



**Universidad de Valladolid**  
**Grado en Enfermería**  
**Facultad de Enfermería de Valladolid**

**UVa**

**Curso 2022-2023**  
**Trabajo de Fin de Grado**

# **Síndrome metabólico: definición e incidencia**

**Alumno: Alejandro Fernández Rioja**

**Tutora: Rosalba Fonteriz García**

## RESUMEN

**RESUMEN:** El síndrome metabólico (SM) es una condición clínica caracterizada por una agrupación de factores de riesgo que se relacionan entre sí. Su prevalencia no ha dejado de crecer en los últimos años. La presencia del SM supone un incremento de entre dos y seis veces el riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares. Las medidas adoptadas hasta la actualidad no han conseguido frenar la tendencia al alza de dicho síndrome, que sigue cobrándose millones de vidas cada año a nivel mundial. Los enormes costes asociados a este síndrome, tanto económicos como sociales, ponen de manifiesto la necesidad de estudiar tanto su fisiopatología como posibles tratamientos farmacológicos.

**PALABRAS CLAVE:** Síndrome metabólico, estilos de vida saludables, enfermedad cardiovascular, nutrición, actividad física.

**ABSTRACT:** Metabolic syndrome (MS) is a clinical condition characterized by a group of interrelated risk factors. Its prevalence has continued to grow in recent years. The presence of MS implies a two to six-fold increase in the risk of suffering cardiovascular disease. The measures adopted to date have not managed to halt the upward trend of this syndrome, which continues to claim millions of lives every year worldwide. The enormous costs associated with this syndrome, both economic and social, highlight the need to study both its pathophysiology and possible pharmacological treatments.

**KEY WORDS:** Metabolic syndrome, healthy lifestyles, cardiovascular disease, nutrition, physical activity.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

|  |    |
|--|----|
| <b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....   | 1  |
| <b>2. JUSTIFICACIÓN</b> .....  | 7  |
| <b>3. OBJETIVOS</b> .....  | 8  |
| 3.1. GENERALES .....   | 8  |
| 3.2. ESPECÍFICO .....  | 8  |
| <b>4. METODOLOGÍA</b> .....  | 9  |
| 4.1. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA .....  | 9  |
| 4.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y DE EXCLUSIÓN .....                                     | 10 |
| 4.3. SELECCIÓN DE ARTÍCULOS .....  | 11 |
| <b>5. RESULTADOS</b> .....   | 12 |
| 5.1. PREVALENCIA DEL SÍNDROME METABÓLICO A NIVEL MUNDIAL<br>Y A NIVEL NACIONAL ..... | 12 |
| 5.2. ASOCIACIÓN ENTRE ESTILOS DE VIDA Y DESARROLLO DEL SM<br>.....                   | 17 |
| 5.2.1. Nutrición .....   | 18 |
| 5.2.2. Actividad física .....  | 21 |
| 5.2.3. Sueño .....   | 23 |
| <b>6. DISCUSIÓN</b> .....  | 25 |
| <b>7. CONCLUSIONES</b> .....   | 27 |
| <b>8. BIBLIOGRAFÍA</b> .....   | 28 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabla 1.</b> Criterios diagnósticos del SM elaborados por diversas organizaciones..... | 3  |
| <b>Tabla 2.</b> Páginas web consultadas.....  | 9  |
| <b>Tabla 3.</b> Criterios de inclusión y de exclusión.....                                | 10 |
| <b>Tabla 4.</b> Datos de prevalencia del SM en diversos países del mundo .....            | 13 |
| <b>Tabla 5.</b> Datos de prevalencia del SM en España.....                                | 15 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1.</b> Uso de los servicios sanitarios por parte de la población española entre 1987 y 2017, extraído de la Encuesta Nacional de Salud del año 2017..... | 6  |
| <b>Figura 2.</b> Diagrama de flujo de la revisión bibliográfica .....  | 11 |
| <b>Figura 3.</b> Prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población adulta española entre 1987 y 2017.....  | 16 |
| <b>Figura 4.</b> Sobrepeso y obesidad infantil en España entre 1987 y 2017 .....   | 16 |
| <b>Figura 5.</b> Evolución de los casos de diabetes, HTA e hipercolesterolemia en España entre 1993 y 2017 .....   | 17 |
| <b>Figura 6.</b> Horas al día que pasan los niños de 1-14 años en España frente a pantallas o dispositivos electrónicos . .....                                    | 23 |

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

**SM:** Síndrome metabólico

**ECV:** Enfermedad cardiovascular

**OMS:** Organización Mundial de la Salud

**EGIR:** *European Group of Insuline Resistance* (Grupo Europeo de Resistencia a la Insulina)

**IDF:** *International Diabetes Federation* (Federación Internacional de Diabetes)

**AHA:** *American Heart Association* (Asociación Americana del Corazón)

**NCEP ATP III:** *Adult Treatment Panel III National Cholesterol Education Program* (Panel de Tratamiento de Adultos III del Programa Nacional de Educación sobre el Colesterol)

**NHLBI:** *National Heart, Lung, and Blood Institute* (Instituto Nacional del Corazón, los Pulmones y la Sangre)

**DM:** Diabetes Mellitus

**DM2:** Diabetes Mellitus tipo 2

**IAS:** *International Atherosclerosis Society* (Sociedad Internacional de la Aterosclerosis)

**IASO:** *International Association for the Study of Obesity* (Asociación Internacional para el Estudio de la Obesidad)

**WHF:** *World Heart Federation* (Federación Mundial del Corazón)

**EEUU:** Estados Unidos.

**RCIU:** Retraso crecimiento intrauteino

**IMC:** Índice de masa corporal

## 1. INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años la sociedad ha experimentado modificaciones en sus hábitos higiénico-dietéticos que responden a un proceso evolutivo determinado. Las nuevas tecnologías, los cambios en los puestos de trabajo, los modernos métodos de transporte, el aumento de la esperanza de vida y los modelos de vida adoptados en las urbes se asocian con un incremento del sedentarismo y una sobrealimentación basada en productos de un elevado aporte calórico. Este preocupante panorama no afecta exclusivamente a los núcleos industrializados, observando como los países en vías de desarrollo padecen una transición hacia estilos de vida occidentales, con la consiguiente progresión de enfermedades cardiovasculares y diabetes tipo 2<sup>1, 8,17,18,22,23</sup>.

Nos encontramos por lo tanto en una epidemia de obesidad, Diabetes Mellitus (DM) y enfermedades cardiovasculares (ECV), problemas de salud derivados de la evolución de la sociedad a la que el ser humano parece no estar bien adaptado<sup>8,22,23</sup>. En este contexto surge el concepto de síndrome metabólico: una agrupación de factores de riesgo metabólicos que predisponen al individuo a padecer diversos problemas de salud en un futuro<sup>3,4</sup>. Tradicionalmente, dichos factores de riesgo han sido estudiados cada uno de ellos por separado, sin embargo están íntimamente relacionados<sup>18</sup>.

La literatura médica muestra una asociación entre diabetes e hipertensión por primera vez en los años 20 del siglo pasado, cuando Kylin y Marañón inciden en la frecuencia con la que se presentan de manera conjunta estas dos patologías<sup>27</sup>. Posteriormente Marañón señaló la posible relación existente entre la hipertensión arterial (HTA), la obesidad, la DM y la gota, haciendo hincapié en la dieta como medida preventiva más eficaz<sup>27</sup>.

Con el paso de los años se fueron sumando la adiposidad visceral y otra serie de componentes hasta que en 1988, en una conferencia en Banting, Reaven afirmó que este conjunto de factores se presentaban de forma conjunta constituyendo un síndrome al que denominó “síndrome X”, en el que la resistencia a la insulina se postulaba como condición básica<sup>1,3,9</sup>. Es curioso que Reaven no introdujo la obesidad como componente del síndrome, a pesar de que todas las definiciones posteriores lo incluyen como un elemento característico<sup>27,30</sup>.

En los años posteriores se introdujeron nuevos componentes y el cuadro clínico adquirió diversas denominaciones tales como “*síndrome X plus*”, “*cuarteto mortífero*”,

*“síndrome plurimetabólico” o “síndrome de insulinoresistencia”, a medida que se iba sabiendo más sobre la fisiopatología del SM<sup>3</sup>.*

Durante los últimos años diversas organizaciones, incluidas la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Fundación Internacional de Diabetes (IDF), el Grupo Europeo de Resistencia a la Insulina (EGIR), el Panel de Tratamiento de Adultos III del Programa Nacional de Educación sobre el Colesterol (NCEP ATP III), el Instituto Nacional del Corazón, los Pulmones y la Sangre (NHBLI) y la Asociación Americana del Corazón (AHA) han elaborado múltiples criterios y definiciones con el fin de facilitar el diagnóstico y definir el SM. Debido a la controversia generada por la multitud de definiciones la IDF, la AHA, el NHBLI, la Sociedad Internacional de la Aterosclerosis (IAS), la Asociación Internacional para el Estudio de la Obesidad (IASO) y la Federación Mundial del Corazón (WHF) publicaron de manera conjunta una declaración en la que aúnan todas las definiciones existentes hasta el momento, unificando los criterios y estableciendo puntos de corte específicos (a excepción de la circunferencia abdominal, que dependerá de la situación geográfica y de la etnia). Se llega a la conclusión de que se puede diagnosticar de SM a un individuo cuando cumpla tres de los cinco factores de riesgo establecidos<sup>3,12,14,15</sup>.

Tabla 1. Criterios diagnósticos del SM elaborados por diversas organizaciones<sup>3,8,11,27,28</sup>

|  | EGIR   | OMS   | NCEP<br>ATP III                                 | IDF  | AHA  | Criterios<br>unificados                        |
|--|--|---|---|--|--|--|
| <i>Año publicación</i>                           | 1989   | 1998  | 2001  | 2005   | 2005   | 2009   |
| <i>Resistencia a la insulina</i>                 | IP > percentil 75                              | DM2, GAA, ITG   | -   | -  | -  | -  |
| <i>Glucosa</i>                                   | GAA, ITG                                       | DM2, GAA, ITG   | DM2 o >110 mg/dl                                | GAA >100 mg/dl, DM2 con diagnóstico previo                                       | >100 mg/dl o en tratamiento  | >100 mg/dl o en tratamiento                    |
| <i>Perímetro abdominal/<br/>obesidad central</i> | PA ≥ 90 cm en hombres<br>PA ≥ 80 cm en mujeres | C-C > 0,9 en hombres<br>C-C > 0,84 en mujeres<br>IMC > 30 | PA ≥ 102 cm en hombres<br>PA ≥ 88 cm en mujeres | PA ≥ 90 cm en hombres<br>PA ≥ 80 cm en mujeres                                   | PA > 102 cm en hombres<br>PA > 88 cm en mujeres                                  | Según la etnia y situación geográfica          |
| <i>TA (en mmHg)</i>                              | ≥ 140/90 o en tratamiento                      | ≥ 140/90  | ≥ 130/85  | ≥ 130/85 o en tratamiento  | ≥ 130/85 o en tratamiento  | ≥ 130/85 o en tratamiento                      |
| <i>TG</i>  | ≥ 150 mg/dl                                    | ≥ 150 mg/dl   | ≥ 150 mg/dl                                     | ≥ 150 mg/dl o en tratamiento   | ≥ 150 mg/dl o en tratamiento   | ≥ 150 mg/dl                                    |
| <i>HDL</i>                                       | < 39 mg/dl en hombres<br>< 39 mg/dl en mujeres | < 35 mg/dl en hombres<br>< 39 mg/dl en mujeres            | < 40 mg/dl en hombres<br>< 50 mg/dl en mujeres  | < 40 mg/dl o en tratamiento en hombres<br>< 50 mg/dl o en tratamiento en mujeres | < 40 mg/dl o en tratamiento en hombres<br>< 50 mg/dl o en tratamiento en mujeres | < 40 mg/dl en hombres<br>< 50 mg/dl en mujeres |
| <i>Criterios para el diagnóstico</i>             | RI más dos criterios                           | RI más dos criterios                                      | 3 de 5  | TA elevada más dos criterios   | 3 de 5   | 3 de 5   |

TA: tensión arterial; TG: triglicéridos; HDL: lipoproteínas de alta densidad; RI: resistencia a la insulina; GAA: glucemia en ayunas alterada; ITG: intolerancia a la glucosa; DM2: diabetes mellitus tipo 2; PA: perímetro abdominal; IMC: índice de masa corporal; C-C: razón cintura-cadera; IP: insulina plasmática.

La gran variedad de criterios diagnósticos genera cierta confusión, existiendo, por lo tanto, grandes diferencias en términos de incidencia/prevalencia, variando los datos en



función de la definición utilizada. A pesar de la unificación de criterios llevada a cabo en el año 2009, los estudios siguen utilizando diferentes términos para definir el SM generando discrepancias a la hora de analizar los resultados obtenidos<sup>14</sup>. Los métodos diagnósticos deben difundirse de forma detallada y precisa, proporcionando herramientas diagnósticas que permitan a clínicos e investigadores el estudio del síndrome metabólico, independientemente de que sea con fines preventivos, terapéuticos o formativos<sup>4</sup>. Recientemente, y con la idea de elaborar herramientas diagnósticas sencillas y aplicables a la práctica clínica, la IDF formó un grupo de consenso con representantes de diversas organizaciones y de todas las regiones geográficas del mundo, llegándose a la conclusión de que la obesidad central es un requisito indispensable para el diagnóstico. Por primera vez, se elaboran definiciones con diferentes umbrales de perímetro de cintura para diferentes grupos étnicos<sup>27,28</sup>.

La aparición de SM en edades tempranas de la vida genera la necesidad de elaborar definiciones de SM para pacientes pediátricos y adolescentes, con parámetros modificados<sup>19</sup>.

Existen, aparte de los 5 componentes principales, otra serie de factores de riesgo que, a pesar de no ser utilizadas para el diagnóstico, sí que contribuyen a la aparición del síndrome y que deben ser tenidos en cuenta para conocer la gravedad de la situación. Entre ellos se encuentran la elevación de marcadores inflamatorios, la hiperuricemia, la disfunción endotelial y la hiperleptinemia, entre otros<sup>18,22,28,41</sup>. El individuo con SM se encuentra en un estado protrombótico y proinflamatorio, existiendo un gran número de fenotipos de paciente con SM en función de los criterios que cumpla.

El SM constituye un grave problema de salud pública a nivel mundial<sup>41</sup>. Su importancia radica en que puede ser utilizado como un importante predictor del riesgo cardiovascular que padece una persona, por contribuir a la aparición de ECV y DM<sup>22,23</sup>. Concretamente, el hecho de padecer SM aumenta por dos el riesgo de sufrir un episodio de ECV, hasta por cinco las tasas de DM2 y hasta por tres el de sufrir un accidente cerebrovascular<sup>8,16,19,23,32</sup>. A su vez, el SM se asocia con el desarrollo de otras enfermedades como la esteatosis hepática, el síndrome del ovario poliquístico, la enfermedad renal crónica, el síndrome de la apnea obstructiva del sueño o la infertilidad masculina, entre otras<sup>8</sup>.

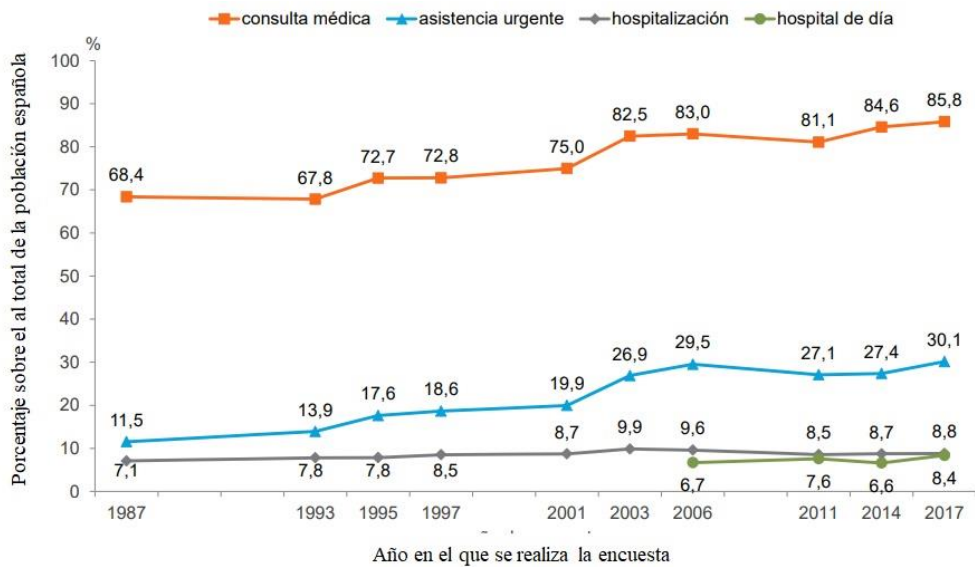
La combinación de criterios se relaciona con un mayor riesgo de sufrir enfermedades metabólicas y cardiovasculares que cuando se realiza la suma de los riesgos asociados a cada criterio, aunque en la actualidad dicha creencia se encuentra en debate<sup>8,12,15,18</sup>.

A pesar de los alarmantes datos existe una falta de concienciación por parte de la sociedad, motivado principalmente por dos motivos: porque la gran mayoría de los pacientes son asintomáticos, no teniendo una conciencia de la enfermedad que padecen y porque actualmente el SM está infradiagnosticado e infratratado. Sin embargo, los estudios revelan que el riesgo de padecer un primer evento coronario en el paciente con SM es de entre 16%-18%, el equivalente al de un individuo que haya sufrido un evento coronario en el pasado<sup>41</sup>.

Cuando se analiza la fisiopatología del SM se observa cierta relación de mutualismo entre los componentes del mismo, en el que la obesidad y el aumento del perímetro abdominal se postulan como el principal precursor, dentro del síndrome, de futuras complicaciones cardiometabólicas, además de ser la base que motiva la aparición de nuevos factores de riesgo. La presencia de un perímetro abdominal elevado con adiposidad visceral promueve la liberación de ácidos grasos que se acumularán en hígado y músculo, favoreciendo la aparición de resistencia a la insulina, alteraciones en la homeostasis de la glucosa, dislipidemia, disfunción endotelial y la liberación de adipocitocinas<sup>15,41</sup>. La presencia de un componente del síndrome metabólico parece predisponer al individuo a una mayor probabilidad de padecer otros componentes.

Las personas que padecen SM requieren un plan terapéutico individualizado, eficaz y al que la persona se adapte de manera correcta, con el fin de prolongar en el tiempo el régimen de tratamiento (en muchos casos, de por vida). La adopción de estilos de vida saludables mejora los parámetros en la mayoría de pacientes diagnosticados, constituyendo el eje central del tratamiento. Las medidas farmacológicas deben reservarse para aquellas situaciones en las que no es posible controlar los factores de riesgo con intervenciones higiénico-dietéticas y conductuales.

El síndrome metabólico repercute de manera significativa en el uso de los servicios sanitarios<sup>22</sup>: cada año aumentan los requerimientos de los mismos por parte de la sociedad, amenazando con colapsar el sistema público de salud de nuestro país (Figura 1):



**Figura 1:** Uso de los servicios sanitarios por parte de la población española entre 1987 y 2017, extraído de la Encuesta Nacional de Salud del año 2017<sup>34</sup>.

Por su relación con enfermedades potencialmente mortales, su repercusión en los sistemas de salud y el deterioro de la calidad de vida de las personas que genera, el SM debe ser estudiado en profundidad<sup>28</sup>.

La presente revisión se centra en analizar la prevalencia del SM para entender la magnitud del problema al que la sociedad y los organismos de salud pública deben hacer frente. No se pretende establecer una etiología única para el SM, sino determinar qué estilos de vida promueven la aparición del mismo, con el fin de elaborar medidas preventivas eficaces o planes terapéuticos en caso de que el síndrome ya esté instaurado.

## 2. JUSTIFICACIÓN

El SM, de forma silenciosa, se cobra millones de vidas al año en todo el mundo, especialmente en los países más desarrollados. Resulta de gran interés conocer en profundidad su fisiopatología y sus componentes para reducir su incidencia, que en la actualidad sigue una tendencia al alza.

Su importancia radica en que se presenta como un buen predictor del riesgo que padece una persona para desarrollar patologías cardiometabólicas, especialmente la ECV (ateroesclerótica o no). Su presencia aumenta tanto la prevalencia como la gravedad del cuadro y del pronóstico.

Urge por lo tanto adoptar medidas eficaces que mejoren la calidad de vida de los pacientes y reduzcan los costes socioeconómicos derivados del desarrollo del síndrome. Las medidas preventivas a adoptar deben basarse en 3 pilares: nutrición equilibrada, actividad física y tratamiento farmacológico.

Para analizar la evolución que ha adquirido el SM en los últimos años se lleva a cabo la presente revisión bibliográfica donde se incluyen datos acerca de la tendencia evolutiva que ha adquirido en los últimos años y se muestran asociaciones con estilos de vida que promueven la aparición del mismo.

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1. GENERALES:

- Analizar la evolución del SM en los últimos años examinando datos de prevalencia sobre estudios realizados a nivel mundial y en España.
- Determinar que estilos de vida promueven la aparición del SM y cuáles, por el contrario, presentan un efecto protector.

#### 3.2. ESPECÍFICO:

- Exponer cómo el diagnóstico y las intervenciones higiénico-dietéticas precoces ayudan a reducir el riesgo de padecer SM en el futuro.

## 4. METODOLOGÍA

Se plantea una Revisión Bibliográfica que versa acerca del aumento de la incidencia y la prevalencia del síndrome metabólico en nuestra sociedad, haciendo énfasis en la tendencia evolutiva que ha adquirido durante los últimos años. También se trata de mostrar qué hábitos y estilos de vida están asociados con un mayor riesgo de padecer síndrome metabólico y, por el contrario, cuáles tienen un efector protector frente al mismo.

Para la elaboración de los resultados se lleva a cabo un proceso de trabajo dividido en las siguientes fases:

- Definición de los criterios de inclusión.
- Búsqueda bibliográfica acerca de toda la literatura científica relevante.
- Selección de todos aquellos artículos que tras la lectura del título y del resumen se consideran de interés.
- Recopilación y síntesis de la información obtenida.

### 4.1. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

Para la recogida de la información se lleva a cabo una búsqueda en dos bases de datos: PubMed y SciELO. Hablamos por tanto de algunas de las fuentes de información de mayor relevancia, lo que va a sentar las bases para la elaboración de un listado de documentos de calidad. De igual forma, se consultaron diversas revistas oficiales y páginas web que permiten obtener una visión global del tema a tratar, como las expuestas en la siguiente tabla (Tabla 2):

*Tabla 2. Páginas web consultadas*

#### PÁGINAS WEB CONSULTADAS

- Revista Española de Cardiología
- Ministerio de Sanidad: Encuesta Nacional de Salud 2017
- Asociación Mexicana para el Estudio del Síndrome Metabólico
- Asociación Latinoamericana de Diabetes

El periodo de búsqueda y selección de artículos se lleva a cabo entre los meses de enero, febrero y marzo del 2023.

Para llevar a cabo la búsqueda se consulta la biblioteca virtual de salud, utilizando los siguientes Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) y Medical Subjects Headings (MeSH):

- “Síndrome Metabólico” o “Metabolic syndrome”
- “Prevalencia” o “Prevalence”
- “Estilo de Vida” o “Life Style”
- “Ejercicio Físico” o “Exercise”
- “Educación” o “Education”
- “Estados nutricionales” o “Nutritional Status”
- “España” o “Spain”

Finalmente se termina por combinar todos ellos con el descriptor “Síndrome Metabólico/ Metabolic Syndrome” a través del operador booleano “AND”:

- Metabolic Syndrome AND Prevalence
- Metabolic Syndrome AND Nutritional Status
- Metabolic Syndrome AND Life Style
- Metabolic Syndrome AND Exercise
- Metabolic Syndrome AND Education
- Metabolic Syndrome AND Spain

#### 4.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y DE EXCLUSIÓN

En el momento de seleccionar los artículos para la realización de la revisión se establecen unos criterios de inclusión y de exclusión que se exponen a continuación (Tabla 3):

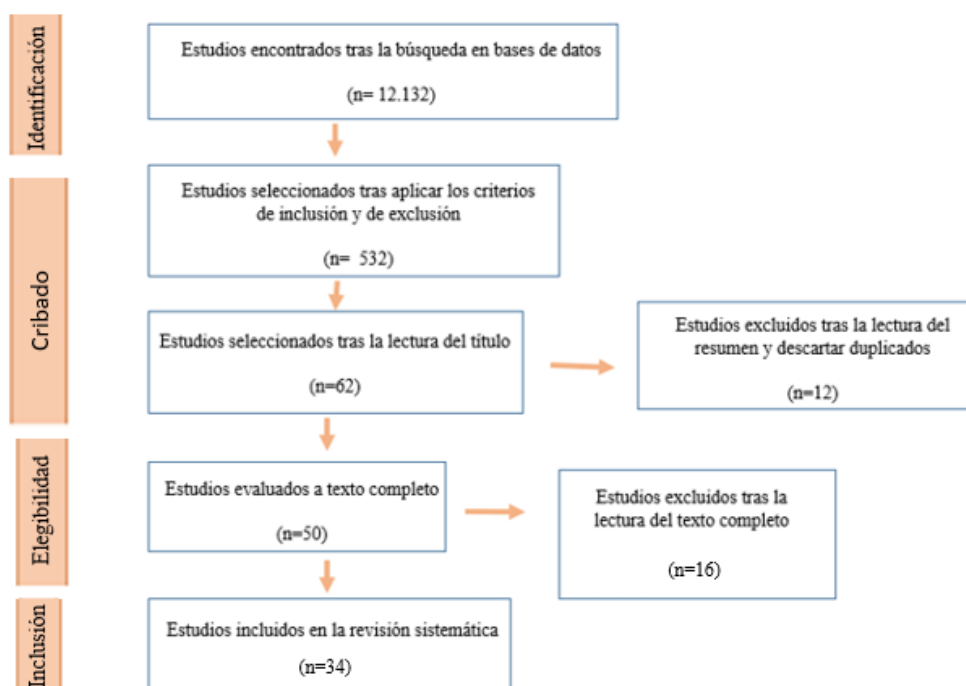
*Tabla 3. Criterios de inclusión y de exclusión*

| CRITERIOS DE INCLUSIÓN   | CRITERIOS DE EXCLUSIÓN  |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fecha de publicación comprendida entre los años 2008 y 2023.</li> <li>- Artículos en español o inglés.</li> <li>- Posibilidad de texto completo.</li> <li>- Artículos relacionados con humanos que hagan referencias explícitas del síndrome metabólico.</li> <li>- Artículos que sean revisiones.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fecha de publicación anterior al año 2008.</li> <li>- Artículos en un idioma que no sea español o inglés.</li> <li>- Artículos sin disponibilidad de texto completo.</li> <li>- Artículos relacionados con el tema a tratar en seres que no son humanos.</li> <li>- Artículos que no fuesen revisiones.</li> </ul> |

### 4.3. SELECCIÓN DE ARTÍCULOS

Al finalizar la búsqueda por las diferentes bases de datos se obtuvieron un total de 12.132 artículos, que finalmente pasaron a ser 532 artículos tras la aplicación de los filtros seleccionados.

Tras descartar los artículos duplicados y, posteriormente, leer los títulos y resúmenes de los artículos, se concluye que serán 34 los artículos seleccionados para la elaboración de la presente revisión (Figura 2):



**Figura 2.** Diagrama de flujo de la revisión bibliográfica



## 5. RESULTADOS

Tras una lectura y revisión de los artículos seleccionados y un análisis de la información de los mismos, se han generado dos categorías para la exposición de los resultados obtenidos:

- Prevalencia del síndrome metabólico a nivel mundial y a nivel nacional.
- Asociación entre estilos de vida y desarrollo de síndrome metabólico.

### 5.1. PREVALENCIA DEL SÍNDROME METABÓLICO A NIVEL MUNDIAL Y A NIVEL NACIONAL

El crecimiento del síndrome metabólico es paralelo al aumento de la obesidad y la DM2 y, a menudo, la prevalencia de este síndrome se relaciona con la incidencia de las mismas, que han dejado de ser enfermedades de la riqueza<sup>11,12</sup>. Una encuesta mundial sobre la obesidad llevada a cabo en 195 países evidenció que el mayor aumento de la prevalencia de obesidad en hombres jóvenes se dio en países con bajo índice socioeconómico<sup>11</sup>. A pesar de que existen “obesos metabólicamente sanos” que no cumplen con criterios del SM, estos individuos representan un pequeño porcentaje de la población<sup>14</sup>.

Diversos artículos afirman que la prevalencia del SM a nivel mundial es hasta tres veces la de DM2, es decir, una cuarta parte de la población mundial se estima que padece este síndrome<sup>12</sup>.

Las tasas de prevalencia son fundamentales para la implantación de programas de educación para la salud desde atención primaria<sup>9</sup>. Los datos encontrados varían en función de los criterios diagnósticos seleccionados. A continuación, en la siguiente tabla (Tabla 4) se muestran algunos resultados hallados en los artículos seleccionados:

Tabla 4. Datos de prevalencia del SM en diversos países del mundo

| <b>País</b>                            | <b>Año</b> | <b>Definición</b>                         | <b>Resultado</b>  |
|--|------------|---|---|
| <i>Irán</i> <sup>11</sup>              | 2009       | ATP III<br>IDF<br>ATP III, AHA Y<br>NHBLI | ATP III: 34,7%<br>IDF: 37,4%.<br>ATP III, AHA,<br>NHBLI: 41,6%. |
| <i>EEUU</i> <sup>12,16,26</sup>        | 2012       | -   | 34,2%   |
| <i>Reino Unido</i> <sup>19</sup>       | -          | NCEP ATP III                              | 33%   |
| <i>Hungría</i> <sup>19</sup>           | -          | NCEP ATP-III                              | 9%  |
| <i>Turquía</i> <sup>19</sup>           | -          | NCEP ATP-III                              | 27%   |
| <i>Uruguay</i> <sup>25</sup>           | 1995       | NCEP ATP-III                              | 27,7%.  |
| <i>Canadá</i> <sup>25</sup>            | 2003       | NCEP ATP-III                              | 16,9%   |
| <i>Bélgica</i> <sup>25</sup>           | 2003       | NCEP ATP-III                              | 20%   |
| <i>Omán</i> <sup>25</sup>              | 2003       | NCEP ATP-III                              | 21%   |
| <i>Grecia</i> <sup>25</sup>            | 2004       | NCEP ATP-III                              | 19,8%   |
| <i>Italia</i> <sup>25</sup>            | 2003       | NCEP ATP-III                              | 17,8%   |
| <i>Chile</i> <sup>26</sup>             | 2010       | -   | 35,3%   |
| <i>México</i> <sup>31</sup>            | 2022       | NCEP ATP-III                              | 44,2%   |
| <i>Finlandia y Suecia</i> <sup>8</sup> | 2001       | -   | 10-15% (84% en diabéticos)                                      |
| <i>Túnez</i> <sup>11</sup>             |            | NCEP ATP-III                              | 24,3%   |

Existen ciertas predisposiciones étnicas a padecer algún componente del síndrome metabólico. Por ejemplo, se observa que en las poblaciones de Oriente Medio los componentes más frecuentes han sido el colesterol HDL bajo y la obesidad abdominal, de igual forma, en todos los estudios realizados en estos países las mujeres tienen tasas de prevalencia de SM muy superiores a los hombres<sup>11</sup>.

Los países del sudeste asiático cada vez presentan tasas más similares a las de países occidentales, a pesar de que actualmente su incidencia es menor.

En los países occidentales, uno de cada cuatro individuos padece SM. Los países europeos evolucionan hacia una sociedad caracterizada por el uso compulsivo de las redes sociales y dispositivos electrónicos, el abuso de comidas rápidas y de dietas hipercalóricas, la mecanización de los trabajos y la inactividad física.

Es curioso como en estos países proliferan los trastornos psicológicos, que parecen tener un nexo de unión con el SM. El estrés (muchas veces motivado por factores laborales o sociales propios de las sociedades occidentales) y los trastornos depresivos (tan comunes en EEUU y los países europeos) muestran una asociación con el síndrome, hasta tal punto que los artículos analizados señalan que las personas con trastorno depresivo mayor tienen mayor riesgo de presentar SM respecto a las personas que no lo sufren<sup>26</sup>. Las personas que padecen patología psiquiátrica tienen con mayor frecuencia hábitos tóxicos, acumulación de grasa a nivel abdominal e HTA<sup>26</sup>.

Incluso en un mismo país se observan variaciones en la prevalencia en función del género, la etnia/raza y la edad. El mejor ejemplo lo encontramos en uno de los países con mayores tasas de SM en el mundo y de gran riqueza multicultural: EEUU. En el país americano la población hispana presenta como componente más común la resistencia a la insulina, en los afroamericanos la HTA y en la población blanca la dislipemia. Dichas variaciones se explican no solo por las diferencias genéticas entre razas, sino también por las diferencias culturales entre poblaciones<sup>12,16,26</sup>.

Se observa además que la obesidad, la DM y la HTA cada vez aparecen en edades más tempranas. En el año 2002 fue la primera vez en la que se diagnosticó a un paciente pediátrico de SM<sup>21</sup>. En EEUU en el año 2014 uno de cada diez adolescentes tenía SM<sup>12</sup>.

En nuestro país la incidencia del SM no ha parado de crecer en los últimos años, hasta alcanzar niveles similares a los de otros países de nuestra zona (Tabla 5):

Tabla 5. Datos de prevalencia del SM en España

| Provincia                           | Año       | Definición   | Resultado  |
|-------------------------------------|-----------|--------------|--|
| Toledo <sup>21</sup>                | 1990      | NCEP ATP-III | 10,9% (en niños de 4 años de edad)   |
| Badajoz <sup>17</sup>               | 2007-2009 | AHA          | 33,6%  |
| Canarias <sup>17</sup>              | 2003      | NCEP ATP-III | 24,4%  |
| Segovia <sup>17</sup>               | 2000-2003 | NCEP ATP-III | 17%  |
| Albacete <sup>17</sup>              | 2007      | NCEP ATP-III | 20,9% (población de edades entre 40 y 70 años)                             |
| Sanlúcar de Barrameda <sup>17</sup> | 2008      | NCEP ATP-III | 58,8% de los hombre y el 57% de las mujeres (de edades entre 50 y 75 años) |
| Madrid <sup>17</sup>                | 2008      | NCEP ATP III | ATP III: 24,6%   |
|                                     |           | IDF          | IDF 30,9%  |
| España <sup>17</sup>                | 2009      | OMS          | OMS: 79,3%   |
|                                     |           | NCEP ATP-III | NCEP ATP-III: 86,2%  |
|                                     |           | IDF          | IDF: 93,9%.<br>(n= personas diabéticas de España)                          |
| España <sup>8</sup>                 | 2012      | -            | 31%  |

Al analizar los resultados se puede determinar que un tercio de la población española padece SM. Las diferencias en los resultados obtenidos están motivadas por la utilización de diferentes definiciones en los estudios, la edad de la población estudiada y la diferencia temporal entre encuestas, observándose que las tasas de SM son superiores en los estudios más recientes, fruto de la tendencia al alza de la obesidad y la DM en nuestro país.

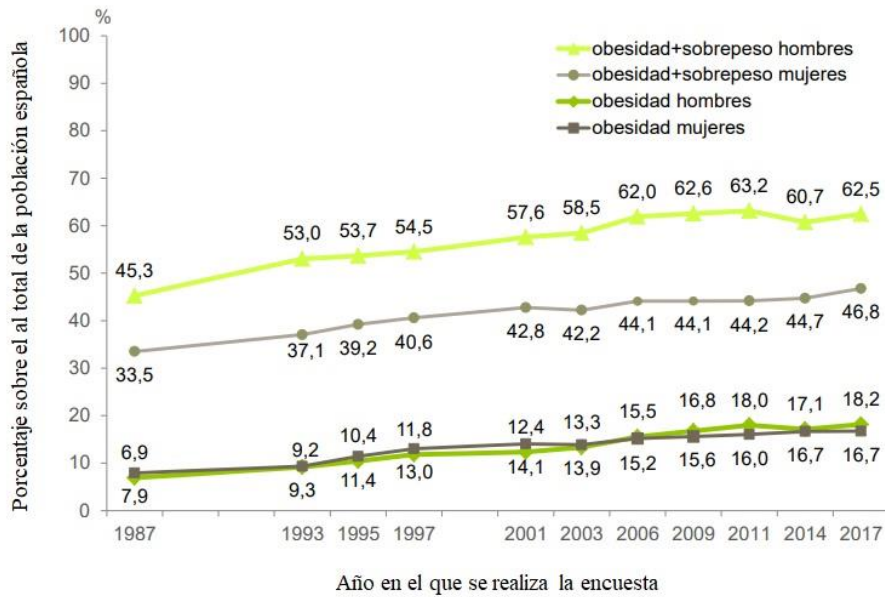
Entre los factores analizados que no forman parte de criterios diagnósticos los artículos reflejan la relación inversa existente entre el nivel educativo de la persona y la prevalencia del síndrome. Las tasas de obesidad y SM son superiores en aquellas personas pertenecientes a clases sociales más pobres y con menor formación<sup>17,21</sup>.

La Sociedad Española de Cardiología a través de un estudio obtuvo una prevalencia del SM en el 41% de los cardiopatas españoles. En el mismo estudio se reflejan tasas de SM del 10,2% de la población trabajadora activa, según criterios de la NCEP ATP-III<sup>8,15</sup>.

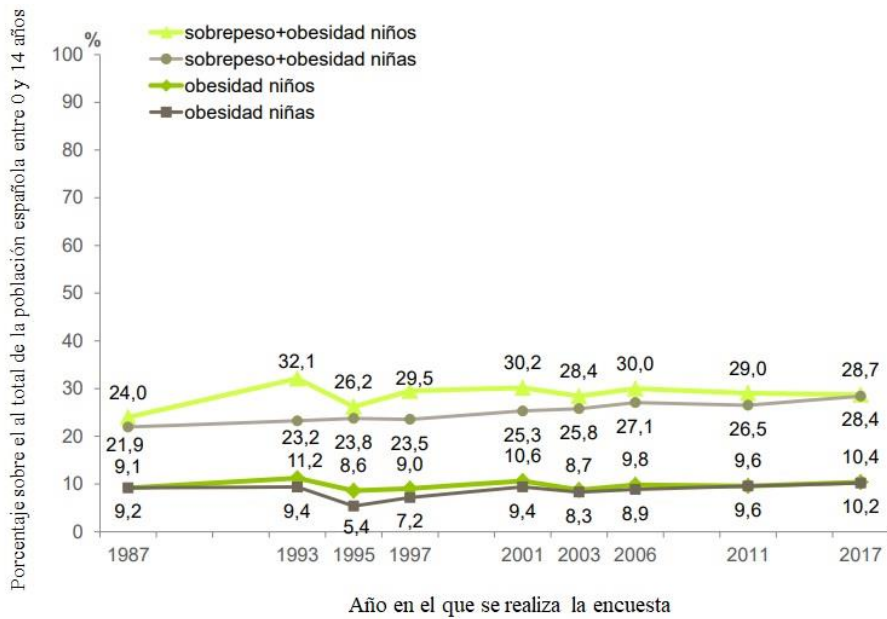
La prevalencia del SM aumenta gradualmente con la edad, siendo ligeramente superior en los hombres hasta que la mujer llega al final de su etapa fértil. Es en estas edades cuando se produce un cambio en la prevalencia del síndrome metabólico y en el sexo

femenino comienza a ser superior, observándose que en edades avanzadas las mujeres presentan tasas superiores<sup>17</sup>.

Es preocupante el nivel de obesidad en nuestro país. Aproximadamente el 35% de los niños obesos en España (de entre 4 y 18 años) tienen SM, lo que evidencia la estrecha relación existente entre el síndrome y la obesidad<sup>19</sup>. España es testigo de alarmantes datos de obesidad, tanto en la población adulta como en la infantil (Figuras 3 y 4):

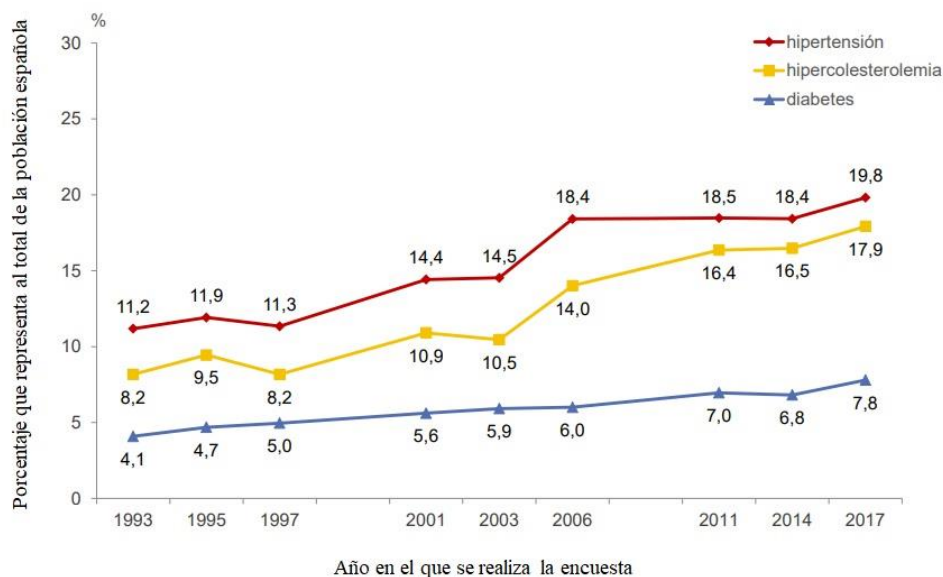


**Figura 3:** Prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población adulta española de 15 años o más de edad entre 1987 y 2017<sup>34</sup>.



**Figura 4:** Sobrepeso y obesidad infantil en España entre 1987 y 2017<sup>34</sup>.

Dentro de los trastornos crónicos más prevalentes en nuestro país se encuentran tres componentes del SM: la HTA y el colesterol elevado (Figura 5):



**Figura 5:** Evolución de los casos de diabetes, HTA e hipercolesterolemia en España entre 1993 y 2017<sup>34</sup>.

Los artículos coinciden en que la mayoría de personas estudiadas con SM son obesas o sufren sobrepeso, por ello el componente más común fue un perímetro abdominal elevado. En aquellos estudios donde se realiza una encuesta de salud, las personas estudiadas evidenciaron errores nutricionales (con una ingesta inadecuada de frutas y verduras) y un sedentarismo preocupante.

## 5.2. ASOCIACIÓN ENTRE ESTILOS DE VIDA Y DESARROLLO DEL SM

Todos los artículos hacen especial énfasis en que el desarrollo del síndrome responde a dos causas: factores ambientales y estilos de vida basados en un consumo abusivo de calorías y un déficit de actividad física. Aproximadamente el 80% de ECV podrían evitarse con una dieta saludable, la práctica de ejercicio físico y el abandono del hábito tabáquico<sup>32</sup>.

Si bien es cierto que los genes influyen en el desarrollo de los componentes del SM, el crecimiento exponencial de la enfermedad en un periodo de tiempo tan corto hace que la genética se encuentre en un segundo plano a la hora de analizar las causas de la evolución del SM<sup>11</sup>. Si su desarrollo fuera resultado de una alteración genética (transmisible o no a la descendencia), se observarían tasas de SM más o menos similares todos los años,

situación que no se plasma en la realidad y nos hace pensar que no es el principal desencadenante del SM. Los artículos señalan los hábitos individuales de la persona como causa principal del desarrollo del síndrome metabólico<sup>11</sup>.

Por otro lado, la epigenética parece demostrar que juega un papel relevante en el desarrollo del síndrome<sup>11</sup>. La exposición a factores ambientales influye en la aparición de enfermedades que, en ocasiones, son transmisibles a la descendencia. Un ejemplo lo encontramos en un estudio que demostró que los niños nacidos de padres obesos que se sometieron a cirugía bariátrica previa a la concepción presentan tasas de SM mucho menores que aquellos niños que nacieron antes de la cirugía, lo que refuerza la idea de que las modificaciones que realizamos en nuestro día a día se transmiten a la descendencia<sup>11</sup>. Sin embargo se debe seguir investigando como los factores ambientales repercuten en el desarrollo del SM y cómo los estilos de vida de los padres pueden influir en sus descendientes.

### **5.2.1. Nutrición**

Cuando el consumo de calorías supera los requerimientos energéticos de la persona se comienza a ganar peso, lo que aumenta el riesgo de tener acumulación de grasa visceral, obesidad y SM.

No existen los alimentos “mágicos” que prevengan la aparición del SM. Los artículos coinciden en que la nutrición ideal debe ser aquella que permita al individuo mantener un peso y un IMC adecuados, entablando un balance entre el consumo de calorías y el gasto energético<sup>23</sup>.

En los países occidentales, motivados por los estilos de vida adoptados, se abusa del consumo de bebidas azucaradas, comidas rápidas, alimentos prefabricados, fritos y bollería industrial<sup>22</sup>. Realmente, más que la cantidad de alimentos que se consumen, lo que muestra una relación con las alteraciones metabólicas es la calidad de los mismos<sup>23</sup>. Se debe aumentar el consumo de ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados, puesto que mejoran el control de la presión arterial, la función endotelial y la coagulación. Por el contrario, debe limitarse el consumo de ácidos grasos saturados y trans<sup>23</sup>. De igual forma debe llevarse a cabo una ingesta equilibrada de hidratos de carbono, en su mayoría de un índice glucémico bajo<sup>23</sup>.

En ocasiones existe una nutrición inadecuada por falta de conciencia de la enfermedad y en otras ocasiones por la imposibilidad económica de adquirir determinados alimentos. La Encuesta Nacional de Salud del año 2017 pone de manifiesto que aquellas personas pertenecientes a clases sociales más bajas y con menor poder adquisitivo consumen menos frutas y verduras, que constituyen la base para una alimentación sana y equilibrada. En cambio, optan por alimentaciones basadas en comidas rápidas y prefabricadas, más económicas pero con mayor riesgo de desarrollar SM.

La dieta mediterránea (caracterizada por el consumo de frutas, verduras, legumbres, frutos secos, cereales, aceite de oliva y pescado) se postula como una de las dietas más efectivas para prevenir la aparición del síndrome<sup>5,6,14,23</sup>. El consumo de fibra y micronutrientes de la misma disminuyen la resistencia a la insulina, según varios artículos<sup>5,6,14,23</sup>. Los resultados ponen de manifiesto su papel protector frente a las ECV: mejoran los valores de la tensión arterial, la dislipemia y la incidencia de DM, además de disminuir la grasa abdominal. Un estudio sobre 25.994 mujeres estadounidenses sanas evidenció que aquellas mujeres con mayor adherencia a la dieta mediterránea tenían menor incidencia de ECV<sup>5</sup>. Una vez que una persona es diagnosticada de SM, la dieta mediterránea reduce la gravedad del cuadro y las complicaciones que puedan surgir.

Otras dietas, como la dieta nórdica o las dietas basadas en plantas, que muestran patrones dietéticos muy similares a la dieta mediterránea, también parecen mejorar el perfil cardiometabólico de las personas<sup>5</sup>. Por el contrario determinadas dietas pueden tener efectos beneficiosos a corto plazo pero con dudosos resultados si se mantienen en el tiempo. Las dietas basadas en restricciones (de carbohidratos o grasas, por ejemplo) mejoran algún componente del síndrome a corto plazo (al igual que las dietas ricas en proteínas) pero al final son patrones de alimentación que no están compensados y no muestran resultados positivos si se mantienen en el tiempo<sup>4,5</sup>.

Es conocida la estrecha relación existente entre la nutrición materna durante el embarazo y el desarrollo intrauterino del feto. Los patrones de alimentación y los hábitos parenterales inciden de manera significativa en la salud del niño. Un ejemplo lo encontramos en las madres que padecieron las hambrunas de Países Bajos (1944-1945) y de China (1959-1961), donde se observó que la nutrición deficiente a causa de la hambruna se traducía en una mayor prevalencia de bajo peso al nacimiento, obesidad y SM en la edad adulta<sup>2,11</sup>. La exposición a la desnutrición u obesidad materna aumenta el riesgo fetal, por metilación del ADN, a padecer trastornos metabólicos en la edad adulta.



Cuando existe un limitado aporte de nutrientes durante el embarazo existe el riesgo de que el feto sufra alteraciones en el desarrollo, entre las que se encuentra el retraso del crecimiento intrauterino (RCIU). El RCIU conlleva una ganancia de peso y talla postnatal que aumenta el riesgo de padecer SM en el futuro<sup>2</sup>. Los individuos con RCIU a los 8 años de edad tienen unos niveles de resistencia a la insulina (RI) y grasa abdominal de hasta el doble respecto a aquellos que tuvieron un desarrollo adecuado respecto a su edad gestacional<sup>19</sup>. Todo ello viene motivado por un mayor déficit en la captación de glucosa, un hiperinsulinismo y una acumulación de grasa abdominal secundaria a la ganancia de peso motivada por el RCIU<sup>19</sup>.

No solo importa lo que comemos, sino cuando lo comemos y de qué forma. Los horarios y frecuencias en las comidas guardan relación con el desarrollo de trastornos metabólicos, entre los cuáles se encuentra el SM. Hacer varias comidas al día y comer por la mañana han demostrado tener beneficios metabólicos frente a comer una única comida al día, realizar comidas irregulares, no desayunar o comer excesivas calorías por la noche, que facilitan el desarrollo de SM en el adulto<sup>13</sup>. Dicha tendencia a consumir más calorías por la noche y a horas más tardías se ve motivada por los turnos de trabajo, la climatología o permanecer conectados a dispositivos electrónicos hasta altas horas de la madrugada. Los estudios poblacionales ponen de manifiesto que las personas que realizan una única ingesta al día tienen niveles más elevados de glucosa en sangre en ayunas que aquellos que realizan tres o más comidas (siempre y cuando se hable de comidas y no “picoteos”), que mantienen niveles de colesterol LDL inferiores<sup>13</sup>.

El ayuno intermitente, practicado en todo el mundo ya sea por motivos religiosos o de manera voluntaria para la pérdida de peso, evidencia resultados dispares: si bien es cierto que practicar el ayuno desde el amanecer hasta el anochecer puede ayudar a reducir los niveles de triglicéridos (hasta un 22% en un mes) y aumentar los niveles de HDL (hasta un 6,7% en un mes) no se hallaron evidencias acerca de beneficios sobre la presión arterial ni sobre los niveles de glucosa en sangre. Consensuado con un profesional que haga los controles pertinentes, permite una pérdida de peso controlada y podría tener efectos protectores frente al SM<sup>5</sup>.

Numerosos estudios han tratado de encontrar una relación entre la dieta y la microbiota intestinal y, a su vez, la asociación de ambas con enfermedades como la obesidad o la diabetes. Los artículos correlacionan la adiposidad visceral, la resistencia a la insulina y la presencia de un estado inflamatorio con una disminución de la diversidad microbiana

a nivel intestinal, con una menor “riqueza” de la microbiota. Se producen cambios cualitativos y cuantitativos a nivel digestivo, especialmente en el paciente con SM obeso y diabético, caracterizados por una disminución de las bacterias antiinflamatorias y un aumento del número de patógenos (*Staphylococcus aureus*). Dichas alteraciones bacterianas conllevan una disminución en la producción de butirato, endotoxina que se asocia con una mejora en la sensibilidad a la insulina<sup>13</sup>.

Los cambios a nivel intestinal se producen en edades tempranas de la vida, por ello, el estudio de la microbiota se presenta como un importante predictor del riesgo de padecer SM u obesidad en el futuro<sup>13</sup>. Las intervenciones dietéticas no solo promueven la pérdida de peso, sino que pueden ayudar a modificar la composición intestinal hasta alcanzar niveles óptimos de bacterias beneficiosas para el SM. A pesar de que la relación dieta-microbiota intestinal se encuentra en estudio en la actualidad, los artículos coinciden en que aquellos individuos con baja diversidad microbiana a nivel intestinal tienen una menor respuesta a las intervenciones higiénico-dietéticas, y por tanto mayor riesgo de fracaso terapéutico<sup>13</sup>.

### **5.2.2. Actividad física**

La adopción de estilos de vida sedentarios contribuye al aumento del SM a través de una occidentalización de los mismos que conlleva una disminución de la actividad física semanal. Vivimos en una sociedad en la que tenemos todo lo que necesitamos en la palma de nuestra mano, sin necesidad de hacer un gasto energético elevado para realizar cualquier tarea<sup>22</sup>.

Son preocupantes los datos de inactividad física que se observan en nuestro país, a pesar de que los requerimientos energéticos de las personas son menores gracias a las nuevas tecnologías<sup>10</sup>.

Todos los artículos coinciden en que la práctica de actividad física se asocia con menores probabilidades de desarrollar SM<sup>4,8,10,13,14</sup>. Los estudios evidencian que aquellas personas que no practican ejercicio físico moderado en su tiempo libre (dicho en otras palabras, >4h diarias de inactividad diaria) tienen el doble de probabilidades de padecer SM frente a aquellas que, como mínimo, realizan 150 minutos de ejercicio semanal<sup>13</sup>. Los ejercicios aeróbicos han demostrado ser más efectivos que los anaeróbicos y deben ser practicados la mayoría de los días de la semana, con cierta regularidad<sup>4,8,10,14</sup>.

Se ha estudiado que existe un efecto dosis-respuesta en la actividad física: a mayor cantidad de ejercicio que se practique mayores serán los beneficios obtenidos<sup>4,10,14</sup>.

El ejercicio físico repercute de manera positiva en todos los componentes del SM. No solo contribuye al aumento del gasto calórico y la reducción de peso, sino que ayuda a reducir la presión arterial y las alteraciones lipídicas<sup>10</sup>. A nivel metabólico, favorece la secreción de insulina (que mejora la resistencia a la insulina a nivel muscular) y reduce la producción de lípidos a nivel del hígado tras las comidas<sup>10</sup>.

El 35% de la población española de edad comprendidas entre los 15 y los 69 años no cumple con los niveles de actividad física propuestos por la OMS<sup>34</sup>. En nuestro país el sedentarismo avanza lentamente:

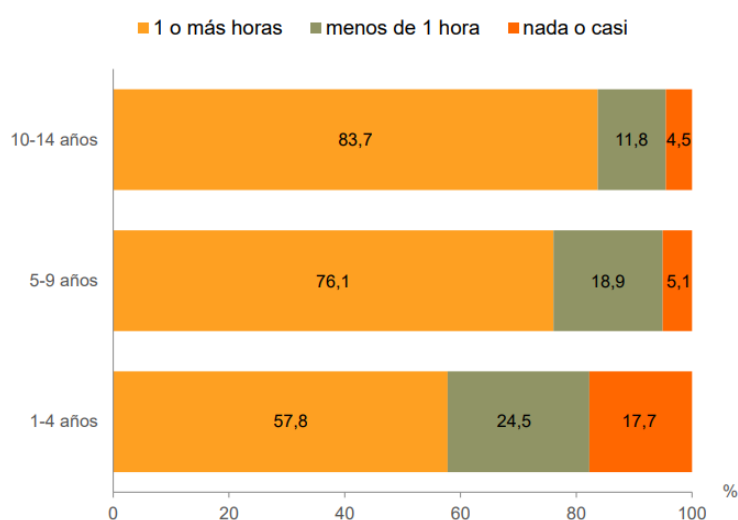
- El 38,3% de la población española trabajadora (incluyendo a aquellas personas que realizan labores del hogar) permanece sentada la mayor parte de su jornada.
- El tiempo medio que los españoles pasan sentados a lo largo del día es de cinco horas.
- El 36% de los españoles gastan su tiempo libre en actividades sedentarias (ver la televisión, leer...). Este porcentaje se reduce al 17% en la población infantil (hasta los 14 años).

Los beneficios del ejercicio físico sobre la salud conlleva que aquellas ocupaciones laborales que requieren de un esfuerzo físico con un gasto energético elevado tengan tasas inferiores de obesidad y SM<sup>7</sup>, sin embargo si dicha actividad no va acompañada de una nutrición equilibrada no se lograrán controlar sus componentes. Los costes sanitarios anuales de un trabajador con SM son 3,66 veces superior al de un trabajador sano<sup>16</sup>.

Un estudio llevado a cabo en el año 2006 sobre la población peruana<sup>7</sup> comparó las tasas de SM entre dos grupos de población: trabajadores de campo y trabajadores de oficina. Los resultados evidencian que los trabajadores industriales y con desempeños físicos tenían tasas superiores de SM que aquellos que desarrollan su jornada laboral en una oficina sin realizar gasto energético ninguno. Los resultados se explican porque aquellos trabajadores (y sus familias) que en su trabajo no realizan un esfuerzo físico son conscientes de que deben alimentarse correctamente para equiparar su balance energético, gracias a sus niveles de estudios superiores y conocimiento de la enfermedad. Este resultado nos hace pensar en lo importantes que pueden llegar a ser unas intervenciones

higiénico-dietéticas adecuadas que hagan que la persona tome conciencia de la enfermedad.

Es preocupante los niveles de inactividad física que se observan en la población infantil, en la que se observa una transición conductual: si antes los niños quedaban para salir a la calle y llevar a cabo juegos que impliquen una cierta actividad física (jugar al “escondite”, al “pilla-pilla”, al fútbol...) en la actualidad los adolescentes quedan para permanecer cada uno jugando con su teléfono móvil o, incluso, jugar a distancia desde sus casas sin llegar a salir a la calle, tal y como refleja la Encuesta Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad de España en el año 2017 (Figura 6):



**Figura 6:** Horas al día que pasan los niños de 1-14 años en España frente a pantallas o dispositivos electrónicos<sup>34</sup>.

La actividad física debe ir acompañada de una nutrición equilibrada: si el gasto energético es mayor, los requerimientos calóricos serán paralelamente superiores.

### **5.2.3. Sueño**

La disminución tanto de la cantidad como de la calidad en las horas de sueño de los últimos años repercute de manera negativa en nuestra salud. La privación de sueño (motivada por problemas físicos, psicológicos, laborales o, simplemente, adoptados en el estilo de vida de la persona) conlleva alteraciones en la liberación hormonal, la regulación de la glucosa y la función cardiovascular<sup>29</sup>.

El creciente interés sobre los ritmos circadianos ha puesto de manifiesto la relación entre los trastornos metabólicos y los ciclos de sueño-vigilia. En aquellos individuos con

patrones de sueño inadecuados (bien por dormir un número de horas insuficiente, no tener sueño reparador o dormir durante el día) se genera una desadaptación entre el reloj cerebral central (a nivel hipotalámico, encargado de regular la sensibilidad a la insulina y la ingesta de alimentos) y los relojes periféricos de los tejidos. Esta falta de coordinación conlleva alteraciones en la absorción de glucosa a nivel intestinal o en la secreción de insulina a nivel pancreático, entre otros<sup>10,13,30</sup>.

Se observa que en personas con déficit crónico de sueño existe una desregulación en la liberación de hormonas relacionadas con el hambre y el apetito (como la leptina o la grelina), siendo por tanto según diversos estudios un factor de riesgo para el desarrollo de SM<sup>29</sup>.

Si bien las repercusiones de la falta de sueño no están claramente definidas, una duración del descanso nocturno inferior a las seis horas se asocia con mayor riesgo de desarrollar SM<sup>10</sup>. A través de múltiples vías, la falta de un sueño reparador se asocia con una ingesta elevada de calorías y una disminución del gasto energético<sup>30</sup>.

Sabiendo que las personas mayores de media duermen dos horas menos que los adultos jóvenes y con el envejecimiento progresivo de nuestra sociedad, es lógico pensar que cada vez más personas sufrirán privación del sueño<sup>29</sup>.

En este contexto se entiende porque existe un mayor riesgo de padecer SM, obesidad, DM y ECV en trabajadores a turnos y en individuos con mayor vida nocturna. El número de horas de sueño se ve influenciado por el número de horas de luz, el clima, los horarios laborales y, especialmente en adolescentes, permanecer conectados a dispositivos electrónicos antes de acostarse; algunos de ellos son por tanto hábitos susceptibles de ser modificados a través de intervenciones conductuales<sup>13,30</sup>.

## 6. DISCUSIÓN

La morbilidad y mortalidad asociadas a la epidemia de obesidad, DM, ECV y SM amenazan con colapsar los presupuestos sanitarios de la mayoría de países en el mundo.

España ha pasado de ser un país referente en lo que a datos de obesidad y SM se refiere (lo que propiciaba que fuera estudiada en otros países por los niveles de salud de su población) a tener tasas preocupantes de los mismos.

La inmensa mayoría de casos de SM reducen a lo mismo: un desequilibrio entre el consumo y el gasto energético. Un superávit calórico mantenido en el tiempo aumenta el riesgo de padecer SM en un futuro.

Todavía existen discrepancias acerca de qué tipo de dieta deberían seguir los pacientes con SM. Al analizar los artículos en su conjunto nos encontramos que para prevenir la aparición de los componentes del SM el aporte de grasas en la dieta debe ser bajo y el de proteínas moderadamente alto. Por su parte, los hidratos de carbono de la alimentación deben ser de bajo índice glucémico.

Teniendo en cuenta la preocupante prevalencia a nivel mundial y a nivel nacional del SM y la dimensión que ha alcanzado se entiende porque cada año en nuestro país aumentan el número de eventos coronarios asociados al síndrome. Avanzamos (si no nos encontramos ya) hacia una epidemia de enfermedades cardiovasculares y trastornos metabólicos.

La medida más eficaz para tratar y prevenir la aparición del síndrome es evitar la aparición de sus componentes adoptando estilos de vida saludables. Numerosos estudios, que tratan de evitar o retrasar la aparición del SM, coinciden en que la adopción de estilos de vida saludables parece ser más beneficioso que cualquier medicamento prescrito.

No existe una única medida farmacológica para combatir el SM y, en la actualidad, el tratamiento incluye un alto número de medicamentos, entre los cuáles encontramos: estatinas, hipotensores, sensibilizadores de insulina o antiagregantes plaquetarios, entre otros. Conforme aumenta el número de medicamentos que toma una persona disminuye el cumplimiento terapéutico de los mismos, más si cabe porque la inmensa mayoría de pacientes con SM son de edad avanzada y pluripatológicos. Si las soluciones fueran medicamentos que erradicaran los componentes del SM no nos encontraríamos con casos

en el mundo, pero la realidad es muy distinta. El desafío consistirá en reducir el número de pacientes polimedicados en un futuro, diagnosticando el síndrome en edades tempranas para realizar las modificaciones higiénico-dietéticas pertinentes.

Cuando la situación socioeconómica de una persona es adversa, existe una mayor probabilidad de desarrollar obesidad, DM o dislipemia<sup>20</sup>. Las familias pertenecientes a estratos socioeconómicos bajos presentan tasas de abandono de los estudios superiores, que se asocia con condiciones socioeconómicas desfavorables y la puesta en marcha de conductas de riesgo para la salud: abuso de comidas rápidas, consumo de bollería industrial, mayores tasas de sedentarismo, tabaquismo... promoviendo la aparición del SM.

Urge adoptar medidas eficaces. El desafío consistirá en elaborar programas de prevención de salud para hacer frente a los incontables costes derivados del SM:

- Costes humanos, derivados de la pérdida de vidas, principalmente por ECV. En la población trabajadora, el paciente con SM tendrá tasas más elevadas de absentismo por causas médicas y, en resumen, una pérdida de la productividad laboral de la persona.
- Costes económicos derivados de un aumento de los recursos sanitarios: aumenta el número de ingresos e intervenciones, el número de consultas de atención primaria y el tratamiento farmacológico, entre otros.

Una medida eficaz sería identificar a la población con factores de riesgo o con el síndrome ya instaurado. Un ejemplo lo encontramos en Japón: el país asiático incluye el SM dentro de su programa nacional de cribado para identificar a la población de riesgo<sup>17</sup>.

## 7. CONCLUSIONES

1. La aparición del SM es resultado de las complejas interacciones entre la dieta, la actividad física, los estilos de vida, los factores ambientales, la carga genética y el tratamiento farmacológico.
2. El diagnóstico precoz del SM es fundamental para llevar a cabo un cambio en los estilos de vida de la persona y controlar los factores de riesgo.
3. Los componentes del SM tienen un carácter crónico, acompañando a la persona a lo largo de toda su vida. Las modificaciones en el estilo de vida llevadas a cabo por la persona deben prolongarse en el tiempo, en ocasiones de manera indefinida.
4. Alrededor del 25% de la población mundial padece SM.
5. En España, aproximadamente uno de cada tres individuos padece SM.
6. Una pérdida de peso moderada se asocia con mejoras en las alteraciones de la glucosa, anomalías lipídicas y, en general, previene el SM.
7. Los estudios más recientes ponen en evidencia que el SM tiene su origen durante la infancia, e incluso, mientras se produce el desarrollo fetal.
8. La nutrición debe ser equilibrada, con un aporte calórico adaptado a las necesidades de cada persona.
9. La práctica de ejercicio físico semanal y de forma continuada previene la aparición del SM, buscando actividades adaptadas a cada persona. Los hábitos deben modificarse, tratando de incluir en el día a día pequeños cambios, por ejemplo, tratando de ir andando a los sitios y evitando el uso de automóviles.
10. Las alteraciones del sueño se postulan como un factor de riesgo para el desarrollo del SM.



## 8. BIBLIOGRAFÍA

1. Cornier MA, Dabelea D, Hernandez TL, Lindstrom RC, Steig AJ, Stob NR, et al. The Metabolic Syndrome. *Endocr Rev.* diciembre de 2008;29(7):777-822.
2. Hsu CN, Hou CY, Hsu WH, Tain YL. Early-Life Origins of Metabolic Syndrome: Mechanisms and Preventive Aspects. *Int J Mol Sci.* 2 de noviembre de 2021;22(21):11872.
3. Lee L, Sanders RA. Metabolic Syndrome. *Pediatr Rev.* octubre de 2012;33(10):459-68.
4. Magkos F, Yannakoulia M, Chan JL, Mantzoros CS. Management of the Metabolic Syndrome and Type 2 Diabetes Through Lifestyle Modification. *Annu Rev Nutr.* 2009;29:223-56.
5. Castro-Barquero S, Ruiz-León AM, Sierra-Pérez M, Estruch R, Casas R. Dietary Strategies for Metabolic Syndrome: A Comprehensive Review. *Nutrients.* octubre de 2020;12(10):2983.
6. Finicelli M, Di Salle A, Galderisi U, Peluso G. The Mediterranean Diet: An Update of the Clinical Trials. *Nutrients.* 19 de julio de 2022;14(14):2956.
7. Palomino Baldeon JC, Navarro Chumbes GC. Síndrome metabólico y puesto de trabajo. *Medicina y Seguridad del Trabajo.* diciembre de 2010;56(221):280-7.
8. Hernández Ruiz de Eguilaz M, Batlle MA, Martínez de Morentin B, San-Cristóbal R, Pérez-Díez S, Navas-Carretero S, et al. Cambios alimentarios y de estilo de vida como estrategia en la prevención del síndrome metabólico y la diabetes mellitus tipo 2: hitos y perspectivas. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra.* agosto de 2016;39(2):269-89.
9. Hoz, Eraso, Valencia, Ávalos, Hoz, Eraso, et al. Prevalencia y factores del riesgo de síndrome metabólico. *Salud(i)Ciencia.* junio de 2021;24(6):289-92.
10. Myers J, Kokkinos P, Nyelin E. Physical Activity, Cardiorespiratory Fitness, and the Metabolic Syndrome. *Nutrients.* 19 de julio de 2019;11(7):1652.
11. Saklayen MG. The Global Epidemic of the Metabolic Syndrome. *Curr Hypertens Rep.* 2018;20(2):12.
12. Rochlani Y, Pothineni NV, Kovelamudi S, Mehta JL. Metabolic syndrome: pathophysiology, management, and modulation by natural compounds. *Ther Adv Cardiovasc Dis.* agosto de 2017;11(8):215-25.
13. Festi D, Schiumerini R, Eusebi LH, Marasco G, Taddia M, Colecchia A. Gut microbiota and metabolic syndrome. *World J Gastroenterol.* 21 de noviembre de 2014;20(43):16079-94.
14. Sleep Apnea and Sleep Habits: Relationships with Metabolic Syndrome - PMC [Internet]. [citado 29 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6893600/>
15. Alegría E, Cordero A, Laclaustra M, Grima A, León M, Casasnovas JA, et al. Prevalencia del síndrome metabólico en población laboral española: registro MESYAS. *Rev Esp Cardiol.* 1 de julio de 2005;58(7):797-806.
16. Gea Cabrera A, Caballero P, Wanden-Berghe C, Sanz-Lorente M, López-Pintor E. Effectiveness of Workplace-Based Diet and Lifestyle Interventions on Risk Factors in Workers with Metabolic

- Syndrome: A Systematic Review, Meta-Analysis and Meta-Regression. *Nutrients*. 20 de diciembre de 2021;13(12):4560.
17. Fernández-Bergés D, Félix-Redondo FJ, Lozano L, Pérez-Castán JF, Sanz H, Cabrera De León A, et al. Prevalencia de síndrome metabólico según las nuevas recomendaciones de la OMS. Estudio HERMEX. *Gaceta Sanitaria*. noviembre de 2011;25(6):519-24.
  18. Sperling LS, Mechanick JI, Neeland IJ, Herrick CJ, Després JP, Ndumele CE, et al. The CardioMetabolic Health Alliance: Working Toward a New Care Model for the Metabolic Syndrome. *J Am Coll Cardiol*. 1 de septiembre de 2015;66(9):1050-67.
  19. Artola Menéndez S, Duelo Marcos M, Escribano Ceruelo E. Síndrome metabólico. *Pediatría Atención Primaria*. octubre de 2009;11:259-77.
  20. Catalá López F, Álvarez Martín E, Gènova Maleras R, Morant Ginestar C. Relación en España entre la investigación sanitaria financiada por el Sistema Nacional de Salud y la carga de enfermedad en la comunidad. *Rev Esp Salud Publica*. febrero de 2009;83(1):137-51.
  21. Martínez Sesmero JM, Bastida S, Sánchez-Muniz FJ. Riesgo cardiovascular y síndrome metabólico en el Estudio Área de Toledo. *Nutrición Hospitalaria*. abril de 2009;24(2):167-75.
  22. López-Jaramillo P, Pradilla LP, Castillo VR, Lahera V. Patología socioeconómica como causa de las diferencias regionales en las prevalencias de síndrome metabólico e hipertensión inducida por el embarazo. *Rev Esp Cardiol*. 1 de febrero de 2007;60(2):168-78.
  23. Matía Martín P, Lecumberri Pascual E, Calle Pascual AL. Nutrición y síndrome metabólico. *Rev Esp Salud Publica*. octubre de 2007;81(5):489-505.
  24. Schettini C, Schwedt E, Moreira V, Mogdasy C, CHÁVEZ L, Bianchi M, et al. Prevalencia del síndrome metabólico en una población adulta. *Revista Uruguaya de Cardiología*. abril de 2004;19(1):19-28.
  25. Sherling DH, Perumareddi P, Hennekens CH. Metabolic Syndrome. *J Cardiovasc Pharmacol Ther*. julio de 2017;22(4):365-7.
  26. Estrés psicológico y síndrome metabólico [Internet]. [citado 29 de mayo de 2023]. Disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872018001101278&script=sci\\_arttext&tlng=en](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872018001101278&script=sci_arttext&tlng=en)
  27. Zimmet P, MM Alberti KG, Serrano Ríos M. Una nueva definición mundial del síndrome metabólico propuesta por la Federación Internacional de Diabetes: fundamento y resultados. *Rev Esp Cardiol*. 1 de diciembre de 2005;58(12):1371-6.
  28. Síndrome metabólico: una revisión de criterios internacionales [Internet]. [citado 29 de mayo de 2023]. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-56332021000100060](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-56332021000100060)
  29. Van Cauter E, Spiegel K, Tasali E, Leproult R. Metabolic consequences of sleep and sleep loss. *Sleep Med*. septiembre de 2008;9(0 1):S23-8.
  30. Knutson KL, Van Cauter E. Associations between sleep loss and increased risk of obesity and diabetes. *Ann N Y Acad Sci*. 2008;1129:287-304.
  31. Ortiz-Rodríguez MA, Bautista-Ortiz LF, Villa AR, Antúnez-Bautista PK, Aldaz-Rodríguez MV, Estrada-Luna D, et al. Prevalence of Metabolic Syndrome Among Mexican Adults. *Metab Syndr*

- Relat Disord. junio de 2022;20(5):264-72.
32. Coniglio RI. Relación entre la obesidad central y los componentes del síndrome metabólico. Acta bioquímica clínica latinoamericana. junio de 2014;48(2):191-201.
  33. Nishizawa H, Shimomura I. Population Approaches Targeting Metabolic Syndrome Focusing on Japanese Trials. Nutrients. 25 de junio de 2019;11(6):1430.
  34. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social - Portal Estadístico del SNS - Encuesta Nacional de Salud de España 2017 [Internet]. www.sanidad.gob.es. Disponible en: <https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encuesta2017.htm>