

Estudio Longitudinal de Obesidad Infantil (ELOIN).

resultados destacados. Comunidad de Madrid,

2012-2024



**Comunidad
de Madrid**

Estudio Longitudinal de Obesidad Infantil (ELOIN), resultados destacados. Comunidad de Madrid, 2012-2024.

ÍNDICE

1.	PUNTOS CLAVE	3
2.	FICHA METODOLÓGICA	4
3.	RESULTADOS.....	9
3.1	PREVALENCIA DE OBESIDAD.....	9
3.1.1	Obesidad general.....	9
3.1.2	Obesidad abdominal.....	9
3.2	PERSISTENCIA DE LA OBESIDAD	10
3.2.1	Evolución del estado ponderal de los 4 a los 14 años.....	10
3.2.2	Persistencia de la obesidad general a los 14 años	10
3.2.3	Evolución de la obesidad abdominal.....	11
3.2.4	Persistencia de la obesidad abdominal	11
3.3	FACTORES SOCIOECONÓMICOS ASOCIADOS A LA OBESIDAD	12
3.4	HÁBITOS ALIMENTARIOS Y ESTILOS DE VIDA	14
3.4.1	Dieta en general: cumplimiento de las recomendaciones nutricionales	14
3.4.2	Alimentación: desayuno completo.....	15
3.4.3	Alimentación: consumo de dos o más raciones diarias de fruta.....	15
3.4.4	Descanso: horas de sueño.....	16
3.4.5	Actividad física: horas de uso de pantallas los fines de semana	16
3.4.6	Actividad física: horas de uso de pantallas de lunes a viernes.....	17
3.4.7	Actividad física extraescolar	17
3.5	ALTERACIÓN DE LOS MARCADORES DE RIESGO CARDIOMETABÓLICOS	18
3.5.1	Alteración en marcadores de riesgo cardiometabólicos y obesidad general a los 14 años.....	18
3.5.2	Alteración en marcadores de riesgo cardiometabólicos y obesidad abdominal a los 14 años.....	19
3.5.3	Recuperación de los marcadores de riesgo cardiometabólicos con la remisión de la obesidad general de los 4 y 6 años a los 9 años.....	19
3.5.4	Recuperación de los marcadores de riesgo cardiometabólicos con la remisión de la obesidad abdominal de los 4 y 6 años a los 9 años.....	20
3.6	PROBLEMAS DE SALUD MENTAL	20
4.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	21
5.	DOCUMENTOS TÉCNICOS.....	22

1. PUNTOS CLAVE

- En 2024 se finalizó el estudio ELOIN (Estudio Longitudinal de Obesidad Infantil) que iniciado en 2012 realizó un seguimiento de niños y niñas de los 4 a los 14 años. El estudio incluye una exploración física estandarizada y un cuestionario telefónico de alimentación y estilos de vida a los 4, 6, 9, 12 y 14 años complementados con analíticas de sangre a los 9 y 14 años.
- De los 4.571 niños y niñas elegibles, la tasa de respuesta a los 14 años fue del 67,2% (N=3.074). Respecto al nivel adquisitivo familiar bajo se pasó del 31,4% a los 4 años al 16,5% a los 14 años, lo cual indica un mayor porcentaje de pérdidas de aquellas familias con menor nivel adquisitivo.
- En la cohorte ELOIN, la prevalencia de obesidad general a los 14 años fue de 7,9%, siendo más alta en niños que en niñas (9,5% vs. 6,2% respectivamente), con un descenso respecto al valor más elevado que se observó a los 9 años. La obesidad abdominal a los 14 años fue de 9,8%, en este caso algo más elevada en niñas que en niños (10,1 vs. 9,5%) y con el valor más alto a los 12 años.
- La obesidad general y abdominal son altamente persistentes, ya que cerca del 50% de los niños y niñas que tuvieron obesidad en algún momento del seguimiento, a los 4, 6, 9 o 12 años, continuaron en obesidad a los 14 años. La persistencia de la obesidad abdominal a los 14 años fue de alrededor del 40%.
- La prevalencia de obesidad tiene un gradiente socioeconómico, siendo mayor entre aquellos/as niños/as con menor nivel adquisitivo familiar y con dificultades económicas. La obesidad se asoció también con el menor nivel educativo de las madres.
- El estado ponderal de los padres/madres se asoció también con la obesidad infantil, siendo mayor la prevalencia cuando ambos progenitores refieren obesidad. Además, existe una percepción errónea de los padres/madres en relación al peso de sus hijos/as, ya que solo el 33,9% de quienes tenían exceso de peso fueron percibidos como tal por sus progenitores.
- En cuanto a la alimentación, en general hay un exceso de calorías consumidas, un exceso en el consumo de proteínas y lípidos, así como un déficit de consumo de fibra. En relación a los micronutrientes: el aporte medio de minerales y vitaminas fue adecuado, con excepción del sodio (por exceso), y el magnesio y las vitaminas A, D y E (por defecto).
- De los estilos de vida relacionados con la obesidad destaca la asociación con no realizar un desayuno completo, consumir menos de dos raciones de frutas diarias, no dormir lo suficiente, ver más de dos horas diarias de uso pantallas y realizar menos de dos horas de actividad física extraescolar.
- Entre los/las niños/as con obesidad, ya sea general o abdominal, hay una clara alteración de los marcadores de riesgo cardiometabólicos, destacando la presión arterial elevada, bajos niveles de HDL, elevación de los triglicéridos, insulina elevada, así como resistencia a la insulina.
- En el estudio de persistencia de obesidad y marcadores de riesgo cardiometabólicos de los 4 y 6 años a los 9 años, se aprecia cómo en aquellos/as en quienes hay remisión de la obesidad, los marcadores metabólicos de riesgo cardiovascular revierten a valores normales y se asemejan a aquellos/as sin obesidad y cómo hay mayor alteración de marcadores metabólicos cuando se asocia obesidad general y abdominal.
- También se encontró asociación entre el exceso de peso y problemas de salud mental.

2. FICHA METODOLÓGICA

Introducción

La obesidad es una epidemia a nivel mundial con importantes consecuencias sanitarias y económicas. La obesidad infantil conlleva un mayor riesgo cardiovascular desde los primeros años de la vida y su persistencia en la edad adulta produce mayor riesgo de enfermedades cardiometabólicas, tumorales, alteraciones músculo-esqueléticas, trastornos psicoafectivos y peor calidad de vida.

Objetivo

El objetivo es presentar los resultados destacados del seguimiento de la cohorte ELOIN de los 4 a los 14 años de edad. Se han seleccionado los resultados clave relacionados con el enfoque preventivo, aportando información de utilidad para la implementación y seguimiento de políticas y programas dirigidos a luchar contra la obesidad infantil.

Metodología

El Estudio Longitudinal de Obesidad Infantil (ELOIN) ha realizado un seguimiento de niños y niñas desde los 4 años a los 14 años.

Los **objetivos** del ELOIN han sido evaluar los cambios en el sobrepeso y la obesidad infantil y analizar su asociación con factores sociodemográficos y hábitos alimentarios y estilos de vida, así como estudiar los efectos en salud.

La cohorte basal estuvo constituida por 4.571 niños/as de 4 años, nacidos/as entre enero de 2008 a noviembre de 2009 y pertenecientes al cupo de pediatras de la Red de Médicos Centinela (RMC) de la Comunidad de Madrid (Tabla 1). La selección se realizó a partir de la base de datos de Tarjeta Sanitaria, mediante muestreo probabilístico por conglomerados polietápico en el marco de la RMC. A los 14 años la tasa de respuesta respecto a la cohorte basal fue de 67,2% (N=3.074). El nivel adquisitivo familiar bajo fue de 16,5%, siendo este porcentaje menor al que se encontró en el seguimiento de los 4 años, en el que el nivel adquisitivo familiar bajo era del 31.4%. Esta diferencia nos indica un mayor porcentaje de pérdidas de aquellas familias con menor nivel adquisitivo.

La recogida de información fue realizada por profesionales de pediatría y enfermería de los centros de salud. El seguimiento se realizó a los 4, 6, 9, 12 y 14 años (Tabla 2). A los 6 años la cohorte permaneció abierta, lo que permitió que quienes no habían participado a los 4 años pudieran hacerlo a los 6 años. Cada estudio de seguimiento constaba de una exploración física estandarizada y un cuestionario telefónico a los progenitores sobre alimentación y estilos de vida. Además, a los 9 y a los 14 años se realizó una extracción de muestras de sangre para evaluar parámetros sanguíneos y bioquímicos.

Tabla 1. Listado de los centros de salud y consultorios participantes en el estudio ELOIN.

Centros de Salud ELOIN
C.S. ADELFA. MADRID
C.S. ARANJUEZ. ARANJUEZ
C.S. BARCELONA. MOSTOLES
C.S. BARRIO DEL PILAR. MADRID
C.S. DAROCA. MADRID
C.S. DOCTOR CIRAJAS. MADRID
C.S. ELOY GONZALO. MADRID
C.S. FEDERICA MONTSENY. MADRID
C.S. GRIÑÓN (CONS. CASARRUBUELOS). CASARRUBUELOS
C.S. GRIÑÓN (CONS. CUBAS DE LA SAGRA). CUBAS DE LA SAGRA
C.S. GUADARRAMA (CONS. COLLADO MEDIANO). COLLADO MEDIANO
C.S. JOSE MARIA LLANOS. MADRID
C.S. LA PAZ. RIVAS VACIAMADRID
C.S. LA RIVOTA. ALCORCÓN
C.S. LAS CALESAS. MADRID
C.S. LAVAPIES. MADRID
C.S. LOS ALPES. MADRID
C.S. LOS FRESNOS. TORREJÓN DE ARDOZ
C.S. LOS PINTORES. PARLA
C.S. MAR BALTICO. MADRID
C.S. MARIA AUXILIADORA. MADRID
C.S. MARQUEZ DE VALDIVIA. ALCOBENDAS
C.S. MONTERROZAS. LAS ROSAS
C.S. NAVAS DEL REY. NAVAS DEL REY
C.S. PASEO IMPERIAL. MADRID
C.S. PRESENTACION SABIO. MOSTOLES
C.S. REYES CATOLICOS. SAN SEBASTIAN DE LOS REYES
C.S. SAN BLAS. PARLA
C.S. SANCHEZ MORATE. GETAFE
C.S. SOTO DEL REAL (CONS. GUADALIX DE LA SIERRA). GUADALIX DE LA SIERRA
C.S. TORRES DE LA ALAMEDA. TORRES DE LA ALAMEDA
C.S. VALDELASFUENTES. ALCOBENDAS
C.S. VILLAAMIL. MADRID

Tabla 2. Seguimiento del estudio ELOIN. Comunidad de Madrid, 2012-2024.

Período	2012-2013	2014-2015	2017-2018	2020-2021	2022-2024
Edad	4 años	6 años	9 años	12 años	14 años
Exploración física estandarizada	X	X	X	X	X
Cuestionario telefónico de alimentación y estilos de vida	X	X	X	X	X
Muestras de sangre			X		X

Exploración estandarizada

Peso

Se midió mediante báscula con escala digital (SECA® modelo 200, precisión 0,1 kg). Se realizaron dos mediciones y una tercera en el caso de una diferencia mayor a 0,2 kg. Para obtener el peso final se promediaron los valores.

Talla

Se midió con tallímetro telescópico (SECA® modelo 200, precisión 0,1 mm). Se realizaron dos mediciones y una tercera si la diferencia entre ambas fuese superior a 0,5 mm. Para obtener la talla final se promediaron los valores.

Circunferencia de cintura

Se midió con cinta métrica inextensible (SECA® modelo 203, precisión 0,1 mm) en bipedestación y dispuesta inmediatamente encima de las crestas ilíacas. Se realizaron dos mediciones y para obtener la circunferencia de cintura final se promediaron ambas medidas.

Tensión arterial

La presión arterial se determinó mediante esfigmomanómetro anaeroide validado (Riester® modelo BigBen) y manguitos infantiles. Se utilizó el primer ruido de Korotkoff para la presión arterial sistólica y el 5º para la presión arterial diastólica. Se realizaron dos mediciones separadas al menos 2 minutos y se repitió una tercera si se detectasen diferencias >5 mmHg. Se analiza el promedio de las mediciones.

Muestras de sangre

A los 9 y a los 14 años se realizó la determinación de parámetros bioquímicos en muestras de sangre obtenidas mediante venopunción, tras un ayuno mínimo de 8 horas. Estas muestras fueron procesadas en el Laboratorio de Bioquímica Clínica del Hospital Puerta de Hierro.

Variables de estudio

Variables principales

Clasificación del sobrepeso u obesidad general a partir del Índice de Masa Corporal (IMC). En este informe, la clasificación del estado ponderal (*obesidad, sobrepeso y normopeso*) se ha realizado según las tablas de crecimiento de la OMS-2007 a partir de los datos interpolados de IMC por edad (en meses) y sexo. Las categorías de peso fueron: normopeso ($IMC \leq 1$ desviación estándar -DE-), sobrepeso ($IMC > 1$ DE y ≤ 2 DE) y obesidad ($IMC > 2$ DE).

Clasificación de la obesidad abdominal a partir de la circunferencia de cintura. Los valores medios de la circunferencia de cintura, interpolados por edad en meses y sexo, fueron estandarizados con las tablas de referencia propuestas por Fernández et al¹. Se utilizó el percentil ≥ 90 como punto de corte para definir la obesidad abdominal de acuerdo a las recomendaciones de la *International Diabetes Federation* (IDF).

Variables secundarias En la tabla 3 se muestra el listado de variables que se presentan en este informe de síntesis de resultados. Estos indicadores están agrupados en cuatro áreas: factores

¹Fernández JR, Redden DT, Pietrobelli A, Allison DB. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. *J Pediatr.* 2004;145(4):439-444. doi:10.1016/j.jpeds.2004.06.044

sociodemográficos, hábitos de alimentación y estilos de vida, alteración de marcadores de riesgo metabólicos y problemas de salud mental.

Tabla 3. Variables seleccionadas del estudio ELOIN. Comunidad de Madrid, 2012-2024.

	Definición de variables
Factores sociodemográficos	
Nivel adquisitivo familiar	Según el <i>Family Affluence Scale</i> (FAS-II). Considera cuatro ítems: 1) número de veces que los menores salieron de vacaciones con su familia en los últimos 12 meses; 2) tener coche propio o furgoneta en la familia; 3) tener dormitorio para él/ella solo/a; y 4) número de ordenadores que tiene en el hogar. Se obtuvo una puntuación de 0 a 9 puntos y según la puntuación fue clasificado en bajo (0–3 puntos), medio (4–5) y alto (6–9).
Dificultad económica de acceso a alimentos	Según la <i>Radimer-Cornell Scale</i> de dos preguntas referidas al último año: 1) ¿En los últimos 12 meses se han preocupado en casa porque la comida se agotaba antes de disponer de dinero para comprar más?; 2) ¿Diría que en los últimos 12 meses la comida que compraban en casa no duraba y no tenían dinero para comprar más?. Se considera con dificultad cuando hay alguna respuesta positiva a alguna de las dos preguntas.
Nivel educativo de la madre	Según el máximo nivel educativo alcanzado por la madre. Agrupado en: - Estudios básicos e inferiores: sin estudios o que solo ha realizado los estudios obligatorios que incluyen estudios primarios, certificado escolar, graduado escolar o ESO. - Estudios intermedios: 2ª etapa de educación secundaria que incluyen Bachiller superior, BUP, Formación Profesional, Maestría Industrial. - Estudios técnicos: estudios de tercer grado, primer ciclo que incluyen perito, ingeniero técnico, escuelas universitarias, magisterio. - Estudios universitarios: estudios de tercer grado, segundo y tercer ciclo que incluyen ingeniero superior, licenciado, doctorado.
Estado ponderal de los progenitores	Según el IMC: normopeso ($\text{IMC} < 25 \text{ kg/m}^2$), sobrepeso ($\text{IMC} \geq 25 \text{ kg/m}^2$ y $\text{IMC} < 30 \text{ kg/m}^2$), obesidad ($\text{IMC} \geq 30 \text{ kg/m}^2$) (peso y talla autorreferidos).
Hábitos alimentarios y estilos de vida	
Ingesta de nutrientes recomendada	Recomendaciones según los objetivos nutricionales de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC), 2011. Ingesta Recomendada de energía, de hidratos de carbono (HC), proteínas, lípidos, ácidos grasos saturados (AGS), colesterol y fibra.
Desayuno completo	Algo más que un vaso de leche o zumo de frutas.
Consumo de frutas	≥ 2 raciones/día.
Horas de sueño	Horas de sueño: ≥ 10 horas/día: 4 años; ≥ 9 horas/día: 6 a 12 años; ≥ 8 y ≤ 11 horas/día: 14 años.
Uso de pantallas los fines de semana	< 2 horas/día.

Uso de pantallas de lunes a viernes	<2 horas/día.
Actividad física extraescolar	≥2 horas/semana: 4 años y ≥ 3 horas/semana: 6 a 14 años.
Alteración de los marcadores de riesgo cardiometabólicos ¹	
Tensión arterial (TA) elevada	Siguiendo las recomendaciones de la Asociación Europea de Hipertensión Arterial para niños y adolescentes, se utilizó el percentil 90 (p90) por edad y sexo como punto de corte para definir la presión arterial elevada.
HDL bajo	Las lipoproteínas de alta densidad (Col-HDL) fueron calculadas por el método enzimático de colesterol oxidasa, esterasa y peroxidasa. Se consideró Col-HDL bajo: <40 mg/dL.
Triglicéridos (TG) elevados	Los triglicéridos se midieron por el método colorimétrico lipasa/glicerol quinasa. TG elevado: ≥130 mg/dL.
Insulina elevada	La insulina se midió por quimioluminiscencia. Insulina alta ≥ 15 µU/dL.
Resistencia a la insulina	<i>Homeostatic Model Assessment of Insulin Resistance</i> (HOMA-IR), calculado como glucosa (mg/dL) x insulina (µU/mL)/405. Medidas de glucosa y de insulina en ayunas. La glucosa se midió por el método enzimático de glucosa hexoquinasa, acoplado a glucosa 6-P deshidrogenasa. HOMA-IR elevada: ≥3,16 µU/dL.
Problemas de salud mental	
SDQ	El <i>Strengths and Difficulties Questionnaire</i> (SDQ) de 25 preguntas. consta de 5 subescalas/dimensiones. Se analizan las 4 dimensiones que miden aspectos negativos de salud mental (problemas de conducta, problemas emocionales, hiperactividad y problemas con los/las compañeros/as). Cada pregunta consta de tres posibles respuestas puntuadas de 0 a 2 ("No es cierto" = 0, "Un tanto cierto" = 1 y "Absolutamente cierto" = 2), y con una puntuación máxima de 10 para cada subescala. La suma de las puntuaciones de las 4 subescalas relacionadas con aspectos negativos es la Escala de Dificultades Totales (TDS-SDQ) con un rango de 0 a 40 puntos. Altas puntuaciones indican peor salud mental.

IMC: Índice de Masa Corporal, definido como el cociente del peso corporal expresado en kilogramos dividido entre la talla en metros al cuadrado (kg/m²).

¹ **Alteraciones de los marcadores cardiometabólicos:**

Valores alterados de la TA: Lurbe E, Agabiti-Rosei E, Cruickshank JK, et al. 2016 European Society of Hypertension guidelines for the management of high blood pressure in children and adolescents. *J Hypertens.* 2016;34(10):1887-1920. doi:10.1097/HJH.0000000000001039

Valores alterados de perfil lipídico y glucémico: se establecieron según los criterios del National Heart, Lung and Blood Institute y la Guía Europea de Prevención Cardiovascular:

Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in Children and Adolescents, National Heart, Lung, and Blood Institute. Expert panel on integrated guidelines for cardiovascular health and risk reduction in children and adolescents. *Pediatrics.* 2011;128 Suppl 5:S213-256. doi:10.1542/peds.2009-2107C.

Visseren FLJ, Mach F, Smulders YM, et al. 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Eur J Prev Cardiol.* 2022;29(1):5-115. doi:10.1093/eurjpc/zwab154.

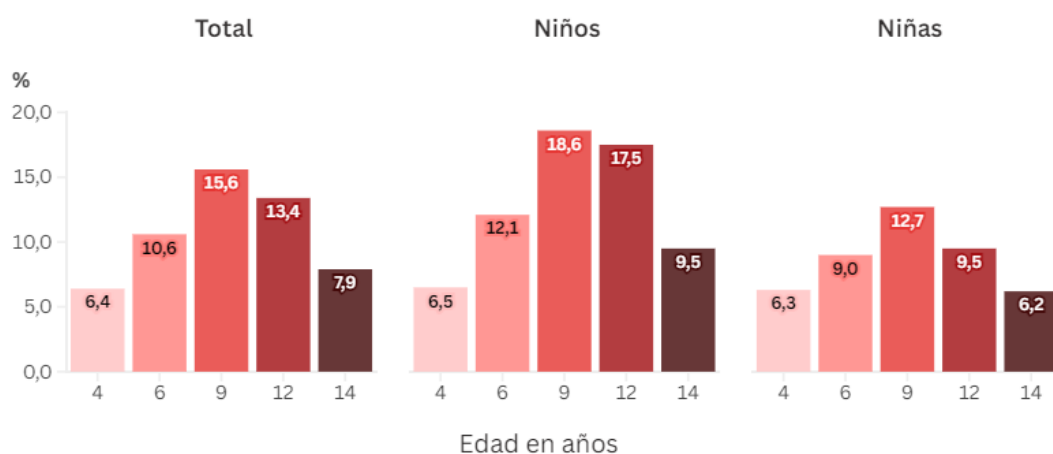
3. RESULTADOS

3.1. PREVALENCIA DE OBESIDAD

3.1.1 Obesidad general

La obesidad fue un problema prevalente en la población infantil en seguimiento, tanto en niñas como en niños, con un valor máximo entre los 9 y 12 años. En el seguimiento de los 14 años un 7,9% tenía obesidad general, con predominio en niños (Figura 1).

Figura 1. Evolución de la prevalencia de obesidad general según sexo. Estudio ELOIN. Comunidad de Madrid, 2012-2024.

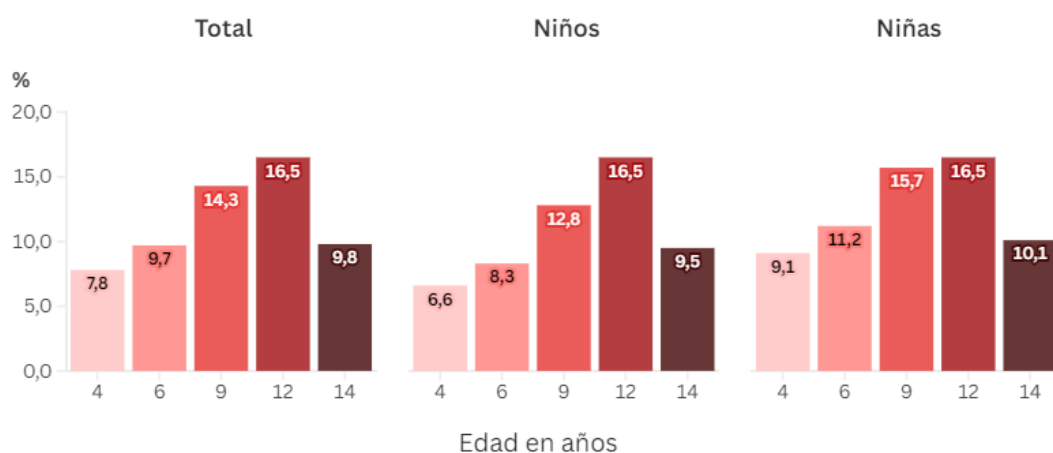


Fuente: Estudio ELOIN (Adaptado de Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid. Número 3. Volumen 29. Marzo 2024).

3.1.2 Obesidad abdominal

La obesidad abdominal alcanza un valor máximo a los 12 años. A los 14 años un 9,8% tiene obesidad abdominal, siendo ligeramente mayor en niñas respecto a niños (Figura 2).

Figura 2. Evolución de la prevalencia de obesidad abdominal según sexo. Estudio ELOIN. Comunidad de Madrid, 2012-2024.



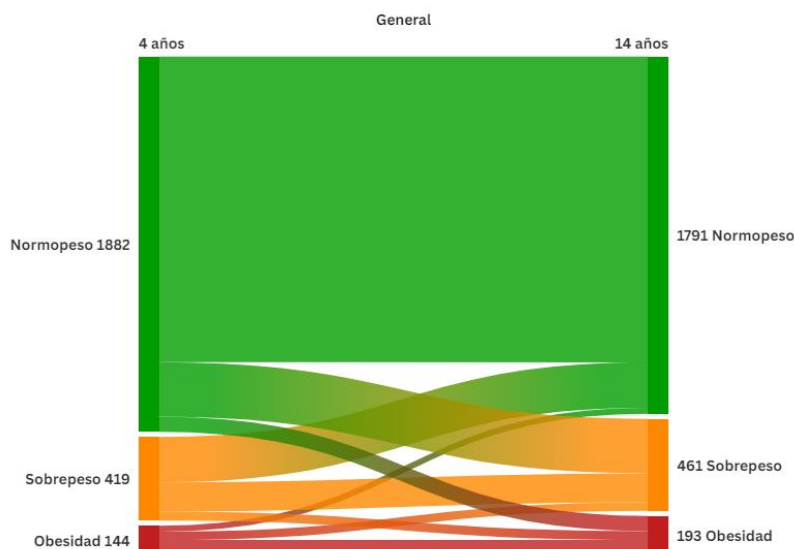
Fuente: Estudio ELOIN (Adaptado de Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid. Número 3. Volumen 29. Marzo 2024).

3.2 PERSISTENCIA DE LA OBESIDAD

3.2.1 Evolución del estado ponderal de los 4 a los 14 años

En 2.445 de los niños y niñas explorados a los 14 años, también se disponía de información sobre su peso y talla a los 4 años. En la Figura 3 se aprecia la evolución del estado ponderal de los 4 a los 14 años de estos niños y niñas. Destacar que en el seguimiento se incrementó el exceso de peso (obesidad o sobrepeso).

Figura 3. Evolución del estado ponderal de los 4 a los 14 años. Estudio ELOIN. Comunidad de Madrid.

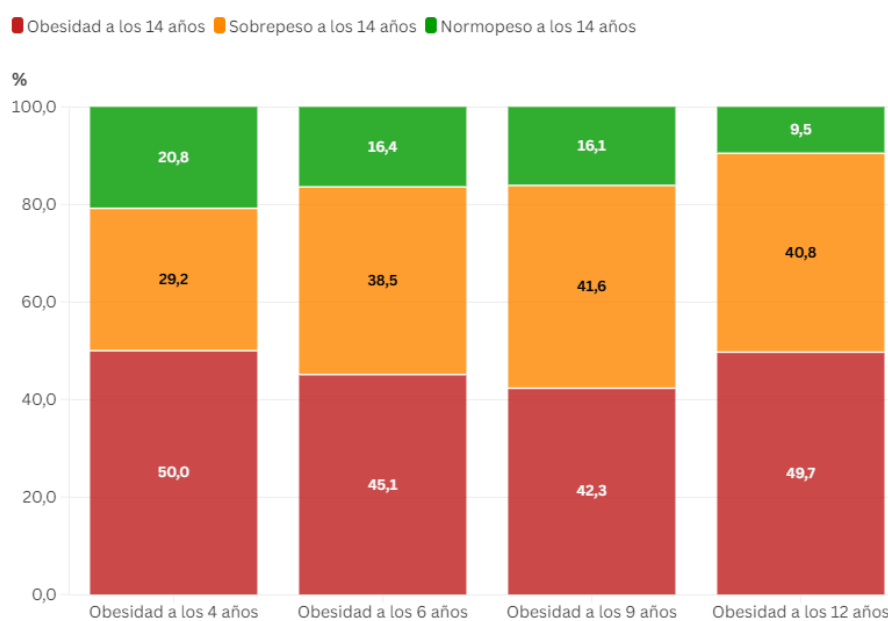


Fuente: Estudio ELOIN (Adaptado de Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid. Número 3. Volumen 29. Marzo 2024).

3.2.2 Persistencia de la obesidad general a los 14 años

Es destacable la persistencia de obesidad a los 14 años entre aquellos que tuvieron obesidad a los 4, 6, 9 o 12 años, en algún momento del seguimiento (Figura 4). Cerca del 50% de los niños y niñas que tuvieron obesidad en algún momento del seguimiento a los 4, 6, 9 o 12 años continuaron en obesidad a los 14 años.

Figura 4. Persistencia de obesidad general a los 14 años entre aquellos/as que tuvieron obesidad a los 4, 6, 9 o 12 años. Estudio ELOIN. Comunidad de Madrid.

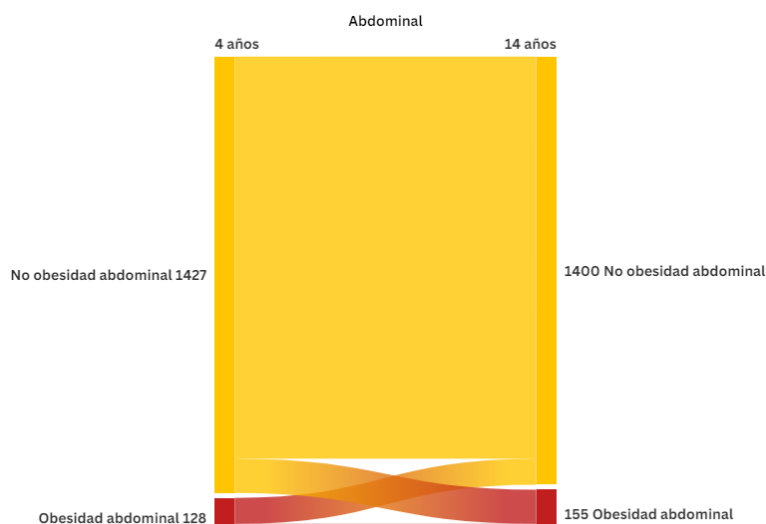


Fuente: Estudio ELOIN (Adaptado de Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid. Número 3. Volumen 29. Marzo 2024).

3.2.3 Evolución de la obesidad abdominal

En 1.555 de los niños y niñas explorados a los 14 años, también se disponía de información sobre su circunferencia de cintura a los 4 años. En la Figura 5 se aprecia la evolución de la obesidad abdominal de los 4 a los 14 años. En el seguimiento se incrementó la obesidad abdominal.

Figura 5. Evolución de la obesidad abdominal de los 4 a los 14 años. Estudio ELOIN. Comunidad de Madrid.

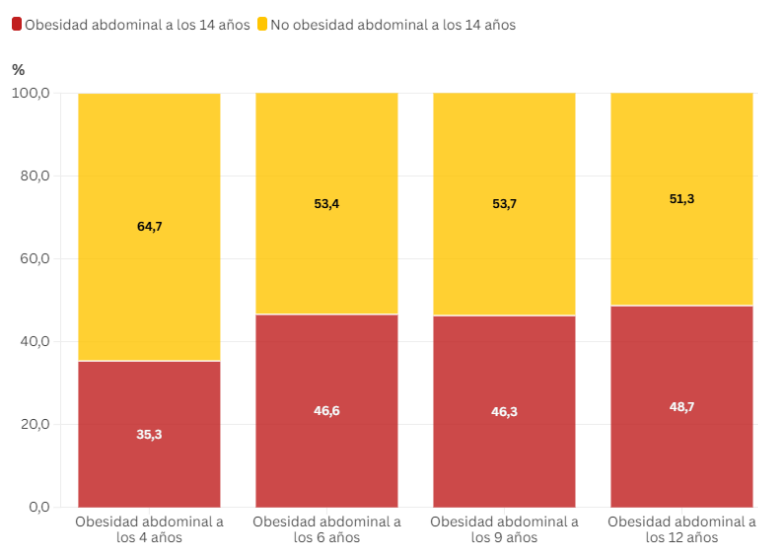


Fuente: Estudio ELOIN (Adaptado de Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid. Número 3. Volumen 29. Marzo 2024).

3.2.4 Persistencia de la obesidad abdominal

La obesidad abdominal también es persistente, aunque con porcentajes algo menores que la obesidad general. Entre quienes tuvieron obesidad abdominal en algún momento del seguimiento, a los 4, 6, 9 o 12 años, entre un 35,3% y un 48,7% persistieron con obesidad abdominal a los 14 años (Figura 6).

Figura 6. Persistencia de obesidad abdominal a los 14 años entre aquellos/as con obesidad abdominal a los 4, 6, 9 o 12 años. Estudio ELOIN. Comunidad de Madrid.

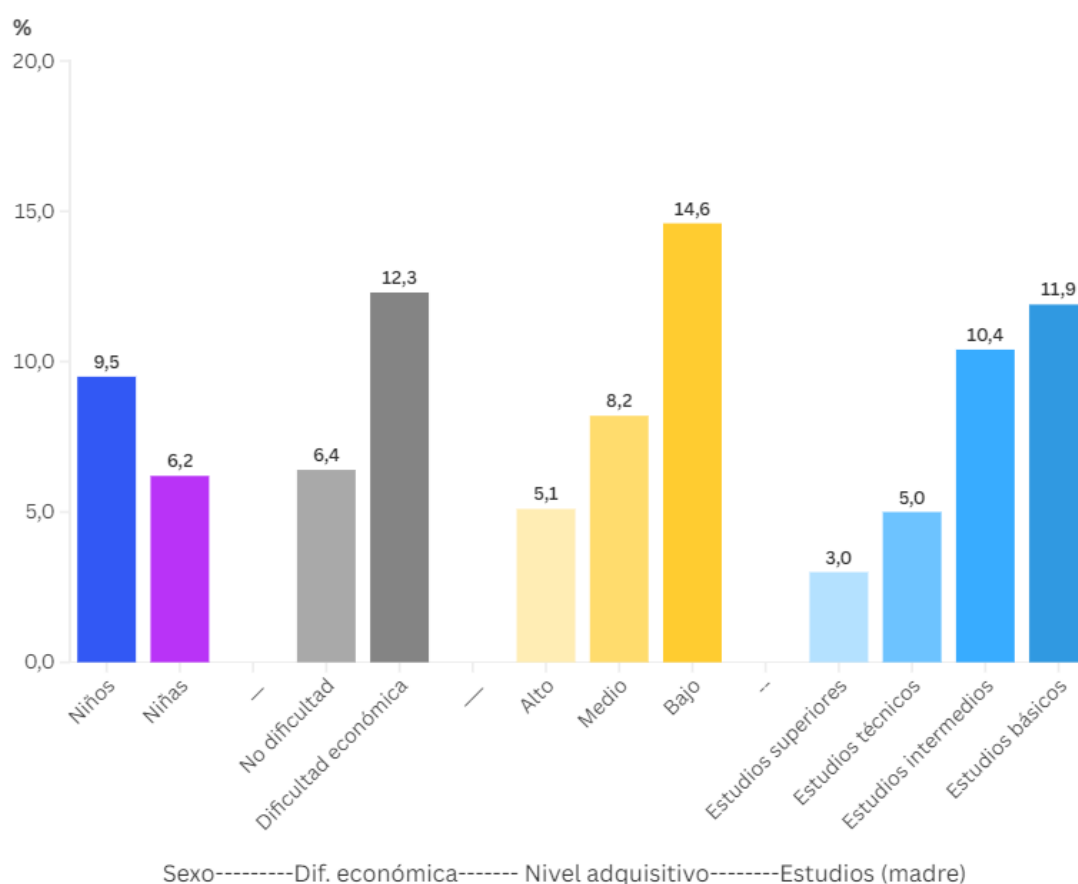


Fuente: Estudio ELOIN (Adaptado de Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid. Número 3. Volumen 29. Marzo 2024).

3.3 FACTORES SOCIOECONÓMICOS ASOCIADOS A LA OBESIDAD

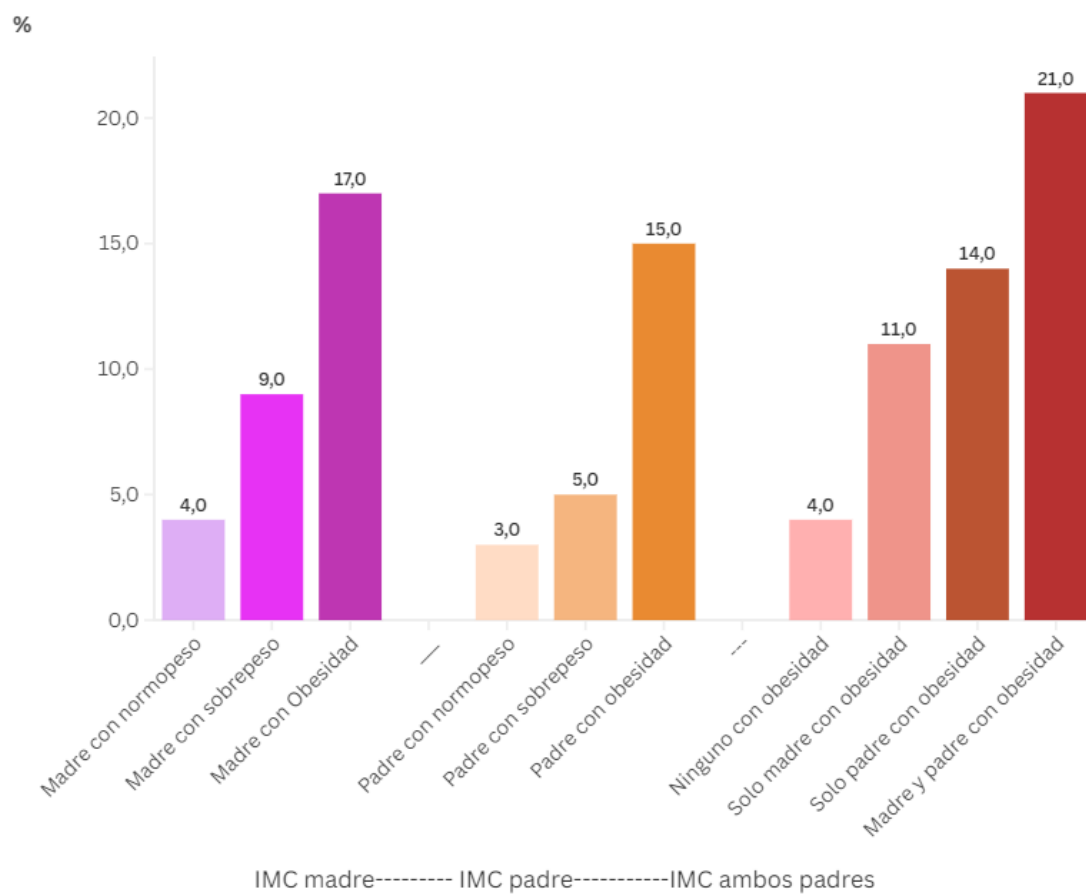
Se aprecia un gradiente socioeconómico asociado a la obesidad general a los 14 años. Se observan porcentajes más elevados entre aquellos/as con dificultades económicas de acceso a alimentos y con menor nivel adquisitivo familiar. También se aprecia un gradiente en relación al nivel educativo de la madre, así como según el estado ponderal de los progenitores, siendo mayor la prevalencia cuando ambos progenitores refieren presentar obesidad (Figura 7 y Figura 8). Además, existe una percepción errónea de los padres en relación al peso de sus hijos/as. Sólo el 33,9% de los padres de los niños y niñas que tenían exceso de peso (obesidad o sobrepeso) fueron percibidos como tal por sus progenitores, siendo este porcentaje de 31,0% en niños y 37,0% en niñas.

Figura 7. Obesidad general a los 14 años según sexo y variables socioeconómicas (%). Estudio ELOIN. Comunidad de Madrid.



Fuente: Estudio ELOIN (Adaptado de Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid. Número 11. Volumen 29. Noviembre 2024).

Figura 8. Obesidad general a los 14 años según IMC de los progenitores (%). Estudio ELOIN. Comunidad de Madrid.



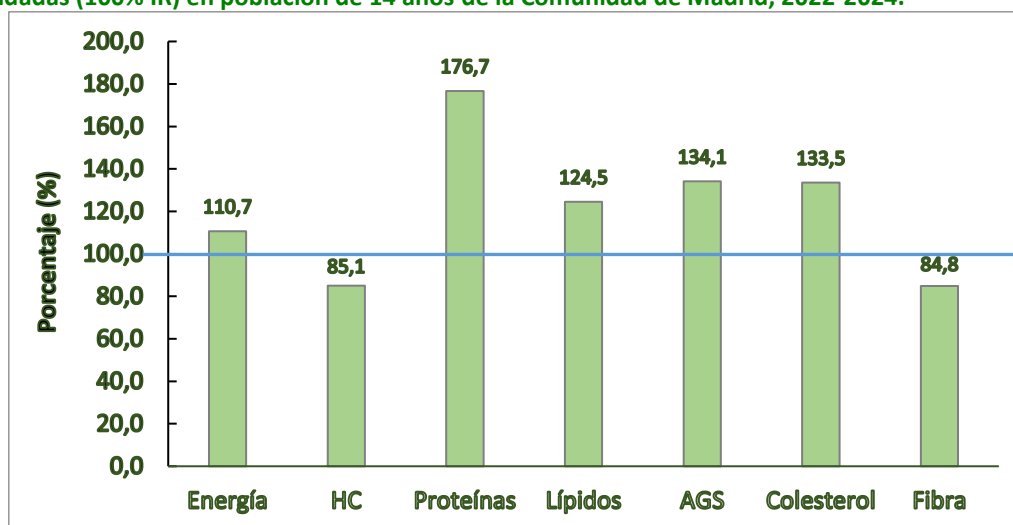
Fuente: Estudio ELOIN (Adaptado de Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid. Número 11. Volumen 29. Noviembre 2024).

3.4 HÁBITOS ALIMENTARIOS Y ESTILOS DE VIDA

3.4.1 Dieta en general: cumplimiento de las recomendaciones nutricionales

En relación a las recomendaciones nutricionales de energía y macronutrientes, expresado como porcentaje de las ingestas recomendadas, en el seguimiento a los 14 años de los niños y niñas se aprecia un déficit en el cumplimiento de recomendaciones de consumo de fibra y carbohidratos y un exceso en el consumo de proteínas, así como de lípidos y energía (Figura 9). En cuanto a los micronutrientes, el aporte medio de minerales y vitaminas fue adecuado, el cumplimiento se situó por encima del 90%, con excepción del sodio que no alcanza al 30% (por exceso), y el magnesio con el 62,0% y las vitaminas A, D y E con el 73,5%, 69,9% y 39,4% respectivamente (por defecto) (Figura 10).

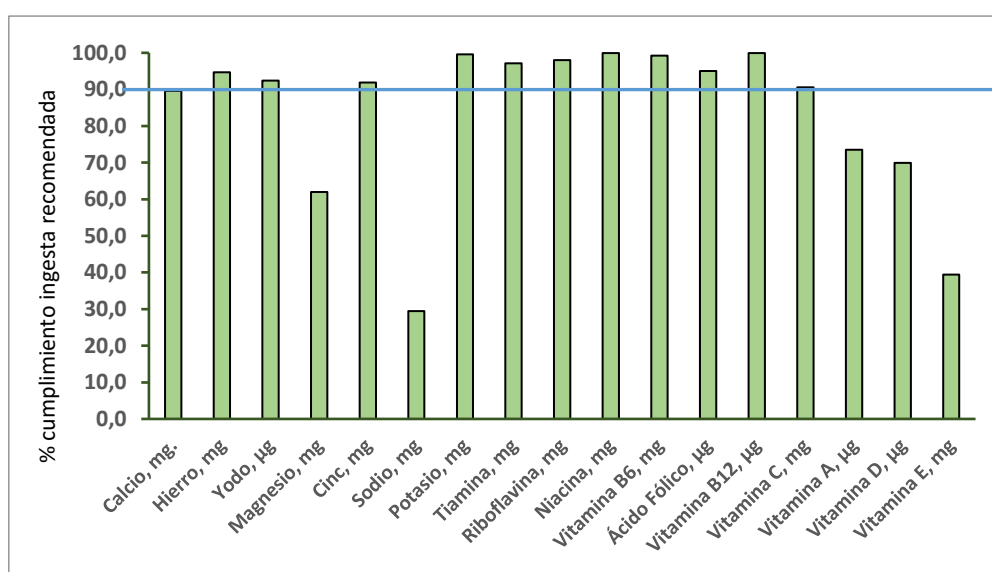
Figura 9. Ingesta media de energía y macronutrientes expresada como porcentaje de las ingestas recomendadas (100% IR) en población de 14 años de la Comunidad de Madrid, 2022-2024.



HC: hidratos de carbono; AGS: ácidos grasos saturados. Recomendaciones según los objetivos nutricionales de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC), 2011. IR: Ingesta Recomendada.

Fuente: Estudio ELOIN (Adaptado de Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid. Número 11. Volumen 29. Noviembre 2024).

Figura 10. Ingesta media diaria de minerales y vitaminas expresada como porcentaje de las ingestas recomendadas (% IR) en población de 14 años. Comunidad de Madrid, 2022-2024.



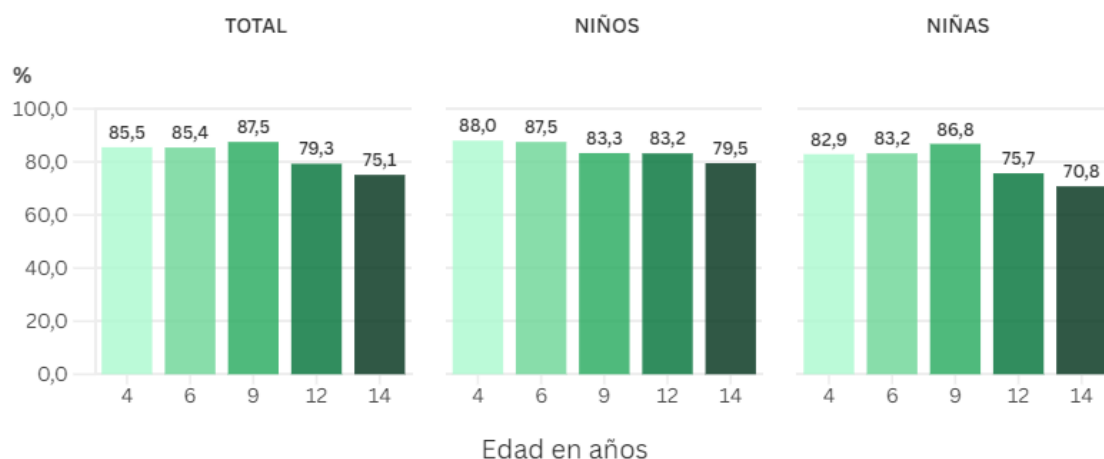
mg: miligramos; µg: microgramos. IR: Ingesta Recomendada.

Fuente: Estudio ELOIN (Adaptado de Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid. Número 11. Volumen 29. Noviembre 2024).

3.4.2 Alimentación: desayuno completo

El no realizar un desayuno completo se ha asociado con la obesidad. Se aprecia cómo esta práctica disminuye a medida que aumenta la edad, de modo que a los 14 años solo un 75,1% de los niños/as en seguimiento tomaban algo más que leche o zumo en el desayuno, con predominio de un peor cumplimiento en niñas (Figura 11).

Figura 11. Desayuno completo. Estudio ELOIN. Comunidad de Madrid, 2012-2024.

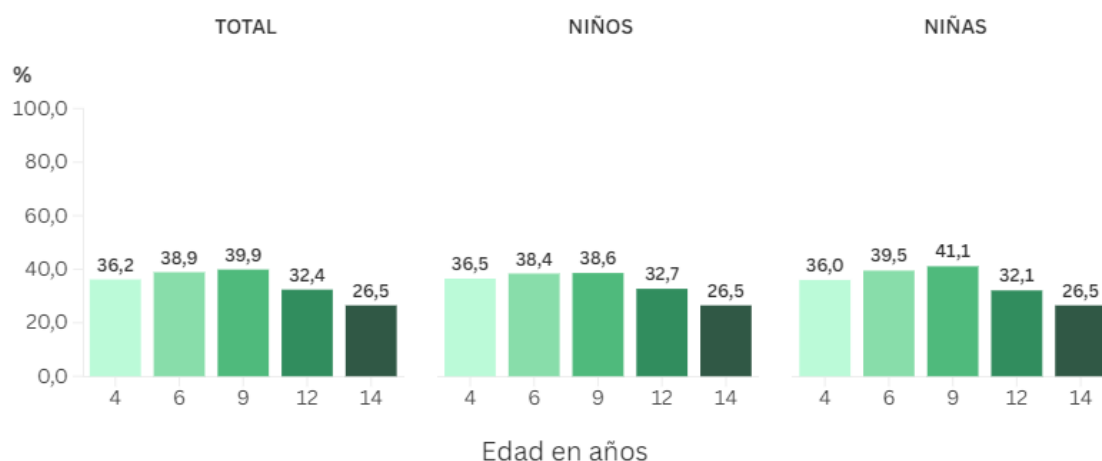


Fuente: Estudio ELOIN (Adaptado de Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid. Número 11. Volumen 29. Noviembre 2024).

3.4.3 Alimentación: consumo de dos o más raciones diarias de fruta

El consumo de menos de dos raciones de frutas también se ha asociado con la obesidad. Se aprecia una disminución del consumo de frutas conforme se incrementa la edad y solo uno de cada cuatro niños/as en seguimiento consumió dos o más frutas al día a los 14 años de edad (Figura 12).

Figura 12. Consumo de dos o más raciones de frutas. Estudio ELOIN. Comunidad de Madrid, 2012-2024.

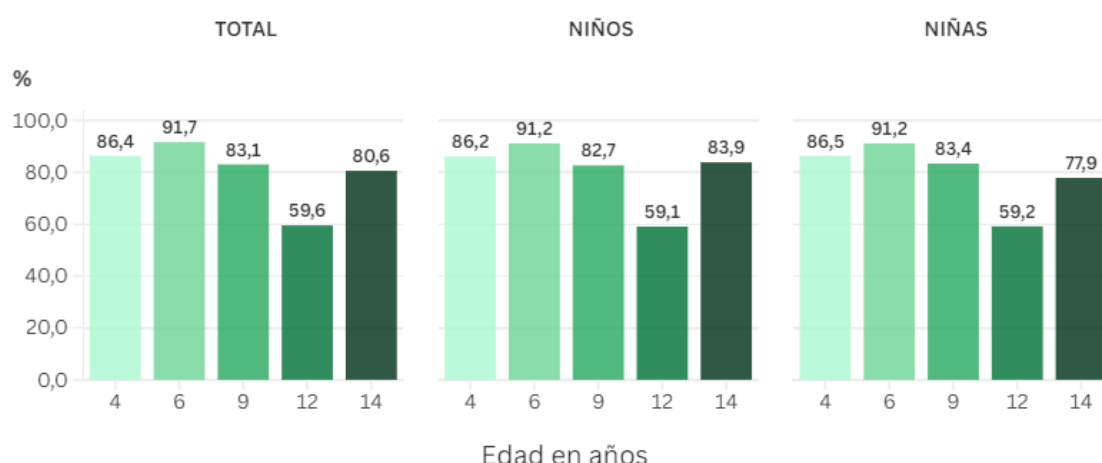


Fuente: Estudio ELOIN (Adaptado de Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid. Número 11. Volumen 29. Noviembre 2024).

3.4.4 Descanso: horas de sueño

Inadecuadas horas de sueño también se asociaron a la obesidad. A los 14 años el 80,6% de los/las niños/as cumplen las recomendaciones. Se observa como el cumplimiento de estas recomendaciones tiende a disminuir conforme aumenta la edad. El incremento en el cumplimiento de las recomendaciones a los 14 años puede estar en relación a la disminución del número de horas recomendadas a partir de esta edad que pasa de 9 a 8 horas diarias (Figura 13).

Figura 13. Cumplimiento de las recomendaciones de horas de sueño. Estudio ELOIN. Comunidad de Madrid, 2012-2024.



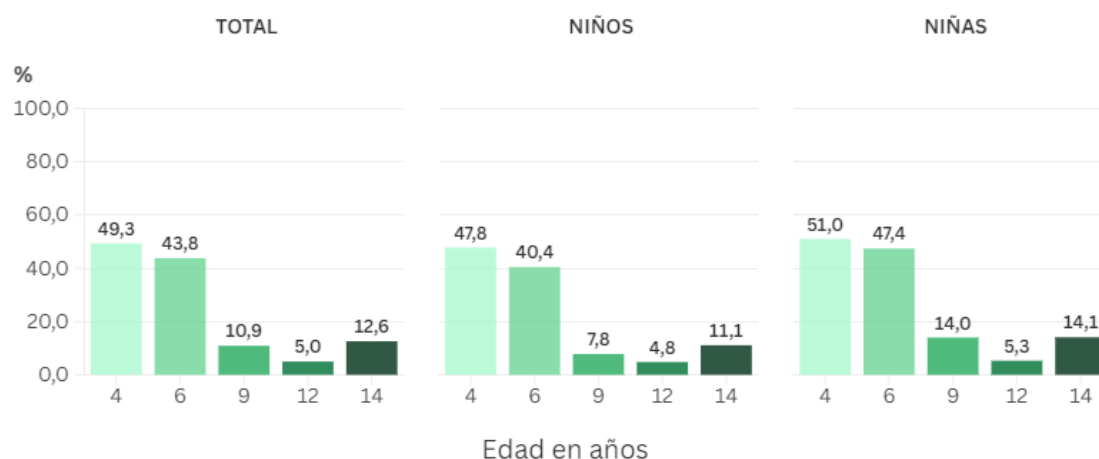
Recomendaciones: Hora de sueño al día ≥ 10 horas/día: 4 años; ≥ 9 horas/día: 6 a 12 años; ≥ 8 y ≤ 11 horas/día: 14 años.

Fuente: Estudio ELOIN (Adaptado de Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid. Número 11. Volumen 29. Noviembre 2024).

3.4.5 Actividad física: horas de uso de pantallas los fines de semana

Un mayor uso de pantallas se asoció también con la obesidad. A los 14 años el cumplimiento de las recomendaciones es del 12,6%. En cuanto a la evolución de este indicador, se aprecia como empeora el cumplimiento de las recomendaciones conforme aumenta la edad, en especial a partir de los 9 años (Figura 14).

Figura 14. Cumplimiento de las recomendaciones de uso de pantallas: menos de 2 horas diarias de uso los fines de semana. Estudio ELOIN. Comunidad de Madrid, 2012-2024.

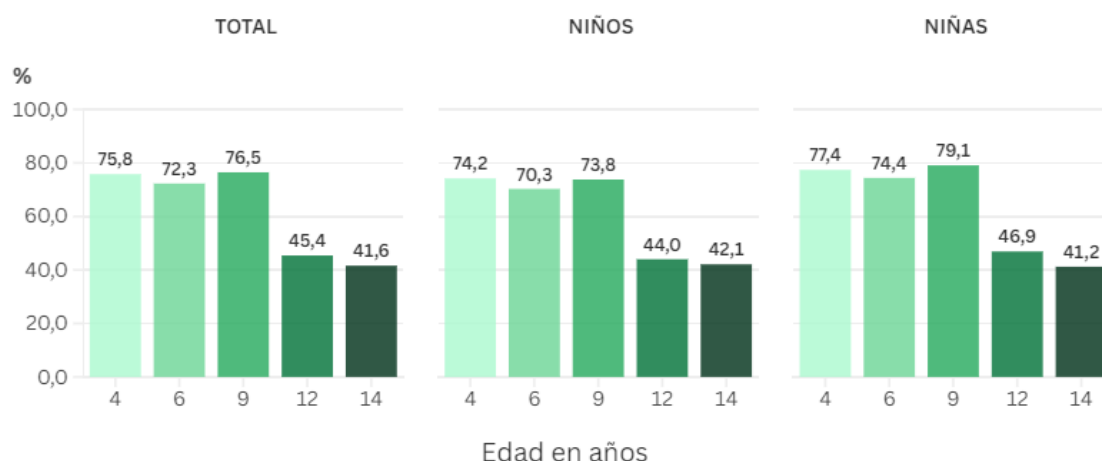


Fuente: Estudio ELOIN (Adaptado de Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid. Número 11. Volumen 29. Noviembre 2024).

3.4.6 Actividad física: horas de uso de pantallas de lunes a viernes

Durante la semana hay un mayor cumplimiento de las recomendaciones comparado con lo que sucede en fines de semana; sin embargo, los porcentajes a los 14 años se encuentran en torno al 40,0% y empeoran con la edad. La marcada disminución que se aprecia a partir de los 12 años puede estar relacionada con el inicio de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) (Figura 15).

Figura 15. Cumplimiento de las recomendaciones de uso de pantallas: menos de 2 horas diarias de lunes a viernes. Estudio ELOIN. Comunidad de Madrid, 2012-2024.

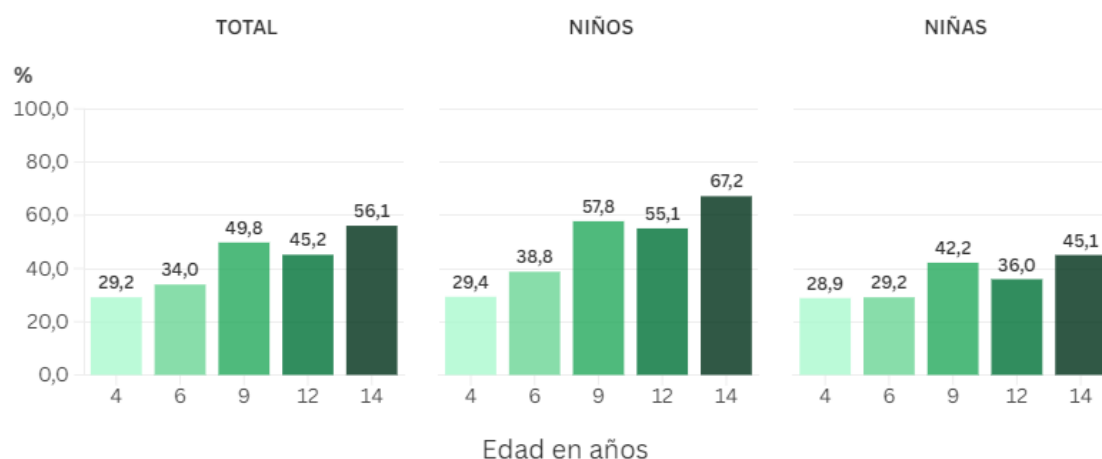


Fuente: Estudio ELOIN (Adaptado de Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid. Número 11. Volumen 29. Noviembre 2024).

3.4.7 Actividad física extraescolar

El incumplimiento de las recomendaciones de realización de actividad física extraescolar se asoció con obesidad. A los 14 años el 56,1% cumple las recomendaciones de realización de actividad física extraescolar (Figura 16), y se aprecia una diferencia de más de 20 puntos porcentuales entre niños (67,2%) y niñas (45,1%).

Figura 16. Cumplimiento de recomendaciones de actividad física extraescolar. Estudio ELOIN. Comunidad de Madrid, 2012-2024.



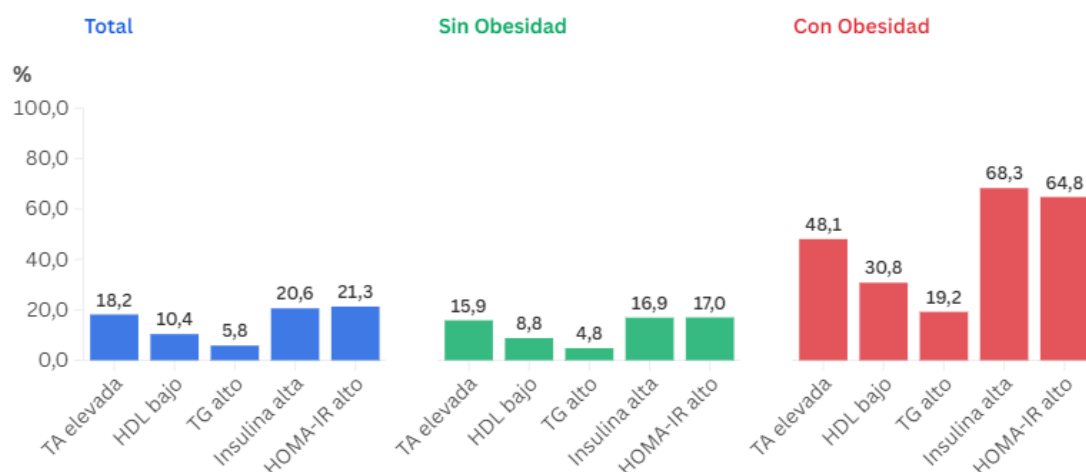
Fuente: Estudio ELOIN (Adaptado de Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid. Número 11. Volumen 29. Noviembre 2024).

3.5 ALTERACIÓN DE LOS MARCADORES DE RIESGO CARDIOMETABÓLICOS

3.5.1 Alteración en marcadores de riesgo cardiometabólicos y obesidad general a los 14 años

La obesidad general se ha asociado con alteraciones en los marcadores de riesgo cardiometabólicos. Se aprecia como a los 14 años hay alteración en la presión arterial y en el perfil lipídico (HDL bajo y triglicéridos altos) y glucémico (insulina alta y resistencia a la insulina) (Figura 17).

Figura 17. Alteraciones de marcadores de riesgo cardiometabólicos a los 14 años según obesidad general. Estudio ELOIN. Comunidad de Madrid, 2024.



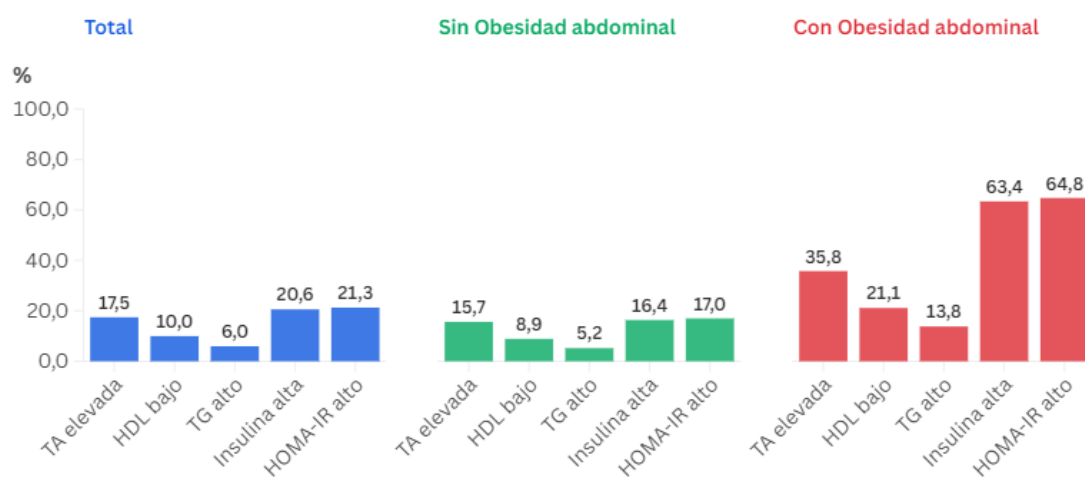
TA elevada: tensión arterial > percentil 90; HDL bajo: lipoproteínas de alta densidad < 40 mg/dL; TG alto: triglicéridos ≥ 130 mg/dL; Insulina alta: Insulina ≥ 15 μ U/dL; HOMA-IR alto: Homeostatic Model Assessment of Insulin: $\geq 3,16$ μ U/dL (resistencia a la insulina).

Fuente: Estudio ELOIN (Adaptado de Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid. Número 10. Volumen 29. Octubre 2024).

3.5.2 Alteración en marcadores de riesgo cardiometabólicos y obesidad abdominal a los 14 años

La obesidad abdominal también se asocia con alteraciones en los mismos marcadores de riesgo cardiometabólicos. Se observa como a los 14 años hay alteración en la presión arterial y en el perfil lipídico (HDL bajo y triglicéridos altos) y del perfil glucémico (insulina alta y resistencia a la insulina) (Figura 18).

Figura 18. Alteraciones de marcadores de riesgo cardiometabólicos a los 14 años según obesidad abdominal. Estudio ELOIN. Comunidad de Madrid, 2024.

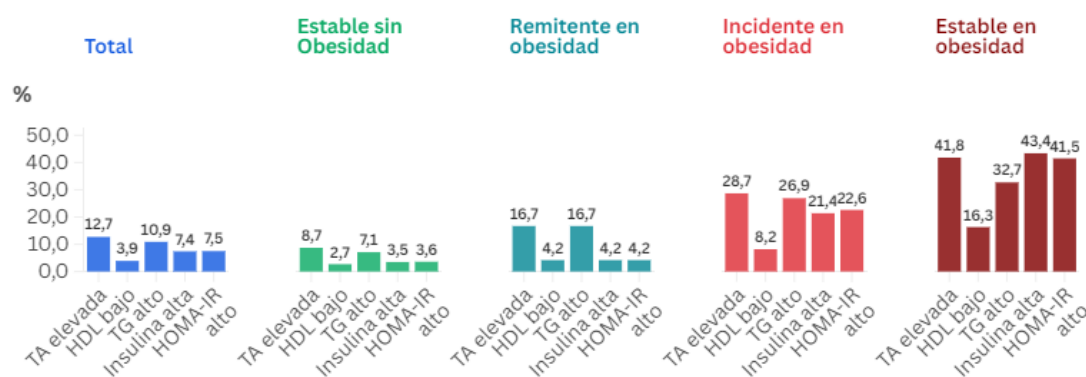


TA elevada: tensión arterial > percentil 90; HDL bajo: lipoproteínas de alta densidad <40 mg/dL; TG alto: triglicéridos ≥ 130 mg/dL; Insulina alta: Insulina ≥ 15 μ U/dL; HOMA-IR alto: Homeostatic Model Assessment of Insulin: $\geq 3,16$ μ U/dL (resistencia a la insulina). Fuente: Estudio ELOIN (Adaptado de Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid. Número 10. Volumen 29. Octubre 2024).

3.5.3 Recuperación de los marcadores de riesgo cardiometabólicos con la remisión de la obesidad general de los 4 y 6 años a los 9 años

Con la información de los marcadores de riesgo cardiometabólicos de los 9 años se aprecia una recuperación en los marcadores de riesgo cardiometabólicos en aquellos que estuvieron en obesidad a los 4 o 6 años pero que a los 9 años dejan de estarlo (Figura 19).

Figura 19. Alteraciones de marcadores de riesgo cardiometabólicos a los 9 años según obesidad general. Estudio ELOIN. Comunidad de Madrid.



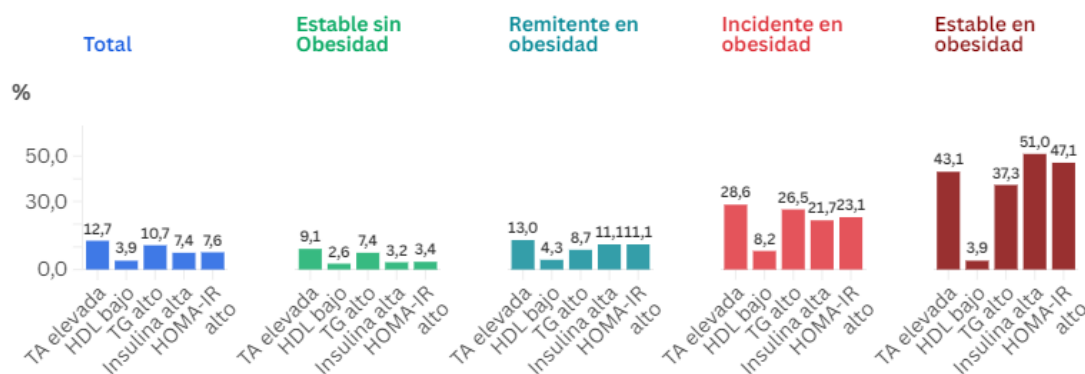
TA elevada: tensión arterial > percentil 90; HDL bajo: lipoproteínas de alta densidad <40 mg/dL; TG alto: triglicéridos ≥ 130 mg/dL; Insulina alta: Insulina ≥ 15 μ U/dL; HOMA-IR alto: Homeostatic Model Assessment of Insulin: $\geq 3,16$ μ U/dL (resistencia a la insulina).

Fuente: Estudio ELOIN (Adaptado de Changes in general and abdominal obesity in children at 4, 6 and 9 years of age and their association with other cardiometabolic risk factors. European Journal of Pediatrics. 2023; 182(3):1329–1340).

3.5.4 Recuperación de los marcadores de riesgo cardiometabólicos con la remisión de la obesidad abdominal de los 4 y 6 años a los 9 años

Se aprecia una reversión a valores normales o descenso significativo similar de los marcadores de riesgo cardiometabólicos con la remisión de la obesidad abdominal a los 9 años (Figura 20).

Figura 20. Alteraciones de marcadores de riesgo cardiometabólicos a los 9 años según cambio en la obesidad abdominal. Estudio ELOIN. Comunidad de Madrid.



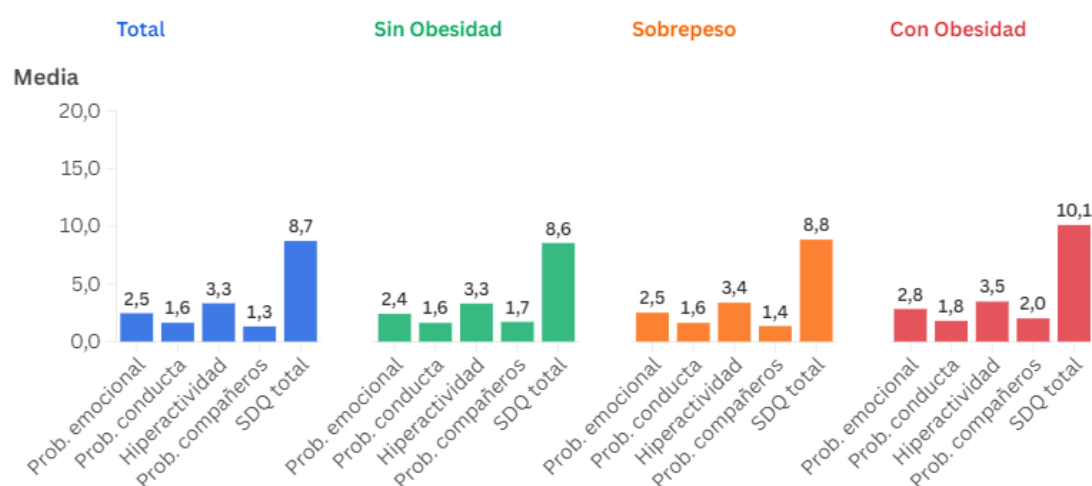
TA elevada: tensión arterial > percentil 90; HDL bajo: lipoproteínas de alta densidad <40 mg/dL; TG alto: triglicéridos ≥ 130 mg/dL; Insulina alta: Insulina ≥ 15 μ U/dL; HOMA-IR alto: Homeostatic Model Assessment of Insulin: $\geq 3,16$ μ U/dL (resistencia a la insulina).

Fuente: Estudio ELOIN (Adaptado de *Changes in general and abdominal obesity in children at 4, 6 and 9 years of age and their association with other cardiometabolic risk factors. European Journal of Pediatrics. 2023; 182(3):1329–1340*).

3.6 PROBLEMAS DE SALUD MENTAL

Se observa un gradiente positivo de la puntuación del SDQ y el IMC de los/as niños/as a los 14 años, de forma que conforme empeora el estado ponderal se observan peores puntuaciones de SDQ. Se encontraron diferencias en la puntuación total, así como en la dimensión de problemas con los/las compañeros/as (Figura 21).

Figura 21. Problemas de salud mental y estado ponderal a los 14 años. Estudio ELOIN. Comunidad de Madrid, 2024.



Fuente: Estudio ELOIN (Adaptado de *Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid. Número 11. Volumen 29. Noviembre 2024*).

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- En la cohorte ELOIN, la prevalencia de obesidad general y abdominal a los 14 años se encontró en torno al 10%, lo cual es preocupante por el inicio precoz de esta enfermedad y por las consecuencias en la salud física y mental tanto a corto como a largo plazo.
- La persistencia de la obesidad en la edad infantil nos debe alertar ya que, si no se implementan medidas para diagnosticar y tratar esta patología, es muy probable que esta condición persista hasta la edad adulta.
- Se constata el gradiente socioeconómico de la obesidad, lo cual debería orientar las intervenciones priorizando a los grupos más desfavorecidos en el contexto de políticas y estrategias que aborden los determinantes sociales de la salud y promuevan entornos saludables. Destacar también la asociación de obesidad de los niños y niñas con el peor estado ponderal de los progenitores, en especial de la madre.
- En la cohorte ELOIN se evidenció un exceso de la ingesta de proteínas, así como un déficit en la ingesta de fibra lo cual debería orientar intervenciones de salud pública destinadas a reforzar las recomendaciones nutricionales en población general.
- Respecto al patrón alimentario, se debe continuar con las intervenciones orientadas a conseguir que todos los/las niños/as realicen un desayuno completo y asegurar el consumo de al menos 2 frutas diarias, reforzando esta recomendación entre los de mayor edad.
- En cuanto a la actividad física es necesario disminuir el tiempo dedicado al uso de pantallas, en especial los fines de semana, así como reforzar la recomendación de realización de al menos 2 horas diarias de actividad física extraescolar en especial entre las niñas.
- La obesidad general y abdominal se asocian positivamente a alteraciones de marcadores de riesgo cardiometabólicos como elevación de la tensión arterial, así como alteración del perfil lipídico y glucémico, lo cual confirma la repercusión inmediata que tiene la obesidad en la salud de los niños y niñas.
- La recuperación de la alteración de los marcadores de riesgo cardiometabólicos al conseguir el normopeso refuerza la importancia de revertir la obesidad, ya que los beneficios son inmediatos.
- Se evidencia también la asociación entre la obesidad y la peor salud mental.
- En cuanto a la estrategia de vigilancia del sobrepeso y obesidad en la infancia que se ha seguido en el ELOIN, basada en la exploración física en los centros de salud complementada con información sobre hábitos en encuestas a los progenitores, ha mostrado ser adecuada y de gran potencialidad, y por ello a tener en cuenta tanto para darle continuidad como para monitorizar el problema en futuras generaciones.
- El estudio ELOIN constata la importancia de la detección precoz e intervención temprana para evitar el inicio y garantizar la reversión del exceso de peso diagnosticado. Los aspectos en los que incidir en prevención primaria, como mejorar el patrón alimentario, facilitar las oportunidades de realización de actividad física, explorar cómo disminuir el tiempo dedicado al uso de pantallas y mejorar la duración y calidad de las horas de sueño están relacionados entre sí en el contexto de un ambiente obesogénico y atañen a distintos sectores de la administración, de la sociedad en general y a las propias familias. El refuerzo de las medidas preventivas y asistenciales como la cobertura de

la atención a niños y niñas con esta patología, redundará en una mejor salud y bienestar actual en la infancia, y en una menor persistencia de la obesidad en la edad adulta.

5. DOCUMENTOS TÉCNICOS

En este informe se ha realizado una síntesis de los principales resultados del seguimiento a los 14 años del estudio ELOIN. Se puede ampliar la información que se presenta en este informe en los siguientes documentos técnicos:

1. Dirección General de Salud Pública. Hábitos de salud asociados a la obesidad en población de 14 años: alimentación, actividad física, uso de pantallas y otros factores. Comunidad de Madrid, 2022-2024. Estudio ELOIN. Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid. Número 11. Volumen 29. Noviembre 2024.
2. Dirección General de Salud Pública. Asociación de la obesidad general y abdominal con alteraciones del perfil lipídico, glucémico y de la presión arterial, en población de 14 años de la Comunidad de Madrid. Estudio ELOIN. Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid. Número 10. Volumen 29. Octubre 2024.
3. Dirección General de Salud Pública. Sobrepeso y obesidad en la población infantil de la Comunidad de Madrid, 2022-2023. Prevalencia a los 14 años y su evolución a los 4, 6, 9, 12 y 14 años. Estudio ELOIN. Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid. Número 3. Volumen 29. Marzo 2024.
4. Dirección General de Salud Pública. Factores de riesgo de sobrepeso y obesidad infantil: alimentación, actividad física, uso de pantallas, en la población de 12 años de la Comunidad de Madrid. Evolución de indicadores de los 4 a los 12 años de edad (Estudio ELOIN). Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid. Número 2. Volumen 28. Febrero 2023.
5. Dirección General de Salud Pública. Prevalencia de sobrepeso y de obesidad general y abdominal en la población infantil de la Comunidad de Madrid, 2020-2021. Estudio de los 12 años y evolución de indicadores de los estudios de seguimiento a los 4, 6, 9 y 12 años de edad (Estudio ELOIN). Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid. Nº 2. Volumen 27. Marzo-Abril 2022.
6. Dirección General de Salud Pública. Factores de riesgo de sobrepeso y obesidad infantil: Alimentación, actividad física y uso de pantallas en la población de 9 años de la Comunidad de Madrid. Evolución de indicadores de los 4 a los 9 años de edad. Resultados del Estudio Longitudinal de Obesidad Infantil (ELOIN). Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid. Nº 3. Volumen 26. Mayo-Junio 2021.
7. Dirección General de Salud Pública. Prevalencia de sobrepeso y obesidad y características cardiometabólicas en la población infantil de la Comunidad de Madrid, 2017-2018. Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid. Nº 3. Volumen 25. Marzo 2019.
8. Dirección General de Salud Pública. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población infantil de 6 años de la Comunidad de Madrid, 2014-2015. Estudio ELOIN. Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid. Nº 2. Volumen 22. Febrero 2016.

9. Dirección General de Salud Pública. Hábitos alimentarios, dieta y actividad física en la población infantil de 4 años de la C.M. Estudio ELOIN. 2012-2013. Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid. Número 2. Volumen 21. Febrero 2015.
10. Dirección General de Salud Pública. Diseño del estudio ELOIN y prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población infantil de 4 años de la Comunidad de Madrid. Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid Nº 10. Volumen 20. Octubre 2014.

Agradecimientos:

El estudio ELOIN no hubiese podido llevarse a cabo sin la participación desinteresada a lo largo de los 12 años de más de 3.000 familias. Durante todo este tiempo ha sido imprescindible contar con la colaboración de los profesionales de pediatría y enfermería de los centros de salud de la Red de vigilancia epidemiológica de Médicos Centinela. En el procesamiento y gestión de las muestras de sangre, agradecemos la contribución del Servicio de Bioquímica-Análisis clínicos del hospital Puerta de Hierro de Madrid.

El estudio ha sido promovido, financiado y coordinado por la Dirección General de Salud Pública de la Comunidad de Madrid, en el marco de la Vigilancia en Salud Pública de los Factores de Riesgo de las Enfermedades no Transmisibles. Agradecer las contribuciones del equipo que diseñó y ha coordinado el seguimiento, así como la labor de asesoramiento externo.

Informe elaborado por: Myrian Pichiule Castañeda y Ana Gandarillas Grande. Unidad Técnica de Vigilancia de Enfermedades No Transmisibles. Área de Vigilancia de Factores de Riesgo y Enfermedades No Transmisibles. Comunidad de Madrid.

Cita recomendada: Dirección General de Salud Pública. Estudio Longitudinal de Obesidad Infantil (ELOIN), resultados destacados. Comunidad de Madrid, 2012-2024. Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid. Nº 8. Volumen 30. Agosto 2025.