

# El síndrome metabólico

Beatriz Carro Otero

# Indice general

- 1. Introduccion
- 2. Objetivos
- 3. Parte teórica
  - 3.1 Que es  
*Patologías relacionadas*
  - 3.2 Diagnóstico
    - \* 3.2.1 Factores de riesgo
      - Circunferencia grande de cintura
      - Colesterol bueno o de lipoproteínas de alta densidad reducido
      - Glucosa sanguínea en ayunas elevada
      - Hipertensión arterial
      - Niveles elevados de triglicéridos
    - \* 3.2.2 Por grupos de población
      - 3.2.2.1 SM en el hombre
      - 3.2.2.2 SM en la mujer *Menopausia*  
*Embarazo. Complicaciones materno-fetales*
      - 3.2.2.3 SM en la infancia
      - 3.2.2.4 SM en la tercera edad
  - 3.3 Tratamiento y prevención
    - \* Alimentación y estilo de vida como estrategia para la prevención del SM
    - \* Relación con la alimentación
    - \* Hábitos de vida
- 4. Material y métodos
- 5. Resultados
- 6. Discusión
- 7. Conclusión
- 8. Bibliografía

# Indice tablas

Tabla 1: Historia

Tabla 2: Indice de Masa Corporal, Circunferencia Abdominal y Riesgo de Enfermedad Cardiovascular

Tabla 3: Criterios diagnósticos del Síndrome Metabólico (NCEP ATP III)

Tabla 4: Diagnóstico de Síndrome Metabólico. Criterios de la IDF (International Diabetes Federation)

Tabla 5: Valores de circunferencia abdominal indicándose la especificidad étnica

# I. Introducción

A lo largo del último siglo nuestros hábitos de vida han cambiado enormemente, volviéndose progresivamente más sedentarios, por lo que la cantidad de energía que consumimos para nuestra actividad diaria ha disminuido. En paralelo, en nuestra alimentación ha aumentado la proporción de productos de elaboración industrial, que conllevan una elevada cantidad de aporte calórico a partir de alimentos, en muchas ocasiones, de mala calidad.

A esto nos enfrentamos con la misma maquinaria metabólica de nuestros antepasados.

Esta rápida evolución cultural no va acompañada con lo que ha sido nuestra evolución biológica a través de los siglos. Nuestros antepasados se alimentaban de la caza, la pesca y la recolección, lo que les suponía una gran actividad física con un gasto enorme de energía. Esta dificultad para conseguir alimento los llevaba a comer en abundancia cuando tenían comida, y a largos periodos de tiempo de escasez de alimento. Es por ello que la selección natural ha premiado a aquellos individuos con una mayor capacidad para acumular grasas, ya que así aumentaban su capacidad de supervivencia en épocas de escasez.

Se puede decir entonces que la obesidad es tan antigua como la humanidad, y se que se consideraba como una garantía de supervivencia ante las enfermedades y la incertidumbre por la cantidad de alimento disponible. Por ello era considerada como buena, deseable e incluso como símbolo de estatus y belleza.

Esto se trasladó también al criterio médico ya que desde finales del s. XIX y hasta principios del s. XX la opinión médica era que tener de 10 a 20 kilos de exceso de peso era saludable y de protección contra enfermedades, mientras que ser delgado no era sano y se atribuía a enfermedades nerviosas.

Las consecuencias de lo anteriormente descrito se ven en las enfermedades que mayor carga de morbi-mortalidad producen en el mundo entero (enfermedades cardiovasculares).

Es a partir de los años 20 cuando el conocimiento acerca de las consecuencias negativas de la obesidad para la salud ha ido aumentando. Ya en 1923 Eskil Kylin, un médico sueco, definió la asociación entre hipertensión, hiperglicemia y gota. En los años 30 la comunidad médica lo aceptaba como un problema.

A partir de los años 60 comienzan los estudios a sobre la obesidad como una patología. También aumenta el conocimiento acerca de la grasa, que se entiende como un órgano con sus propias hormonas, genética y biología celular.

El primer intento de definición del conjunto de patologías relacionadas con la obesidad y sus consecuencias negativas para la salud lo realizó Gerarld Reaven en 1988, cuando llamó 'síndrome X' a la agrupación de Resistencia a la insulina (RI), dislipidemia e hipertensión.

Con posterioridad serán varias las asociaciones internacionales que procurarán establecer criterios de diagnóstico para este síndrome al que se referirán cada una de ellas de diferente manera y con variedad de criterios, siendo finalmente reconocido su nombre como Síndrome Metabólico (SM) por la OMS en 1999.

# Objetivos

- Obtener información sobre que es el S. Metabólico
- Estudiar la importancia de la alimentación en su aparición
- Definir pautas para prevenir y controlar su desarrollo
- Investigar que conocimiento tiene la población acerca de este síndrome

Este proyecto busca hacer una recopilación de la información que se tiene actualmente acerca del SM. Enfocándose en los aspectos relacionados con la alimentación que afectan en las diversas enfermedades que lo componen.

También definir tratamientos y hábitos de vida que ayudarían a tratarlo y prevenirlo.

Finalmente se busca determinar el conocimiento que tiene la población acerca del SM, y de como los hábitos de vida y de alimentación afectan a la aparición de la alteraciones de salud que lo componen.

# Parte teórica

## Que es

### OMS

Después de la definición dada por Reaven, en 1999 la OMS cambió la denominación a ‘Síndrome metabólico’, y estableció una definición en la que considera que hay evidencia de que la RI como el factor causal común de los componentes individuales del síndrome metabólico, aunque afectando de forma diferente a cada uno de ellos. También que cada uno es un factor de riesgo cardiovascular por si mismo, pero en combinación son mucho más potentes, y que el tratamiento no debe enfocarse únicamente al control de la glucosa, si no incluir también estrategias para reducir los factores de riesgo cardiovascular.

### Criterios de diagnóstico OMS

<i>Definitivo</i>	Intolerancia a la glucosa o tolerancia anormal a la glucosa o diabetes mellitus, resistencia a la insulina, o ambos
<i>Dos o más de los siguientes componentes</i>	
<b>Alteración en la regulación de glucosa o diabetes</b>	
<b>Resistencia a la insulina</b>	(en condiciones hiperinsulinémicas y euglicémicas, con una captura de glucosa por debajo del menor cuartil para la población de base de la investigación)
<b>Presión arterial elevada</b>	( $\geq 140/90$ mmHg)
<b>Elevación de triglicéridos plasmáticos</b>	( $\geq 1.7$ mmol/L; 150 mg/dL), 99 disminución de colesterol HDL $< 0.9$ mmol/L, 35 mg/dL en hombres; $< 1.0$ mmol/L, 39 mg/dL en mujeres, o ambos
<b>Obesidad central</b>	índice de cintura-cadera: hombres $> 0.90$ ; mujeres $> 0.85$ , IMC $> 30$ kg/m <sup>2</sup> o ambos
<b>Microalbuminuria</b>	99 índice de excreción urinaria de albúmina de 20 mg/min o índice albúmina-creatinina $> 30$ mg/g

A lo largo de los años diversos investigadores e instituciones internacionales han buscado establecer criterios para acotarlo, buscando definir la lista de factores que lo componen.

## Grupo Europeo para el Estudio de la Resistencia a la Insulina (EGIR)

En 1999 el Grupo Europeo para el Estudio de la Resistencia a la Insulina (EGIR) debido a que el síndrome incluye características no metabólicas, consideraron que era más apropiado llamarlo “síndrome de resistencia a la insulina”. Sugiere una definición para individuos no diabéticos, en los que el síndrome se distinga por resistencia a la insulina o hiperinsulinemia en ayuno y dos de los siguientes parámetros:

Criterios de diagnóstico EGIR	
<b>hiperglucemia</b>	glucosa en ayuno $\geq 6.1$ mmol/L
<b>hipertensión arterial</b>	$\geq 140/90$ mmHg o en tratamiento
<b>dislipidemia</b>	triglicéridos $> 2.0$ mmol/L o colesterol HDL $< 1.0$ mmol/L o en tratamiento
<b>obesidad central</b>	circunferencia de la cintura:
hombres	$\geq 94$ cm
mujeres	$\geq 80$ cm

Los autores establecieron que la obesidad medida por el índice de masa corporal no se considera parte del síndrome y que se ha demostrado que la microalbuminuria se relaciona con concentraciones de insulina, por lo que debe ser suprimida.

### ATP-III

En 2002 el Panel de Expertos en la Detección, Evaluación y Tratamiento de Colesterol Elevado en Sangre, propuesto por el Tercer Reporte del Programa Nacional de Educación del Colesterol de Estados Unidos publicó su lista de criterios, conocida como ATP-III. Comentaron la alta prevalencia del síndrome, la ausencia de criterios bien aceptados para su diagnóstico y que los factores generalmente aceptados para constituirlo eran obesidad abdominal, dislipidemia aterogénica, aumento de la presión arterial, resistencia a la insulina, intolerancia a la glucosa o ambas, estado protrombótico y estado proinflamatorio.

No consideró necesario recomendar una medición rutinaria de resistencia a la insulina, pues asumen que la mayor parte de los sujetos que cumplan tres o más criterios la padecerán y rechazan la microalbuminuria de la Organización Mundial de la Salud. Tanto esta como la definición de la OMS incluyen las cuatro características mayores del síndrome metabólico y su uso clínico no debe ocasionar sismos graves para identificar individuos.

<b>Criterios de diagnóstico ATP III</b>	
<i>Factor de riesgo</i>	<i>Nivel definido</i>
<b>Obesidad abdominal</b>	Circunferencia de cintura
Hombres	> 102cm
Mujeres	> 88cm
<b>Triglicéridos</b>	>=150 mg/dL
<b>Colesterol-DHL</b>	
Hombres	<40 mg/dL
Mujeres	<50 mg/dL
<b>Presión arterial</b>	>=130/80 mm Hg
<b>Glucosa en ayunas</b>	>=110 mg/dL

*El síndrome metabólico está presente cuando se cumplen tres o más de los cinco criterios.*

## Asociación Americana de Endocrinólogos Clínicos

En 2003 Asociación Americana de Endocrinólogos Clínicos y el Colegio Americano de Endocrinología adoptaron los criterios ATP-III en los puntos concernientes a presión arterial y lípidos, pero sugirieron reconocer las limitaciones de la determinación de glucosa en ayuno, añadiendo la determinación de glucosa 2 horas poscarga y agregar el IMC como medida de obesidad, considerando a ésta factor de riesgo, en lugar de criterio. Y modificaron la definición para volver a enfocarla en la resistencia a la insulina como causa primaria de síndrome metabólico y, una vez más, excluyeron a los diabéticos de la definición y propusieron el nombre síndrome de resistencia a la insulina.

### Criterios de diagnóstico de la Asociación americana de endocrinología

---

<b>Glucosa plasmática</b>	
Ayuno	110-125 mg/dL
120 minutos poscarga de 75 g de glucosa	140-200 mg/dL
<b>Triglicéridos</b>	> 150 mg/dL
<b>Colesterol HDL</b>	
Hombres:	< 40 mg/dL
Mujeres:	< 50 mg/dL
<b>Presión arterial</b>	> 130/85 mmHg

---

Esta propuesta difiere de las anteriores en que el concepto de síndrome de resistencia a la insulina excluye a pacientes cuyo grado de hiperglucemia cumple el criterio diagnóstico de diabetes mellitus 2; una limitante mayor es que no especifica un número definido de factores para el diagnóstico, mismo que se deja a juicio clínico. Por tanto, estos criterios no son útiles como definición para estudios epidemiológicos.



## Federación Internacional de Diabetes

En 2005 la Federación Internacional de Diabetes realizó un taller a fin de establecer un consenso global o una herramienta de diagnóstico unificada que pudiera usarse universalmente y destacar áreas donde se necesita mayor conocimiento. Los participantes estuvieron de acuerdo en que las características generales del síndrome metabólico incluyen: distribución anormal de grasa corporal, resistencia a la insulina, dislipidemia aterogénica, Aumento de la presión arterial, estado proinflamatorio e estado protrombótico.

### Criterios diagnostico Federación Internacional de Diabetes

---

<b>Distribución anormal de grasa corporal</b>	La obesidad central es la que más se asocia con síndrome metabólico y es la que, independientemente, se relaciona con todos los demás criterios;108 en términos clínicos se manifiesta con aumento de la circunferencia de cintura
<b>Resistencia a la insulina</b>	Existente en la mayor parte de los casos; se asocia fuertemente con otros factores de riesgo metabólico y correlaciona de manera univariante con el riesgo cardiovascular. Sin embargo, no se ha podido establecer una relación firme con la hipertensión arterial; los mecanismos que unen la resistencia a la insulina y la enfermedad cardiovascular deben seguir siendo investigados
<b>Dislipidemia aterogénica</b>	Aumento de triglicéridos y disminución del colesterol HDL
<b>Aumento de la presión arterial</b>	Se asocia estrechamente con obesidad e intolerancia a la glucosa y con frecuencia afecta a personas con resistencia a la insulina.
<b>Estado proinflamatorio</b>	Aumento de la proteína C reactiva
<b>Estado protrombótico</b>	Aumento del inhibidor del plasminógeno 1 y fibrinógeno

---

## Herramienta de diagnóstico

Todas estas diversas definiciones compoarten algunos de los criterios como la obesidad abdominal (*perímetro de contorno de cintura elevado*), *dislipidemia aterogénica* ( alteración lipídica proteica, asociada a un riesgo cardiovascular elevado caracterizada por la asociación de colesterol HDL bajo, triglicéridos elevados y alta proporción de partículas LDL), hipertensión, resistencia insulina (Diabetes mellitus 2), estado proinflamatorio y estado protrombótico.

Sin embargo, la existencia de tanta variedad de definiciones propuestas dificulta poder tener una referencia clara para la práctica clínica y el poder aprovechar de forma unificada los diferentes estudios realizados. Distintas asociaciones han intentado unificar los varemos que manejan las diferentes asociaciones, pero no se ha llegado a un criterio común para su diagnóstico. Hay discrepancias sobre los varemos a utilizar y también sobre la importancia que tiene cada uno de los factores que lo conforman.

Una dificultad añadida es que se ha visto que un mismo varemos no es válido para toda la población mundial, habiendose encontrado que para las distintas etnias, deben considerarse valores de corte diferentes a la hora de realizar un diagnóstico.

---

### Valores de circunferencia abdominal indicándose la especificidad étnica

---

Europeos*	Hombres = 94 cm	Mujeres = 80 cm
USA: es probable seguir con ATP III	Hombres = 102 cm	Mujeres = 88 cm
Asia del Sur resultados basados en las poblaciones Chinas, Malaya y Asiático-Indú	Hombres = 90 cm	Mujeres = 80 cm
China	Hombres = 90 cm	Mujeres = 80 cm
Japón **	Hombres = 90 cm	Mujeres = 80 cm
Sur América y Centro América	Usar las recomendaciones para Asia hasta tener nueva información.	
Africa sub-Sahariana	Usar los datos europeos hasta tener nueva información	
Poblaciones Árabes y del Mediterráneo.	Usar los datos europeos hasta tener nueva información	

---

Actualmente lo que se está considerando como un enfoque adecuado, en vez de pretender realizar un diagnóstico de SM que cumpla una lista cerrada de criterios, es entender el SM como una guía que ayude a detectar los factores de riesgo que pueden desembocar en diabetes Mellitus 2 y enfermedades cardiovasculares. De esta manera resulta una mejor herramienta clínica para la prevención y detección del riesgo de esas enfermedades.

Con respecto a los posibles desencadenantes para desarrollar los factores que conforman el SM, se consideran tanto factores genéticos como ambientales, que incluirían la alimentación y hábitos de vida. Una alimentación con elevado consumo de grasas saturadas y de alto nivel calórico, junto con una vida sedentaria pueden ser factores determinantes para su desarrollo. Se considera que solo un 10% de los casos de SM tiene causas genéticas, por lo que hay que resaltar la importancia de la alimentación y los hábitos de vida como causa y a la vez como instrumento de prevención y tratamiento del SM.

## Diagnóstico

La importancia de hacer el diagnóstico de Síndrome Metabólico radica en que cuando está presente en un paciente es indicador de un elevado riesgo cardiovascular.

Como se ha indicado ha habido varios intentos para establecer unos criterios que ayuden a diagnosticar SM Tabla 3: Criterios diagnósticos del Síndrome Metabólico (NCEP ATP III) Tabla 4: Diagnóstico de Síndrome Metabólico. Criterios de la IDF (International Diabetes Federation. No existen unos varemos aceptados universalmente y se ha detectado que los valores de corte difieren según la étnica de los grupos de población. Tabla 5: Valores de circunferencia abdominal indicándose la especificidad étnica

## Factores de riesgo

### Circunferencia grande de cintura

La obesidad es el aumento en la acumulación de tejido adiposo (TA) que cursa con aumento del peso corporal, siendo el incremento del diámetro de la circunferencia abdominal un indicador de obesidad.

Se conoce que la obesidad aumenta el riesgo de aparición de ciertas enfermedades. A mayor IMC más riesgo. Tabla 2: Índice de Masa Corporal, Circunferencia Abdominal y Riesgo de Enfermedad Cardiovascular

Uno de los efectos secundarios del sobrepeso y la obesidad es la aparición de un aumento en los niveles plasmáticos de insulina

El síndrome de resistencia a la insulina no es una enfermedad sino un término usado para describir un proceso fisiopatológico que se caracteriza por una disminución de la sensibilidad tisular a la acción de la hormona. Esta falta de sensibilidad provoca como respuesta un aumento excesivo de su producción; que puede desenvocar en una disfunción metabólica y a la aparición de, entre otras patologías: DM2, ECV, dislipidemias, síndrome de ovario poliquístico e hipertensión arterial.

### Colesterol bueno o de lipoproteínas de alta densidad reducido

### Glucosa sanguínea en ayunas elevada

### Hipertensión arterial

### Niveles elevados de triglicéridos

### Patologías relacionadas

Relación entre el SM y:

- el cáncer colorrectal

- cáncer de mama
- cáncer de próstata

El SM confiere un riesgo importante para el desarrollo de otras enfermedades como:

- la esteatosis hepática,
- el síndrome de apnea del sueño,
- la enfermedad renal crónica,
- el síndrome del ovario poliquístico
- la infertilidad masculina

## III.2.2 Por grupos de población

### 3.2.2.1 SM en el hombre

### 3.2.2.2 SM en la mujer

#### Embarazo

El embarazo es un síndrome metabólico transitorio que predispone a disfunción epitelial. En el embarazo normal, hay un gasto cardíaco aumentado, tendencia a la hipercoagulabilidad, aumento de marcadores de inflamación y, después de la semana 20, resistencia a la insulina y dislipemia.

Es una causa frecuente de ganancia de peso en la mujer.

El reconocimiento de este síndrome durante el embarazo podría ayudar a identificar a un subgrupo de mujeres quienes no solamente pueden desarrollar complicaciones durante el embarazo, sino que potencialmente tienen un riesgo incrementado de condiciones metabólicas y cardiovasculares a lo largo de su vida.

Las embarazadas con SM tienen un mayor riesgo de morbilidad por enfermedades cardiovasculares y diabetes mellitus tipo 2. Si este síndrome es detectado precozmente, pueden realizarse cambios significativos en la conducta médica durante el embarazo desde su inicio, para prevenir las complicaciones maternas y fetales asociadas, de esta manera contribuiría como una herramienta diagnóstica útil para su aplicación en todas aquellas gestantes que acudan a su control prenatal e incluso en la consulta preconcepcional, para hacer diagnóstico de rutina y así recomendarles que deben tratarse.

La presencia de SM antes del inicio del embarazo es un factor de riesgo importante para trastornos hipertensivos del embarazo. Se ha correlacionado con la hipertensión de la gestación en un 11 % y con la preeclampsia en un 5 % (1). Igualmente el antecedente de trastornos hipertensivos en el primer embarazo incrementa el riesgo de desarrollar posteriormente SM de 3 a 5 veces

Es difícil demostrar que se produzcan lesiones a largo plazo en madres gestantes debido al SM, al contrario de lo que ocurre con los efectos de una predisposición a las enfermedades cardiovasculares y la diabetes tipo 2. Sin embargo tanto la diabetes de la DG como los trastornos hipertensivos del embarazo (THE) pueden verse como expresiones del síndrome durante la gestación (4).

Si la diabetes gestacional está asociada con obesidad, se incrementa el riesgo de síndrome metabólico de 4 a 10 veces.

En cuanto a la prevalencia del SM se ha observado un incremento con la edad y la obesidad.

Existen diversos factores de riesgo predisponentes relacionados con el SM, entre los cuales están: obesidad, sedentarismo, dieta rica en grasa. Los de mayor riesgo son los siguientes: hipertensión, hábito tabáquico, concentraciones elevadas de lipoproteínas de baja densidad (LDL) y bajas de lipoproteínas de alta densidad (HDL), antecedentes familiares de enfermedad cardiovascular temprana y la edad.

Existen una serie diagnósticos que pueden ser identificados como síntomas tempranos de SM, como pueden ser el síndrome de ovario poliquístico, la disfunción sexual femenina, hipertensión en el embarazo o la diabetes gestacional.

### **Complicaciones materno-fetales**

para el feto, como pueden ser muerte prematura, macrosomía, hipoglicemia y trauma neonatal. Los fetos macrosómicos y recién nacidos de madres obesas tienen mayor riesgo de presentar SM a largo plazo, sumado a cualquier predisposición hereditaria. Una alta concentración de triglicéridos en la madre también puede provocar macrosomía. Por otro lado el bajo peso al nacer va asociado a embarazos de mujeres con edades avanzadas.

El desarrollo y la progresión de la enfermedad cardiovascular se relacionan con el número e intensidad de factores de riesgo que iniciaron en la infancia, y también durante el desarrollo intrauterino.

Las complicaciones neonatales en las gestantes con SM son mayores de las que no lo presentan. Y los hijos de mujeres con diabetes tipo 1 tienen predisposición al desarrollo de enfermedades cardiovasculares durante la infancia.

El peso al nacer es un indicador importante del estado de nutrición y salud del feto, y refleja la suficiencia nutricional y condiciones experimentadas en el útero.

Tanto la DG como la diabetes tipo 2 se relacionan con varias consecuencias negativas

### **3.2.2.3 SM en la infancia**

En los últimos 50 años la obesidad y el SM se han convertido en un problema global. Esto antes era considerado como enfermedades del adulto, ahora ha ido aumentando de forma progresiva su incidencia en niños y adolescentes. Que no solo se están volviendo más obesos sino que lo están haciendo a edades más tempranas. Los mecanismos fisiopatológicos descritos para la población adulta también pueden explicar la aparición del SM en niños y adolescentes. Aunque nos encontramos con la dificultad para medirlo de que no existe una unanimidad de criterios.

Trasladar el concepto de riesgo utilizado en la población adulta de riesgo a niños y adolescentes resulta difícil, puesto que la tensión arterial, el nivel de lípidos, la sensibilidad a la insulina y las medidas antropométricas cambian con la edad y el desarrollo en la adolescencia. Además, no existe un criterio unificado para poder evaluar el SM en niños, lo cual dificulta su diagnóstico.

Las dificultades para concretar una definición ampliamente aceptada de SM en la infancia y adolescencia son debidas en parte a la falta de valores normativos que puedan aplicarse en todo el mundo, a diferencias étnicas, valores normativos para las diferentes edades pediátricas, la ausencia de un rango de normalidad para la insulina en la infancia y la RI fisiológica de la pubertad.

En el año 2007 la International Diabetes Federation propuso una definición de síndrome metabólico para la infancia y adolescencia. Basada en grupos de edad y que no permite hacer el diagnóstico antes de los 10 años, requiere el diagnóstico de obesidad central y la presencia de otros dos factores de riesgo para su diagnóstico (dislipemia, hipertensión o alteración de la glucosa).

Si bien son numerosas las causas responsables del incremento en la prevalencia del sobrepeso, además de los mecanismos fisiopatológicos existen también factores ambientales, y el cambio en el estilo de vida ocupa un lugar primordial.

El cambio de estilo de vida (con factores como el aumento del sedentarismo, menos actividades físicas al aire libre, el mayor tiempo frente a las pantallas, unido a un alto consumo de alimentos ultra-procesados, con un alto contenido de grasas saturadas, azúcares simples y sal, ha supuesto que se de este problema de aumento de obesidad, con toda la problemática que ello supone.

Para la detección del SM en la infancia es necesario una herramienta de diagnóstico con criterios unificados y que permita una detección precoz.

En el año 2007 la International Diabetes Federation propuso una definición de síndrome metabólico para la infancia y adolescencia. Basada en grupos de edad y que no permite hacer el diagnóstico antes de los 10 años, requiere el diagnóstico de obesidad central y la presencia de otros dos factores de riesgo para su diagnóstico (dislipemia, hipertensión o alteración de la glucosa).

Independientemente de catalogarse o no de síndrome metabólico, queda claro que lo importante es identificar y tratar la obesidad infantil y los diferentes factores de riesgo.

**Insertar Tabla: Criterios de síndrome metabólico en la infancia y adolescencia de la International Diabetes Federation** tabla en

---

El peso al nacer es un indicador importante del estado de nutrición y salud del feto y refleja la suficiencia nutricional y condiciones experimentadas en el útero.

Por ejemplo, se ha encontrado que a mayor peso al nacer, mayor probabilidad de desarrollar sobrepeso u obesidad y mayores niveles de presión arterial sistólica durante su niñez.

Se ha encontrado también relación entre el bajo peso al nacer y el riesgo cardiometabólico, morbilidad y mortalidad cardiovascular. Y que el alto peso al nacer está relacionado con el desarrollo de otros factores de riesgo cardiometabólicos como sobrepeso e hipertensión.

Es importante identificar, de manera temprana, gestaciones en riesgo de exceso de peso al nacer y el manejo de los factores que contribuyen al mismo, con el fin de prevenir el posterior desarrollo de obesidad y riesgo cardiovascular en estos niños.

En niños la circunferencia de cintura es predictora del síndrome de insulinoresistencia, recomendándose su lectura en la práctica clínica como herramienta simple para identificar a niños con riesgo de presentar en un futuro ECV y diabetes tipo II.

### 3.2.2.4 SM en la tercera edad

El proceso de envejecimiento se asocia principalmente con cifras alteradas en la glucemia, motivado por la disminución de la acción de la insulina.

La relación entre la resistencia a la insulina y la edad ha sido explicada por cuatro principales vías:

- Cambios antropométricos (aumento de masa grasa con disminución de masa muscular).
- Cambios ambientales (hábitos dietéticos y disminución de actividad física).
- Variaciones neurohormonales que pueden tener efecto opuesto a la insulina.
- Aumento del estrés oxidativo.

A su vez, la diabetes tipo 2 se asoció con el mayor riesgo de padecer sarcopenia; por lo que estas características pueden contribuir a la discapacidad física y a los trastornos metabólicos en adultos mayores con diabetes.

## Tratamiento y prevención

Como síndrome, no hay establecido un tratamiento específico para el conjunto de los factores que lo componen sino que deben tratarse cada una de las enfermedades por separado.

La prevención es uno de los elementos clave para el control de esta enfermedad, ya que se ha estimado que unos correctos hábitos alimentarios y de estilo de vida son suficientes para prevenir su aparición en 90 de cada 100 casos, puesto que la investigación muestra que sólo un 10% se debe a herencia genética.

Aunque no se alcance el normopeso, las pérdidas entre 5-10 kg han demostrado ser efectivas para mejorar el control metabólico, el riesgo cardiovascular y aumentar la esperanza de vida.

## Relación con la alimentación

El patrón alimentario a seguir, siempre debe ser personalizado y adaptado a las necesidades de cada individuo. Debe considerar la edad, el sexo, la actividad física, el estado metabólico, la situación económica y los alimentos típicos y disponibles del lugar de origen del individuo.

El elevado aporte calórico de la alimentación actual y el sedentarismo, son los principales causantes del notable incremento de la obesidad en nuestra sociedad. A su vez, esto conlleva un aumento de las patologías asociadas a ella, como pueden ser el síndrome metabólico y la diabetes tipo 2.

Como regla general, los hábitos alimentarios deben basarse en:

- **una alimentación con un bajo contenido en grasa saturada, grasa trans y colesterol**
- **el aceite de oliva el principal aporte de grasa en la dieta**
- **disminuir el consumo de azúcares sencillos**
- **aumentar el consumo de pescado, especialmente el de pescado azul**
- **incrementar la ingesta de frutas, verduras y cereales integrales**



## Hábitos de vida

Favorecen el desarrollo del SM otros factores:

- **sedentarismo**
- **un elevado consumo calórico a través de bebidas azucaradas y alimentos ricos en grasa saturada**
- **disminución en el consumo de fibra**
- **el tabaquismo**

La actividad física es parte fundamental tanto del tratamiento de los pacientes con la enfermedad, como de los que están en riesgo de desarrollarla y debe de ser incluida en la vida cotidiana de la población.

- **Aparcando actividades sedentarias como la televisión o los videojuegos**
- **Actividades de ocio al aire libre orientadas a un mayor consumo calórico como pasear, andar en bici, nadar o hacer excursionismo**
- **Como regla general, se aconseja que sea de intensidad moderada, de 3 a 5 días por semana y con una duración de al menos 30 minutos**

## **Material y métodos**

Precisar los material y métodos que se van a necesitar para desarrollar el trabajo. El objetivo será proporcionar al lector todos los detalles para que se pueda repetir dicho estudio.

## **Resultados**

En este apartado deberéis incluir los resultados de las encuestas y los resultados de vuestro/os pacientes. Aportando gráficos si los hubiera.

## **Discusión**

## Conclusión

## Bibliografía

- CALDERIN BOUZA, Raúl Orlando y ORLANDI GONZALEZ, Neraldo. Síndrome metabólico vs síndrome de insulinoresistencia. Diferentes términos, clasificaciones y enfoques: ¿existe o no?. Rev Cubana Endocrinol [online]. 2006, vol.17, n.3 [citado 2022-01-22]. Disponible en: <[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-29532006000300006&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532006000300006&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 1561-2953.
  - Córdova-Pluma VH, Castro-Martínez G, Rubio-Guerra A, Hegewisch ME. Breve crónica de la definición del síndrome metabólico. Med Int Méx 2014;30:312-328
  - HERNANDEZ RUIZ DE EGUILAZ, M. 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 Sis San Navarra. 2016, vol.39, n.2 [citado 2022-01-17], pp.269-289. ISSN 1137-6627
  - SCHNELL, Mercedes; DOMINGUEZ, Zury A y CARRERA, Carlos. Aspectos genéticos, clínicos y fisiopatológicos del Síndrome Metabólico. An Venez Nutr [online]. 2007, vol.20, n.2 [citado 2022-01-25], pp.92-98. Disponible en: <[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-07522007000200006&lng=es&nrm=iso](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-07522007000200006&lng=es&nrm=iso)> ISSN 0798-0752
  - Estudio de la obesidad, síndrome metabólico, comorbilidad y estado nutricional en pacientes no institucionalizados mayores de 64 años del área de salud de A Coruña, M<sup>a</sup> Pilar Carballo González, <http://hdl.handle.net/2183/16548>
  - YEPEZ, Mayel Cristina; ZEPPEFEL, María Eugenia; COLON, José Antonio y ZIMMER, Eveline. Síndrome metabólico durante el embarazo: Complicaciones materno-fetales. Rev Obstet Ginecol Venez [online]. 2011, vol.71, n.2 [citado 2022-01-29], pp.77-87. Disponible en: <[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0048-77322011000200002&lng=es&nrm=iso](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0048-77322011000200002&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 0048-7732.
  - GAMBOA DELGADO, Edna Magaly; RANGEL DIAZ, Yully Andrea y GUTIERREZ GOMEZ, Yareni Yunuen. Asociación entre peso al nacer y factores de riesgo cardiometabólicos en niños de Bucaramanga, Colombia. Nutr. Hosp. [online]. 2017, vol.34, n.5 [citado 2022-01-30], pp.1105-1111. Disponible en: <[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112017000500013&lng=es&nrm=iso](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112017000500013&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 1699-5198. <https://dx.doi.org/10.20960/nh.1024>
  - Romain Pierlot, Estela Cuevas-Romero, Jorge Rodríguez-Antolín, Pablo Méndez-Hernández, Margarita Martínez-Gómez, PREVALENCIA DE SÍNDROME METABÓLICO EN NIÑOS Y ADOLESCENTES DE AMÉRICA, TIP, Volume 20, Issue 1,2017,Pages 40-49,ISSN 1405-888X,<https://doi.org/10.1016/j.recqb.2016.11.004>.
- 
1. Guerra A, González V, García E, Moreno E, Ramos A. El síndrome metabólico y su prevalencia en la población que acude a una farmacia comunitaria de Sevilla. Farmacéuticos Comunitarios. 2011 Dec 30; 3 (4): 146-150
  2. Gerald M Reaven, The Metabolic Syndrome: Requiescat in Pace, Clinical Chemistry, Volume 51, Issue 6, 1 June 2005, Pages 931–938
  3. Proteína C reactiva ultrasensible como marcador de estado proinflamatorio en pacientes con síndrome metabólico | <http://dspace.utalca.cl/handle/1950/4714>
  4. Estudio de la obesidad, síndrome metabólico, comorbilidad y estado nutricional en pacientes no institucionalizados mayores de 64 años del área de salud de A Coruña |

<https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/16548>

5. La falta de sueño puede disminuir el colesterol «bueno» <https://isanidad.com/67663/la-falta-de-sueno-puede-disminuir-el-colesterol-bueno/>
6. Síndrome metabólico
7. síndrome metabólico - Perspectiva general | <https://middlesexhealth.org/learning-center/espanol/enfermedades-y-afecciones/s-indrome-metab-lico>
8. Síndrome metabólico - Diagnostico | <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/metabolic-syndrome/iagnosis-treatment/drc-20351921>
9. Síndrome metabólico - Descripción General | <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/metabolic-syndrome/symptoms-causes/syc-20351916>
10. GARMENDIA LORENA, Fausto. El síndrome metabólico, ¿artificio o realidad?. An. Fac. med. [online]. 2020, vol.81, n.1 [citado 2022-01-20], pp.92-98. Disponible en: <[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-55832020000100092&lng=es&nrm=ISSN 1025-5583](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832020000100092&lng=es&nrm=ISSN%2025-5583)>. <http://dx.doi.org/10.15381/anales.v81i1.17787>.
11. GAMBOA DELGADO, Edna Magaly; RANGEL DIAZ, Yully Andrea y GUTIERREZ GOMEZ, Yareni Yunuen. Asociación entre peso al nacer y factores de riesgo cardiometabólicos en niños de Bucaramanga, Colombia. Nutr. Hosp. [online]. 2017, vol.34, n.5 [citado 2022-01-20], pp.1105-1111. Disponible en: <[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112017000500013&lng=es&nrm=iso](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112017000500013&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 1699-5198. <https://dx.doi.org/10.20960/nh.1024>.
12. Síndrome metabólico M. Güemes-Hidalgo\*, M.T. Muñoz-Calvo\*\* \*Departamento de Endocrinología. Great Ormond Street Hospital for Children. Londres.Reino Unido. \*\*Servicio de Endocrinología. Hospital Infantil Universitario Niño Jesús.Profesora Asociada de Pediatría. Universidad Autónoma. Madrid
13. Asociación del síndrome metabólico con bajo peso al nacimiento, consumo de dietas hipercalóricas y acantosis nigricans en escolares y adolescentes con sobrepeso y obesidad - Endocrinología, Diabetes y Nutrición Vol. 64. Núm. 1.Páginas 1-62 (Enero 2017)
14. GUTIERREZ GUISADO, J. et al. Prevalencia de síndrome metabólico en población laboral: El corazón de Asepeyo. An. Med. Interna (Madrid) [online]. 2008, vol.25, n.7 [citado 2022-01-20], pp.325-330. Disponible en: <[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-71992008000700003&lng=es&nrm=iso](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-71992008000700003&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 0212-7199.
15. Síndrome Metabólico y Menopausia Wellington Aguirre S. Universidad Central del Ecuador Hospital Quito-Ecuador Bernardo Aguirre F. Universidad de las Américas (UDLA) Quito-Ecuador

## Anexos

### Vocabulario

dislipidemia aterogénica: elevación de triglicéridos y/o descenso de cHDL

estado proinflamatorio: aumento de la proteína c reactiva. Un estado proinflamatorio se caracteriza por un elevado número de citoquinas inflamatorias en el plasma. estado protrombótico: aumento del inhibidor de plasminógeno 1 y fibrinógeno.

## Abreviaturas

SM: Síndrome Metabólico

IDF: International Diabetes Federation

ATP: Adult Treatment Panel (ATP-III)

OMS: Organización mundial de la salud RI: Resistencia a la insulina IMC: Índice de masa corporal

DM2: Diabetes Mellitus tipo 2 PAS: Presión arterial sistólica

EGIR: European Group for the Study of Insulin Resistance ## Glosario

**Sarcopenia:** Afección que se caracteriza por la pérdida de masa, fuerza y funcionamiento de los músculos en los adultos mayores.

**Morbimortalidad:** tasa de muertes por enfermedad en una población y tiempo determinados.

**Preclampsia:** complicación del embarazo caracterizada por presión arterial alta y signos de daños en otro sistema de órganos, generalmente hígado y riñón. Generalmente comienza después de las veinte semanas de embarazo en mujeres cuya presión arterial había sido normal, si no se trata puede ser mortal para la madre y para el bebé.

**Macrosomía:** El feto macrosómico es el bebé que nace con más de cuatro kilos tras nueve meses de gestación.

# Tablas

## Evolución histórica de los criterios del síndrome metabólico

Denomina	Autor	Año	Criterios y factores de riesgo asociado
	Hitzenberger y Richter-Quittner	1921	Hipertensión y normalidades metabólicas
	Marañón	1922	Hipertensión y diabetes mellitus
	Kylin	1923	Síndrome hipertensión-hiperglucemia-hiperuricemia
	Vague	1947	Obesidad ginoide y androide; diabetes, hipertensión, gota y aterosclerosis
“Trisíndrome metabólico”	Camus	1966	Gota, diabetes e hiperlipidemia
“Síndrome plurimetabólico”	Avogaro y Crepaldi	1967	Hiperlipidemia, obesidad y diabetes, y su asociación con hipertensión y enfermedad coronaria
“Síndrome de opulencia	Mehnert y Kuhlmann	1968	Conexión de estos trastornos con la nutrición y los cambios en el estilo de vida de los países desarrollados
“Síndrome Metabólico”	Hanefeld y Leonhardt	1981	Diabetes de tipo 2, hiperinsulinemia, obesidad, hipertensión, hiperlipidemia y trombofilia, sobre una base genética y de influencias medioambientales: sobrealimentación, sedentarismo, arteriosclerosis
“Síndrome X”	Gerald Reaven	1988	Factores de riesgo cardiovascular y diabetes: hipertensión arterial esencial, resistencia a insulina, hiperglucemia, dislipemia y grasa abdominal

Denomina	Autor	Año	Criterios y factores de riesgo asociado
“Cuarteto de la muerte”	Kaplan	1989	Adiposidad central, intolerancia a la glucosa, hipertrigliceridemia e hipertensión; importancia en el desarrollo de la enfermedad cardiovascular
	Organización Mundial de la Salud (OMS)	1998-1999	Utiliza la ratio cintura/cadera, que debe ser $\geq 0,9$ en hombres y $\geq 0,85$ en mujeres o un IMC $\geq 30$ kg/m
	National Cholesterol Education Program- Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adult: (NCEP ATP III)	2001	Alto riesgo cardiovascular, con colesterol de las lipoproteínas de baja densidad (LDL) (c-LDL) alto, con obesidad central: $\geq 102$ cm hombre, $\geq 88$ cm mujer, con triglicéridos altos, con colesterol HDL (c-HDL) bajo, hipertensión arterial y glucemias $\geq 110$ mg/dL
	Grupo europeo para el estudio de resistencia a la insulina (EGIR)	2002	Relación entre la sensibilidad a la insulina y las enfermedades cardiovasculares; Circunferencia cintura varones $>94$ cm, mujeres $>80$ cm
	National Cholesterol Education Program- Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adult: (NCEP ATP III)	2005	Disminuyó las cifras de tensión mínimas, que en 2001 eran $\geq 135/85$ mmHg, a $130/85$ mmHg o cifras normales en hipertensos con tratamiento establecido, y la glucemia pasó a ser $\geq 100$ mg/dL



Denomina	Autor	Año	Criterios y factores de riesgo asociado
“Síndrome metabólico”	International Diabetes Federation (IDF)	2005	Circunferencia de cintura como criterio imprescindible, además de dos, de los siguientes, hiperglucemia, hipertrigliceridemia e hipertensión
	International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention National Heart,Lung, and Blood Institute American Heart Association World Heart Federation International Atherosclerosis Society and International Association for the Study of Obesity	2009	Armonización de criterios: Circunferencia de cintura deja de ser criterio imprescindible

## Indice de Masa Corporal, Circunferencia Abdominal y Riesgo de Enfermedad Cardiovascular

Categoría	IMC	Hombres < 102 cm Mujeres < 88 cm	Hombres < 102 cm Mujeres < 88 cm
Peso Bajo	<18.5	-	-
Normal	18.5 - 24.9	-	Leve-Moderada
Sobrepeso	25 - 29.9	Moderado	Alto
Obesidad	-	-	-
Clase I	30 - 34.9	Alto	Muy alto
Clase II	35 - 39.9	Muy alto	Muy alto
Clase III	>40	Extremadamente alto	Extremadamente alto

## Grupo Europeo para el Estudio de la Resistencia a la Insulina - EGIR

<b>hiperglucemia</b>	glucosa en ayuno $\geq 6.1$ mmol/L
<b>hipertensión arterial</b>	$\geq 140/90$ mmHg o en tratamiento
<b>dislipidemia</b>	triglicéridos $> 2.0$ mmol/L o colesterol HDL $< 1.0$ mmol/L o en tratamiento
<b>obesidad central</b>	circunferencia de la cintura:
hombres	$\geq 94$ cm

## Criterios ATP III para el diagnóstico del síndrome metabólico

Factor de riesgo	Nivel definido
Obesidad abdominal:	Circunferencia de cintura
Hombres	> 102cm
Mujeres	> 88cm
Triglicéridos:	>=150 mg/dL
Colesterol-DHL:	
Hombres	<40 mg/dL
Mujeres	<50 mg/dL
Presión arterial:	>=130/80 mm Hg
Glucosa en ayunas:	>=110 mg/dL

El síndrome metabólico está presente cuando se cumplan tres o más de los cinco criterios.

## Criterios de la IDF (International Diabetes Federation (2006)).

### Para diagnosticar SM la persona debe tener:

1. Obesidad Central definida por los valores de la circunferencia abdominal de acuerdo a la especificidad étnica.
2. Dos de los cuatro factores que se indican a continuación.

Hipertrigliceridemia	= 150 mg/dL (1.7 mmol/L) o en tratamiento para patología lipídica
Disminución de las cifras de Colesterol – HDL	< 40 mg/dL (1.03 mmol/L) en hombres < 50 mg/dL (1.29 mmol/L) en mujeres o estar en tratamiento por esta patología
Aumento de la Presión arterial	Sistólica = 130 - Diastólica = 85 mm Hg En tratamiento por HTA
Hiperglucemia en ayunas	Glicemia en ayunas = 100 mg/dL (5.6 mmol/L), Si el valor es mayor de 100 mg/dL se sugiere hacer CTG. Diagnóstico previo de DM tipo 2*

## Asociación americana de endocrinología ACE

Glucosa plasmática:

Ayuno	110-125 mg/dL
120 minutos poscarga	140-200 mg/dL
de 75 g de glucosa	
triglicéridos	> 150 mg/dL
Colesterol HDL	
Hombres:	< 40 mg/dL
Mujeres:	< 50 mg/dL
Presión arterial	> 130/85 mmHg

---

## AEC FACTORES RIESGO

---

### Exceso de peso

IMC > 25

### Circunferencia de la cintura

hombres

> 40 pulgadas

mujeres

> 35 pulgadas

(10-15% menos en no caucásicos)

### Estilo de vida sedentario

### Edad

> 40 años

### Etnicidad no caucásica

(latino, hispanoamericano, afroamericano, nativo americano, asiático-americano, de las Islas del Pacífico)

Antecedentes familiares de diabetes mellitus 2, hipertensión arterial o enfermedad cardiovascular

Antecedentes de intolerancia a la glucosa o diabetes gestacional

Acantosis nigricans

Síndrome de ovario poliquístico

Hígado graso no alcohólico

---

## Criterios diagnósticos NCEP-ATP III

---

Obesidad Abdominal

Hombres >102 cm Mujeres > 88 cm\*\*

Presión Arterial ( = 130 / 85)

Triglicéridos = 150 mg/dl

HDL-Col Hombres < 40 Mujeres < 50

Glucosa Sanguínea en ayunas = 110 mg/dL

---

## Valores de circunferencia abdominal indicándose la especificidad étnica

Europeos*	Hombres = 94 cm	Mujeres = 80 cm
USA: es probable seguir con ATP III	Hombres = 102 cm	Mujeres = 88 cm
Asia del Sur resultados basados en las poblaciones Chinas, Malaya y Asiático-Indú	Hombres = 90 cm	Mujeres = 80 cm
China	Hombres = 90 cm	Mujeres = 80 cm
Japón **	Hombres = 90 cm	Mujeres = 80 cm
Sur América y Centro América	Usar las recomendaciones para Asia hasta tener nueva información.	
Africa sub-Sahariana	Usar los datos europeos hasta tener nueva información	
Poblaciones Árabes y del Mediterráneo.	Usar los datos europeos hasta tener nueva información	