# INFORME:

# 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).

RESUMEN ..... 18
1. INTRODUCCIÓN ..... 20
2. METODOLOGÍA ..... 20
3. RESULTADOS ..... 23
3.1. CORTE TRANSVERSAL DE LOS 12 AÑOS. TASA DE RESPUESTA. ..... 23
3.2. PARÁMETROS ANTROPOMÉTRICOS A LOS 12 AÑOS Y SU EVOLUCIÓN DESDE LOS 4 AÑOS DE EDAD. ..... 23
3.3. ESTADO PONDERAL A LOS 12 AÑOS DE EDAD. SOBREPESO Y OBESIDAD. ..... 26
3.4. PREVALENCIA DE OBESIDAD GENERAL A LOS 12 AÑOS DE EDAD, SEGÚN FACTORES SOCIODEMOGRÁFICOS. ..... 28
3.5. EVOLUCIÓN DEL SOBREPESO Y LA OBESIDAD A LOS 4, 6, 9 Y 12 AÑOS DE EDAD. ..... 30
3.6. PERSISTENCIA Y VARIACIÓN DEL ESTADO PONDERAL DESDE LOS 4 HASTA LOS 12 AÑOS DE EDAD, TRAS 8 AÑOS DE SEGUIMIENTO. ..... 33
3.7. EVOLUCIÓN DE LA OBESIDAD ABDOMINAL A LOS 4, 6, 9 Y 12 AÑOS DE EDAD. ..... 35
3.8. PERSISTENCIA Y VARIACIÓN DE LA OBESIDAD ABDOMINAL DESDE LOS 4 HASTA LOS 12 AÑOS DE EDAD, TRAS 8 AÑOS DE SEGUIMIENTO. ..... 36
3.9. ASOCIACIÓN DE LA OBESIDAD CON LA PRE-HIPERTENSIÓN ARTERIAL A LOS 12 AÑOS DE EDAD. .. 37
3.9.1. OBESIDAD Y NIVELES DE TENSIÓN ARTERIAL SISTÓLICA Y DIASTÓLICA. ..... 37
3.9.2. OBESIDAD Y PRE-HIPERTENSIÓN ARTERIAL. ..... 39
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. ..... 40
5. FINANCIACIÓN, CONFLICTO DE INTERESES Y AGRADECIMIENTOS ..... 41
6. BIBLIOGRAFÍA ..... 42

## RESUMEN

**Antecedentes y objetivos.** La obesidad infantil continúa siendo uno de los problemas actuales de salud pública de la Comunidad de Madrid (CM), cuyo control supone un reto sanitario y social. Este informe que se presenta tiene el objetivo de: 1) estimar la prevalencia de sobrepeso y obesidad (general y abdominal) en la población de 12 de la Comunidad de Madrid, 2) describir la evolución del sobrepeso y la obesidad a los 4, 6, 9 y 12 años de edad, y 3) estudiar una posible asociación entre la obesidad y el desarrollo de pre-hipertensión arterial en la infancia.

**Métodos.** Se presentan los resultados del corte transversal a los 12 años de edad de los niños/as participantes en el estudio longitudinal ELOIN, iniciado el año 2012 en una muestra de niños/as con 4 años de edad en el momento del reclutamiento. Los datos antropométricos (peso, talla y circunferencia de cintura) y de tensión arterial proceden de la exploración física estandarizada realizada por pediatras y enfermeros/as de atención primaria de la red de médicos centinela.

El estado ponderal en categorías (obesidad, sobrepeso, normopeso y bajo peso) fue definido preferentemente a partir de las tablas de crecimiento de la OMS-2007, así como de la International Obesity Task Force (IOTF-2000), de la Fundación Orbegozo de 2004 (FO-2004), y FO-1988. La obesidad abdominal se definió a partir de la cintura abdominal según criterios de la International Diabetes Federation (IDF). La tensión arterial se estandarizó según talla, edad y sexo, y se consideró pre-hipertensión a partir del percentil 90 según la Sociedad Europea de Hipertensión.

**Resultados.** Fueron incluidos 2724 niños/as de 12 años, de los cuales el 48,9% eran niños.

Utilizando el criterio de clasificación de la OMS-2007, se observó en la población de 12 años de la Comunidad de Madrid, una prevalencia de sobrepeso de 25,5% (25,9% en niños y 25,0% en niñas) y de 13,4% de obesidad general (mayor en niños: 17,5%, que en niñas: 9,5%, $p<0,05$). Aproximadamente uno de cada tres niños/as (38,9%) de 12 años de la CM estaba en exceso de peso (sobrepeso + obesidad). La prevalencia de obesidad abdominal a los 12 años fue de 16,5%, tanto en niños como en niñas.

El riesgo de padecer obesidad general fue en torno a 3 veces mayor en los menores que vivían en familias de bajo nivel adquisitivo respecto a las de alto nivel, así como en aquellos que tenían madres con estudios de ESO o inferiores en relación a los de madres universitarias.

De los 4 a los 12 años de edad, la prevalencia de sobrepeso aumentó de 17,2% a 25,5%. En el caso de la obesidad, las prevalencias aumentaron de 6,4% a 15,6% de los 4 a los 9 años y descendieron a 13,4% a los 12 años. La obesidad abdominal aumento de 7,8% a 16,4%.

Se comprobó que la persistencia de la obesidad general era alta, de modo que el 59,1%, 62,8% y 65,4% de los niños/as que estaban en obesidad a los 4, 6 y 9 años respectivamente, permanecieron en obesidad a la edad de 12. Solo el 12,6%, 6,0% y 4,4% de los que habían estado en obesidad a los 4, 6 y 9 años respectivamente, remitieron a normopeso a los 12 años. En el caso de la obesidad abdominal, la persistencia a los 12 años fue de 50,5%, 70,8% y 73,3% de los 4, 6 y 9 años, respectivamente.

Finalmente, conviene señalar que los niños/as en obesidad general y abdominal a los 12 años tenían una mayor prevalencia y riesgo de presentar pre-hipertensión arterial, respecto a los que estaban en normopeso o sin obesidad abdominal respectivamente.

**Conclusiones.** La prevalencia de sobrepeso y obesidad, tanto general como abdominal, resulta elevada en la población infantil, mayor en niños que en niñas; y superior en aquellos que viven en hogares con bajo nivel socioeconómico y educativo. Se consolida un incremento progresivo de las prevalencias de obesidad general y abdominal de los 4 a los 12 años. Se observa que 3 de cada 5 niños/as que estaban en obesidad a los 4 años, persistieron en obesidad general a los 12 años, 1 de cada 2 niños/as en el caso

de la obesidad abdominal. Además, el riesgo de padecer pre-hipertensión arterial aumenta de forma importante en aquellos niños/as que padecen obesidad, frente a los niños/as en normopeso.

**Recomendaciones.** La vigilancia del sobrepeso y la obesidad en la infancia a través del estudio ELOIN, aporta información relevante que refuerza la importancia de considerar la obesidad infantil como un problema emergente de salud pública, que afecta a la población infantil en general, y de manera especial, a la más vulnerable y necesitada. Es por ello que resulta fundamental diseñar y ejecutar planes de acción de salud pública apropiados en edades tempranas que contemplen las desigualdades socioeconómicas. Estas acciones deben ir dirigidas fundamentalmente hacia los siguientes objetivos en la población infantil: promover una alimentación sana (rica en frutas, vegetales y cereales integrales, con menos proteínas y baja en grasas), un descanso y sueño adecuados, una vida activa con ejercicio físico diario y un menor uso de pantallas para evitar el sedentarismo. Así como promover acciones contra la desigualdad socioeconómica que transformen el entorno físico y social para evitar ambientes obesogénicos que mantengan esta doble carga de enfermedad en la población infantil.

## 1. INTRODUCCIÓN

La obesidad infantil se puede considerar una enfermedad de reciente aparición, con una prevalencia creciente durante las últimas décadas, que frecuentemente comienza en etapas tempranas de la vida y que tiende a mantenerse durante la edad adulta con repercusiones en la morbi-mortalidad. En la Comunidad de Madrid (CM), aproximadamente 1 de cada 5 niños están en exceso de peso (sobrepeso + obesidad) al comenzar la edad escolar. Además, aproximadamente 3 de cada 4 niños con obesidad a los 4 años continuaron con obesidad a los 6 años de edad. En torno al 50% de los niños/as con sobrepeso a los 4 años se mantuvieron en sobrepeso a los 6 y un 25% evolucionó a obesidad[1].

Los niños/as que presentan obesidad tienen mayor riesgo de padecer factores de riesgo cardiovasculares, diabetes mellitus, hipertensión arterial, asma y peor rendimiento escolar y calidad de vida[2]; y su persistencia en la edad adulta conlleva mayor riesgo de enfermedades cardiometabólicas, tumorales, alteraciones músculo-esqueléticas, trastornos psicoafectivos y de calidad de vida[3,4]. La obesidad infantil, tanto la general como la abdominal, está asociada con dislipemias, prediabetes, resistencia a la insulina y una elevación de la presión arterial, lo que conlleva mayor riesgo cardiovascular, por lo que resulta crucial disponer de datos actualizados de vigilancia[3,5,6].

En 2016, la prevalencia de exceso de peso (sobrepeso u obesidad) en la población de 2 a 14 años de la CM, era de 30% (19% de sobrepeso y 11% de obesidad). La prevalencia de obesidad fue superior en niños que en niñas en el periodo de 8 a 14 años. Su frecuencia fue superior en la población infantil más vulnerable, un 7% en familias de poder adquisitivo alto frente a un 20,9% en familias de poder adquisitivo bajo; en los niños/as de madre universitaria, la prevalencia fue de 6,5% frente al 19,5% en niños/as con madres que únicamente habían alcanzado estudios de ESO[5].

Los datos que se presentan en este informe proceden del estudio ELOIN (Estudio Longitudinal de Obesidad Infantil), iniciado en 2012 englobado en el programa de la Red de Médicos Centinela de la Subdirección General de Vigilancia en Salud Pública (antes Subdirección General de Epidemiología), con el objetivo de estimar las variaciones de sobrepeso y obesidad en la población de 4 a 14 años de la Comunidad de Madrid, así como determinar su asociación con factores sociodemográficos y de estilos de vida, y valorar sus posibles efectos negativos en la salud infantil[7]. El estudio ELOIN es el único estudio de cohortes sobre obesidad infantil realizado en España con datos antropométricos objetivos y muestras de sangre para valorar los factores de riesgo cardiometababólicos y su asociación con la obesidad en la infancia.

Este informe tiene como objetivos: 1) estimar la prevalencia de sobrepeso y obesidad (general y abdominal) en la población de 12 de la Comunidad de Madrid, 2) describir la evolución del sobrepeso y la obesidad a los 4, 6, 9 y 12 años de edad, y 3) estudiar una posible asociación entre la obesidad y el desarrollo de pre-hipertensión arterial en la infancia.

## 2. METODOLOGÍA

**Población de estudio a los 12 años**

Se presenta el estudio transversal de prevalencias de sobrepeso y obesidad a los 12 años de edad y los resultados de los estudios de seguimiento a los 4, 6 y 9 años de edad de la cohorte ELOIN. El diseño del estudio ELOIN ha sido publicado previamente[7].

La población elegible de los 12 años fueron los 4124 niños/as, incluidos en la cohorte, que habían participado total o parcialmente a los 4, 6 y 9 años de edad. Para el estudio de los 12 años fueron incluidos 2724 que disponían de exploración física a los 12 años. Para los análisis de evolución se utilizaron datos de la cohorte en los diferentes estudios transversales.

**Variables y recogida de datos**

La recogida de información se realizó a través de la exploración física estandarizada en los 31 centros de salud por los pediatras y enfermeras debidamente entrenados. Además, se realizó un cuestionario telefónico sobre alimentación y estilos de vida, que incluía variables sociodemográficas.

La pandemia de COVID-19, iniciada a principios de 2020, afectó de forma negativa en la tasa de participación en el estudio ELOIN de los 12 años. Para paliar dicha baja participación se descargaron a través del visor HORUS de la Consejería de Sanidad, los datos de la exploración física del control del niño sano (peso, talla y tensión arterial) de los 12 años de los niños de la cohorte ELOIN. Como en el control del niño sano no se recoge habitualmente la cintura abdominal, hay niños del estudio de los 12 años (1107 niños/as) en los que no se ha podido estimar la prevalencia de obesidad abdominal.

*Antropometría*. En la exploración física estandarizada se realizaron 2 mediciones de peso, talla y perímetro abdominal en cada sujeto. El peso se midió con báscula con escala digital (SECA® modelo 220, precisión 0,1 kg) y la talla mediante tallímetro telescópico (SECA® modelo 220, precisión 1 mm). La cintura abdominal se midió en bipedestación, justo por encima de las crestas ilíacas superiores, mediante cinta métrica inextensible (SECA® modelo 203). El valor final fue la media de las dos mediciones.

El índice de masa corporal (IMC) se calculó a partir de los valores medios de peso y talla con la fórmula de dividir el peso en kilogramos entre la talla en metros al cuadrado (peso (kg)/talla $(m)^2$).

*Clasificación del estado ponderal a partir del IMC (bajo peso, normopeso, sobrepeso y obesidad)*: Teniendo en cuenta que no existe consenso a nivel internacional sobre cuáles son las tablas de crecimiento más adecuada para definir el sobrepeso y la obesidad infantil, en este estudio se utilizaron como referencia los valores interpolados de IMC por edad (en meses) y sexo de los estándares de crecimiento de las tablas de la OMS, de la International Obesity Task Force (IOTF) y de las tablas españolas de la Fundación Orbegozo:

a) Tablas de la OMS-2007: se han usado las puntuaciones z-score para el IMC según edad y sexo: bajo peso (z-IMC <-2 desviación estándar (DE), normopeso (z-IMC>- 1 DE y ≤ +1 DE), sobrepeso (z-IMC>+ 1 DE y ≤ +2 DE) equivalente a un IMC de 25 y obesidad (puntuación z-IMC >+2 DE) equivalente a un IMC de 30 en mayores de 18 años[8,9].

b) Tablas de crecimiento recomendadas por la International Obesity Task Force (IOTF-2000): se han utilizado los valores de referencia propuestos por Cole et al.[10,11] para definir sobrepeso y obesidad en niños entre 2 y 18 años. Los puntos de corte se corresponden con el IMC de <18,5 (bajo peso); ≥18,5 y <25 normopeso; ≥25 y <30 (sobrepeso) y ≥30 (obesidad) a la edad de 18 años. Para definir el bajo peso se eligió el grado 2 de delgadez.

c) Tablas de crecimiento para la población española de la Fundación Orbegozo de 1988 (FO-1988): se definió el bajo peso con un percentil del IMC <3, el normopeso ≥3 y <90, el sobrepeso en el percentil entre ≥90 y <p97, y la obesidad en percentil ≥97. Con las tablas del estudio transversal del 2004 (FO-2004) se definió el sobrepeso para un percentil entre ≥85 y <p95 y la obesidad para un percentil ≥95[12,13].

Para este informe se ha elegido el criterio de la OMS para realizar los análisis de prevalencia y de factores de riesgo porque progresivamente son los más utilizado para comparaciones internacionales.

*Clasificación de obesidad abdominal a partir del perímetro abdominal*: La circunferencia de cintura media fue estandarizada con las tablas de referencia propuestas por Fernández et al.[14], interpoladas por

edad en meses y sexo. 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).

También se calculó el índice de cintura/talla (ICT) que suele utilizarse para establecer el grado de adiposidad central y de obesidad abdominal.

*Presión arterial:* La presión arterial (PA) se midió utilizando el método auscultatorio en el brazo derecho. Los participantes permanecieron sentados en reposo durante 5 minutos antes de la medida, con la espalda y pies apoyados, y el brazo reposando en una superficie firme en posición horizontal con la palma de la mano hacia arriba, de manera que la fosa antero cubital se situara a nivel del corazón. Los pies debieron estar apoyados firmemente en el suelo, asegurando que los participantes no tuviesen las piernas cruzadas, ni hablaran durante el proceso. Se utilizó esfigmomanómetro con tamaño adecuado para la edad. El primer y quinto ruido de Korotkoff fue utilizado para identificar la PA sistólica y diastólica, respectivamente. Se realizaron 2 mediciones separadas al menos 2 minutos, y se repitió una tercera si se detectaban diferencias entre ambas medidas superiores a 5 mmHg. Se utilizó el promedio de las mediciones para los análisis. Los valores de PA fueron estandarizados según edad en meses, sexo y altura, usando las tablas de referencia del Cuarto informe de hipertensión arterial para niños y adolescentes de NHBP[15]. Siguiendo las recomendaciones de la Asociación Europea de Hipertensión Arterial para niños y adolescentes, se utilizó el percentil 90 (P90) como punto de corte para definir la pre-hipertensión arterial[16].

*Covariables*: edad (a partir de la fecha de nacimiento y de exploración), sexo y nivel socioeconómico familiar, mediante la escala *Family Affluence Scale* (FAS).

*Clasificación del nivel socioeconómico familiar:* para determinar el nivel socioeconómico familiar del menor se utilizó la escala FAS II (*Family Affluence Scale ii*) con 3 categorías (alto, medio y bajo), medido mediante un cuestionario de 4 preguntas:

1. Durante los últimos 12 meses, ¿con qué frecuencia han salido de vacaciones en familia juntos con el/la niño/a? (Nunca = 0; Una vez = 1; Dos veces = 2; Más de dos veces = 3).

2. ¿Tiene la familia coche propio o furgoneta? (No = 0; Sí, uno = 1; Sí, dos = 2).

3. ¿Tiene su hijo/a un dormitorio para él/ella solo/a? (No = 0; Sí = 1).

4. ¿Cuántos ordenadores hay en el hogar? (Ninguno = 0, Uno = 1; Dos = 2; Más de dos = 3).

Se calcula la puntuación del índice mediante la suma de las puntuaciones de las 4 preguntas, con un rango de puntuación final de 0-9. Los puntos de corte para determinar la pertenencia a un determinado nivel socioeconómico fueron: de 0 a 3, bajo; de 4 a 5, medio y de 6 a 9, alto.

**Evolución de los indicadores a los 4, 6, 9 y 12 años**

Los resultados que se presentan de la evolución de la obesidad a los 4, 6 ,9 y 12 años de edad proceden de las exploraciones realizadas en cada uno de los cortes transversales. Para el análisis de cada corte fueron incluidos todos los niños/as explorados/as. Como la cohorte fue dinámica o abierta hasta los 9 años, hay niños/as que no tienen todas las mediciones desde el estudio basal de los 4 años. Únicamente para el apartado de variaciones y persistencia del estado ponderal se han incluido los niño/as que tenían todas las mediciones (a los 4, 6, 9 y 12 años de edad, 2357).

**Aspectos éticos**

El protocolo del estudio fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica (CEIC) del Hospital Universitario Ramón y Cajal de Madrid. Los padres y madres participantes dieron su consentimiento informado por escrito.

**Trabajo de campo**

El trabajo de campo tuvo lugar entre marzo de 2020 y febrero de 2022.

**Análisis estadístico**

Se estimaron las frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas, y la media y desviación estándar para las variables cuantitativas, en el supuesto de que siguieran una distribución normal, junto con el intervalo de confianza del 95%. Se consideró el estado ponderal (bajo peso, normo peso, sobrepeso y obesidad) y la obesidad abdominal como variables principales.

Al ser una cohorte dinámica y representativa de la población de la Comunidad de Madrid se estimaron las prevalencias a los 4 años del estudio transversal basal (2012-2013), 6 años (2014-2015), 9 años (2017-2018) y 12 años de edad (2020-2022). Para analizar la persistencia y las variaciones del estado ponderal y de la obesidad abdominal, se incluyeron a los niños/as que tenían exploración a los 4, 6, 9 y 12 años de edad.

La comparación de las variables categóricas se realizó mediante la prueba de chi-cuadrado, y el test de la t de Student para analizar las diferencias entre dos medias y el análisis de la varianza para comparar 3 o más medias. Se realizaron análisis de regresión lineal (coeficientes β) ajustados por edad, sexo y nivel socioeconómico familiar, para estudiar la asociación entre la obesidad general y abdominal (variable independiente) con los valores de tensión arterial sistólica y diastólica (variable dependiente); y modelos de regresión logística ajustados por edad, sexo y nivel socioeconómico familiar para evaluar la asociación entre la obesidad general y abdominal y la pre-hipertensión arterial (variable dependiente). Los análisis se realizaron con el programa Stata v.16.1.

## 3. RESULTADOS

### 3.1. Corte transversal de los 12 años. Tasa de respuesta.

En el estudio de los 12 años, fueron incluidos 2724 (48,9% niños y 51,1% niñas) participantes, que representan una tasa de respuesta del 66% de la población diana de la cohorte ELOIN (4127 niños/as).

### 3.2. Parámetros antropométricos a los 12 años y su evolución desde los 4 años de edad.

En la Tabla 1 se presentan los principales valores antropométricos medios a los 12 años de edad. Las variables antropométricas incluidas fueron el peso, talla, IMC, circunferencia de cintura e índice cintura-talla, cuyos valores medios fueron 48,3 kg, 154,3 cm, 20,1 kg/m$^2$, 73,1 cm y 0,47, respectivamente. El 59,4% tenía registro de la circunferencia de cintura.

**Tabla 1. Parámetros antropométricos medios y percentiles a los 12 años de edad según sexo. Comunidad de Madrid, 2020-2021.**

| | N | Media (DE) | Percentiles | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 5 | 25 | 50 | 75 | 95 |
| **TOTAL** | | | | | | | |
| Peso (kg) | 2724 | 48,3 (11,7) | 32,8 | 39,8 | 46,4 | 55,0 | 70,1 |
| Talla (cm) | 2724 | 154,3 (7,6) | 142,0 | 149,1 | 154,0 | 159,0 | 167,0 |
| IMC (kg/m$^2$) | 2724 | 20,1 (3,8) | 15,1 | 17,3 | 19,4 | 22,4 | 27,6 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Circunferencia cintura (cm) | 1617 | 73,1 (10,3) | 59,8 | 65,3 | 71,0 | 79,1 | 93,0 |
| Índice $\frac{cintura\ (cm)}{talla\ (cm)}$ | 1617 | 0,47 (0,06) | 0,39 | 0,43 | 0,46 | 0,51 | 0,60 |
| **NIÑOS** | | | | | | | |
| Peso (kg) | 1332 | 48,3 (12,2) | 32,2 | 39,4 | 46,5 | 55,4 | 71,8 |
| Talla (cm) | 1332 | 153,9 (8,3) | 141,0 | 148,0 | 153,3 | 159,1 | 168,0 |
| IMC (kg/m$^2$) | 1332 | 20,2 (3,9) | 15,1 | 17,3 | 19,5 | 22,5 | 27,8 |
| Circunferencia cintura (cm) | 792 | 74,0 (10,5) | 60,5 | 65,9 | 72,2 | 80,5 | 93,8 |
| Índice $\frac{cintura\ (cm)}{talla\ (cm)}$ | 792 | 0,48 (0,06) | 0,39 | 0,43 | 0,47 | 0,52 | 0,60 |
| **NIÑAS** | | | | | | | |
| Peso (kg) | 1392 | 48,2 (11,1) | 33,5 | 40,2 | 46,4 | 54,6 | 68,6 |
| Talla (cm) | 1392 | 154,7 (6,9) | 143,0 | 150,0 | 154,8 | 159,0 | 166,0 |
| IMC (kg/m$^2$) | 1392 | 20,0 (3,8) | 15,1 | 17,3 | 19,4 | 22,2 | 27,4 |
| Circunferencia cintura (cm) | 825 | 72,2 (10,1) | 59,1 | 65,0 | 70,0 | 78,1 | 92,0 |
| Índice $\frac{cintura\ (cm)}{talla\ (cm)}$ | 825 | 0,47 (0,06) | 0,38 | 0,42 | 0,45 | 0,50 | 0,58 |

DE: Desviación Estándar. IMC: Índice de Masa Corporal.

Fuente: Estudio ELOIN. Red de Médicos Centinela. Servicio de Epidemiología. Consejería de Sanidad. Madrid.

Los niños presentaron valores antropométricos ligeramente superiores que las niñas, excepto para el caso de la talla, que resultó estadísticamente superior en las niñas (p<0,05, datos no mostrados). Solo la circunferencia de cintura y el índice cintura-talla, resultaron significativamente superiores en niños que en niñas (p<0,001, datos no mostrados).

Desde el inicio del estudio, en los sucesivos cortes transversales realizados de los 4 a los 12 años de edad se observa que los parámetros antropométricos de peso, talla, IMC y circunferencia de cintura tuvieron una paulatina evolución ascendente. Esta tendencia fue similar en niños y niñas, aunque con valores ligeramente superiores en niños. El índice cintura-talla tuvo una evolución estable hasta los 12 años (Tabla 2).

| | 4 años | | 6 años | | 9 años | | 12 años | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | N | Media (DE) | N | Media (DE) | N | Media (DE) | N | Media (DE) |
| **TOTAL** | | | | | | | | |
| Peso (kg) | 3186 | 17,1 (2,5) | 3060 | 22,5 (4,1) | 2924 | 33,7 (7,9) | 2724 | 48,3 (11,7) |
| Talla (cm) | 3186 | 103,5 (4,4) | 3060 | 117,4 (5,2) | 2924 | 136,3 (6,6) | 2724 | 154,3 (7,6) |
| IMC (kg/m$^2$) | 3185 | 15,9 (1,6) | 3060 | 16,1 (2,1) | 2924 | 18,0 (3,2) | 2724 | 20,1 (3,9) |
| Circunferencia cintura (cm) | 3144 | 52,0 (4,1) | 3026 | 56,4 (5,6) | 2861 | 64,5 (8,3) | 1617 | 73,1 (10,3) |
| Índice $\frac{cintura\ (cm)}{talla\ (cm)}$ | 3143 | 0,50 (0,04) | 3025 | 0,47 (0,04) | 2861 | 0,47 (0,05) | 1617 | 0,47 (0,06) |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **NIÑOS** | | | | | | | | |
| Peso (kg) | 1629 | 17,2 (2,4) | 1552 | 22,6 (4,1) | 1447 | 34,0 (7,8) | 1332 | 48,3 (12,3) |
| Talla (cm) | 1629 | 104,0 (4,5) | 1551 | 117,0 (5,3) | 1447 | 136,5 (6,4) | 1332 | 153,9 (8,3) |
| IMC (kg/m²) | 1629 | 15,9 (1,5) | 1551 | 16,2 (2,0) | 1447 | 18,0 (3,2) | 1332 | 20,2 (4,0) |
| Circunferencia cintura (cm) | 1603 | 52,0 (3,9) | 1537 | 56,3 (5,3) | 1414 | 64,5 ( 8,2) | 792 | 74,0 (10,5) |
| Índice $\frac{cintura\ (cm)}{talla\ (cm)}$ | 1603 | 0,50 (0,03) | 1536 | 0,47 (0,03) | 1414 | 0,47 (0,05) | 792 | 0,48 (0,06) |
| **NIÑAS** | | | | | | | | |
| Peso (kg) | 1557 | 16,9 (2,5) | 1509 | 22,2 (4,1) | 1477 | 33,5 (8,0) | 1392 | 48,2 (11,1) |
| Talla (cm) | 1556 | 103,0 (4,4) | 1509 | 116,9 (5,1) | 1477 | 136,0 (6,8) | 1392 | 154,7 (6,9) |
| IMC (kg/m²) | 1556 | 15,9 (1,5) | 1509 | 16,1 (2,1) | 1477 | 18,0 (3,2) | 1392 | 20,0 (3,8) |
| Circunferencia cintura (cm) | 1541 | 52,3 (4,4) | 1489 | 56,4 (5,9) | 1447 | 64,5 (8,4) | 825 | 72,2 (10,1) |
| Índice $\frac{cintura\ (cm)}{talla\ (cm)}$ | 1543 | 0,51 (0,04) | 1489 | 0,48 (0,04) | 1447 | 0,47 (0,05) | 825 | 0,47 (0,06) |

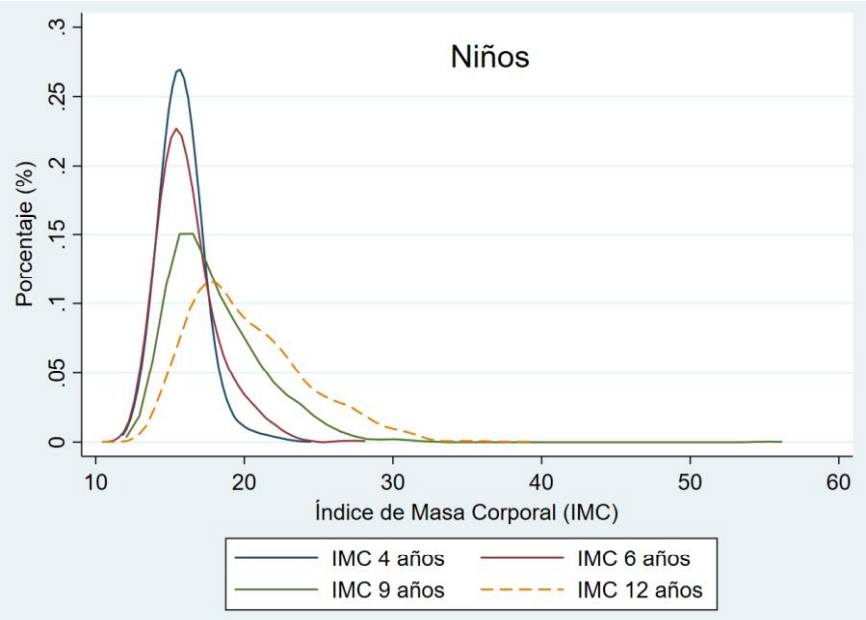
DE: Desviación Estándar. IMC: Índice de Masa Corporal.

Fuente: Estudio ELOIN. Red de Médicos Centinela. Servicio de Epidemiología. Consejería de Sanidad. Madrid.

**Tabla 2. Parámetros antropométricos medios en los estudios transversales de seguimiento a los 4, 6, 9 y 12 años de edad. Comunidad de Madrid, 2020-2021.**

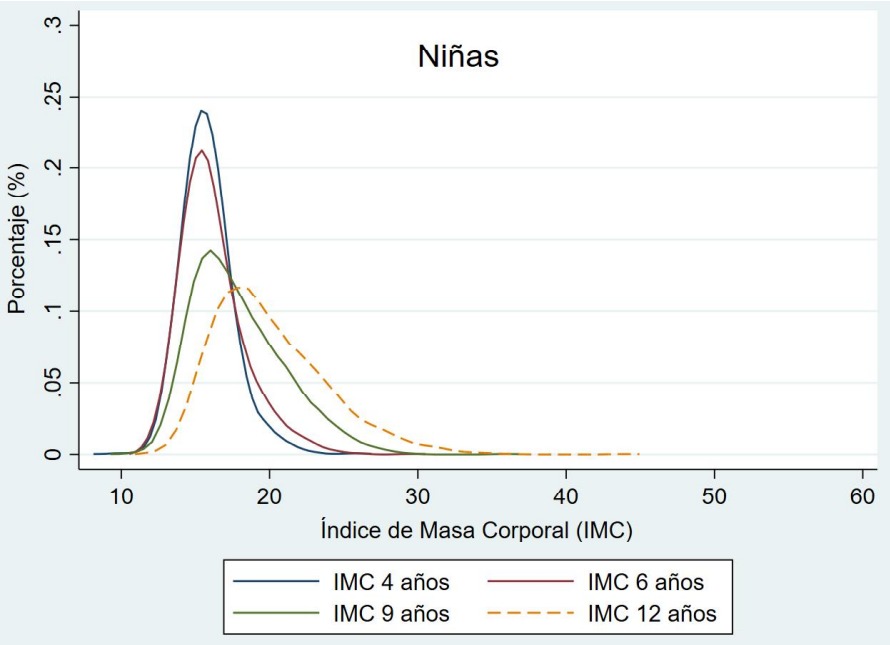
En los Gráficos 1 y 2 se muestra la curva de distribución del IMC en niños y niñas en los 4, 6, 9 y 12 años de edad. Se observa que a medida que aumenta la edad la curva se desplaza hacia la derecha y se hace más asimétrica, siendo reflejo de que los valores de IMC son más altos según aumenta la edad. Esta distribución asimétrica es similar en niños (Gráfico 1) y en niñas (Gráfico 2).

**Gráfico 1. Evolución de la distribución del IMC en población masculina en los estudios transversales de seguimiento a los 4, 6, 9 y 12 años de edad. Comunidad de Madrid, 2012-2021.**




IMC: índice de masa corporal. Fuente: Estudio ELOIN. Red de Médicos Centinela. Servicio de Epidemiología. Consejería de Sanidad. Madrid.

**Gráfico 2. Evolución de la distribución del IMC en población femenina en los estudios transversales de seguimiento a los 4, 6, 9 y 12 años de edad. Comunidad de Madrid, 2012-2021.**




IMC: índice de masa corporal. Fuente: Estudio ELOIN. Red de Médicos Centinela. Servicio de Epidemiología. Consejería de Sanidad. Madrid.

## 3.3. Estado ponderal a los 12 años de edad. Sobrepeso y obesidad.

Utilizando el criterio de clasificación de la OMS-2007, en la Tabla 3 se presentan las prevalencias de sobrepeso, obesidad y exceso de peso (sobrepeso + obesidad). Se observó en la población de 12 años de la CM, una prevalencia de sobrepeso de 25,5% (25,9% en niños y 25,0% en niñas) y de 13,4% de obesidad general que fue mayor en niños (17,5%, IC95%: 15,5-19,6), que en niñas (9,5%; IC95%: 8,0-11,1; p<0,05). Aproximadamente uno de cada tres niños/as (38,9%) de 12 años estaba en exceso de peso. La prevalencia de exceso de peso en niños fue de 43,4% y de 34,5% en niñas.

**Tabla 3. Estado ponderal a los 12 años de edad según criterios OMS-2007. Ambos sexos, niños y niñas. Comunidad de Madrid, 2020-2021.**

| | Total (N=2724) | | | Niños (N=1332) | | | Niñas (N=1392) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **N** | **%** | **IC 95%** | **N** | **%** | **IC 95%** | **N** | **%** | **IC 95%** |
| **Obesidad** | 365 | 13,4* | 12,1-14,7 | 233 | 17,5 | 15,5-19,6 | 132 | 9,5 | 8,0-11,1 |
| **Sobrepeso** | 694 | 25,5 | 23,8-27,2 | 346 | 25,9 | 23,6-28,4 | 348 | 25,0 | 22,7-27,4 |
| **Normopeso** | 1604 | 58,9* | 57,0-60,4 | 722 | 54,2 | 51,5-56,9 | 882 | 63,4 | 60,8-65,9 |
| **Bajo peso** | 61 | 2,2 | 1,7-2,9 | 31 | 2,3 | 1,6-3,3 | 30 | 2,2 | 1,5-3,1 |
| **Exceso de peso** | 1059 | 38,9* | 37,0-40,7 | 579 | 43,5 | 40,8-46,1 | 480 | 34,5 | 32,0-37,0 |

*Diferencias significativas entre ambos sexos (p<0,05). IC95%: Intervalo de Confianza al 95%.
Fuente: Estudio ELOIN. Red de Médicos Centinela. Servicio de Epidemiología. Consejería de Sanidad. Madrid.

En la Tabla 4 se presenta también la distribución del estado ponderal según criterios de clasificación de la IOTF y Fundación Orbegozo previamente detallados en el apartado de metodología. Se puede observar que las prevalencias de sobrepeso y obesidad varían sustancialmente en función del criterio de clasificación de referencia, debido a los diferentes puntos de corte utilizados para clasificar en categorías el estado ponderal infantil de manera estandarizada.

A los 12 años, las prevalencias de sobrepeso obtuvieron los valores más altos mediante el criterio de clasificación de la OMS-2007 (25,5%) y los valores inferiores con las tablas de referencia para la población española de la FO-2004 (9,3%). Sin embargo, las mayores prevalencias de obesidad se

observaron al emplear el criterio de la FO-1988 (17,8%), y las menores al emplear el de la IOTF (7,5%). Las prevalencias de bajo peso variaron el 0,4% según la FO-1988 y el 2,2% según la OMS.

**Tabla 4. Estado ponderal a los 12 años de edad según los diferentes criterios de clasificación del estado ponderal. Comunidad de Madrid, 2020-2021.**

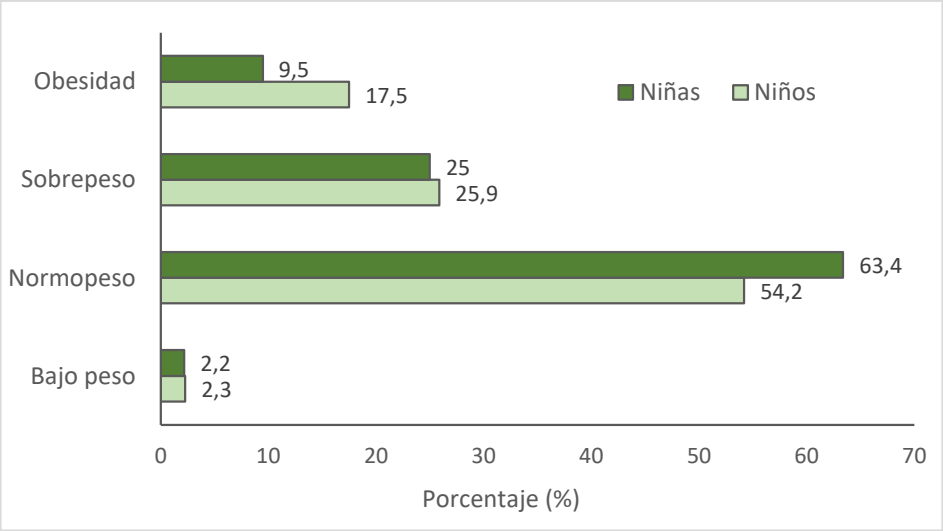
| | | Total (N=2724) | | | Niños (N=1332) | | | Niñas (N=1392) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | N | % | IC 95% | N | % | IC 95% | N | % | IC 95% |
| **IOTF (2000)** | **Obesidad** | 203 | 7,5* | 6,5-8,5 | 122 | 9,2 | 7,7-10,8 | 81 | 5,8 | 4,6-7,1 |
| | **Sobrepeso** | 635 | 23,3 | 21,7-24,9 | 329 | 24,7 | 22,4-27,1 | 306 | 21,9 | 19,8-24,3 |
| | **Normopeso** | 1843 | 67,7* | 68,9-69,4 | 863 | 64,8 | 62,2-67,4 | 980 | 70,4 | 67,9-72,8 |
| | **Bajo peso** | 43 | 1,6 | 1,1-2,1 | 18 | 1,4 | 0,8-2,1 | 25 | 1,8 | 1,2-2,6 |
| **FO (2004)** | **Obesidad** | 457 | 16,8* | 15,4-18,2 | 195 | 14,6 | 12,8-16,7 | 262 | 18,8 | 16,8-21,0 |
| | **Sobrepeso** | 252 | 9,3 | 8,2-10,4 | 114 | 8,6 | 7,1-10,2 | 138 | 9,9 | 8,4-11,6 |
| | **Normopeso** | 1975 | 72,5* | 70,8-74,2 | 1004 | 75,4 | 73,0-77,7 | 971 | 69,8 | 67,3-72,2 |
| | **Bajo peso** | 40 | 1,5 | 1,1-2,0 | 19 | 1,4 | 0,9-2,2 | 21 | 1,5 | 0,9-2,3 |
| **FO (1988)** | **Obesidad** | 484 | 17,8* | 16,3-19,3 | 276 | 20,8 | 18,6-23,0 | 208 | 14,9 | 13,1-16,9 |
| | **Sobrepeso** | 284 | 10,4 | 9,3-11,6 | 148 | 11,1 | 9,5-12,9 | 136 | 9,8 | 8,4-11,6 |
| | **Normopeso** | 1945 | 71,4* | 69,7-73,1 | 905 | 67,9 | 65,4-70,4 | 1040 | 74,7 | 72,3-77,0 |
| | **Bajo peso** | 11 | 0,4 | 0,2-0,7 | 3 | 0,2 | 0,0-0,6 | 8 | 0,6 | 0,2-1,1 |

OMS: Organización Mundial de la Salud. IOTF: International Obesity Task Force. FO: Fundación Orbegozo.
*Diferencias significativas entre ambos sexos (p<0,05). IC95%: Intervalo de Confianza al 95%.
Fuente: Estudio ELOIN. Red de Médicos Centinela. Servicio de Epidemiología. Consejería de Sanidad. Madrid.

En relación a la distribución por sexo, se observaron unas prevalencias de obesidad estadísticamente superiores en niños que en niñas (p<0,05) según los criterios de la OMS (17,5% y 9,5%), IOTF (9,2% y 5,8%) y FO-1988 (20,8% y 14,9%). Sin embargo, según el criterio de clasificación de la FO-2004, se observó una prevalencia de obesidad significativamente superior en niñas que en niños (14,6% vs. 18,8%, p<0,05). Las prevalencias de sobrepeso fueron similares para ambos sexos, aunque ligeramente superior en niños que en niñas, según el criterio de la IOTF (24,7% vs. 21,9%).

En el Gráfico 3 se muestran las prevalencias de sobrepeso y obesidad según el criterio de clasificación de la OMS-2007. Ambas prevalencias fueron superiores en niños que en niñas.

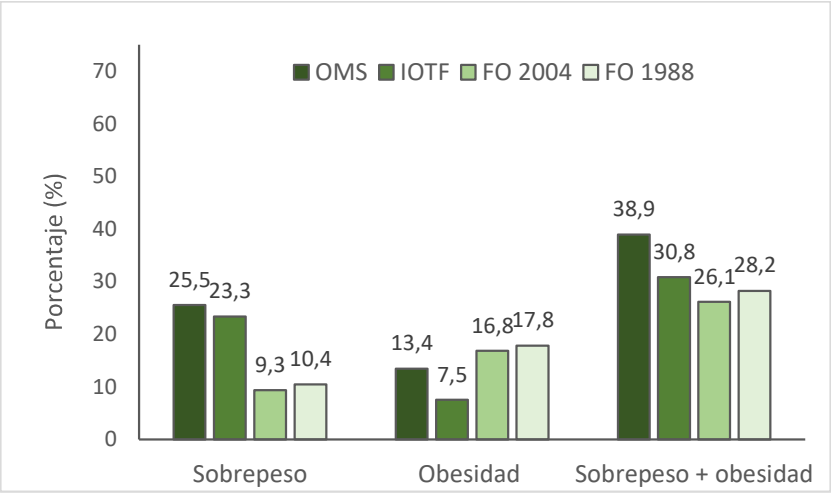
**Gráfico 3. Distribución del estado ponderal a los 12 años de edad según sexo. Criterios de clasificación OMS-2007. Comunidad de Madrid, 2020-2021.**




Fuente: Estudio ELOIN. Red de Médicos Centinela. Servicio de Epidemiología. Consejería de Sanidad. Madrid.

Por otro lado, en el Gráfico 4 se muestran las prevalencias de sobrepeso y obesidad según los otros tres criterios de clasificación, además de una categoría conjunta de exceso de peso (sobrepeso más obesidad). La mayor prevalencia de exceso de peso se observó con el criterio del estado ponderal según la OMS (38,9%) y la inferior con el criterio de la FO (26,1%).

**Gráfico 4. Prevalencia de sobrepeso y obesidad a los 12 años de edad según diferentes criterios de clasificación. Comunidad de Madrid, 2020-2021.**




OMS: Organización Mundial de la Salud. IOTF: International Obesity Task Force. FO: Fundación Orbegozo. Fuente: Estudio ELOIN. Red de Médicos Centinela. Servicio de Epidemiología. Consejería de Sanidad. Madrid.

## 3.4. Prevalencia de obesidad general a los 12 años de edad, según factores sociodemográficos.

En la Tabla 5 se presenta la prevalencia y el riesgo (OR) de obesidad general por sexo, nivel socioeconómico y nivel de estudios de la madre en la población estudiada de 12 años de edad. Las prevalencias de obesidad fueron superiores en niños que en niñas, con familias de bajo nivel socioeconómico y aquellos/as con madre con nivel educativo primario o inferior.

En los Gráficos 5 y 6 se encuentran representadas las prevalencias de obesidad según el nivel socioeconómico familiar y el nivel de estudios de la madre. Se observa un gradiente negativo de la obesidad con el nivel socioeconómico familiar y el nivel de estudios de la madre.

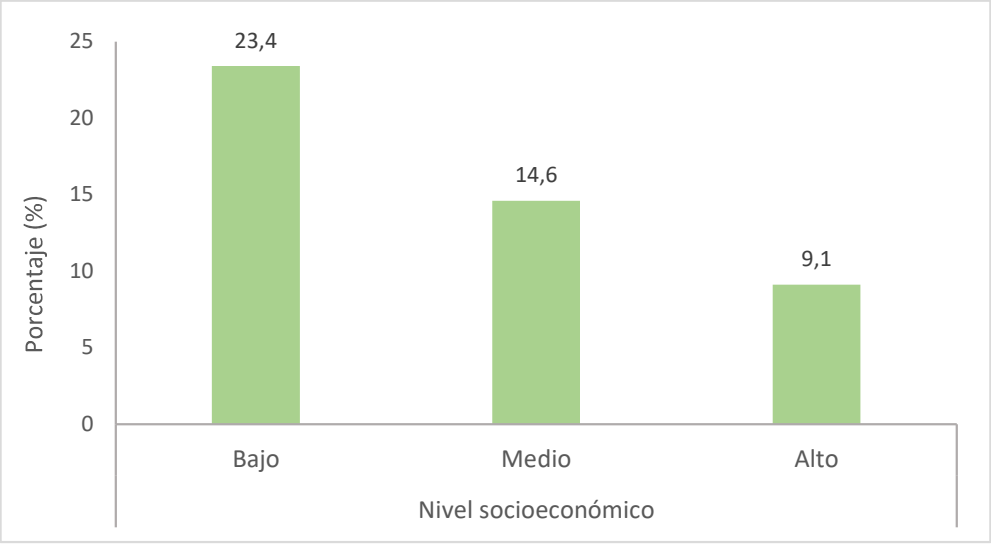
El OR de padecer obesidad fue de 2 veces superior en niños que en niñas (p<0,001), de 3 veces en el caso de familias de nivel adquisitivo bajo, respecto a un nivel adquisitivo alto (p<0,001) y de hasta 3,5 veces en el caso de aquellos cuya madre tenía un nivel educativo de primer grado o inferior (p<0,001).

**Tabla 5. Prevalencia (P) de obesidad general según sexo y nivel socioeconómico a los 12 años de edad. Criterios OMS-2007. Comunidad de Madrid, 2020-2021.**

| | n | P (IC 95%) | OR (IC 95%) | p-valor |
|---|---|---|---|---|
| **Sexo (N=2724)** | | | | |
| Niñas | 132 | 9,5 (8,0-11,2) | 1 (ref) | |
| Niños | 233 | 17,5 (15,5-19,6) | 2,0 (1,6-2,5) | **<0,001** |
| **Nivel socioeconómico (N=2558)** | | | | |
| Alto | 120 | 9,1 (7,6-10,8) | 1 (ref) | |
| Medio | 115 | 14,6 (12,2-17,3) | 1,7 (1,3-2,2) | **<0,001** |
| Bajo | 107 | 23,4 (19,6-27,6) | 3,0 (2,3-4,1) | **<0,001** |
| **Nivel educativo de la madre (N=2553)** | | | | |
| Universitarios superiores | 46 | 6,1 (4,5-8,0) | 1 (ref) | |
| Universitarios técnicos | 31 | 9,5 (6,5-13,2) | 1,6 (1,0-2,6) | **<0,05** |
| Secundarios 2º grado (Bachiller superior) | 156 | 17,5 (15,1-20,2) | 3,3 (2,3-4,6) | **<0,001** |
| Secundarios 1º grado (ESO) o inferiores | 105 | 18,4 (15,3-21,8) | 3,5 (2,4-5,0) | **<0,001** |

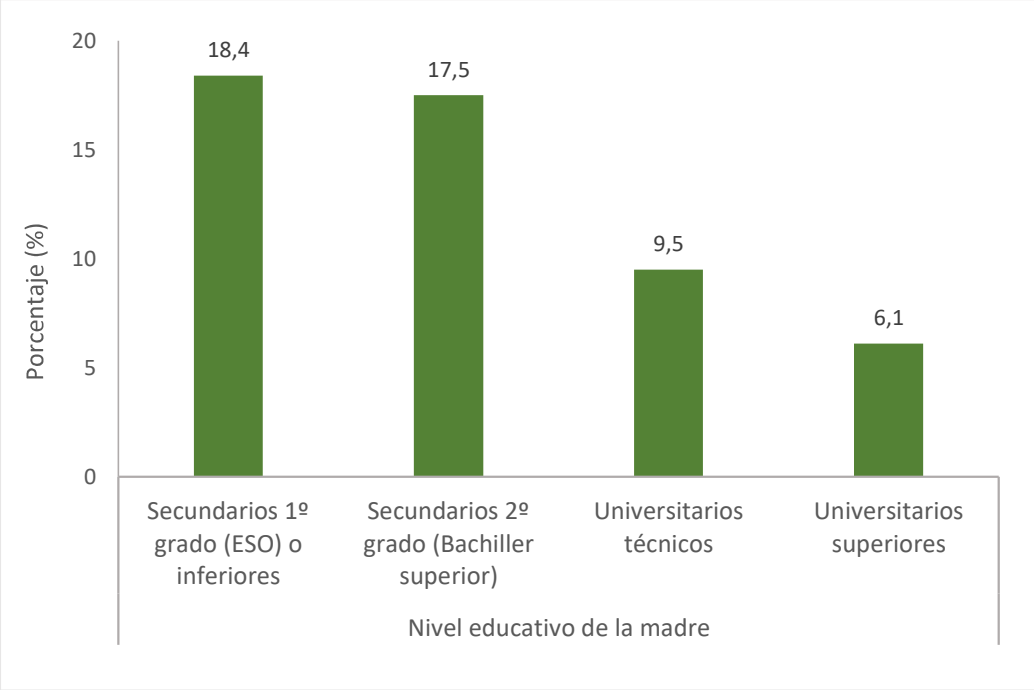
OR: Odds Ratios estimados mediante regresión logística, modelo ajustado por sexo, edad, nivel socioeconómico familiar y educativo de la madre.
IC95%: Intervalo de Confianza al 95%.
Fuente: Estudio ELOIN. Red de Médicos Centinela. Servicio de Epidemiología. Consejería de Sanidad. Madrid.

**Gráfico 5. Prevalencia de obesidad según nivel socioeconómico a los 12 años de edad. Criterios de clasificación OMS-2007. Comunidad de Madrid, 2020-2021.**




Fuente: Estudio ELOIN. Red de Médicos Centinela. Servicio de Epidemiología. Consejería de Sanidad. Madrid.

**Gráfico 6. Prevalencia de obesidad según nivel educativo de la madre a los 12 años de edad. Criterios de clasificación OMS-2007. Comunidad de Madrid, 2020-2021.**




Fuente: Estudio ELOIN. Red de Médicos Centinela. Servicio de Epidemiología. Consejería de Sanidad. Madrid.

## 3.5. Evolución del sobrepeso y la obesidad a los 4, 6, 9 y 12 años de edad.

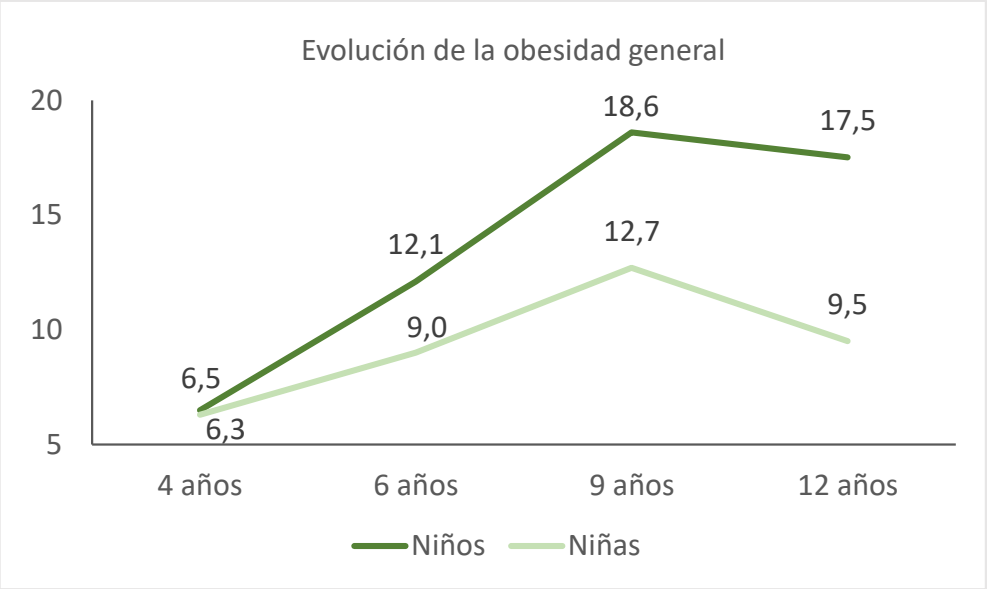
Según el criterio de la OMS (Tabla 6), la prevalencia de sobrepeso aumentó de manera mantenida de 17,2% a 25,5% de los 4 a los 12 años y su evolución y magnitud fue similar en niños y en niñas. En el caso de la obesidad, las prevalencias aumentaron de 6,4% a 15,6% de los 4 a los 9 años y descendieron al 13,4% a los 12 años. Por sexo, se observan mayores prevalencias en niños que en niñas a los 6, 9 y 12 años (Gráfico 7). Así, el exceso de peso que incluye de forma conjunta el sobrepeso y la obesidad, se incrementó de los 4 a los 12 años, aumentando de 23,6% a 38,9% (Gráfico 8).

**Tabla 6. Distribución del estado ponderal en los estudios transversales de seguimiento a los 4, 6, 9 y 12 años de edad, ambos sexos. Criterios OMS-2007. Comunidad de Madrid, 2012-2021.**

| | | 4 años (N=3256) | | | 6 años (N=3060) | | | 9 años (N=2924) | | | 12 años (N=2724) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | N | % | IC 95% | N | % | IC 95% | N | % | IC 95% | N | % | IC 95% |
| **Total** | **Obesidad** | 208 | 6,4 | 5,5-7,2 | 323 | 10,6 | 9,4-11,6 | 456 | 15,6 | 14,3-17,0 | 365 | 13,4 | 12,1-14,7 |
| | **Sobrepeso** | 559 | 17,2 | 15,8-18,5 | 522 | 17,1 | 15,7-18,4 | 659 | 22,5 | 21,1-24,1 | 694 | 25,5 | 23,8-27,2 |
| | **Normopeso** | 2457 | 75,5 | 73,9-76,9 | 2177 | 71,1 | 69,5-72,7 | 1766 | 60,4 | 58,6-62,2 | 1604 | 58,9 | 57,0-60,4 |
| | **Bajo peso** | 32 | 1,0 | 0,6-1,3 | 38 | 1,2 | 0,8-1,7 | 43 | 1,5 | 1,1-2,0 | 61 | 2,2 | 1,7-2,9 |
| **Niños** | **Obesidad** | 108 | 6,5 | 5,3-7,8 | 187 | 12,1 | 10,4-13,7 | 268 | 18,6 | 16,6-20,6 | 233 | 17,5 | 15,5-19,6 |
| | **Sobrepeso** | 289 | 17,4 | 15,6-19,3 | 274 | 17,7 | 15,7-19,6 | 311 | 21,5 | 19,5-23,7 | 346 | 26,0 | 23,6-28,4 |
| | **Normopeso** | 1250 | 75,3 | 73,1-77,3 | 1072 | 69,1 | 66,7-71,4 | 846 | 58,6 | 56,0-61,1 | 722 | 54,2 | 51,5-56,9 |
| | **Bajo peso** | 13 | 0,8 | 0,4-1,3 | 18 | 1,2 | 0,6-1,8 | 20 | 1,4 | 0,9-2,1 | 31 | 2,3 | 1,6-3,3 |
| **Niñas** | **Obesidad** | 100 | 6,3 | 7,1-9,9 | 136 | 9,0 | 7,6-10,5 | 187 | 12,7 | 11,1-14,5 | 132 | 9,5 | 8,0-11,1 |
| | **Sobrepeso** | 270 | 16,9 | 15,1-18,8 | 248 | 16,4 | 14,5-18,4 | 347 | 23,5 | 21,4-25,7 | 348 | 25,0 | 22,7-27,4 |
| | **Normopeso** | 1207 | 75,6 | 73,4-77,7 | 1105 | 73,2 | 70,9-75,4 | 919 | 62,3 | 59,8-64,7 | 882 | 63,4 | 60,8-65,9 |
| | **Bajo peso** | 19 | 1,2 | 0,7-1,8 | 20 | 1,3 | 0,8-2,0 | 23 | 1,6 | 1,0-2,3 | 30 | 2,2 | 1,5-3,1 |

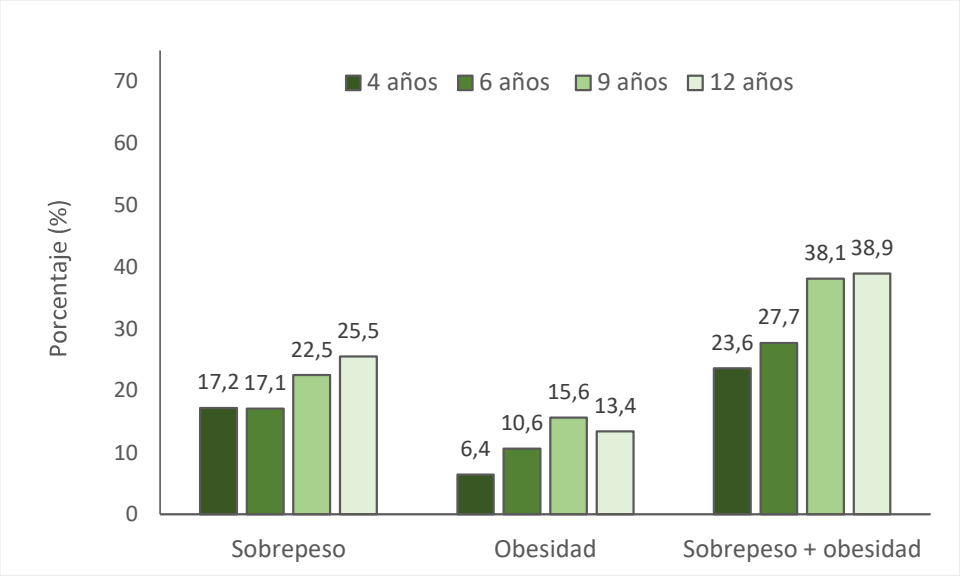
OMS: Organización Mundial de la Salud. IOTF: International Obesity Task Force. FO: Fundación Orbegozo.
Fuente: Estudio ELOIN. Red de Médicos Centinela. Servicio de Epidemiología. Consejería de Sanidad. Madrid.

**Gráfico 7. Prevalencia de obesidad general en los estudios transversales de seguimiento a los 4, 6, 9 y 12 años de edad, según sexo. Criterios de clasificación OMS-2007. Comunidad de Madrid, 2012-2021.**




Fuente: Estudio ELOIN. Red de Médicos Centinela. Servicio de Epidemiología. Consejería de Sanidad. Madrid

**Gráfico 8. Prevalencia de sobrepeso, obesidad general y exceso de peso en los estudios transversales de seguimiento a los 4, 6, 9 y 12 años de edad. Ambos sexos. Criterios de clasificación OMS-2007. Comunidad de Madrid, 2012-2021.**




Fuente: Estudio ELOIN. Red de Médicos Centinela. Servicio de Epidemiología. Consejería de Sanidad. Madrid.

En las Tablas 7 y 8 se muestra la evolución del estado ponderal según los otros criterios de clasificación y por sexo, donde se observa grandes variaciones de las prevalencias tanto en sobrepeso como obesidad, así como en niños y niñas.

**Tabla 7. Distribución del estado ponderal en los estudios transversales de seguimiento a los 4, 6, 9 y 12 años de edad, ambos sexos, según diferentes criterios de clasificación. Comunidad de Madrid, 2012-2021.**

| | | 4 años (N=3256) | | | 6 años (N=3060) | | | 9 años (N=2924) | | | 12 años (N=2724) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | N | % | IC 95% | N | % | IC 95% | N | % | IC 95% | N | % | IC 95% |
| **IOTF (2000)** | **Obesidad** | 121 | 3,7 | 3,0-4,4 | 195 | 6,4 | 5,5-7,2 | 228 | 7,8 | 6,9-8,8 | 203 | 7,5 | 6,5-8,5 |
| | **Sobrepeso** | 302 | 9,3 | 8,3-10,3 | 442 | 14,4 | 13,2-15,7 | 612 | 20,9 | 19,5-22,4 | 635 | 23,3 | 21,7-24,9 |
| | **Normopeso** | 2729 | 83,8 | 82,5-85,0 | 2366 | 77,3 | 75,7-78,7 | 2047 | 70,0 | 68,3-71,6 | 1843 | 67,7 | 68,9-69,4 |
| | **Bajo peso** | 104 | 3,2 | 2,6-3,8 | 57 | 1,9 | 1,4-2,4 | 37 | 1,3 | 0,9-1,7 | 43 | 1,58 | 1,1-2,1 |
| **FO (2004)** | **Obesidad** | 163 | 5,0 | 4,2-5,8 | 231 | 7,5 | 6,6-8,5 | 313 | 10,7 | 9,6-11,9 | 457 | 16,8 | 15,4-18,2 |
| | **Sobrepeso** | 214 | 6,6 | 5,7-7,4 | 285 | 9,3 | 8,3-10,3 | 219 | 7,5 | 6,6-8,5 | 252 | 9,3 | 8,2-10,4 |
| | **Normopeso** | 2788 | 85,6 | 84,4-86,6 | 2524 | 82,5 | 81,0-83,8 | 2340 | 80,0 | 78,5-81,4 | 1975 | 72,5 | 70,8-74,2 |
| | **Bajo peso** | 91 | 2,8 | 2,2-3,4 | 20 | 0,7 | 0,3-1,0 | 52 | 1,8 | 1,4-2,3 | 40 | 1,5 | 1,1-2,0 |
| **FO (1988)** | **Obesidad** | 153 | 4,7 | 3,9-5,4 | 224 | 7,3 | 6,4-8,3 | 460 | 15,7 | 14,5-17,1 | 484 | 17,8 | 16,3-19,3 |
| | **Sobrepeso** | 111 | 3,4 | 2,6-4,2 | 149 | 4,9 | 3,9-5,8 | 255 | 8,7 | 7,8-9,8 | 284 | 10,4 | 9,3-11,6 |
| | **Normopeso** | 2817 | 86,5 | 85,2-87,8 | 2607 | 85,2 | 83,8-86,6 | 2194 | 75,0 | 73,4-76,6 | 1945 | 71,4 | 69,7-73,1 |
| | **Bajo peso** | 175 | 5,4 | 4,6-6,2 | 80 | 2,6 | 2,0-3,2 | 15 | 0,5 | 0,3-0,8 | 11 | 0,4 | 0,2-0,7 |

IOTF: International Obesity Task Force. FO: Fundación Orbegozo.
Fuente: Estudio ELOIN. Red de Médicos Centinela. Servicio de Epidemiología. Consejería de Sanidad. Madrid.

**Tabla 8. Estado ponderal por sexo en los estudios transversales de seguimiento a los 4, 6, 9 y 12 años de edad, según los diferentes criterios de clasificación (del estado ponderal). Comunidad de Madrid, 2012-2021.**

| NIÑOS | | 4 años (N=1660) | | | 6 años (N=1551) | | | 9 años (N=1446) | | | 12 años (N=1332) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | N | N | N | N | % | IC 95% | N | % | IC 95% | N | % | IC 95% |
| IOTF (2000) | Obesidad | 48 | 2,9 | 2,1-3,8 | 95 | 6,1 | 4,9-7,4 | 117 | 8,1 | 6,8-9,6 | 122 | 9,2 | 7,7-10,8 |
| | Sobrepeso | 130 | 7,8 | 6,5-9,2 | 214 | 13,8 | 12,1-15,6 | 292 | 20,2 | 18,2-22,4 | 329 | 24,7 | 22,4-27,1 |
| | Normopeso | 1436 | 86,5 | 84,7-88,1 | 1215 | 78,3 | 76,2-80,3 | 1024 | 70,9 | 68,5-73,2 | 863 | 64,8 | 62,2-67,4 |
| | Bajo peso | 46 | 2,8 | 2,0-3,6 | 27 | 1,7 | 1,1-2,5 | 12 | 0,8 | 0,5-1,5 | 18 | 1,4 | 0,8-2,1 |
| FO (2004) | Obesidad | 63 | 3,8 | 2,9-4,8 | 114 | 7,4 | 6,1-8,7 | 121 | 8,4 | 07,1-09,9 | 195 | 14,6 | 12,8-16,7 |
| | Sobrepeso | 88 | 5,3 | 4,2-6,4 | 123 | 7,9 | 6,6-9,3 | 90 | 6,2 | 05,1-7,6 | 114 | 8,6 | 7,1-10,2 |
| | Normopeso | 1462 | 88,1 | 86,4-89,5 | 1299 | 83,8 | 81,8-85,5 | 1217 | 84,2 | 82,2-86,0 | 1004 | 75,4 | 73,0-77,7 |
| | Bajo peso | 47 | 2,8 | 2,0-3,7 | 15 | 1,0 | 0,5-1,5 | 17 | 1,2 | 0,7-1,9 | 19 | 1,4 | 0,9-2,2 |
| FO (1988) | Obesidad | 80 | 4,8 | 3,8-5,9 | 137 | 8,8 | 7,4-10,3 | 262 | 18,1 | 16,2-20,2 | 276 | 20,8 | 18,6-23,0 |
| | Sobrepeso | 111 | 6,7 | 5,5-7,9 | 127 | 8,2 | 6,8-9,6 | 124 | 8,58 | 7,4-10,1 | 148 | 11,1 | 9,5-12,9 |
| | Normopeso | 1360 | 81,9 | 79,9-83,7 | 1240 | 19,9 | 77,8-81,9 | 1054 | 72,9 | 70,6-75,2 | 905 | 67,9 | 65,4-70,4 |
| | Bajo peso | 109 | 6,6 | 5,4-7,8 | 47 | 3,0 | 2,2-4,0 | 5 | 0,3 | 0,1-0,8 | 3 | 0,2 | 0,0-0,6 |
| **NIÑAS** | | 4 años (N=1660) | | | 6 años (N=1551) | | | 9 años (N=1446) | | | 12 años (N=1332) | | |
| | | N | % | IC 95% | N | % | IC 95% | N | % | IC 95% | N | % | IC 95% |
| IOTF (2000) | Obesidad | 73 | 4,6 | 3,6-5,7 | 100 | 6,6 | 5,4-8,0 | 110 | 7,5 | 6,2-8,9 | 81 | 5,8 | 4,6-7,1 |
| | Sobrepeso | 172 | 10,8 | 9,2-12,4 | 228 | 15,1 | 13,3-17,0 | 319 | 21,6 | 19,5-23,8 | 306 | 21,9 | 19,8-24,3 |
| | Normopeso | 1293 | 81,0 | 79,0-82,9 | 1151 | 76,3 | 74,0-78,4 | 1022 | 69,2 | 66,8-71,5 | 980 | 70,4 | 67,9-72,8 |
| | Bajo peso | 58 | 3,6 | 2,7-4,6 | 30 | 2,0 | 1,3-2,8 | 25 | 1,7 | 1,1-2,5 | 25 | 1,8 | 1,2-2,6 |
| FO (2004) | Obesidad | 100 | 6,3 | 5,0-7,5 | 117 | 7,8 | 6,4-9,2 | 191 | 12,9 | 11,3-14,8 | 262 | 18,8 | 16,8-21,0 |
| | Sobrepeso | 126 | 7,9 | 6,6-9,3 | 162 | 10,7 | 9,2-12,4 | 129 | 8,7 | 7,4-10,3 | 138 | 9,9 | 8,4-11,6 |
| | Normopeso | 1326 | 83,1 | 81,1-84,8 | 1225 | 81,2 | 79,1-83,1 | 1121 | 75,9 | 73,7-78,1 | 971 | 69,8 | 67,3-72,2 |
| | Bajo peso | 44 | 2,8 | 2,0-3,6 | 5 | 0,3 | 0,1-0,7 | 35 | 2,4 | 1,7-3,3 | 21 | 1,5 | 0,9-2,3 |
| FO (1988) | Obesidad | 73 | 4,6 | 3,6-5,7 | 87 | 5,8 | 4,6-7,0 | 197 | 13,3 | 11,7-15,2 | 208 | 14,9 | 13,1-16,9 |
| | Sobrepeso | 82 | 5,1 | 4,1-6,3 | 108 | 7,2 | 5,9-8,5 | 131 | 8,9 | 07,5-10,4 | 136 | 9,8 | 8,4-11,6 |
| | Normopeso | 1375 | 86,2 | 84,3-87,8 | 1281 | 84,9 | 82,9-86,6 | 1138 | 77,1 | 74,8-79,2 | 1040 | 74,7 | 72,3-77,0 |
| | Bajo peso | 66 | 4,1 | 3,2-5,2 | 33 | 2,2 | 1,5-3,0 | 10 | 0,7 | 0,4-1,3 | 8 | 0,6 | 0,2-1,1 |

IOTF: International Obesity Task Force. FO: Fundación Orbegozo.
Fuente: Estudio ELOIN. Red de Médicos Centinela. Servicio de Epidemiología. Consejería de Sanidad. Madrid.

## 3.6. Persistencia y variación del estado ponderal desde los 4 hasta los 12 años de edad, tras 8 años de seguimiento.

Durante el seguimiento de la población infantil desde los 4 hasta los 12 años de edad, se llevó a cabo el análisis de la persistencia y variación del estado ponderal según el criterio de clasificación de *puntuación-z* de la OMS. En los análisis fueron incluidos 2150, 2407 y 2377 niños y niñas con exploración física a los 4 y 12 años, 6 y 12 años y 9 y 12 años, respectivamente.

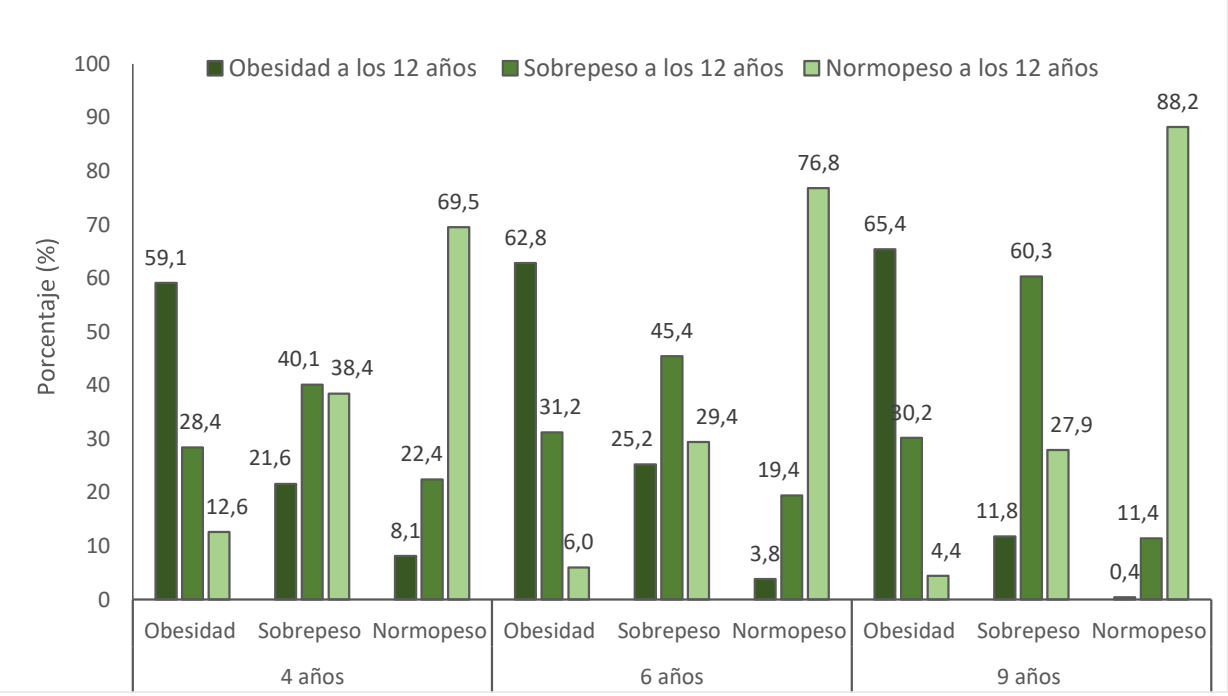
La persistencia de la obesidad ocurre con frecuencia durante las primeras etapas de la vida. Así, de los niños/as que habían estado en obesidad a los 4, 6 o 9 años de edad, permanecieron en obesidad a la edad de 12 años el 59,1%, 62,8% y 65,4% respectivamente. En cuanto al sobrepeso, las prevalencias variaron más, de modo que el 38,4% de los que habían estado en sobrepeso a los 4 años, remitieron a normopeso a los 12, siendo el 29,4% y el 27,9% los que remitieron a los 6 y a los 9 años, respectivamente (Tabla 9, Gráfico 9).

**Tabla 9. Persistencia de obesidad, sobrepeso y normopeso de los 4, 6 y 9 a los 12 años de edad. Criterios de clasificación OMS-2007. Comunidad de Madrid, 2012-2021.**

| | Estado ponderal a los 12 años | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Situación ponderal a los 4 años** | Obesidad | | Sobrepeso | | Normopeso | | p-valor |
| | N | % | N | % | N | % | |
| Obesidad a los 4 años (n=127) | 75 | 59,1 | 36 | 28,4 | 16 | 12,6 | <0,001 |
| Sobrepeso a los 4 años (n=352) | 76 | 21,6 | 141 | 40,1 | 135 | 38,4 | |
| Normopeso a los 4 años (n=1671) | 135 | 8,1 | 374 | 22,4 | 1162 | 69,5 | |
| **Situación ponderal a los 6 años** | Obesidad | | Sobrepeso | | Normopeso | | p-valor |
| | N | % | N | % | N | % | |
| Obesidad a los 6 años (n=250) | 157 | 62,8 | 78 | 31,2 | 15 | 6,0 | <0,001 |
| Sobrepeso a los 6 años (n=405) | 102 | 25,2 | 184 | 45,4 | 119 | 29,4 | |
| Normopeso a los 6 años (n=1752) | 67 | 3,8 | 339 | 19,4 | 1346 | 76,8 | |
| **Situación ponderal a los 9 años** | Obesidad | | Sobrepeso | | Normopeso | | p-valor |
| | N | % | N | % | N | % | |
| Obesidad a los 9 años (n=364) | 238 | 65,4 | 110 | 30,2 | 16 | 4,4 | <0,001 |
| Sobrepeso a los 9 años (n=541) | 64 | 11,8 | 326 | 60,3 | 151 | 27,9 | |
| Normopeso a los 9 años (n=1472) | 6 | 0,4 | 168 | 11,4 | 1298 | 88,2 | |

Fuente: Estudio ELOIN. Red de Médicos Centinela. Servicio de Epidemiología. Consejería de Sanidad. Madrid.

**Gráfico 9. Persistencia de obesidad, sobrepeso y normopeso de los 4, 6 y 9 a los 12 años de edad. Ambos sexos. Criterios de clasificación OMS-2007. Comunidad de Madrid, 2012-2021.**




Fuente: Estudio ELOIN. Red de Médicos Centinela. Servicio de Epidemiología. Consejería de Sanidad. Madrid.

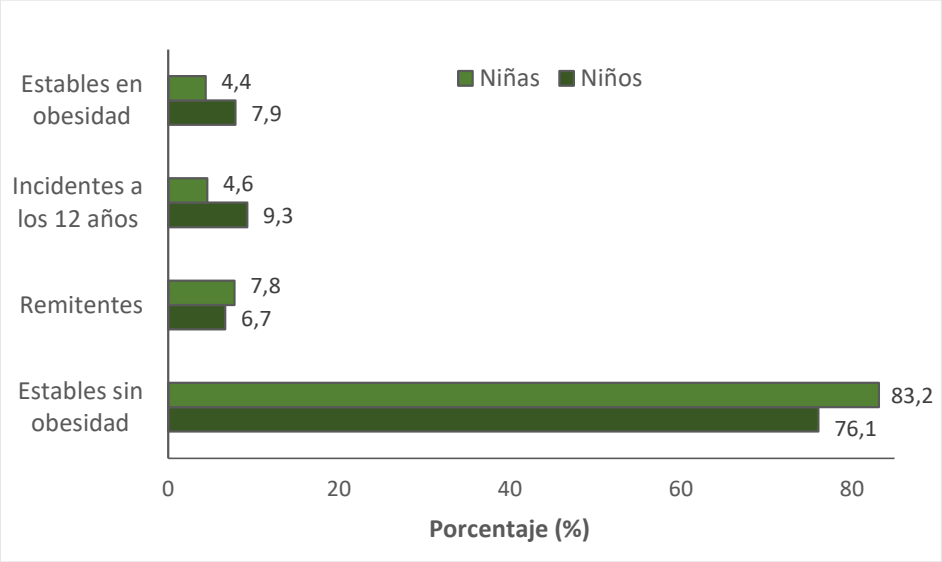
En cuanto a las variaciones del estado ponderal a lo largo de los 8 años de seguimiento (Tabla 10), se observa que el 6,1% de la población infantil se mantuvo estable en obesidad (en obesidad a los 4, 6, 9 y 12 años), siendo el 7,9% en niños y el 4,4% en niñas. El 6,9% de la población infantil fue incidente en obesidad a los 12 años, sustancialmente superior en niños (9,3%) que en niñas (4,6%). El 7,3% remitió del estado de obesidad al de normopeso, en mayor proporción en niñas que en niños (7,8% vs. 6,7%) (Gráfico 10).

**Tabla 10. Variaciones de la prevalencia de obesidad general en niños y niñas de los 4 a los 12 años de edad. Criterios de OMS-2007. Comunidad de Madrid, 2012-2021.**

| | Total (N=2357) | | Niños (N=1137) | | Niñas (N=1220) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | % | IC 95% | % | IC 95% | % | IC 95% |
| Estables sin obesidad[a] | 79,8 | 78,1-81,4 | 76,1 | 73,5-78,5 | 83,2 | 81,0-85,3 |
| Remitentes[b] | 7,3 | 6,2-8,4 | 6,7 | 5,4-8,3 | 7,8 | 6,4-9,4 |
| Incidentes a los 12 años[c] | 6,9 | 5,9-8,0 | 9,3 | 7,7-11,2 | 4,6 | 3,5-5,9 |
| Estables en obesidad[d] | 6,1 | 5,2-7,2 | 7,9 | 6,4-9,6 | 4,4 | 3,3-5,7 |

[a]Niños/as que no se encontraban en obesidad en ninguna de las mediciones de 4/6, 9 y 12 años. [b]Niños/as que estuvieron en obesidad a los 4/6 ó 9 años, pero no a los 12 años. [c]Niños/as que cambiaron de sin exceso de peso a obesidad a los 12. [d]Niños/as que se encontraban en obesidad en las 3 mediciones.

**Gráfico 10. Variaciones de la prevalencia de obesidad general en niños y niña de los 4 a los 12 años. Criterios de la OMS-2007. Comunidad de Madrid, 2012-2021. (N: 2357).**




Fuente: Estudio ELOIN. Red de Médicos Centinela. Servicio de Epidemiología. Consejería de Sanidad. Madrid.

## 3.7. Evolución de la obesidad abdominal a los 4, 6, 9 y 12 años de edad.

En la Tabla 11 se observa cómo la prevalencia de obesidad abdominal aumentó progresivamente desde los 4 hasta los 12 años, alcanzando a esta edad el máximo de 16,5%. Estas prevalencias fueron superiores en niñas que en niños en todas las edades, excepto a los 12 años, donde la prevalencia en niños igualó a la de las niñas. La tendencia de la obesidad abdominal es creciente en el tiempo, aumentando de 6,6% a 16,5% de los 4 a los 12 años en los niños, siendo similar en las niñas, donde aumentó de 9,1% a 16,5% respectivamente.

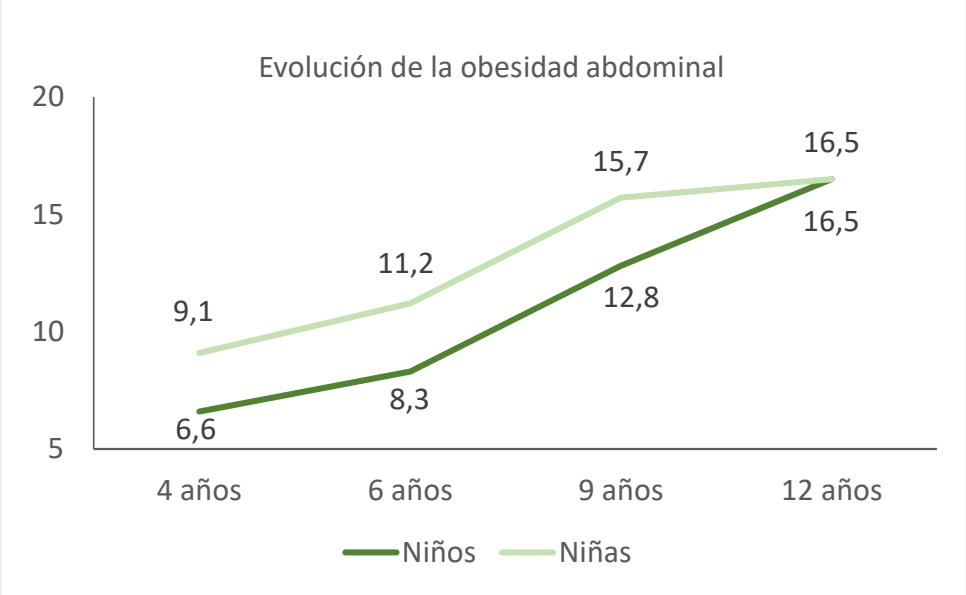
**Tabla 11. Prevalencia de obesidad abdominal en niños y niñas en los estudios transversales de seguimiento a los 4, 6, 9 y 12 años de edad. Comunidad de Madrid, 2012-2021.**

| Obesidad abdominal | 4 años (N=3278) | | | 6 años (N=3263) | | | 9 años (N=2971) | | | 12 años (N=1617) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | N | % | IC 95% | N | % | IC 95% | N | % | IC 95% | N | % | IC 95% |
| **Totales** | 257 | 7,8 | 6,9-8,8 | 317 | 9,7 | 8,7-10,8 | 424 | 14,3 | 13,0-15,6 | 267 | 16,5 | 14,7-18,4 |
| **Sexo** | | | | | | | | | | | | |
| Niños (n=1661) | 110 | 6,6 | 5,5-7,9 | 136 | 8,3 | 7,0-9,7 | 188 | 12,8 | 11,2-14,7 | 131 | 16,5 | 14,0-19,3 |
| Niñas (n=1617) | 147 | 9,1 | 7,7-10,6 | 181 | 11,2 | 9,7-12,8 | 236 | 15,7 | 13,9-17,6 | 136 | 16,5 | 14,0-19,2 |

Obesidad abdominal: percentil ≥90 de la circunferencia de cintura según consenso de la Federación Internacional de Diabetes (IDF).
Fuente: Estudio ELOIN. Red de Médicos Centinela. Servicio de Epidemiología. Consejería de Sanidad. Madrid.

Este incremento de las prevalencias de obesidad abdominal por sexo desde los 4 hasta los 12 años se muestra en el Gráfico 11.

**Gráfico 11. Prevalencia de obesidad abdominal en niños y niñas en los estudios transversales de seguimiento a los 4, 6, 9 y 12 años de edad, por sexo. Criterios de clasificación de IDF. Comunidad de Madrid, 2012-2021.**




Fuente: Estudio ELOIN. Red de Médicos Centinela. Servicio de Epidemiología. Consejería de Sanidad. Madrid.

## 3.8. Persistencia y variación de la obesidad abdominal desde los 4 hasta los 12 años de edad, tras 8 años de seguimiento.

Se analizó también la persistencia y variación de la obesidad abdominal durante el seguimiento de la población infantil desde los 4 hasta los 12 años de edad, incluyendo en el análisis a 1306, 1474 y 1520 niños y niñas con exploración física a los 4 y 12 años, 6 y 12 años y 9 y 12 años, respectivamente.

La persistencia de la obesidad abdominal es más frecuente en aquellos que estuvieron en obesidad abdominal a los 9 años, con un porcentaje de persistencia del 73,3%, aunque con una prevalencia de persistencia a los 12 años también preocupante en aquellos que estuvieron obesidad a los 4 años (50,5%) o a los 6 (70,8%). Sólo la mitad de los que estuvieron en obesidad a los 4 años, abandonaron ese estado a los 12 años, disminuyendo este porcentaje al 29,2% y 26,7% para el caso de los 6 y 9 años, respectivamente (Tabla 12).

**Tabla 12. Persistencia de obesidad abdominal de los 4, 6 y 9 a los 12 años de edad. Comunidad de Madrid, 2012-2021.**

| | Obesidad abdominal a los 12 años | | |
|---|---|---|---|
| **Obesidad abdominal[a] a los 4 años** | N | % | p-valor |
| Sí (n=101) | 51 | 50,5 | <0,001 |
| No (n=1205) | 165 | 13,7 | |
| **Obesidad abdominal a los 6 años** | N | % | p-valor |
| Sí (n=137) | 97 | 70,8 | <0,001 |
| No (n=1337) | 150 | 11,2 | |
| **Obesidad abdominal a los 9 años** | N | % | p-valor |
| Sí (n=1303) | 159 | 73,3 | <0,001 |
| No (n=217) | 92 | 7,1 | |

[a]Obesidad abdominal: percentil ≥90 de la circunferencia de cintura según consenso de la Federación Internacional de Diabetes (IDF).
Fuente: Estudio ELOIN. Red de Médicos Centinela. Servicio de Epidemiología. Consejería de Sanidad. Madrid.

Las variaciones de la obesidad abdominal a lo largo de los 8 años de seguimiento (Tabla 13), evidencian que el 3,2% de la población infantil se mantuvo estable en obesidad abdominal en las cuatro mediciones (4, 6, 9 y 12 años), siendo similar en niños y niñas. El 11,1% de la población infantil fue incidente en obesidad abdominal a los 12 años, sustancialmente superior en niños (12,8%) que en niñas (9,4%). Sólo el 3,8% remitió del estado de obesidad abdominal, en mayor proporción en niñas que en niños (5,1% vs. 2,6%).

**Tabla 13. Variaciones de la obesidad abdominal en niños y niñas de los 4, 6, y 9 a los 12 años de edad. Comunidad de Madrid, 2012-2021.**

| | Total (N=1043) | | Niños (N=530) | | Niñas (N=513) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | % | IC 95% | % | IC 95% | % | IC 95% |
| Estables sin obesidad abdominal[a] | 81,9 | 79,4-84,2 | 81,3 | 77,7-84,6 | 82,5 | 78,9-85,6 |
| Remitentes[b] | 3,8 | 2,8-5,2 | 2,6 | 1,5-4,4 | 5,1 | 3,3-7,3 |
| Incidentes a los 12 años[c] | 11,1 | 9,3-13,2 | 12,8 | 10,1-16,0 | 9,4 | 7,0-12,2 |
| Estables en obesidad abdominal[d] | 3,2 | 2,2-4,4 | 3,2 | 1,9-5,1 | 3,1 | 1,8-5,0 |

[a]Obesidad abdominal: percentil ≥90 de la circunferencia de cintura según consenso de la Federación Internacional de Diabetes (IDF). [a] Niños/as que no se encontraban en obesidad abdominal en ninguna de las mediciones de 4/6, 9 y 12 años. [b] Niños/as que estuvieron en obesidad abdominal a los 4/6 ó 9 años, pero no a los 12 años. [c] Niños/as que cambiaron de sin exceso de peso a obesidad abdominal a los 12. [d] Niños/as que se encontraban en obesidad abdominal en las 3 mediciones.

## 3.9. Asociación de la obesidad con la pre-hipertensión arterial a los 12 años de edad.

### 3.9.1. Obesidad y niveles de tensión arterial sistólica y diastólica.

En las Tablas 14 y 15 se presentan las medias de la tensión arterial sistólica (TAS) y diastólica (TAD) según las categorías del estado ponderal normopeso, sobrepeso y obesidad. Ambas medias de la TAS y TAD aumentan de forma progresiva según lo hace el estado ponderal, siendo la media de 103,2mmHg y 61,4 mmHg para el caso del normopeso y de 114,1 mmHg y 67,7 mmHg en el caso de la obesidad, respectivamente.

**Tabla 14. Distribución de medias de la tensión arterial sistólica (TAS) según estado ponderal y sexo. Comunidad de Madrid, 2020-2021.**

| | Tensión arterial sistólica (mmHG) | | |
|---|---|---|---|
| | Media (DE) | | |
| **Estado ponderal[a]** | **Total** (N=2469) | **Niños** (N=1211) | **Niñas** (N=1258) |
| **Normopeso** | 103,2 (10,7) | 102,8 (10,5) | 103,5 (10,9) |
| **Sobrepeso** | 108,5 (11,1) | 107,8 (11,2) | 109,3 (11,0) |
| **Obesidad** | 114,1 (11,0) | 113,4 (10,9) | 115,3 (11,2) |

[a]Estado ponderal: Índice de Masa Corporal-IMC >+2 (DE) según las tablas estandarizadas de la OMS-2007.
DE: Desviación estándar.

Las medias de las TAS fueron ligeramente superiores en niñas que, en niños para los tres estados ponderales, aumentando de 102,8 mmHg a 103,5mmHg y de 113,4 mmHg a 115,3 mmHg en el caso del normopeso y la obesidad, respectivamente. En la TAD se mantuvo esta tendencia, aumentando de 60,9 mmHg a 61,7 mmHg de niños a niñas en aquellos que estuvieron en normopeso, y de 67,8 mmHg a 67,5 mmHg en aquellos en obesidad.

**Tabla 15. Distribución de medias de la tensión arterial diastólica (TAD) según estado ponderal y sexo. Comunidad de Madrid, 2020-2021.**

| | Tensión arterial diastólica (mmHG) | | |
|---|---|---|---|
| | Media (DE) | | |
| **Estado ponderal**[a] | **Total** (N=2469) | **Niños** (N=1211) | **Niñas** (N=1258) |
| **Normopeso** | 61,4 (8,1) | 60,9 (8,2) | 61,7 (8,0) |
| **Sobrepeso** | 64,5 (8,5) | 63,8 (8,3) | 65,2 (8,6) |
| **Obesidad** | 67,7 (8,8) | 67,8 (8,9) | 67,5 (8,6) |

[a]Estado ponderal: Índice de Masa Corporal-IMC >+2 (DE) según las tablas estandarizadas de la OMS-2007.
DE: Desviación estándar.

Los niños y niñas en sobrepeso y obesidad general a los 12 años, tenían un incremento de 5,44 y 11,26 mmHg de TAS respectivamente, en relación a los que estaban en normopeso, siendo similar en niñas y niños. En el caso de la obesidad abdominal, ocurre de forma parecida, siendo la TAS de 9,43 mmHg superior, respecto a los que no estaban en obesidad abdominal (9,72 mmHg en niñas y 8,91 mmHg en niños) (Tabla 16).

**Tabla 16. Asociación de la obesidad general y abdominal con la tensión arterial sistólica a los 12 años de edad. Comunidad de Madrid, 2020-2021.**

| | Tensión arterial sistólica (mmHG) | | |
|---|---|---|---|
| | Coef. β (IC95%) | | |
| **Obesidad general**[a] | **Total** (N=2314) | **Niños** (N=1120) | **Niñas** (N=1194) |
| **No obesidad** | (ref) | (ref) | (ref) |
| **Sobrepeso** | 5,44 (4,39-6,48)$^{††}$ | 5,03 (3,53-6,53)$^{††}$ | 5,66 (4,20-7,11)$^{††}$ |
| **Obesidad** | 11,26 (9,91-12,61)$^{††}$ | 10,76 (9,04-12,49)$^{††}$ | 11,79 (5,60-13,98)$^{††}$ |
| **Obesidad abdominal**[b] | **Total** (N=1520) | **Niños** (N=730) | **Niñas** (N=790) |
| **No obesidad** | (ref) | (ref) | (ref) |
| **Obesidad** | 9,43 (7,99-10,87)$^{††}$ | 8,91 (6,79-11,03)$^{††}$ | 9,72 (7,78-11,68)$^{††}$ |

[a]Obesidad general: Índice de Masa Corporal-IMC >+2 (DE) según las tablas estandarizadas de la OMS-2007. [b]Obesidad abdominal: percentil ≥90 de la circunferencia de cintura según consenso de la Federación Internacional de Diabetes (IDF). Coef. β: coeficiente estimado mediante regresión lineal, modelo ajustado por sexo, edad y nivel socioeconómico familiar. IC95%: intervalo de confianza al 95%. $^{†}$ p<0,05 $^{††}$ p<0,001

En cuanto a la tensión arterial diastólica (TAD), los niños/as en sobrepeso u obesidad a los 12 años, tuvieron un incremento de 3,16 y 6,45 mmHg respectivamente, respecto a los que estaban en normopeso, siendo similar en niñas que en niñas. En el caso de la obesidad abdominal, la TAD fue 5,86 mmHg superior respecto a los que no la padecieron, siendo similar en niñas (6,06 mmHg) que en niños (5,54 mmHg) (Tabla 17).

**Tabla 17. Asociación de la obesidad general y abdominal con la tensión arterial diastólica a los 12 años de edad. Comunidad de Madrid, 2020-2021.**

| | Tensión arterial diastólica (mmHG) | | |
|---|---|---|---|
| | Coef. β (IC95%) | | |
| **Obesidad general**[a] | **Total** (N=2314) | **Niños** (N=1120) | **Niñas** (N=1194) |
| **No obesidad** | (ref) | (ref) | (ref) |
| **Sobrepeso** | 3,16 (2,36-3.96)$^{††}$ | 2,78 (1,61-3,96)$^{††}$ | 3,50 (2,41-4,59)$^{††}$ |
| **Obesidad** | 6,45 (5,41-7,48)$^{††}$ | 6,98 (5,63-8,32)$^{††}$ | 5,53 (3,90-7,18)$^{††}$ |
| **Obesidad abdominal**[b] | **Total** (N=1520) | **Niños** (N=730) | **Niñas** (N=790) |
| **No obesidad** | (ref) | (ref) | (ref) |
| **Obesidad** | 5,86 (4,74-6,98)$^{††}$ | 5,54 (3,88-7,20)$^{††}$ | 6,06 (4,54-7,58)$^{††}$ |

[a]Obesidad general: Índice de Masa Corporal-IMC >+2 (DE) según las tablas estandarizadas de la OMS-2007. [b]Obesidad abdominal: percentil ≥90 de la circunferencia de cintura según consenso de la Federación Internacional de Diabetes (IDF).
Coef. β: coeficiente estimado mediante regresión lineal, modelo ajustado por sexo, edad y nivel socioeconómico familiar.
IC95%: intervalo de confianza al 95%. $^{†}$ p<0,05 $^{††}$ p<0,001

### 3.9.2. Obesidad y pre-hipertensión arterial.

En la Tabla 18 se presentan las prevalencias de pre-hipertensión arterial (percentil superior al 90% para su edad, altura y sexo), según el estado de sobrepeso y obesidad (general y abdominal) y el sexo. La prevalencia de pre-hipertensión arterial en niños/as en normopeso fue del 12,2% frente al 38,1% en niños/as en obesidad general; la diferencia fue superior en niñas que en niños. La prevalencia de pre-hipertensión arterial en los que estaban en obesidad abdominal fue de 34% frente al 12,6% en los que estaban sin obesidad abdominal.

**Tabla 18. Prevalencia de pre-hipertensión arterial según obesidad general y abdominal a los 12 años de edad, por sexo. Comunidad de Madrid, 2020-2021.**

| | **Pre-hipertensión arterial**[a] | | |
|---|---|---|---|
| | **Total** (N=2464) | **Niños** (N=1210) | **Niñas** (N=1254) |
| **Obesidad general**[b] | | % | |
| **Normopeso** | 12,2 | 10,4 | 13,8 |
| **Sobrepeso** | 24,3 | 19,8 | 28,6 |
| **Obesidad** | 38,1 | 34,6 | 44,5 |
| **Exceso de peso (sobrepeso + obesidad)** | 29,0 | 25,8 | 32,9 |
| | **Total** (N=1604) | **Niños** (N=785) | **Niñas** (N=819) |
| **Obesidad abdominal**[c] | | % | |
| **No obesidad** | 12,6 | 13,0 | 12,3 |
| **Obesidad** | 34,2 | 32,6 | 35,8 |

[a]Pre-hipertensión arterial: tensión arterial sistólica o diastólica superior al percentil 90 según criterios de la Asociación Europea de HTA para niños y adolescentes.
[b]Obesidad general: Índice de Masa Corporal-IMC >+2 (DE) según las tablas estandarizadas de la OMS-2007. [b]Obesidad abdominal: percentil ≥90 de la circunferencia de cintura según consenso de la Federación Internacional de Diabetes (IDF).

Según el estado ponderal, y ajustando por edad y nivel socioeconómico familiar, los niños/as en estado de sobrepeso u obesidad general a los 12 años tenían un OR de y 2,39 y 4,96 veces mayor de tener pre-hipertensión, que aquellos que estaban en normopeso. El caso de la obesidad abdominal el OR de padecer pre-hipertensión arterial fue de 3,64 veces mayor en aquellos niños/as en obesidad abdominal, siendo este estimador superior en niñas con un OR de 4,07 frente a los niños, con un OR de 3,20 (Tabla 19).

**Tabla 19. Asociación entre la obesidad general y abdominal con la pre-hipertensión arterial a los 12 años de edad, por sexo. Comunidad de Madrid, 2020-2021.**

| | Pre-hipertensión arterial[a] | | |
|---|---|---|---|
| | **Total** (N=2309) | **Niños** (N=1119) | **Niñas** (N=1190) |
| **Obesidad general[b]** | **OR (IC95%)** | | |
| **No obesidad** | 1 (ref) | 1 (ref) | 1 (ref) |
| **Sobrepeso** | 2,39 (1,86-3,07) | 2,23 (1,50-3,31) | 2,51 (1,81-3,47) |
| **Obesidad** | 4,96 (3,70-6,63)†† | 5,02 (3,38-7,48)†† | 4,75 (3,08-7,33)†† |
| | **Total** (N=1515) | **Niños** (N=728) | **Niñas** (N=787) |
| **Obesidad abdominal[c]** | **OR (IC95%)** | | |
| **No obesidad** | 1 (ref) | 1 (ref) | 1 (ref) |
| **Obesidad** | 3,64 (2,66-5,00)†† | 3,20 (2,02-5,07)†† | 4,07 (2,62-6,31)†† |

[a]Pre-hipertensión arterial: tensión arterial sistólica o diastólica superior al percentil 90 según criterios de la Asociación Europea de HTA para niños y adolescentes.
[b]Obesidad general: Índice de Masa Corporal-IMC >+2 (DE) según las tablas estandarizadas de la OMS-2007. [c]Obesidad abdominal: percentil ≥90 de la circunferencia de cintura según consenso de la Federación Internacional de Diabetes (IDF). OR: Odds Ratios estimados mediante regresión logística, modelo ajustado por sexo, edad y nivel socioeconómico familiar. IC95%: intervalo de confianza al 95%. † p<0,05 †† p<0,001

Por último, en la Tabla 20 se exponen los riesgos, en términos de OR, de padecer una alteración de la tensión arterial en aquellos niños y niñas con obesidad (general, abdominal o ambas). Se observa que el riesgo es mayor si se tiene solo obesidad abdominal (OR: 2,62, p<0,001), solo obesidad general (OR: 2,21) o ambas (OR: 4,62, p<0,001).

**Tabla 20. Asociación entre la obesidad general y abdominal con la pre-hipertensión arterial a los 12 años de edad, por sexo. Comunidad de Madrid, 2020-2021.**

| | Pre-hipertensión arterial (N:1515) |
|---|---|
| **Obesidad general y/o abdominal** | **OR (IC95%)** |
| **Sin obesidad general ni abdominal** | 1 (ref) |
| **Solo con obesidad general** | 2,21 (0,93-5,26) |
| **Solo con obesidad abdominal y normopeso** | 2,62 (1,61-4,27)†† |
| **Con obesidad general y abdominal** | 4,62 (3,17-6,75)†† |

Pre-hipertensión arterial: tensión arterial sistólica o diastólica superior al percentil 90, según criterios de la Asociación Europea de HTA para niños y adolescentes.
Obesidad general: Índice de Masa Corporal-IMC >+2 (DE) según las tablas estandarizadas de la OMS-2007.
Obesidad abdominal: percentil ≥90 de la circunferencia de cintura según consenso de la Federación Internacional de Diabetes (IDF). OR: Odds Ratios estimados mediante regresión logística, modelo ajustado por sexo, edad y nivel socioeconómico familiar. IC95%: intervalo de confianza al 95%. † p<0,05 †† p<0,001

## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En la Comunidad de Madrid, la obesidad infantil continúa siendo uno de los problemas actuales más importantes de salud pública cuyo control supone un gran reto para las autoridades sanitarias y la sociedad en su conjunto. Esto es debido a su alta prevalencia y su tendencia creciente, así como por su asociación con problemas cardiometabólicos y de desarrollo social y cognitivo durante la infancia, adolescencia y posteriormente en la vida adulta. En este informe actualizado de prevalencia de obesidad infantil, se presentan los resultados procedentes del estudio ELOIN, con el objetivo de conocer y vigilar el sobrepeso y la obesidad durante la infancia, para poder establecer medidas de prevención, contención y control del problema de manera temprana y prolongada en el futuro.

Destaca la alta prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población de 12 años de la Comunidad de Madrid durante el periodo 2020-21, siendo de 25,5% (25,9% en niños y 25,0% en niñas) y 13,4% (17,5% en niños y 9,5% en niñas, p<0,05) respectivamente (según criterios de clasificación de la OMS, 2007). En el caso de la obesidad abdominal, la prevalencia a los 12 años fue de 16,5%. La prevalencia de sobrepeso es similar en niños y niñas, pero la de obesidad general resulta significativamente superior en niños, lo cual no ocurre con la obesidad abdominal, cuya prevalencia es similar en ambos sexos.

Además, se sigue comprobando que el riesgo de padecer obesidad infantil fue en torno a 3 veces superior en los menores que viven en familias de bajo nivel adquisitivo en relación a los que viven en hogares con alto nivel socioeconómico; así como en los que tienen madres con un nivel educativo de ESO o inferior respecto a los que tienen madre con estudios universitarios.

En la evolución de los 4 a los 12 años de edad se observa una tendencia creciente de sobrepeso, que aumenta de 17,2% a 25,5%. Sin embargo, en cuanto a la obesidad general, la prevalencia se incrementa de 6,4% a 15,6% de los 4 a los 9 años, y desciende ligeramente a los 12 años, con una prevalencia del 13,4%. Ambas prevalencias son superiores en niños que en niñas, a todas las edades. En el caso de la obesidad abdominal, la prevalencia se incrementó de 7,8% a 16,5% de los 4 a los 12 años de edad, siendo similar en niños y en niñas.

Desde el punto de vista de salud pública preocupa la persistencia de obesidad en el seguimiento de la población infantil de los 4 a los 12 años de edad, siendo sumamente alta. En los resultados obtenidos del ELOIN, se observa que casi el 60% de los niños/as que se encontraban en obesidad a los 4 años, siguieron estándolo a los 12, aumentando esta frecuencia a 62,8% y 65,4% a los 6 y 9 años, respecto a los 12 años, y siendo aún superior en la obesidad abdominal, con una persistencia de 50,5%, 70,8% y 73,3%, a los 4, 6 y 9 años, respectivamente. Estos datos confirman la necesidad de prevenir la obesidad en edades tempranas de la vida y actuar en situaciones de sobrepeso.

La prevalencia de pre-hipertensión arterial en la población infantil en estado de obesidad a los 12 años fue del 38,1%, frente a 24,3% y 12,2% para el caso de sobrepeso y normopeso, respectivamente. Estas prevalencias fueron mayores en niñas que en niños. Los niños y niñas en estado de obesidad general a los 12 años, tuvieron un riesgo en términos de OR de padecer alteración de la tensión arterial de 2,62 (p<0,001). El riesgo de pre-hipertensión arterial aumentó al 4,62 (p<0,001) en los niños/as en obesidad general y abdominal.

Dados los presentes resultados y teniendo en cuenta que la obesidad es un problema de gran magnitud en la población infantil y de mayor prevalencia en los hogares donde viven niños/as con nivel socioeconómico bajo, es necesario actuar precozmente con el fin de evitar esta doble desigualdad. Por ello, es necesario potenciar la realización de acciones de salud pública interinstitucionales de prevención y control de la obesidad infantil y adolescente, que contemple intervenciones en edades tempranas de la vida en el ámbito familiar, escolar y en el entorno social.

Estas acciones deben ir dirigidas fundamentalmente hacia los siguientes objetivos en la población infantil: promover una alimentación sana (rica en frutas, vegetales y cereales integrales, con menos proteínas y baja en grasas), un descanso y sueño adecuados, una vida activa con ejercicio físico diario y un menor uso de pantallas. Así como promover acciones contra la desigualdad socioeconómica que transformen el entorno físico y social para evitar ambientes obesogénicos que mantengan esta doble carga de enfermedad en la población infantil.

## 5. FINANCIACIÓN, CONFLICTO DE INTERESES Y AGRADECIMIENTOS

El estudio ELOIN está financiado en su totalidad por la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid.

En la realización del estudio ELOIN no existe ningún conflicto de intereses.

Los responsables del estudio agradecemos la participación voluntaria de las familias en la cohorte ELOIN a lo largo de los años, la colaboración de los/las pediatras y enfermeras/os de la Red de Médicos Centinela y enfermeras/os de los centros de atención primaria de la Comunidad de Madrid.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

1. Ortiz-Marrón H, Ortiz-Pinto MA, Cuadrado-Gamarra JI, Esteban-Vasallo M, Cortés-Rico O, Rey-Gayo L, et al. Persistence and Variation in Overweight and Obesity Among the Pre-school Population of the Community of Madrid After 2 Years of Follow-up. The ELOIN Cohort. Rev Espanola Cardiol Engl. 2018;71(11):902-9.
2. Han JC, Lawlor DA, Kimm SYS. Childhood Obesity – 2010: Progress and Challenges. Lancet. 2010;375(9727):1737-48.
3. Freedman DS, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. Risk factors and adult body mass index among overweight children: the Bogalusa Heart Study. Pediatrics. 2009;123(3):750-7.
4. De Coen V, De Bourdeaudhuij I, Verbestel V, Maes L, Vereecken C. Risk factors for childhood overweight: a 30-month longitudinal study of 3- to 6-year-old children. Public Health Nutr. 2014;17(9):1993-2000.
5. Servicio de Epidemiología. Subdirección General de Epidemiología. Estudio de prevalencia de malnutrición infantil en la Comunidad de Madrid. Boletín epidemiológico de la Comunidad de Madrid. 2017; 23 (9):5-50. Consejería de Sanidad, Madrid, 2018.
6. Kelishadi R, Mirmoghtadaee P, Najafi H, Keikha M. Systematic review on the association of abdominal obesity in children and adolescents with cardio-metabolic risk factors. J Res Med Sci. 2015;20(3):294-307.
7. Ortiz-Marrón H, Cuadrado-Gamarra JI, Esteban-Vasallo M, Cortes-Rico O, Sanchez-Diaz J, Galan-Labaca I. The Longitudinal Childhood Obesity Study (ELOIN): Design, Participation and Characteristics of the Baseline Sample. Rev Espanola Cardiol Engl.2016;69(5):521-3.
8. WHO | WHO Child Growth Standards: Methods and development [Internet]. WHO. Disponible en: http://www.who.int/childgrowth/ standards/technical_report/en/.
9. De Onís M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. Bull World Health Organ. 2007;85(9):660-7.
10. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. BMJ. 2000;320(7244):1240-3.
11. Cole TJ, Flegal KM, Nicholls D, Jackson AA. Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey. BMJ. 2007;335(7612):194-203.
12. Hernández M, Castellet J, Narvaiza JL, Rincón JM. Curvas y tablas de crecimiento 0-18 años. Instituto de investigación sobre Crecimiento y Desarrollo. Fundación Faustino Orbegozo, Bilbao; 1988.
13. Sobradillo B, Aguirre A, Uresti U. Curvas y tablas de crecimiento (Estudios longitudinal y transversal). Fundación Faustino Orbegozo, Bilbao; 2011.
14. 14. Fernández 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):439-44.
15. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. Pediatrics. 2004;114(2 Suppl 4th Report):555-76.
16. Lurbe E, Cifkova R, Cruickshank JK, Dillon MJ, Ferreira I, Invitti C, et al. Management of high blood pressure in children and adolescents: recommendations of the European Society of Hypertension: Journal of Hypertension. 2009;27(9):1719-42.