y las enfermedades cardiovasculares en México, así como la mortalidad asociada a estos dos últimos padecimientos. Por último, con información de la Organización Panamericana de la Salud y otras fuentes regionales se complementó la información para poner la situación de México en este contexto.

Resultados: La prevalencia de la obesidad a nivel nacional ha crecido en todos los grupos de edad. En cuanto al género, los hombres han mantenido una mayor prevalencia en niños y adolescentes, mientras que las mujeres tienen mayor prevalencia en los adultos. A nivel regional, la localidad urbana muestra una mayor prevalencia que la rural en todos los grupos de edad. Para la diabetes tipo 2 en adultos también se muestra un aumento en la prevalencia, y las mujeres han mantenido una mayor prevalencia que los hombres. A nivel regional existe un pequeño margen de diferencia en la prevalencia entre el tipo de localidad rural y el urbano. Por último, las enfermedades cardiovasculares en México constituyeron la primera causa de muerte, al año ocurren casi 70,000 defunciones por este motivo y 26,000 por enfermedades cerebrovasculares. Además, se presentan

otras 44,070 muertes por enfermedad isquémica del corazón, de las cuales el 55% son hombres y 45% son mujeres.

Conclusiones: La prevalencia de obesidad y diabetes tipo 2 continuó al alza de 2006 a 2016 por grupo de edad, género y tipo de localidad. Sin embargo, se observó que la prevalencia de 2012 a 2016 tuvo un pequeño aumento, pero la prevalencia sigue siendo muy alta y representa un grave problema de salud en el país. Por otro lado, las enfermedades cardiovasculares y en el síndrome metabólico representan un mayor problema para el país, pues las enfermedades cardiovasculares son la causa del 33.3% de las muertes totales. Estas enfermedades pueden controlarse y prevenirse, por lo cual se cree pertinente la creación y mejora de políticas públicas, como campañas de prevención y educación, para que la población esté más consciente del problema que generan estas enfermedades y sepan cómo prevenir las mismas.

Palabras clave: Enfermedades no transmisibles, encuestas nacionales de salud.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades crónicas degenerativas no transmisibles como la obesidad, el síndrome metabólico, la diabetes tipo 2 y las enfermedades cardiovasculares, en los últimos años, han tenido un notorio crecimiento en la población mundial (Barquera et al. 2013, 2015; Haththotuwa *et al.* 2013). Es de resaltar que estos padecimientos están relacionados entre sí y que están entre las principales causas de muerte. Asimismo, estas enfermedades causan un gran deterioro en la salud de la población y provocan un gran impacto social y económico debido a los altos gastos médicos que estas enfermedades generan (Bray y Macdiarmid, 2000). Además, en menor medida repercuten directamente en el estilo y calidad de vida de las personas.

Desde hace mucho tiempo se han realizado investigaciones y estudios con la intención de poder definir o caracterizar con mayor exactitud estas enfermedades, así como sus causas. El estudio de las causas o correlaciones con variables económicas, sociales o de origen genético siguen en proceso. El primer paso para hallar las causas es caracterizar y describir estas enfermedades; empezando por la obesidad pues parece el común denominador del resto de los padecimientos.

Desde un enfoque epidemiológico, Manuel Serrano Ríos afirma que, "la obesidad representa una pandemia muy grave en el siglo XXI, paradigmática de las enfermedades crónicas no transmisibles, tales como la diabetes mellitus tipo 2 (DM2), la enfermedad cardiovascular y el cáncer. De aquí que

la obesidad deba ser considerada una amenaza muy severa para la salud individual y colectiva, por las serias consecuencias y riesgos aumentados de morbilidad y mortalidad que si no se previenen o revierten precozmente podrán suceder" (Serrano, 2011). Los datos obtenidos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), señalan que la obesidad ha alcanzado proporciones epidémicas a nivel mundial, y año con año. Anualmente mueren al menos 2.8 millones de personas a causa de la obesidad o sobrepeso. Esta epidemia se consideraba un problema solo para los países con altos ingresos, pero en la actualidad esta epidemia se ha expandido a los países con ingresos medianos y bajos (OMS, 2017). De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), la obesidad es una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser dañina para la salud. La obesidad se define de manera distinta para niños y adultos. Para la población infantil es difícil encontrar una forma para determinar la obesidad, ya que el organismo sufre de una serie de cambios fisiológicos a medida que se va desarrollando. Dependiendo de la edad, existen varios métodos para determinar esto, la OMS cuenta con patrones de crecimiento infantil, incluyendo mediciones de la obesidad en población entre los 0 y 19 años. En el caso de los adultos, que corresponde a la población de 20 años o más, se utiliza el índice de masa corporal (IMC). El IMC es un indicador que relaciona el peso con la talla y que se calcula dividiendo el peso en kilogramos entre el cuadrado de su talla en metros, se considera que un adulto presenta obesidad cuando su IMC es igual o mayor a 30 kg/m².

El índice de masa corporal juega un papel importante en la definición del síndrome metabólico pues es un criterio de definición, pues indica si existe sobrepeso u obesidad (Murguía *et al.*, 2012). El síndrome metabólico es un desorden multifactorial que se presenta cada vez con mayor frecuencia en la población mundial. Se considera que está definido por un conjunto de factores relacionados entre sí, los cuales aumentan la probabilidad de padecer enfermedades cardiovasculares y diabetes tipo 2 (Kassi, 2011). A lo largo del tiempo se ha intentado definir a esta enfermedad, sin embargo, y aunque no todas las definiciones coinciden de manera exacta. Los elementos más comunes para explicar este síndrome son triglicéridos elevados, hipertensión arterial, grasa abdominal y resistencia a la insulina. En la actualidad, la definición del síndrome metabólico es más compleja, pues se han añadido otras anormalidades que la conforman como enfermedades hepáticas no alcohólicas y apnea del sueño (Hwang *et al.*, 2006).

Como se mencionó en el párrafo anterior, el síndrome metabólico aumenta la probabilidad de padecer diabetes tipo 2 y enfermedades cardiovasculares. La Federación Internacional de la Diabetes (FID) define la diabetes como una condición crónica que ocurre cuando el cuerpo no puede producir suficiente insulina o no puede utilizar insulina. En la diabetes tipo 2 el cuerpo es capaz de

producir insulina, pero se vuelve resistente a ella, esto provoca que la insulina sea ineficaz y que sus niveles lleguen a ser insuficientes; generalmente se presenta en adultos, aunque en la actualidad existen muchos casos en la población infantil. Por otro lado, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las enfermedades cardiovasculares son un conjunto de trastornos del corazón y de los vasos sanguíneos, clasificados en: hipertensión arterial, cardiopatía coronaria, enfermedad cerebrovascular, enfermedad vascular periférica, insuficiencia cardíaca, cardiopatía reumática, cardiopatía congénita y miocardiopatías.

PREVALENCIAS Y ESTADÍSTICAS

Obesidad

La prevalencia de obesidad en el mundo es monitoreada por la OMS, de acuerdo con esta institución, desde 1980 la obesidad ha aumentado en gran medida. En 2014, más de 600 millones de personas de 18 años o más tenían obesidad, mientras que 41 millones de niños menores de 5 años tenían sobrepeso u obesidad. De los 641 millones de personas con obesidad, el 41% son hombres y el 59% mujeres.

En México la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición se realiza de forma periódica para conocer la prevalencia de diferentes condiciones de salud, entre ellas la obesidad. La ENSANUT considera como niños a la población de entre 5 y 11 años, adolescentes a la población de entre 12 y 19, y adultos a la población de 20 años o más. En cuanto a los grupos de edad en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006 se reportó que en los niños la prevalencia de obesidad fue de 14.6%, en adolescentes 11.9% y en adultos de 30.2%. Para el año 2012, la encuesta reportó que la prevalencia de obesidad en niños fue de 14.6%, en adolescentes de 13.3% y en adultos de 32.4%. La última encuesta realizada en México fue la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016, en este año la prevalencia en niños fue de 15.3%, en adolescentes de 13.9% y en adultos fue de 33.3% (Fig. 1).

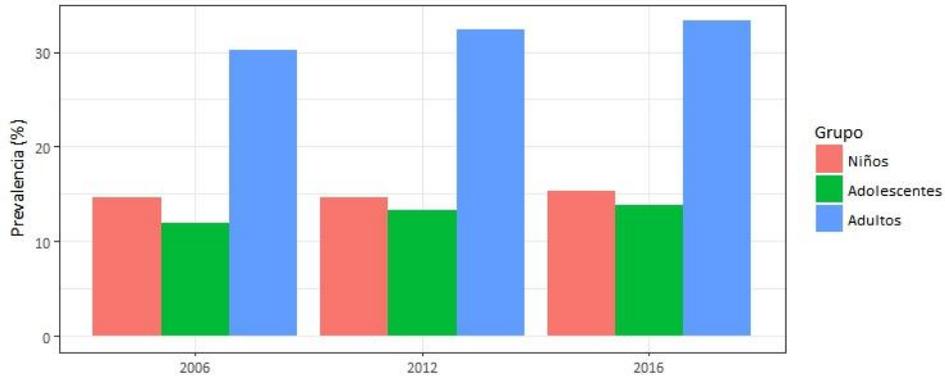


Fig. 1. Prevalencia de obesidad por grupos de edad. Datos obtenidos de la ENSANUT 2006, ENSANUT 2012 y ENSANUTMC 2016.

Por otro lado, la ENSANUT reportó en 2006 para los niños una prevalencia de obesidad del 16.6% para el género masculino y 12.6% para el femenino; mientras que para los adolescentes se obtuvo 13% para el género masculino y del 10.9% para el femenino. Para los adultos se observó que la prevalencia fue de 24.2% para el género masculino y 34.2% para el femenino. En el año 2012, la encuesta reportó que los niños presentaron una prevalencia del 17.4% para el género masculino y del 11.8% para el femenino. En el caso de los adolescentes fue de 14.5% para el género masculino y 12.1% para el femenino, y para los adultos fue de 26.8% para el género masculino y 35.2% para el género femenino. Para el año 2016, en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino, los niños presentaron una prevalencia del 18.7% para el género masculino y 12.2% para el femenino, los adolescentes de 15% para el género masculino y 12.8% para el femenino, y para los adultos de 27.7% para el género masculino y 38.6% para el femenino (Fig. 2).

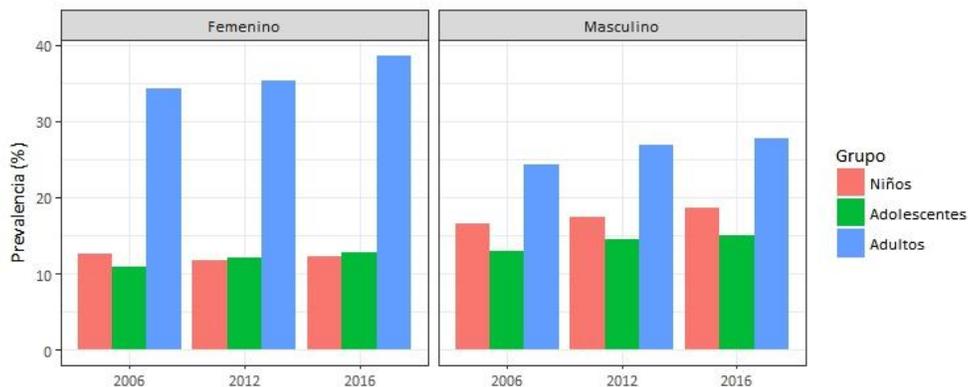


Fig. 2. Prevalencia de obesidad por grupo de edad y género. Datos obtenidos de la ENSANUT 2006, ENSANUT 2012 y ENSANUTMC 2016.

Por tipo de localidad, en la población infantil en la ENSANUT 2012 se reportó que la urbana presenta mayor prevalencia (16.3%) que la rural (9.3%). En 2016 en la ENSANUT de Medio Camino la localidad urbana tuvo una prevalencia de 16.4%, mayor que la rural de 12.5%. En la población adolescente, se obtuvo que en 2012 la prevalencia fue mayor en la localidad urbana (15.1%) que en la rural (8.0%); y para el 2016 en la ENSANUT de Medio Camino, la localidad urbana se mantuvo con mayor prevalencia (14.7%) que la rural (11.3%). En la población adulta, en 2012 la prevalencia fue más grande para el tipo de localidad urbana (34%) que para la rural (26.5%); y para 2016 la prevalencia para el tipo de localidad urbana fue 34.7% y para la rural 28.9% (Fig. 3). En los últimos años el tipo de localidad urbana se ha mantenido con una prevalencia mayor que la rural, a pesar de que esta última ha ido en aumento y ya no existe gran diferencia en la prevalencia entre una y otra.

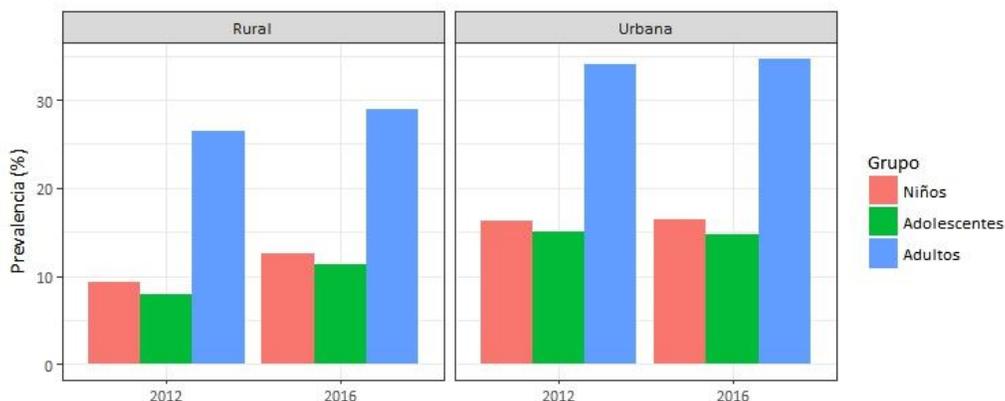


Fig. 3. Prevalencia de obesidad por grupo de edad y por región. Datos obtenidos de la ENSANUT 2012 y ENSANUTMC 2016.

Según el estudio "*Obesity Update 2017*", realizado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), en 2015 México ocupó el segundo lugar a nivel mundial en obesidad en adultos, y de acuerdo a el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), el primer lugar en obesidad infantil.

Síndrome metabólico

La incidencia del síndrome metabólico aumenta con la edad, p.ej. en Estados Unidos, se estima que el 30% de las personas mayores a 40 años padecen esta enfermedad, y que el 40% de los mayores a 60 también la presentan. Además, no se debe dejar de lado la tendencia creciente que presenta este síndrome en adolescentes y adultos jóvenes, tanto para hombres como para mujeres (Hwang

et al., 2006). Entre los 20 y 59 años, la presencia de síndrome metabólico es más común en mujeres que en hombres, y es más notoria esta tendencia en las edades menopáusicas. Sin embargo, a partir de los 60 años la presencia de esta enfermedad se vuelve más común en el género masculino (Pineda, 2008).

Diabetes tipo 2

La Federación Internacional de Diabetes dio a conocer en 2015 que el número de personas con diabetes entre 20 y 79 años fue de 415 millones, 215.2 millones correspondían hombres y 199.5 millones a mujeres: mientras que, por grupos de edad, de 20 a 64 años hubo 320.5 millones de personas, y de 65 a 79 años hubieron 94.2 millones. Además, se estimó que hay alrededor de 193 millones de personas con diabetes que no son conscientes de su enfermedad, muchos de estos casos son diabetes tipo 2. Según la OMS, la diabetes tipo 2 representa un 90% de los casos totales de diabetes en el mundo. Los casos de diabetes tipo 2 en la población infantil eran raros, estos casos han aumentado en los últimos años en todo el mundo, y en algunos países representan casi la mitad de los nuevos casos diagnosticados.

En la actualidad, México es uno de los países con mayor ocurrencia de diabetes mellitus en el mundo. De acuerdo a la Federación Internacional de Diabetes (2015) México presentó 11.5 millones de personas con diabetes, ocupado el sexto lugar a nivel mundial, y se estima que para 2030 México tenga 20.6 millones de casos, ocupando el quinto lugar. Para el caso de la diabetes, también se encuentran encuestas que monitorean periódicamente la prevalencia de esta enfermedad. En México, la prevalencia de la diabetes tipo 1 es pequeña, alrededor del 2%, entonces en las encuestas se asume que la diabetes es del tipo 2 (Rojas 2017 *com. pers*). En la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006 se reportó que la prevalencia de diabetes tipo 2 en los adultos fue del 7.2%. En 2012, la encuesta obtuvo que la prevalencia fue del 9.2% y para el año 2016, en la ENSANUT de Medio Camino, la prevalencia fue del 9.4%, mostrando un claro aumento (Fig. 4).

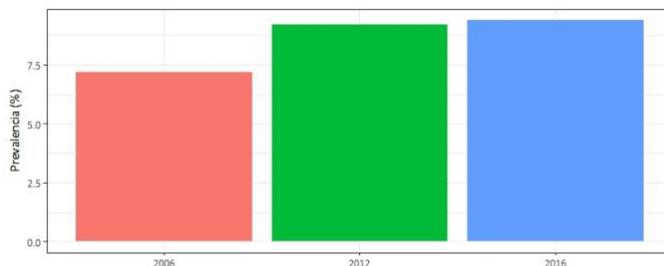


Fig. 4. Prevalencia de diabetes tipo 2 en adultos. Datos obtenidos de la ENSANUT 2006, ENSANUT 2012 y ENSANUTMC 2016.

Tomando como referencia el género, en la ENSANUT 2006 la prevalencia de la diabetes tipo 2 fue del 7% para hombres y 7.6% para mujeres; mientras que, en la encuesta del 2012 la prevalencia fue de 8.6% para hombres y 9.7% para mujeres. Finalmente en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016 la prevalencia fue de 8.4% para hombres y 10.3% para mujeres (Fig. 5).

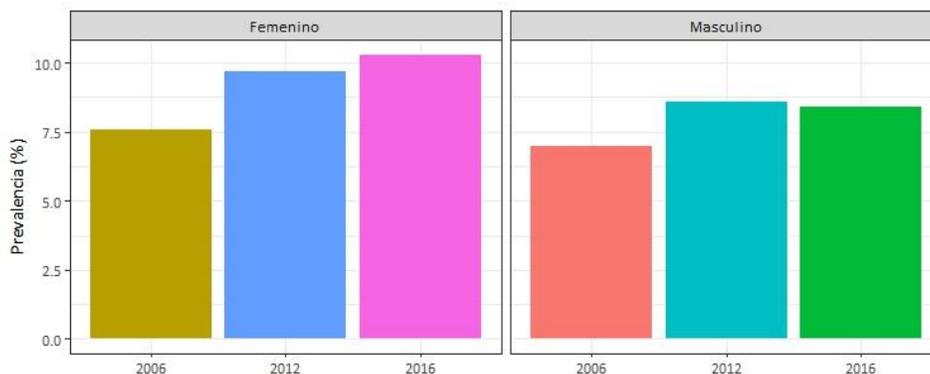


Fig. 5. Prevalencia de diabetes tipo 2 en adultos por género. Datos obtenidos de la ENSANUT 2006, ENSANUT 2012 y ENSANUTMC 2016.

En cuanto a la localidad, en la encuesta del 2016 se tiene que la urbana presenta mayor prevalencia (9.5%) que la rural (9.2%) aunque la diferencia no es muy grande (Fig. 6).

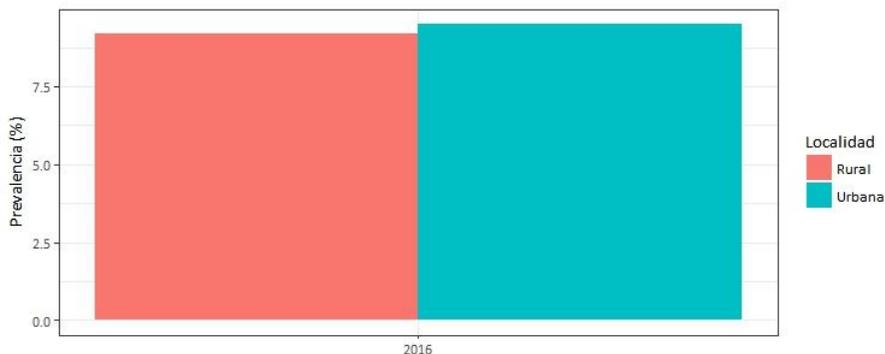


Fig. 6. Prevalencia de diabetes tipo 2 en adultos por región. Datos obtenidos de la ENSANUT 2006, ENSANUT 2012 y ENSANUTMC 2016.

Se observa que en los últimos años hay un incremento en la prevalencia de diabetes tipo 2 en los adultos y también existe un incremento por género, a excepción del 2016, donde en el caso de los hombres hubo una pequeña disminución del 0.2% con respecto al 2012.

Enfermedades cardiovasculares

Las enfermedades cardiovasculares, en México constituyen la primera causa de muerte. Al año ocurren casi 70,000 defunciones por este motivo y 26,000 por enfermedades cerebrovasculares.

Además, se presentan otras 44,070 muertes por enfermedad isquémica del corazón, de las cuales el 55% son hombres y 45% son mujeres (Fig. 7).

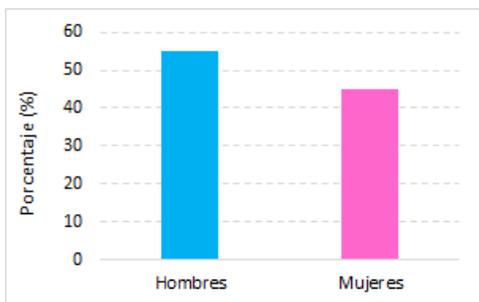


Fig. 7. Muertes por enfermedad isquémica del corazón por sexo. Datos obtenidos de la ENSANUT 2012.

Sánchez (2012) en un análisis a 1,093 personas obtuvo que 276 de ellas presentaron alguna enfermedad cardiovascular, de las cuales el 49% pertenece a la gente cuya edad está entre los 50 y 60 años, el 37% a las personas de 70 a 80 años, el 11% al grupo de 20 a 40 años y el 3% en los mayores a 90 años (Fig. 8). Por otro lado, de los 276 casos que presentaron alguna enfermedad cardiovascular, el 69% fueron hombres y el 31% mujeres (Fig. 3), la autora también comenta que estos números no están alejados respecto a los estudiados por la OMS.

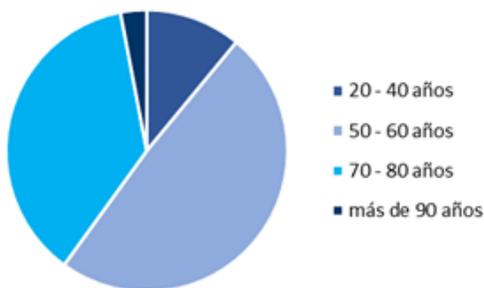


Fig. 8. Porcentaje de enfermedades cardiovasculares por grupo de edad (Sánchez, 2012).

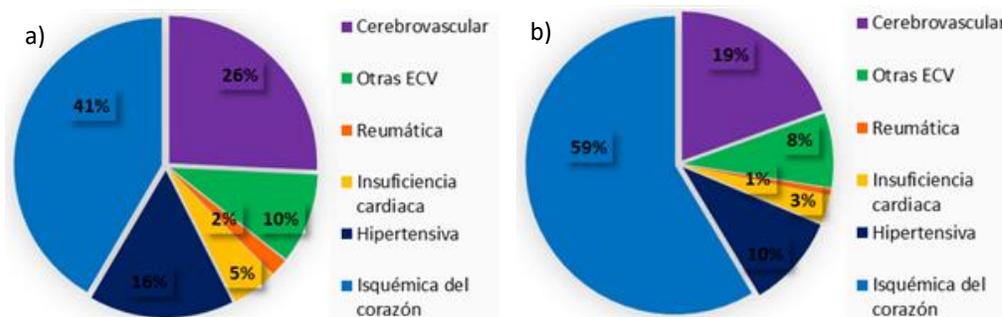


Fig. 9. Mortalidad por enfermedades cardiovasculares en México: a) mujeres y b) hombres. Fuente: OPS 2011.

La Secretaría de Salud en México reporta también los factores de riesgo más comúnmente asociados a padecer enfermedades cardiovasculares (Tabla 1), entre ellos están la diabetes y la obesidad.

Tabla 1. Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en individuos mayores de 20 años de edad en México, según la Secretaría de Salud en 2012. *en porcentaje.

| | | | |
|-----------------------|-------|---------------------|------|
| Hipertensión arterial | 30.05 | Hipercolesterolemia | 9.0 |
| Diabetes | 10.9 | Sedentarismo | 55.0 |
| Obesidad | 46.3 | Alcoholismo | 66.0 |
| Tabaquismo | 25.0 | Consumo de sal | 75.0 |

Distribución geográfica de la obesidad y la diabetes tipo 2

De acuerdo con el estudio "*Obesity Update 2017*", realizado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), se determinó que los países con mayor prevalencia de obesidad en el mundo, en 2015, fueron: Estados Unidos (38.2%), México (32.4%), Nueva Zelanda (30.7%), Hungría (30%) y Australia (27.9%). Por otro lado, los países con menor prevalencia fueron: China (7%), Indonesia (5.7%), Corea del Sur (5.3%), India (5%) y Japón (3.7%) (Fig. 10).

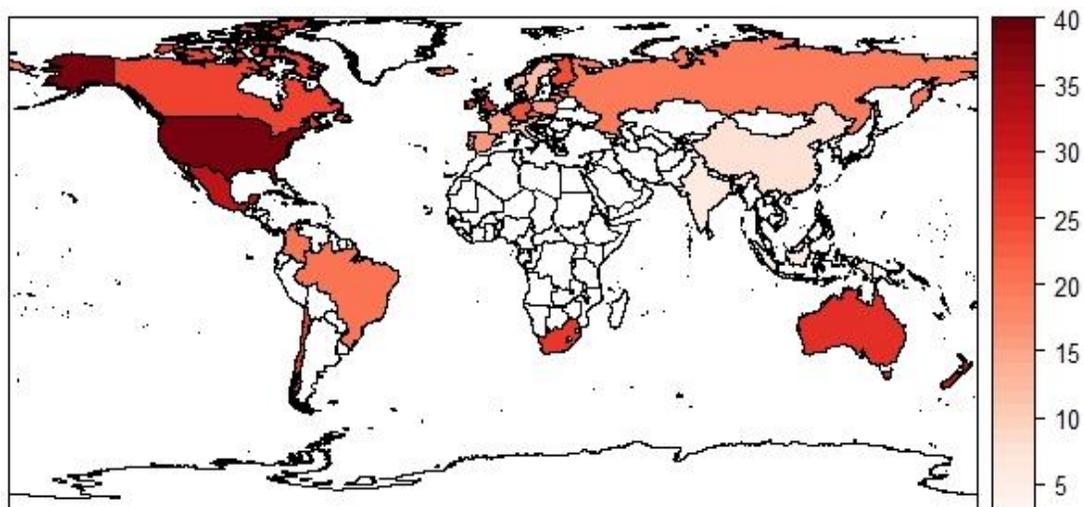


Fig. 10. Prevalencia mundial de obesidad en países que pertenecen a la OCDE, cifras en porcentaje, datos obtenidos de "*Obesity Update 2017*".

En 2016, en México, de acuerdo con la ENSANUT MC 2016, a nivel regional se observó que en el norte del país se tuvo una mayor prevalencia de obesidad (37.8%), mientras que el sur también

presentó una alta prevalencia (34.7%), en el centro se tuvo la menor prevalencia (29.4%) y, finalmente, la Ciudad de México contó con una prevalencia del 33.5% (Fig. 11).

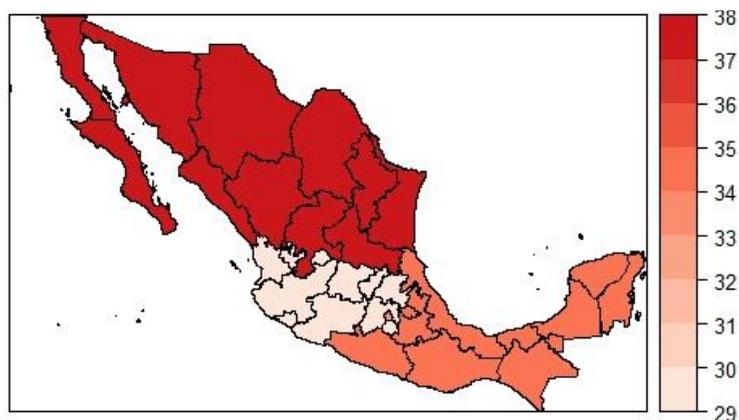


Fig. 11. Prevalencia de obesidad en México a nivel regional en 2016, cifras en porcentaje, datos obtenidos de la ENSANUT MC 2016.

En 2015, la FID publicó el “Atlas de la Diabetes de la FID”, en el que se reportó que los países con mayor número de casos de diabetes en el mundo fueron: China, India, Estados Unidos, Brasil, Rusia y México (Fig. 12).

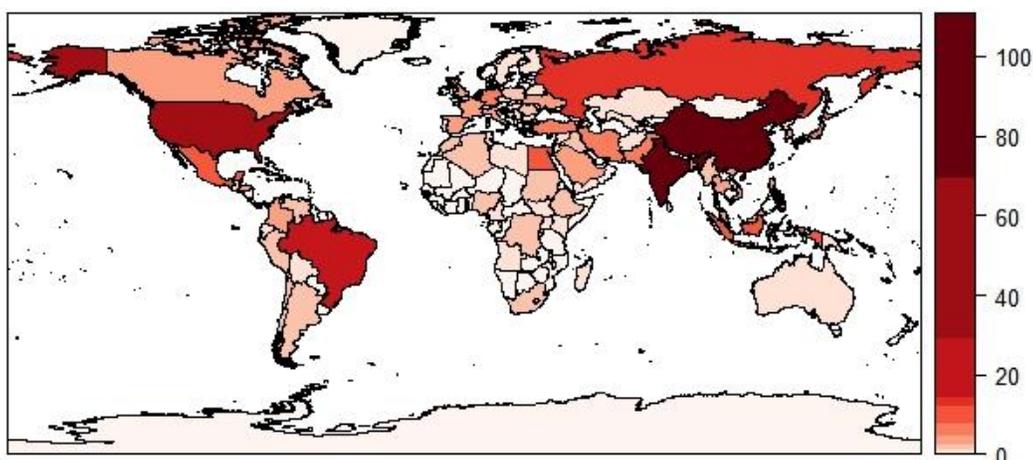


Fig. 12. Número de personas con diabetes en el mundo en 2015, cifras en millones, datos obtenidos de la Federación Internacional de la Diabetes (FID) en “Atlas de la Diabetes de la FID”.

En 2016, en México, de acuerdo con la ENSANUT MC 2016, a nivel regional se observó que en el sur del país es donde se concentra la mayor prevalencia de diabetes tipo 2 (10.2%), en el centro se presenta una ligera diferencia en la prevalencia (9.8%), en el norte se tiene una prevalencia menor (8.7%) y, por último, la Ciudad de México presentó una prevalencia de 8.3% (Fig. 13).

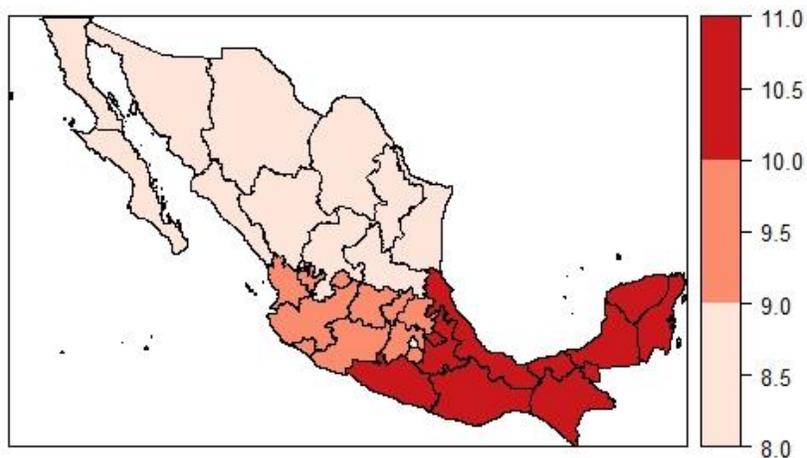


Fig. 13. Prevalencia de diabetes tipo 2 en México a nivel regional en 2016, cifras en porcentaje, datos obtenidos de la ENSANUT MC 2016.

DISCUSIÓN

La obesidad es causada por una relación entre el medio ambiente, la predisposición genética y el comportamiento humano. Los factores ambientales y el comportamiento humano pueden ser los principales contribuyentes de esta epidemia, ya que la obesidad se desarrolla cuando existe un desequilibrio entre la ingesta energética y el gasto energético (Nguyen y El-Serag, 2010). Estos factores pueden ser: poca actividad física, sedentarismo, ingesta de alimentos con alto contenido calórico, factores culturales y psicológicos, mala calidad del sueño, entre otros. Existe una predisposición genética a la obesidad; se han encontrado más de 60 genes asociados al riesgo de desarrollar obesidad (Rubio, 2012). A escala mundial, el estatus socioeconómico sí es significativo al observar la prevalencia de obesidad. En los países con mayor riqueza, la obesidad, se presenta mayormente en áreas con estatus socioeconómico más bajo, sin embargo, en los Estados Unidos se observó obesidad en todos los grupos étnicos y sociales. Esto sugiere que hay países en los cuales, la obesidad llega a todos por igual, mientras que en los países ricos hay áreas en donde se previene esta enfermedad. Por otro lado, en algunos países emergentes, la obesidad es más común en áreas de bajo nivel socioeconómico (Seidell, 2000).

La obesidad se asocia a enfermedades como la diabetes mellitus tipo 2, accidentes cerebrovasculares, hipertensión arterial, enfermedades cardiovasculares y ciertos tipos de cáncer (Rubio, 2012). Las causas exactas que producen la diabetes tipo 2 no se conocen con exactitud, pero sí existen varios factores importantes de riesgo. Entre los factores más importantes se encuentran

el sobrepeso, inactividad física y escasa nutrición (FID, 2015). Existen otros factores como el historial familiar de diabetes, etnicidad, la edad avanzada y la diabetes gestacional. La diabetes puede causar ceguera, insuficiencia renal, enfermedades cardiovasculares, daños en los nervios, accidentes cerebrovasculares, mala salud bucal y pie diabético (FID, 2015). Cerca del 80% de las personas con diabetes tipo 2 a nivel mundial viven en países de ingreso medio y bajo (Bello Chavolla *et al.*, 2014). En México, con resultados proporcionados por la ENSANUT 2006, se determinó que la prevalencia de la diabetes tipo 2 es más alta en las áreas urbanas del centro-oeste de México, también en las personas con 6 o menos años de educación y las que presentan un nivel socioeconómico medio o alto. La prevalencia es significativamente mayor en la población con antecedentes familiares de diabetes tipo 2, obesidad y presencia de enfermedades crónicas (Bello Chavolla *et al.*, 2014).

Las enfermedades cardiovasculares, son motivo de un tercio de la mortalidad en Estados Unidos (Roger *et al.*, 2011). Además, según la OMS, las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de muerte en todo el mundo, de las cuales más de tres cuartas partes se presentan en países de bajos y medios ingresos. Esto puede ser debido a que, a diferencia de la población de los países de ingresos altos, los habitantes de los países de ingresos bajos y medios a menudo no se benefician de programas de atención primaria integrados para la detección precoz y el tratamiento temprano de personas expuestas a factores de riesgo. Hay estudios que sugieren que existe relación entre el síndrome metabólico y las enfermedades cardiovasculares, pues las personas que padecen el síndrome metabólico, tienen un riesgo mayor de presentar enfermedades cardiovasculares (Gami *et al.*, 2007). La aptitud cardiorrespiratoria y la grasa corporal son fuertes predictores para determinar el riesgo de padecer alguna enfermedad cardiovascular (Christou *et al.*, 2005), así como para determinar la mortalidad a causa de estas enfermedades (Berrington *et al.*, 2006). Sin embargo, se cree que la mayoría de las enfermedades cardiovasculares pueden prevenirse actuando sobre factores de riesgo comportamentales, como el consumo de tabaco, las dietas malsanas y la obesidad, la inactividad física o el consumo nocivo de alcohol (OMS, 2015).

CONCLUSIONES

En el caso de la obesidad, en cuanto a los grupos poblacionales por edad, los adultos son los que presentan la mayor prevalencia, seguido por los niños y finalmente los adolescentes; fijándose en el género de la población, las mujeres tienen mayor prevalencia que los hombres en la población adulta, mientras que los hombres tienen mayor prevalencia en los niños y adolescentes; observando

el tipo de localidad, la urbana tiene mayor prevalencia que la rural en todos los grupos de edad; a nivel regional, el norte presentó la mayor prevalencia en 2016. En general, la prevalencia mantiene una tendencia al alza desde el 2006, aunque de 2012 a 2016 el aumento en la prevalencia no fue muy significativo. En el caso de la diabetes tipo 2, la prevalencia en los adultos ha continuado en aumento desde el 2006, pero de 2012 a 2016 solo aumentó en 0.2%; observando el género de la población, las mujeres tuvieron una mayor prevalencia que los hombres en el 2006 y esto se ha mantenido hasta el 2016, la prevalencia ha estado en aumento de 2006 a 2016 en el caso de las mujeres, pero en los hombres la prevalencia aumentó de 2006 a 2012 y disminuyó 0.2% en 2016; en cuanto al tipo de localidad, en 2016, no existió una gran diferencia entre la población urbana y la rural, la urbana contó con mayor prevalencia que la rural, pero la diferencia solo es del 0.3%; a nivel regional, el sur presentó la mayor prevalencia en 2016. La tendencia en la prevalencia de la diabetes tipo 2 presenta un comportamiento similar a la prevalencia de obesidad, ya que la prevalencia continúa en aumento desde el 2006, pero de 2012 a 2016 no existe un aumento significativo.

Por último, el síndrome metabólico presenta una relación con las enfermedades cardiovasculares. Estas enfermedades son el motivo de un tercio de la mortalidad en la población, donde la principal causa para padecer alguno de estos males es el consumo de excesivo de sal y la enfermedad cardiovascular más común es la enfermedad isquémica del corazón. También, estas enfermedades se presentan mayormente en hombres y en personas que tienen entre 50 y 60 años de edad. Además, estas enfermedades se presentan con mayor frecuencia en lugares con condiciones socio-económicas más bajas, sin embargo, pueden controlarse y prevenirse.

AGRADECIMIENTOS

Investigación realizada gracias al Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) de la UNAM IA206717 - *Modelos espaciales predictivos para la obesidad, el síndrome metabólico, la diabetes tipo 2 y enfermedades cardiovasculares en México*. Los autores agradecen a la DGAPA-UNAM la beca recibida. Agradecemos a la Dra. Nancy R. Mejía-Domínguez por revisar el manuscrito.

Literatura citada

- Barquera, S., Campos-Nonato, I., Carrión-Rábago, C., Villalpando, S., López-Ridaura, R., Roja, S. R., Aguilar-Salinas C.A. 2010. Methodology for the analysis of type 2 diabetes, metabolic syndrome and cardiovascular disease risk indicators in the ENSANUT 2006. *Salud Pública México*, 52:s4-s10.
- Barquera, S., Campos-Nonato, I., Hernández-Barrera, L., Pedroza, A., Rivera-Dommarco, J. A. 2013. Prevalence of obesity in Mexican adults 2000-2012. *Salud Pública de México*, 55:s151-s160.
- Barquera, S., Campos, I., Rivera, J. A. 2013. Mexico attempts to tackle obesity: the process, results, push backs and future challenges. *Obesity reviews*, 14: s69-s78.
- Barquera, S., Pedroza-Tobías, A., Medina, C., Hernández-Barrera, L., Bibbins-Domingo, K., Lozano, R., Moran, A. E. 2015. Global overview of the epidemiology of atherosclerotic cardiovascular disease. *Archives of medical research*, 46: 328-338.
- Bello-Chavolla, O.Y, Rojas-Martínez, R., Aguilar-Salinas, C.A. Hernández-Avila, M. 2014. Epidemiology of diabetes mellitus in Mexico. *Nutrition Reviews*. 75:4-12.
- Bray, G. A., Macdiarmid, J. 2000. The epidemic of obesity. *Western Journal of Medicine*, 172: 78.
- Christou, D., Gentile, C., DeSouza, C., Seals, D., Gates, P. 2005. Fatness is a better predictor of cardiovascular disease risk factor profile than aerobic fitness in healthy men. *Circulation*, 1:1-2.
- Berrington, A., Hartge, P., Cerhan, J., Flint, A., Hannan, L., MacInnis, R., Moore, S., Tobias, G., Anton-Culver, H., Beane, L., Lawrence, W., Clipp, S., Folsom, A., Freedman, M., Giles, G., Hakansson, N., Henderson, K., Hoffman-Bolton, J., Hoppin, J., Koenig, K., Lee, I., Linet, M., Park, Y., Pocobelli, G., Schatzkin, A., Sesso, H., Weiderpass, E., Willcox, J., Wolk, A., Zeleniuch-Jacquotte, A., Willett, W., Thun, M. 2010. Body-mass index and mortality among 1.46 million white adults. *The New England Journal of Medicine*, 363: 2211-2219.
- Escobedo-de la Peña, J., Buitrón-Granados, L. V., Ramírez-Martínez, J. C., Chavira-Mejía, R., Schargrodsky, H., Marcet Champagne, B. 2011. Diabetes en México. Estudio CARMELA. *Cirugía y cirujanos*, 79:424-431.
- Federación Internacional de Diabetes. 2015. *Atlas de la Diabetes de la FID*. Séptima Edición, International Diabetes Federation.

- Gami, A., Witt, B., Howard, D., Erwin, P., Gami, L., Somers, V. Montori, V. 2007. Metabolic syndrome and risk of incident cardiovascular events and death: a systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *Journal of the American College of Cardiology*, 49:403-414.
- Gutiérrez, J.P., Rivera-Dommarco, J., Shamah-Levy, T., Villalpando-Hernández, S., Franco, A., Cuevas-Nasu, L., Romero-Martínez, M., Hernández-Ávila, M., 2012. Encuesta nacional de salud y nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 1(1.48).
- Haththotuwa, R.N., Wijeyaratne, C.N., Senarath, U. 2013. *Worldwide epidemic of obesity*. En: *Obesity: A ticking time bomb for reproductive health*. Mahmood, T.A., Arulkumaran, S. (Eds.). pag. 3-11.
- Hernández-Ávila, M., Gutiérrez, J.P., Reynoso-Noverón, N. 2013. Diabetes mellitus en México. El estado de la epidemia. *Salud Publica México*, 55., s129-s136.
- Hwang, L. C., Bai, C. H., Chen, C. J. 2006. Prevalence of obesity and metabolic syndrome in Taiwan. *Journal of the Formosan Medical Association*, 105(8), 626-635.
- Kassi, E., Pervanidou, P., Kaltsas, G., Chrousos, G. 2011. Metabolic syndrome: definitions and controversies. *BioMed Central*, 9: 1-13.
- Meza, R., Barrientos-Gutiérrez, T., Rojas-Martínez, R., Reynoso-Noverón, N., Palacio-Mejía, L.S., Lazcano-Ponce, E., Hernández-Ávila, M. 2013. Burden of type 2 diabetes in Mexico: past, current and future prevalence and incidence rates. *Preventive Medicine*: 81:445-450.
- Murguía, M., Jiménez, R., Villalobos, R., Mendoza, M., Reyes, J., Sigrist, S., Méndez, A. 2012. The body mass index (BMI) as a public health tool to predict metabolic syndrome. *Open Journal of Preventive Medicine*. 2: 59-66.
- Nguyen, D. M., El-Serag, H. B. 2010. The epidemiology of obesity. *Gastroenterology Clinics of North America*, 39(1), 1-7.
- Pineda, A. 2008. Síndrome metabólico: definición, historia, criterio. *Colombia Médica*. 39: 96-106.
- Roger, V., Lloyd, D. 2012. Heart disease and stroke statistics--2012 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*, 125(1):e2-e220.

- Sánchez-Arias, A.G., Bobadilla-Serrano, M. E., Dimas-Altamirano, B., Gómez-Ortega, M., González-González, G. 2016. Enfermedad cardiovascular: primera causa de morbilidad en un hospital de tercer nivel. *Revista Mexicana de Cardiología*, 27(S3), 98-102.
- Seidell, J. 2000. Obesity insulin resistance and diabetes – a worldwide epidemic. *British Journal of Nutrition*. 83: S5-S8.
- Serrano-Rios, M. (Ed.). 2012. *La obesidad como pandemia del siglo XXI: una perspectiva epidemiológica desde Iberoamérica*. Real Academia Nacional de Medicina.
- Shamah Levy, T., Cuevas Nasu, L., Rivera Dommarco, J., Hernández Ávila, M. 2016. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. *Secretaría de Salud*. México.