



Metodología del estudio ALADINO 2023: una referencia nacional e internacional

Methodology of the 2023 ALADINO study: a national and international benchmark

AUTORES

- | | | |
|--|-----------------------------|------------------------------------|
| (1) Cristina Recuero Carretero
[ORCID: 0009-0002-1968-9277] | (1) Ismael Mehaiddi Rueda | (2) Cristina Sepúlveda Villafranca |
| (1) Carmen Arias-López
[ORCID: 0009-0008-2018-1749] | (1) María Camarero González | (1) Almudena Rollán Gordo |
| | (2) Adriana Tomé Mordillo | |

FILIACIONES

- | |
|---|
| (1) Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Ministerio de Derechos Sociales, Consumo y Agenda 2030.
MADRID, ESPAÑA. |
| (2) Tecnologías y Servicios Agrarios S.A., S.M.E., M.P.
MADRID, ESPAÑA. |

FINANCIACIÓN

No se recibió financiación externa.

CORRESPONDENCIA

Cristina Recuero Carretero crecuero@aesan.gob.es

Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Ministerio de Derechos Sociales, Consumo y Agenda 2030. C/ Alcalá, 56. CP 28014. Madrid, España.

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses

RESUMEN

Los estudios de prevalencia de obesidad constituyen una herramienta fundamental de vigilancia de la obesidad y, por tanto, para la toma de decisiones o la evaluación de la eficacia de políticas dirigidas a la mejora de la alimentación, la promoción de la salud y el bienestar infantil.

El estudio ALADINO 2023 (Alimentación, Actividad física, Desarrollo Infantil y Obesidad) es un estudio observacional realizado por la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN), con diseño descriptivo transversal, cuyo objetivo fue determinar la prevalencia de sobrepeso y obesidad, su evolución en el tiempo y sus factores asociados en escolares de entre seis y nueve años en España. El estudio está enmarcado en la Iniciativa COSI (WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative) de la Región europea de la Organización Mundial de la Salud (OMS), por la que se sigue un protocolo común y armonizado entre los distintos países que forman parte de ella. La muestra comprendió 12.678 escolares matriculados en 296 centros de Educación Primaria. Las medidas antropométricas se obtuvieron por medición directa y los factores asociados a través de cuestionarios cumplimentados por las familias y los centros educativos.

Las fortalezas del estudio comprenden un gran tamaño de muestra, datos antropométricos medidos y una batería de preguntas en sus cuestionarios que permiten la obtención de información clave sobre la situación ponderal, especialmente de la obesidad, estilos de vida y aspectos sociodemográficos. Los análisis realizados para la obtención de sus resultados han generado datos de calidad, con representatividad nacional que, a su vez, forman parte del estudio de COSI, constituyendo una referencia nacional e internacional.

PALABRAS CLAVE // Metodología; ALADINO; Prevalencia; Protocolo; Cuestionarios; Entorno familiar; Hábitos alimentarios; Actividad física; Sedentarismo; Obesidad infantil.

ABSTRACT

Obesity prevalence studies constitute a fundamental tool for the obesity surveillance and therefore for evidence-based decision-making, as well as for evaluating the effectiveness of policies aimed at improving diet, promoting health, and enhancing child well-being. The ALADINO 2023 study (Nutrition, Physical Activity, Child Development and Obesity) is an observational study conducted by the Spanish Agency for Food Safety and Nutrition (AESAN), with a descriptive cross-sectional design. Its objective was to determine the prevalence of overweight and obesity, their evolution over time, and the associated factors among schoolchildren aged six to nine years in Spain.

The study is framed within the WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative (COSI) of the World Health Organization (WHO) European Region, following a standardised and harmonised protocol across the participating countries. The sample included 12,678 schoolchildren enrolled in 296 primary schools. Anthropometric data were obtained through direct measurements, while associated factors were assessed using questionnaires completed by families and educational centres.

The strengths of this study include large sample size, measured anthropometric data, and an extensive battery of questions included in its questionnaires that allow for the collection of key information on weight status, especially obesity, lifestyles and sociodemographic aspects. The analyses conducted to obtain the results generated high-quality findings with national representativeness, which have also been incorporated into the COSI study, thereby constituting a national and international reference in the field of childhood obesity surveillance.

KEYWORDS // Methodology; ALADINO; Prevalence; Protocol; Questionnaire; Family environment; Dietary habits; Physical activity; Sedentary behaviour; Childhood obesity.

AGRADECIMIENTOS

Al Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes, por el apoyo y refrendo de este trabajo. A las Consejerías de Educación y Sanidad de las comunidades autónomas y al Instituto Nacional de Gestión Sanitaria (INGESA), por la coordinación y el contacto directo con los colegios. A la comunidad educativa, a las niñas, niños y familias que participaron en el estudio ALADINO 2023.

INTRODUCCIÓN

La obesidad infantil es un problema de Salud Pública mundial que se encuentra asociado a otras enfermedades, tanto en la niñez como en la edad adulta. La obesidad infantil se asocia con una mayor probabilidad de obesidad (80%), muerte prematura (sobre todo por eventos cardiovasculares), cáncer y discapacidad en la edad adulta (1). Además los menores obesos también tienen más riesgo de complicaciones a corto plazo, como alteraciones en el metabolismo lipídico, hipertensión arterial, hipertrofia ventricular izquierda, resistencia a la insulina, diabetes mellitus tipo 2, síndrome metabólico, problemas respiratorios, problemas ortopédicos, dermatológicos, hígado graso no alcohólico, colecistitis, litiasis biliar, pancreatitis, síndrome de ovario poliquístico, marcadores tempranos de enfermedades cardiovasculares y problemas psicológicos (2-5).

Los resultados del estudio ALADINO 2023, realizado por la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) del Ministerio de Derechos Sociales, Consumo y Agenda 2030, muestran que más de un tercio de la población infantil (entre seis y nueve años) en España presenta exceso de peso y el 15,9% obesidad. Se observa que estos indicadores son más desfavorables en las familias más vulnerables.

La elevada prevalencia de obesidad en la infancia que se aprecia desde hace años, aunque puede haberse esta-

bilizado en regiones más desarrolladas del planeta, no presenta previsiones de mejora a nivel global (6-8), lo que hace necesaria la intervención. Para hacerlo de manera eficiente es imprescindible disponer de información periódica y precisa de la situación.

Estos estudios permiten obtener conocimiento científico de la situación ponderal en un determinado momento, para lo que es imprescindible disponer de una metodología adecuada que proporcione robustez al estudio, dotándole de validez interna y externa.

En España, la *Estrategia NAOS* (Nutrición, Actividad Física y Prevención de la Obesidad) (9) de la AESAN, desde 2005, tiene como objetivo invertir la tendencia de la prevalencia de la obesidad, y el Observatorio de la Nutrición y de Estudio de la Obesidad (10), desde 2013, tiene entre otras funciones recabar información sobre la prevalencia de sobrepeso y obesidad, así como de sus factores determinantes.

La AESAN, en sus trabajos de vigilancia de la obesidad infantil, ha realizado todas las ediciones del estudio ALADINO, enmarcado en la Iniciativa COSI (*WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative*), cuyo objetivo es determinar la prevalencia de sobrepeso y obesidad, su evolución a lo largo del tiempo y sus factores asociados en la población escolar española entre seis y nueve años. La iniciativa surgió para dar respuesta a la necesidad de un sistema estandarizado y armonizado de vigilancia de la

Este artículo tiene una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional. Usted es libre de Compartir (copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato) bajo los siguientes términos: Atribución (debe darse el crédito apropiado, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo en cualquier manera razonable, pero no de alguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso); No comercial (no podrá utilizar el material con fines comerciales); Sin derivados (si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado); Sin restricciones adicionales (no puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros hacer cualquier cosa que la licencia permita).
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

obesidad infantil en Europa, lanzando su primera encuesta en 2007. Se trata de un sistema de vigilancia de la obesidad infantil que recoge datos antropométricos y también información sobre diferentes factores familiares, del entorno y de estilo de vida de los escolares, mediante rondas de estudios, que hasta la fecha ha agrupado los datos de alrededor de 1,6 millones de niños y niñas (11).

España, a través de la AESAN, se sumó a la iniciativa COSI en 2011 (segunda ronda de COSI) mediante el estudio ALADINO, realizando desde entonces ediciones en 2011, 2013, 2015, 2019 y 2023 (12-16). De esta manera los resultados de las distintas ediciones del estudio ALADINO permiten conocer, no solo la prevalencia de obesidad en un año concreto, sino que realiza un seguimiento en el tiempo. Gracias a la metodología seguida, igualmente permite conocer aquellos factores que pueden favorecer el exceso de peso o identificar a los grupos más vulnerables a esta situación (17). Asimismo, al formar parte del estudio de COSI, contribuye al conocimiento de la situación en la Región europea de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y permite la comparación con el resto de los países participantes, gracias a una metodología común y armonizada (18).

Actualmente, el *Plan Estratégico Nacional para la Reducción de la Obesidad Infantil* (PENROI) (2022-2030) (19), elaborado para dar una respuesta integral para la reducción de la obesidad infantil, cuenta con el estudio ALADINO, entre otros, como una de las principales fuentes para los indicadores clave de seguimiento del Plan.

El objetivo de este artículo fue describir los principales aspectos metodo-

lógicos del estudio ALADINO teniendo como base la metodología de la última edición de 2023, describir la continuidad de variables de interés en las distintas rondas y explicar su relevancia a nivel nacional e internacional.

MÉTODOS

El método seguido en este trabajo se basa en la descripción de la metodología del estudio ALADINO 2023, y una revisión de las principales variables estudiadas en esta ronda, así como su continuidad desde las anteriores. Las dimensiones de comparación abordadas comprenden el tamaño de muestra, las medidas antropométricas de los menores, las características de los hábitos de vida, socioeconómicas, familiares y del entorno escolar. Para ello se han consultado todos los informes, protocolos y cuestionarios de todas las ediciones del estudio ALADINO (12-16), además de las directrices comunes que establece el protocolo común de COSI y el informe de esta última ronda (11).

La metodología del estudio ALADINO 2023 siguió los documentos de referencia establecidos en el protocolo de COSI (20-22) con el objeto de conseguir datos de prevalencia de obesidad robustos a nivel nacional y que a su vez sean comparables entre los distintos países participantes en el estudio de COSI. En 2007, en su primera ronda de estudios se elaboró el protocolo original, que se ha ido actualizando en las sucesivas ediciones (23) con una flexibilidad suficiente, de tal forma que ha permitido que además se incluyeran aquellos aspectos particulares que cada país consideró necesario, sin perder los puntos de interés comunes y armonizados de toda la red de COSI.

A continuación, se describe la metodología seguida en el estudio ALADINO 2023:

Diseño general del estudio ALADINO 2023. Se trata de un estudio epidemiológico, descriptivo, transversal en población escolar de las medidas antropométricas obtenidas por medición directa y de factores asociados obtenidos mediante cuestionarios validados. Sigue un diseño de muestreo aleatorio por conglomerados, polietápico, con estratificación de las unidades de primera etapa, los centros de Educación Primaria (CEP) y estratificado por comunidad autónoma y tamaño de municipio. Su objetivo fue determinar la prevalencia de sobrepeso y obesidad, su evolución en el tiempo y sus factores asociados en población infantil de entre seis y nueve años residentes en España.

Diseño muestral.

Población objeto de estudio y marco de muestreo. La población objeto del estudio fueron los niños y niñas, de entre seis y nueve años, residentes en España. Dado el alto nivel de escolarización de esta población, el marco de muestreo utilizado es el conjunto de escolares de 1º a 4º de Primaria, de los CEP, de titularidad pública o privada, de todas las comunidades autónomas (CC. AA.) y ciudades autónomas.

El protocolo COSI estableció como población diana la población infantil con edades comprendidas entre los seis y nueve años (correspondiente a cuatro grupos: 6,0-6,9, 7,0-7,9, 8,0-8,9 y 9,0 a 9,9), permitiendo a los distintos países elegir uno o más de esos rangos de edad. Se eligió este rango de edad considerando que es la edad que precede a la pubertad, de manera que se reducen

los efectos atribuibles a su aparición. Asimismo, esta franja de edad es adecuada para intervenir y educar en hábitos de vida saludables que contribuyan a prevenir la obesidad.

Tipo de muestreo y criterios de estratificación. El tipo de muestreo utilizado es el de conglomerados polietápico con estratificación de las unidades de primera etapa. Las unidades muestrales son las siguientes:

- Unidad de primera etapa: el colegio, como forma de acceder a la población estudiada.
- Unidad de segunda etapa: el aula/grupo de alumnos y alumnas. Tomando como referencia el conjunto de grupos de 1º a 4º de Primaria en cada colegio.
- Unidad de tercera etapa/elemento muestral: el alumno/a.

La selección de las unidades de primera etapa (colegios) se realiza mediante muestreo aleatorio con probabilidad proporcional al tamaño de la población a la que pertenece el centro. La selección de las aulas de cada curso, en cada colegio, se realiza mediante muestreo aleatorio simple con probabilidad igual y la de los elementos muestrales (niños/as de entre seis y nueve años) viene determinada por la selección de centro y aula, y corresponde a todos los escolares presentes el día del estudio, que aceptan participar en él y disponen de consentimiento informado firmado por uno de sus progenitores o su tutor/a legal.

Se adoptó como criterio de estratificación la zona geográfica con dos variables: la comunidad autónoma y el hábitat del municipio de residencia. En el caso de las CC. AA., 19 estratos

territoriales (diecisiete CC. AA., Ceuta y Melilla) y el tamaño de los municipios donde estaban ubicados, según cuatro estratos teniendo en cuenta el número de habitantes (10.000 o menos; 10.001-100.000; 100.001-500.000 y más de 500.000), excluyéndose municipios de menos de 2.000 habitantes.

Tamaño de muestra. El protocolo de COSI sugiere un tamaño muestral de escolares con un mínimo de 2.800 casos para cada curso escolar. Este tamaño permite un margen de error absoluto máximo de 0,03 para una proporción de 0,50, con un intervalo de confianza del 95% y un efecto del diseño de 2,5. Este efecto del diseño superior a 1 es por la naturaleza agrupada de los datos, ya que los escolares se seleccionaban a través de los centros educativos o las clases.

Con el objetivo de optimizar el tamaño de la muestra para lograr representatividad y una precisión del 3,7% a nivel de C. A., se definió una muestra efectiva de 10.753 niños y niñas escolarizados en España de entre seis y nueve años, representativa de la población escolar en España de esas edades y distribuida de forma proporcional a la población de las comunidades y ciudades autónomas. También se tuvo en cuenta una aproximación a la prevalencia de obesidad en cada comunidad autónoma, calculada con los datos de la anterior edición del estudio ALADINO.

Considerando las posibles pérdidas a partir de la experiencia de ediciones previas, se seleccionaron un 30% más de escolares, 15.361, para lograr un suficiente tamaño muestral, contando con los posibles rechazos o pérdidas. En la estimación del número de centros, se consideró una media de veinte escolares participantes por aula, y un aula de cada

curso (1º a 4º de Educación Primaria) por centro (ochenta alumnos por centro en total). De acuerdo con el diseño muestral, para alcanzar la muestra de escolares estimada, (para cada comunidad autónoma, además se incluyeron dos centros de reserva) lo que condujo a una estimación de 230 centros escolares de Educación Primaria, distribuidos de forma proporcional a la población de entre seis y nueve años por CC. AA. y seleccionados aleatoriamente de la base de datos nacional proporcionada por el registro de centros del Ministerio de Educación y Formación Profesional en 2023. Como referencias se utilizaron, por un lado, el registro de centros educativos disponible en 2023 en el Ministerio de Educación y Formación Profesional, que reunían los criterios de inclusión. Por otro lado, la fuente de referencia para clasificar los municipios según tamaño de población fue la *Estadística del padrón continuo* del INE (Instituto Nacional de Estadística), con resultados detallados por municipio, a 1 de enero de 2022 (24). Se realizó la distribución del conjunto de centros de referencia según el tamaño de municipio para la selección de la muestra inicial de centros.

En las distintas ediciones, desde algunas CC. AA. se solicitó aumentar su tamaño de muestra con el objeto de buscar datos representativos en estos territorios. En 2023, la Comunidad autónoma de Canarias, requirió una ampliación de la muestra, lo que explica el mayor número de participantes en esta comunidad.

Una vez que comenzaron los contactos se observó una tasa de participación menor de lo esperado, tanto de los propios centros como de las familias, lo que hizo necesario invitar a más centros educativos de cada estrato, consi-

guiendo finalmente la muestra efectiva necesaria. Las nuevas invitaciones mantenían los mismos criterios que los iniciales para garantizar la representatividad de la muestra. Finalmente se requirió la participación de 302 centros, frente a la muestra inicialmente planificada de 230 centros. En el proceso de depuración de la base de datos, se descartaron mediciones de seis centros escolares, quedando finalmente en 296 centros con mediciones validadas incluidos en el estudio. El número de escolares con información completa y válida para el análisis fue de 12.678 (6.558 niños y 6.120 niñas) escolares de 296 centros educativos [TABLA 1].

Trabajo de campo. La AESAN remitió la lista de los colegios aleatorizados a las Consejerías de Educación de cada comunidad autónoma. Desde allí se realizó un primer contacto en el que se comunicó que el centro había sido seleccionado para su participación en el estudio. Posteriormente, la empresa encargada de la realización del trabajo de campo contactó de nuevo con cada uno de ellos para informarles con detalle, solicitar su participación, concertar la visita y planificar la operativa. En los casos en los que algún colegio rechazó la invitación, se siguió la misma pauta con un listado de centros de reserva que cumplieran con la misma titularidad y criterios de estratificación que el centro al que sustituían.

Los centros que aceptaron difundieron el enlace al cuestionario de familias de forma *online* (o en papel en los casos necesarios), que además incluía el consentimiento a la participación voluntaria de sus hijas e hijos en el estudio.

Una vez acordada la fecha de visita, los examinadores se desplazaron a los centros educativos con los instrumen-

tos de medida y el resto de material necesario.

Para garantizar la correcta toma de las medidas se realizó previamente una formación teórica y práctica al equipo de examinadores. Se siguieron en todo momento las directrices del *Manual de procedimiento de recogida de datos de COSI (21)* y un manual específicamente elaborado para el estudio ALADINO 2023.

Las medidas antropométricas se tomaron en condiciones estandarizadas, con material idéntico y calibrado. Se realizaron en el mismo momento del día, en una sala habilitada, bajo la supervisión del equipo directivo y manteniendo las condiciones de privacidad para cada escolar en el momento de la medición. Para ello los escolares se descalzaron y se quitaron prendas que sumaran peso o dieran medidas erróneas en la altura como, por ejemplo, abrigos o gorras.

El trabajo de campo se realizó del 17 de octubre al 15 de diciembre de 2023 y del 16 al 26 de enero de 2024. Después del periodo vacacional navideño se dejaron unos días de descanso sin mediciones para normalizar la situación ponderal que pudiera haberse visto afectada durante este tiempo.

Materiales. Para la toma de las medidas antropométricas se utilizó el siguiente material estandarizado: báscula modelo SECA *sensa* 804, tallímetro modelo SECA 216 (tallímetro mecánico para niños y adultos), cinta métrica modelo SECA 201, cinta ergonómica para medir circunferencias, lápiz dermatográfico para señalar los puntos antropométricos de referencia, juego de pesas para calibrar la balanza (pesas de 5, 10, 20 y 35 kg) y juego de barras para calibrado del tallímetro: de 100 y 150 cm. El peso se tomó

Tabla 1
Distribución territorial de la muestra de escolares y centros de Educación Primaria (CEP)
incluidos en el análisis.

CC. AA.	Nº niños	Nº niñas	Nº total de escolares	CEP
Andalucía	475	377	852	18
Aragón	215	207	422	12
Asturias	324	296	620	16
Illes Balears	321	297	618	16
Canarias ^(*)	670	653	1.323	35
Cantabria	348	327	675	17
Castilla y León	390	352	742	13
Castilla-La Mancha	335	315	650	16
Cataluña	294	315	609	12
Comunitat Valenciana	354	350	704	16
Extremadura	374	333	707	19
Galicia	377	342	719	16
Madrid	329	279	608	11
Murcia	404	374	778	18
Navarra	221	215	436	10
País Vasco	319	302	621	18
La Rioja	301	305	606	13
Ceuta	225	220	445	11
Melilla	282	261	543	9
TOTAL	6.558	6.120	12.678	296

(*) Desde la Comunidad autónoma de Canarias se requirió una ampliación de la muestra de su comunidad, por lo que se amplió número de centros.

en kilogramos y el resto de las medidas, en centímetros.

La recogida de toda la información se hizo mediante cuestionarios **[ANEXOS]**. El protocolo COSI estableció cuestionarios comunes con una serie de preguntas validadas, catalogadas como obligatorias y otras opcionales a implementar por cada uno de los países. Los cuestionarios del estudio ALADINO 2023 incluyeron preguntas adicionales de interés nacional que completaron la información. Los cuestionarios utilizados en él fueron:

1. **Cuestionario del examinador:** contenía ocho preguntas que recogían información del escolar y las medidas antropométricas. Lo cumplimentó la persona entrevistadora, previamente entrenada para ello, tras el consentimiento del propio escolar.
2. **Cuestionario de familia:** a lo largo de sus veintisiete preguntas recogía información sobre el primer año de vida del escolar, hábitos de alimentación, otros hábitos de vida, salud familiar y datos sociodemográficos. Fue cumplimentado de forma voluntaria por el padre/madre o tutor/a del escolar y se entregó a los entrevistadores previamente de forma *online*, o bien el día del estudio en papel, en ambos casos con el consentimiento de participación de los menores en el estudio firmado.
3. **Cuestionario del colegio:** mediante diecinueve cuestiones recogió información relativa a la realización de actividad física en el centro, el comedor escolar y el acceso a alimentos durante el horario escolar. Fue cumplimentado por el director/a de cada

centro o una persona de responsabilidad del equipo directivo.

Todos los cuestionarios se tradujeron al euskera, gallego y catalán, con algunas adaptaciones al valenciano de este último, validándose con los responsables de las respectivas Consejerías de Educación de País Vasco, Galicia, Cataluña, Comunidad Valenciana e Islas Baleares.

Variables. El estudio recogió la información que se detalla a continuación:

- Datos personales del/la escolar: fecha de nacimiento; sexo; lugar de residencia; dirección (sin piso/letra); curso, fecha y hora de la medición; ropa que lleva en el momento de la medición; nombre y dirección del colegio; peso; talla; circunferencia de la cintura y circunferencia de la cadera.
- Datos sobre los hábitos alimentarios, de práctica de actividad física y de sedentarismo, incluyendo datos proporcionados por el niño/a y por la familia.
- Datos sobre las características de salud y socioeconómicas de la familia, con respuestas proporcionadas por el padre/madre o tutor/a del escolar.
- Datos sobre el colegio, cumplimentada por el director/a del mismo, o una persona autorizada, con información sobre el entorno escolar.

Métodos estadísticos. Toda la información recogida se tabuló en una base de datos diseñada al efecto, manteniendo en todo momento el anonimato de los participantes. Previo al análisis estadístico, se procedió a un riguroso procedi-

miento de depuración de los datos, que aseguró su calidad, siguiendo las directrices de COSI. Durante este proceso se excluyeron los datos de escolares que no tenían cumplidos los años el día de la medición, datos implausibles, duplicados y erróneos. Las bases de datos fueron validadas en España por el equipo de AESAN y, a su vez, por el equipo de COSI de la OMS.

El análisis estadístico, se realizó sobre los datos previamente depurados y validados, de todos los escolares de entre seis y nueve años cumplidos el día de la medición que incluyeran el peso y talla. A partir del peso y la talla medidos se calculó el índice de masa corporal (IMC) [$\text{IMC} = \text{peso (kg)} / \text{talla (m)}^2$]. De acuerdo con la fecha de nacimiento de cada participante recogida en el cuestionario, se calculó la edad exacta hasta el día del examen antropométrico, recogida como *Fecha del examen-Fecha de nacimiento/365,25*.

Para la categorización de la situación ponderal se siguieron los puntos de corte recomendados por la OMS para población escolar y adolescentes en edad escolar (25). Para ello se utilizaron las puntuaciones Z-score del IMC para la edad. El exceso de peso, la obesidad y la obesidad severa se definen como la proporción de menores con un valor de IMC superior a +1 puntuación Z, por encima de +2 puntuaciones Z y por encima de +3 puntuaciones Z, respectivamente, en relación con la mediana de referencia del crecimiento de la OMS de 2007 para cada edad y sexo.

Para que se pudieran comparar los resultados de este estudio con los de otras investigaciones, adicionalmente se estimó la situación ponderal con los

puntos de corte de la *International Obesity Task Force (IOTF)* (26,27) y las curvas de crecimiento de la Fundación Orbe-gozo (28), tanto las del estudio transversal inicial, como las actualizadas del estudio longitudinal.

En cuanto a la determinación de obesidad central, fueron necesarias las mediciones de altura y la circunferencia de cintura. Con ellas se calculó el índice cintura talla (ICT) (29-31), para el que valores superiores a 0,5 se identifican con obesidad central. Finalmente, con la circunferencia de cintura y cadera se calculó el índice cintura cadera (ICC).

Para el análisis de prevalencia se incluyeron aquellos casos que tenían recogidos correctamente los datos antropométricos de peso y altura. Se realizó un análisis descriptivo de las variables recogidas mediante cuestionarios y de las variables antropométricas.

Las desviaciones en la distribución de la muestra finalmente obtenida y válida frente a la distribución del conjunto poblacional se corrigieron aplicando ponderadores por sexo, edad y CC. AA., para los datos de los escolares. Como poblaciones y conjuntos de referencia se consideraron conjuntos de escolares, el mismo que se utilizó para la realización del diseño muestral: la proyección de la población española a 1 de enero de 2022. Para la estimación de los ponderadores de los datos recogidos del cuestionario de colegios se utilizó como conjunto de centros educativos de referencia el Registro de centros educativos facilitado por el Ministerio de Educación y Formación Profesional. En este caso se aplicaron ponderadores teniendo en cuenta el número de centros en España y por CC. AA.



Para el análisis de los datos y la obtención de los resultados se utilizó el programa estadístico *IBM SPSS Statistics* versión 29.

Consideraciones éticas. El estudio se realizó de acuerdo con las directrices éticas internacionales contempladas en el protocolo COSI y con el *Reglamento UE 2016/679, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE*. La recogida y manejo de la información se realizó garantizando la confidencialidad de los datos proporcionados por las personas participantes y cumpliendo con los requisitos establecidos en la *Ley Orgánica 3/2018 (32)*. El estudio ALADINO 2023 recibió la aprobación del Comité Ético de Investigación del Hospital Clínico San Carlos. La participación en el estudio por parte de los colegios y familias fue voluntaria, previa información. Los padres, madres o tutores firmaron el consentimiento de participación de sus hijas e hijos, adjunto en el cuestionario de las familias [ANEXOS]. No se realizaron mediciones en aquellos/as escolares cuyos progenitores o tutores legales no firmaron el consentimiento. Igualmente, a los propios escolares se les preguntó, el día de la medición en el centro escolar, si querían participar de forma voluntaria. Aquellos escolares que no dieron su permiso en ese momento no fueron medidos. Cada uno de los menores fue medido de forma individual en una sala del centro escolar adecuada, en presencia de un responsable del centro educativo. A los escolares no se les comunicaron sus medidas. La explotación de datos se realizó de forma anonimizada.

RESULTADOS

En lo referido al tamaño de muestra, la muestra final en 2023 comprendió 12.678 niños y niñas procedentes de 296 centros educativos de todas las comunidades autónomas y las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla. La distribución por edad y sexo fue de aproximadamente 3.170 escolares en cada uno de los cuatro grupos de edad (6,0-6,9; 7,0-7,9; 8,0-8,9 y 9,0-9,9 años), siendo el 51,7% niños y el 48,3% niñas [TABLA 2]. En las sucesivas ediciones del estudio en España participaron un total de 51.327 escolares.

Los datos antropométricos recogidos [TABLA 3] permitieron estimar la prevalencia de la situación ponderal al completo, en su totalidad, por género, grupos de edad, y, al recogerse en todas las rondas, permitió estudiar su evolución. Según el protocolo COSI fueron obligatorias la medida del peso y altura mientras que la circunferencia de cintura y cadera fueron opcionales para los distintos países participantes.

En las TABLAS 4 y 5 se recogen aquellas variables e indicadores más relevantes relacionadas con el entorno familiar y escolar, respectivamente. En ellas se detalla si las preguntas fueron consideradas como obligatorias u opcionales en los cuestionarios comunes de COSI, o bien si se incluyeron de forma adicional en España por su interés a nivel nacional; el número de pregunta y tipo de cuestionario del estudio ALADINO 2023 y las ediciones del estudio ALADINO que han contemplado esta pregunta en sus cuestionarios.

La TABLA 6 recopila la proporción de estas variables e indicadores en las que

Tabla 2
Muestra de escolares y centros participantes en todas las ediciones del estudio ALADINO.

	2011	2013	2015	2019	2023	TOTAL
Nº Total de escolares	7.659	3.426	10.899	16.665	12.678	51.327
Niños	3.841	1.682	5.532	8.513	6.558	26.126
Niñas	3.818	1.744	5.367	8.152	6.120	25.201
Edad (años)	6-9	7-8	6-9	6-9	6-9	-
Nº Centros	144	71	165	276	296	952

Tabla 3
Variables de medidas antropométricas.

Variables	Protocolo COSI	Nº Pregunta ALADINO 2023	Ediciones de ALADINO en las que se incluyen
Peso (kg)	M8		
Altura (cm)	M9	P.6. Cuestionario examinador (medición directa)	2011, 2013, 2015, 2019, 2023
Circunferencia de cintura (cm)	O9		
Circunferencia de cadera (cm)	O10		

Notas: M: pregunta obligatoria (*Mandatory*, en el protocolo COSI); O: pregunta opcional (*Optional*, en el protocolo COSI). La numeración que acompaña a estas leyendas se refiere al orden en los cuestionarios comunes de COSI.

Tabla 4
Principales variables e indicadores relacionados con el entorno familiar.

Bloque	Variables/ Indicadores principales	Protocolo COSI/ Interés nacional	Nº Pregunta ALADINO 2023	Ediciones de ALADINO en las que se incluyen
Primeros años de vida	Lactancia materna	M2	P.4 Cuestionario familias	2011, 2013, 2015, 2019, 2023
	Lactancia materna exclusiva	O6	P.5 Cuestionario familias	2015, 2019, 2023
	Desayuno el día de la medición	M4	P.1 Cuestionario examinador	2011,2013, 2015, 2019, 2023
Hábitos alimentarios	Tipos de alimentos incluidos en el desayuno el día de la medición	N	P.1a Cuestionario examinador	2011, 2013, 2015, 2019, 2023
	Frecuencia de desayuno diario de los menores	M9	P.17 Cuestionario familias	2011, 2013, 2015, 2019, 2023
	Raciones de fruta fresca/ verduras diarias	O18	P.18 Cuestionario familias	2011, 2013, 2015, 2019, 2023
	Frecuencia de ingesta semanal de distintos alimentos o bebidas, entre otros: Fruta fresca, verdura, snacks dulces, snacks salados, refrescos con y sin azúcar, y el grupo de pizzas, patatas fritas, hamburguesas, salchichas o empanadas.	M10 (fruta, verdura y refrescos). O19 (resto de alimentos)	P.19 Cuestionario familias	2011, 2013, 2015, 2019, 2023
	Ida y vuelta activa al colegio	M3	P.8 Cuestionario familias	2011, 2013, 2015, 2019, 2023
Actividad física	Actividad física extraescolar semanal	M4	P.12 Cuestionario familias	2011, 2013, 2015, 2019, 2023
	Juego o ejercicio moderado o intenso diario	M7	P.14 Cuestionario familias	2011, 2013, 2015, 2019, 2023

Notas: M: pregunta obligatoria (*Mandatory*, en el protocolo COSI); O: pregunta opcional (*Optional*, en el protocolo COSI). La numeración que acompaña a estas leyendas se refiere al orden en los cuestionarios comunes de COSI; N: pregunta o variable de interés nacional no incluida en protocolo COSI.

Tabla 4 (continuación)

Principales variables e indicadores relacionados con el entorno familiar.

Bloque	Variables/ Indicadores principales	Protocolo COSI/ Interés nacional	Nº Pregunta ALADINO 2023	Ediciones de ALADINO en las que se incluyen
Sedentarismo, exposición a pantallas y tiempo de sueño	Tiempo diario de deberes o lectura	017	P.15 Cuestionario familias	2011, 2013, 2015, 2019, 2023
	Tiempo diario de exposición a pantallas	M8	P.16 Cuestionario familias	2011, 2013, 2015, 2019, 2023
	Sedentarismo	N	Combinación de P.15 y P.16 Cuestionario familias	2019, 2023
	Horas de sueño diarias	M5 y M6	P.13 Cuestionario familias	2011, 2013, 2015, 2019, 2023
Características sociodemográficas familiares	Percepción del peso de los menores por los progenitores	M11	P.20 Cuestionario familias	2015, 2019, 2023
	Diagnóstico de diabetes, hipertensión arterial o colesterol alto en la familia	023 024 025	P.21 Cuestionario familias	2011, 2013, 2015, 2019, 2023
	Situación ponderal del padre y de la madre	026	P.22 Cuestionario familias	2011, 2013, 2015, 2019, 2023
	Personas que viven en el hogar (padre, madre, hermanos, abuelos, etc.)	M12	P. 23 Cuestionario familias	2011, 2013, 2015, 2019, 2023
	País de origen del padre, la madre y los menores	027 028 029	P. 24 Cuestionario familias	2019, 2023
	Nivel de estudios alcanzado por los progenitores	M13	P. 25 Cuestionario familias	2011, 2013, 2015, 2019, 2023
	Percepción de la situación económica del hogar	031	P. 26 Cuestionario familias	2015, 2019, 2023
	Nivel de ingresos brutos anuales del hogar	N	P.26a Cuestionario familias	2011, 2013, 2015, 2019, 2023
	Situación laboral del padre y la madre	032	P.27 Cuestionario familias	2011, 2013, 2015, 2019, 2023

Notas: M: pregunta obligatoria (*Mandatory*, en el protocolo COSI); O: pregunta opcional (*Optional*, en el protocolo COSI). La numeración que acompaña a estas leyendas se refiere al orden en los cuestionarios comunes de COSI; N: pregunta o variable de interés nacional no incluida en protocolo COSI.

Tabla 5
Principales variables e indicadores relacionados con el entorno escolar.

Bloque	Variables/ Indicadores principales	Protocolo COSI/ Interés nacional	Nº Pregunta ALADINO 2023	Ediciones de ALADINO en las que se incluyen
Alimentación en el entorno escolar	Disponibilidad de distintos tipos de alimentos/bebidas en las instalaciones del colegio (aparte del comedor escolar)	M9	P.15 Cuestionario colegios	2011, 2013, 2015, 2019, 2023
	Distribución gratuita o a precios reducidos de fruta, leche o verdura por el colegio	N	P.15a Cuestionario colegios	2011, 2013, 2015, 2019, 2023
	Disponibilidad de comedor escolar	M10	P.16 Cuestionario colegios	2011, 2013, 2015, 2019, 2023
	Uso del comedor escolar	N	P.19a Cuestionario familias	2011, 2013, 2015, 2023
	Servicio de cocina del comedor escolar propio o externo	N	P.16a Cuestionario colegios	2011, 2013, 2015, 2019, 2023
	Acceso de los escolares de educación primaria a tiendas o cafeterías para la compra de alimentos o bebidas	O13	P.17 Cuestionario colegios	2011, 2013, 2015, 2023
	Acceso de los escolares de educación primaria a máquinas expendedoras para la compra de alimentos o bebidas (distintos a agua, fruta o verdura)	M11	P.18 Cuestionario colegios	2011, 2013, 2015, 2023
	Cumplimiento de criterios nutricionales de la oferta alimentaria en el colegio	N	P.18a Cuestionario colegios	2011, 2013, 2015, 2019, 2023
	Restricción de la publicidad y marketing de alimentos y bebidas poco saludables en el colegio	M12	P.19 Cuestionario colegios	2011, 2013, 2015, 2019, 2023

Notas: M: pregunta obligatoria (*Mandatory*, en el protocolo COSI); O: pregunta opcional (*Optional*, en el protocolo COSI). La numeración que acompaña a estas leyendas se refiere al orden en los cuestionarios comunes de COSI; N: pregunta o variable de interés nacional no incluida en protocolo COSI.

Tabla 5 (continuación)

Principales variables e indicadores relacionados con el entorno escolar.

Bloque	Variables/ Indicadores principales	Protocolo COSI/ Interés nacional	Nº Pregunta ALADINO 2023	Ediciones de ALADINO en las que se incluyen
Actividad física en el entorno escolar	Disponibilidad de zonas exteriores	M3	P.3 Cuestionario colegios	2011, 2013, 2015, 2019, 2023
	Disponibilidad de gimnasio o polideportivo cubierto	M4	P.4 Cuestionario colegios	2011, 2013, 2015, 2019, 2023
	Acceso a zonas de recreo exteriores fuera del horario escolar	05	P.7 Cuestionario colegios	2011, 2013, 2015, 2019, 2023
	Acceso a Gimnasio o polideportivo cubierto fuera del horario escolar	07	P.9 Cuestionario colegios	2011, 2013, 2015, 2019, 2023
	Deporte/actividad física semanal fuera del horario escolar organizada por el centro	08	P.10 Cuestionario colegios	2011, 2013, 2019, 2023

Notas: M: pregunta obligatoria (*Mandatory*, en el protocolo COSI); 0: pregunta opcional (*Optional*, en el protocolo COSI). La numeración que acompaña a estas leyendas se refiere al orden en los cuestionarios comunes de COSI; N: pregunta o variable de interés nacional no incluida en protocolo COSI.

Tabla 6

Porcentaje de variables de los cuestionarios según procedencia y uso en todas las ediciones del estudio ALADINO.

Entorno	Total variables seleccionadas en este artículo	Nº preguntas obligatorias en protocolo COSI, M en 2023 (%)	Nº preguntas opcionales en protocolo COSI, O en 2023 (%)	Nº preguntas de interés nacional N en 2023 (%)	Nº preguntas en todas las ediciones del estudio ALADINO (%)
Datos antropométricos	4	2 (50%)	2 (50%)	-	4 (100%)
Familiar	29	13 (44,8%)	13 (44,8%)	3 (10,3%)	18 (62%)
Escolar	14	6 (42,9%)	4 (28,6%)	4 (28,6%)	10 (71,4%)

se ha centrado este trabajo, procedentes de las **TABLAS 3, 4 y 5**, consideradas como obligatorias u opcionales por COSI y aquellas incluidas a nivel nacional, así como su constancia en todas las rondas del estudio ALADINO. En cuanto al entorno familiar, el 44,8 % de las variables seleccionadas presentes en la **TABLA 4**, proceden de preguntas obligatorias y en la misma proporción, opcionales por COSI. Tres de ellas (alimentos incluidos en el desayuno el día de la medición, sedentarismo e ingresos brutos familiares) solo se incluyeron a nivel nacional. Con respecto al entorno escolar, el 43 % de las variables seleccionadas en la **TABLA 5**, proceden de preguntas obligatorias, mientras que el 28,6 % proceden de preguntas opcionales y en la misma cuantía fueron de interés nacional. Estas últimas relacionadas con la alimentación en los centros educativos.

En cuanto al estudio de estas mismas variables en todas las ediciones del estudio ALADINO, en la **TABLA 6** se observa que se han recogido la totalidad de los datos antropométricos, el 62 % de las principales variables e indicadores relacionados con el entorno familiar y el 71,4 % de los relacionados con el entorno escolar.

DISCUSIÓN



El tamaño de muestra del estudio es una de las principales características del estudio ALADINO, proporcionando robustez a sus resultados. Aunque en 2023, se observó una disminución de participación con respecto a 2019, se alcanzó de nuevo representatividad nacional.

La recogida de forma homogénea de las medidas antropométricas por perso-

nal entrenado para ello, fue un aspecto clave. Las condiciones estandarizadas utilizadas en las sucesivas ediciones hicieron posible estudiar la tendencia y la evolución a lo largo del tiempo. Esto supone un importante indicador para la evaluación y seguimiento, tanto de la situación ponderal como de las actuaciones realizadas en el abordaje de la obesidad infantil.

La obesidad es una enfermedad multifactorial, por lo que para un conocimiento completo es necesario obtener información adicional de la población estudiada a partir de cuestionarios que en este estudio son cumplimentados por los responsables de los centros educativos, de las familias y por los encuestadores el día de la medición. Según se describe en el apartado de resultados [**TABLA 6**], más del 60% de variables e indicadores principales, tanto relacionados con el ámbito familiar como escolar, se han medido en todas las ediciones del estudio ALADINO, lo que permite observar la evolución de estos datos con el tiempo.

En cuanto a los aspectos más relevantes sobre la utilidad del estudio de variables clave, la información recogida sobre hábitos alimentarios, permitió obtener datos e indicadores relativos al seguimiento de las recomendaciones actuales (33) sobre el consumo de fruta y verdura, el porcentaje de consumo frecuente de otros alimentos destinados a tomarse de forma ocasional, o sobre el desayuno. Dada la importancia de la lactancia materna como forma de alimentación en los primeros meses de vida, se estudió la alimentación durante el primer año focalizada en la duración de la lactancia, tanto de forma general como exclusiva.

En relación con los estilos de vida, destacan la medición del número de horas semanales de práctica de actividades extraescolares dirigidas, o bien la práctica a diario de ejercicio, baile o juego activo moderado o intenso. En lo referido al sedentarismo, indicador no incluido en el protocolo COSI, se midió el tiempo de hacer deberes (aparte del tiempo en la escuela) más el tiempo de exposición a dispositivos electrónicos con pantallas en su tiempo de ocio. La importancia de esto último radica en que es un comportamiento que se está viendo en aumento, siendo necesaria su monitorización, no solo por el tiempo que el escolar no está realizando actividad física sino además por los efectos negativos que pueda ocasionar el uso de pantallas (34) o el impacto que la publicidad por estos medios puede ocasionar en los menores (35).

Para la observación de cómo el entorno condiciona ciertos estilos de vida, se establecieron indicadores sobre la forma de desplazamiento o distancia de los domicilios a la escuela o a zonas e instalaciones donde poder hacer deporte o jugar de forma activa. Otro aspecto de interés fue el cálculo de las horas de sueño. Este dato aporta información sobre si los escolares cumplen con unas horas de descanso mínimas recomendadas para estas edades.

A la vista de los resultados de estudios anteriores (36), fue fundamental obtener información de aspectos socioeconómicos, dada su repercusión en la prevalencia de obesidad. Aunque no formara parte del cuestionario de COSI, el nivel de ingresos brutos anuales declarado por las familias fue una información clave. De la misma manera, variables acerca de la percepción de llegar a fin de mes, la situación laboral de sus

progenitores o su nivel de estudios pueden tener una potencial utilidad en políticas públicas para el abordaje de la obesidad, al identificar grupos más vulnerables a este problema. El apoyo de las familias en el abordaje de la obesidad es fundamental, por lo que se estudió cómo perciben la situación ponderal de sus hijas e hijos. Esto es algo que se midió en todas las ediciones. Para completar la información que ofrece este dato, se contrastó con la situación ponderal real de los escolares, evaluando así el nivel de exactitud en la percepción de las familias. Del mismo modo se les preguntó a los progenitores por su peso y altura para determinar su situación ponderal. Esto permitió describir la presencia de obesidad en los escolares de progenitores que también la padecían.

La información obtenida sobre el entorno escolar es elemental, dada la obligatoriedad, el elevado índice de escolarización en España a esas edades (37) y el tiempo que pasan en la escuela. Se recogió información sobre el comedor escolar y la disponibilidad de alimentos fuera de él (bien en cafeterías, máquinas de *vending* o a través de programas de distribución gratuita de fruta, leche o verduras), sobre la realización de actividad física (tanto en horario lectivo como fuera de él), así como la disponibilidad de instalaciones para ello.

Los datos procedentes de los distintos cuestionarios no suponen entes separados, sino que se complementan y ofrecen información de gran valor para comprender los hábitos de vida que se muestran en los resultados del estudio. Igualmente, el análisis de las variables medidas de forma individual, como su contraste entre aquellas de interés, especialmente con la situación ponderal, hace que haya sido posible obtener

una minuciosa y valiosa descripción de la población estudiada.

Desde el punto de vista internacional, en la sexta y última de COSI se han recogido los datos procedentes de treinta y siete países, utilizando la metodología común descrita en este artículo. De ellos, toda la población infantil procedía de centros de Educación Primaria, excepto en República Checa y Finlandia que procedía de clínicas pediátricas y de sus sistemas sanitarios. En cuanto a la edad de la población, cada país recogió información de uno o más de los cuatro grupos de edad. El tamaño de muestra varió entre los distintos países, oscilando de 25.000 escolares de Italia a alrededor de 600 procedentes de Chipre, República Checa y Alemania (solo del estado federal de Bremen). Se dio una tasa de participación heterogénea que fluctuó entre el 80% y el 30%. En su informe final aporta los datos de prevalencia de exceso de peso, obesidad y delgadez, así como los hábitos alimentarios, la actividad física, tiempo de pantallas y horas de sueño procedentes de los cuestionarios (11).

Toda la información recogida con esta metodología, utilizada desde la primera edición del estudio ALADINO, pone en valor la utilidad de sus resultados en las estrategias más relevantes como la *Estrategia NAOS* o el *Plan Estratégico Nacional para la Reducción de la Obesidad Infantil (2022-2030)*, o de medidas regulatorias como el *Real Decreto 315/2025, de 15 de abril, por el que se establecen normas de desarrollo de la Ley 17/2011, de 5 de julio, de seguridad alimentaria y nutrición, para el fomento de una alimentación saludable y sostenible en centros educativos* (38).

Estudios poblacionales como *ALADINO*, Base de Datos Clínicos de Atención Primaria (BDCAP, 2024) el estudio *Nacional de sero-Epidemiología* (ENE-COVID, 2020); la *encuesta de Salud de España* (ESdE, 2023-2024); el estudio sobre las conductas de los escolares relacionadas con la salud (HBSC, 2022) y el estudio sobre la *Actividad física, sedentarismo y obesidad en la juventud española* (PASOS, 2022-2023), aunque tengan limitaciones en su comparabilidad directa han sido capaces de caracterizar la obesidad infantil en España y sus factores determinantes, algo que es fundamental en el contexto del PENROI (39).

Limitaciones. De forma general, por el carácter transversal del estudio, no pueden establecerse relaciones causales. Una posible limitación puede ser debida a que parte de la información procede de cuestionarios cumplimentados por las familias y los centros educativos, lo que puede ser susceptible de sesgos de memoria o de deseabilidad social. En la edición de 2023 se ha visto una disminución en la tasa de participación mayor de la esperada, tanto de centros como de familias, respecto a ediciones anteriores. Aun así, tras mucho esfuerzo, se consiguió el tamaño de muestra mínimo necesario, manteniéndose la distribución inicialmente prevista por comunidad autónoma y estrato de población. Para ello fue necesario ampliar la muestra de centros, y se observó heterogeneidad de participación (en cuanto a número de escolares por centro), lo que originó que no se pudiera garantizar la representatividad cuando se reducía el tamaño de muestra a nivel autonómico. Sin embargo, en la muestra nacional se compensaron estos efectos, proporcio-

nando resultados sólidos y con representatividad nacional.

Esta bajada en la tasa de participación no es un fenómeno aislado, sino que ha venido observándose en estudios epidemiológicos realizados en las últimas décadas (40-44). En el estudio de las posibles causas de esta baja participación, se valoró la hipótesis del posible impacto en la participación debido a la estigmatización de la obesidad (45,46) u otras posibles causas como la fatiga de la población por la repetición de distintos estudios de prevalencia de obesidad en periodos de tiempo cortos.

CONCLUSIONES

El diseño y metodología seguidos mediante el protocolo común y armonizado por la iniciativa COSI de la OMS hacen que los resultados del estudio ALADINO, que también forman parte del estudio de COSI, sean una referencia nacional e internacional. Su tamaño y distribución de la muestra le confiere representatividad nacional. La obtención de datos antropométricos estandarizados y la gran cantidad de variables analizadas ofrecieron información, no solo de la situación ponderal de la población estudiada, sino que además aportaron información sobre factores asociados a la obesidad infantil. La realización de distintas ediciones del estudio siguiendo esta metodología común permite el

seguimiento de la evolución de la obesidad en la población infantil, tanto en España como en la Región para Europa de la OMS a lo largo del tiempo.

Por todos estos motivos, el estudio ALADINO y la información que genera es fundamental en la vigilancia epidemiológica de la obesidad en población infantil y en la elaboración de políticas públicas para su abordaje.

COORDINACIÓN DEL ESTUDIO

El estudio fue dirigido, coordinado y supervisado por la Subdirección General de Nutrición de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN).

El trabajo de campo, proceso de datos y análisis de resultados estuvo a cargo de la empresa *Madison MK*, contratada para ello. El Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes trasladó a las Consejerías de Educación de las CC.AA. la relevancia de la realización del estudio ALADINO 2023 en los centros educativos seleccionados de sus respectivas regiones. Las Consejerías de Educación constituyeron el cauce de comunicación oficial con los centros educativos, remitiendo las invitaciones formales a participar y potenciando la participación efectiva de los colegios, junto con el refuerzo de los profesionales de Salud Pública de las Consejerías de Sanidad. 

BIBLIOGRAFÍA

1. Simmonds M, Llewellyn A, Owen CG, Woolacott N. *Predicting adult obesity from childhood obesity: a systematic review and meta-analysis*. *Obes Rev*. febrero de 2016;17(2):95-107. doi: <https://doi.org/10.1111/obr.12334>. PubMed PMID: 26696565.
2. García Mérida, MJ, Castell Miñana M. *Obesidad infantil: la otra pandemia*. Congreso de Actualización en Pediatría 2023. AEPap (ed.). Madrid: Lúa Ediciones. 2023;3.0:127-139.
3. Herrera R, Lurbe E. *A holistic perspective of the comorbidities in childhood obesity*. *Anales de Pediatría (English Edition)*. 1 de noviembre de 2024;101(5):344-350. doi: <https://doi.org/10.1016/j.anpede.2024.10.001>
4. Leung A, Wong A, Hon K. *Childhood Obesity: An Updated Review*. *Current Pediatric Reviews*. 2024;20(1):2-26. doi: <https://doi.org/10.2174/157339631866622081093225>
5. Lara-Castor L, O'Hearn M, Cudhea F, Miller V, Shi P, Zhang J et al. *Burdens of type 2 diabetes and cardiovascular disease attributable to sugar-sweetened beverages in 184 countries*. *Nat Med*. 2025;31(2):552-564. doi: <https://doi.org/10.1038/s41591-024-03345-4>. PubMed PMID: 39762424; PubMed Central PMCID: PMC11835746.
6. *Worldwide trends in underweight and obesity from 1990 to 2022: a pooled analysis of 3663 population-representative studies with 222 million children, adolescents, and adults*. *Lancet*. 16 de marzo de 2024;403(10431):1027-1050. doi: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(23\)02750-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(23)02750-2). PubMed PMID: 38432237; PubMed Central PMCID: PMC7615769.
7. Kerr JA, Patton GC, Cini KI, Abate YH, Abbas N, Abd Al Magied AHA et al. *Global, regional, and national prevalence of child and adolescent overweight and obesity, 1990-2021, with forecasts to 2050: a forecasting study for the Global Burden of Disease Study 2021*. *The Lancet*. marzo de 2025;405(10481):785-812. doi: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(25\)00397-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(25)00397-6)
8. Zhou B, Phelps NH, Galeazzi A, O'Driscoll ON, Bennett JE, Jain L et al. *Obesity rise plateaus in developed nations and accelerates in developing nations*. *Nature*. mayo de 2026;653(8114):510-518. doi: <https://doi.org/10.1038/s41586-026-10383-0>
9. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN). *Estrategia NAOS (Nutrición, Actividad Física y Prevención*

de la Obesidad) [Internet]. 2005. Disponible en: <https://www.aesan.gob.es/nutricion/estrategia-naos>

10. Boletín Oficial del Estado. *Resolución de 28 de enero de 2013, de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 18 de enero de 2013 por el que se crea el Observatorio de la Nutrición y de Estudio de la Obesidad* [Internet]. BOE núm. 46. 23 de febrero de 2013. Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/2013/02/23/pdfs/BOEA-2013-2074.pdf>
11. World Health Organization. Regional Office for Europe. *WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative (COSI): report on the sixth round of data collection, 2022-2024* [Internet]. 27 de octubre de 2025;WHO/EURO:2025-11788-51560-78769 (PDF). Disponible en: <https://iris.who.int/handle/10665/383314>
12. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. *Estudio ALADINO 2011: Estudio de Vigilancia Del Crecimiento, Alimentación, Actividad Física, Desarrollo Infantil Y Obesidad* [Internet]. 2013. Disponible en: https://www.aesan.gob.es/dam/jcr:9654f689-be35-4e0f-87e6-98fd7a7472d8/estudio_ALADINO_2011.pdf
13. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. *Estudio ALADINO 2013: Estudio de Vigilancia Del Crecimiento, Alimentación, Actividad Física, Desarrollo Infantil Y Obesidad En España* [Internet]. 2014. Disponible en: https://www.aesan.gob.es/dam/jcr:2a721332-966f-4e2f-b7b9-9368a236a8be/Estudio_ALADINO_2013.pdf
14. Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. *Estudio ALADINO 2015: Estudio de Vigilancia del Crecimiento, Alimentación, Actividad Física, Desarrollo Infantil y Obesidad en España*. [Internet]. 2016. Disponible en: https://www.aesan.gob.es/dam/jcr:10a7219b-55f7-40f8-925f-7eedba7a86d5/Estudio_ALADINO_2015.pdf
15. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Ministerio de Consumo. *Estudio ALADINO 2019: Estudio de Vigilancia del Crecimiento, Alimentación, Actividad Física, Desarrollo Infantil y Obesidad en España*. [Internet]. 2020. Disponible en: https://www.aesan.gob.es/dam/jcr:a6311ab9-11d5-494d-b7a0-edc96fcd3790/Informe_Aladino_2019.pdf
16. *Estudio Aladino 2023: Estudio sobre Alimentación, Actividad Física, Desarrollo Infantil y Obesidad*. Madrid: Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición. Ministerio de Consumo, Derechos Sociales y Agenda 2030; 2024. Disponible en:

https://www.aesan.gob.es/dam/jcr:98786b94-13bd-48a9-bdc7-37f8a3fbbab0/ALADINO_AESAN%202023.pdf

17. Gutiérrez-González E, Andreu-Ivorra B, Rollán-Gordo A, Tejedor-Romero L, Sánchez-Arenas F, García-Solano M. *Differences in the temporal trends of childhood overweight and obesity in Spain in the 2011-2019 period by sex, age and socioeconomic level: results of the ALADINO study*. *Anales de Pediatría (English Edition)*. 1 de abril de 2024;100(4):233-240. doi: <https://doi.org/10.1016/j.anpede.2024.03.009>

18. Buoncristiano M, Spinelli A, Williams J, Nardone P, Rito AI, García-Solano M et al. *Childhood overweight and obesity in Europe: Changes from 2007 to 2017*. *Obes Rev*. noviembre de 2021;22 Suppl 6:e13226. doi: <https://doi.org/10.1111/obr.13226>. PubMed PMID: 34378305.

19. *Plan Estratégico Nacional para la Reducción de la Obesidad Infantil (2022-2030)- En plan bien*. [Internet]. Madrid: Alto Comisionado contra la Pobreza Infantil (Coord). Presidencia del Gobierno de España; 2022. Disponible en: https://www.comisionadopo-brezaainfantil.gob.es/sites/default/files/2023-01/Plan_obesidad_Completo_DI-GITAL_paginas_1_0.pdf

20. World Health Organization Regional Office for Europe. *WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative COSI & COVID-19. Impact of the COVID-19 pandemic on the daily routine and behaviors of school aged children in Europe*. Study Protocol [Internet]. 2021. Disponible en: https://aesan.gob.es/dam/jcr:f323e852-d50f-4995-ad85-5896ff1c9ac7/COSI_protocol_2021.pdf

21. World Health Organization Regional Office for Europe. *WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative. Data Collection procedures* [Internet]. 2021. Disponible en: https://www.aesan.gob.es/dam/jcr:0324d1de-71ff-4544-9762-b1e13b54a528/COSI_data_collec-ion_procedures_2021.pdf

22. World Health Organization Regional Office for Europe. *COSI Guidelines on Data Processing and Cleaning 2021_2023.pdf* [Internet]. Disponible en: https://aesan.gob.es/dam/jcr:867bfd8b-c997-4ce3-8696-5a8f2aed-d235/COSI_Guidelines_on_Data_Processing_and_Cleaning_2021_2023.pdf

23. Breda J, McColl K, Buoncristiano M, Williams J, Abdrakhmanova S, Abdurrahmonova Z et al. *Methodology and implementation of the WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative (COSI)*. *Obes Rev*. noviembre de 2021;22 Suppl 6:e13215. doi: <https://doi.org/10.1111/obr.13215>. PubMed PMID: 34738283.

24. Instituto Nacional de Estadística. INE [Internet]. *Padrón continuo. Población por sexo, municipios y edad (año a año)*. Disponible en: <https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=33575&L=0>

25. De Onis 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*. septiembre de 2007;85(9):660-667. doi: <https://doi.org/10.2471/blt.07043497>. PubMed PMID: 18026621; PubMed Central PMCID: PMC2636412.

26. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. *Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey*. *BMJ*. 6 de mayo de 2000;320(7244):1240-1243. doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.320.7244.1240>. PubMed PMID: 10797032; PubMed Central PMCID: PMC27365.

27. Cole TJ, Lobstein T. *Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity*. *Pediatr Obes*. agosto de 2012;7(4):284-294. doi: <https://doi.org/10.1111/j.2047-6310.2012.00064.x>. PubMed PMID: 22715120.

28. Hernández M, Castellet J, Narvaiza JL, Rincón JM, Ruiz I, Sánchez E et al. *Curvas y tablas de crecimiento*. Instituto de Investigación sobre Crecimiento y Desarrollo, Fundación Faustino Orbegozo. [Internet]. Madrid: Editorial Garsi; 1988. Disponible en: http://www.fundacionorbegozo.com/wp-content/uploads/pdf/estudios_1988.pdf

29. Mokha JS, Srinivasan SR, Dasmahapatra P, Fernandez C, Chen W, Xu J et al. *Utility of waist-to-height ratio in assessing the status of central obesity and related cardiometabolic risk profile among normal weight and overweight/obese children: the Bogalusa Heart Study*. *BMC Pediatr*. 11 de octubre de 2010;10:73. doi: <https://doi.org/10.1186/1471-2431-10-73>. PubMed PMID: 20937123; PubMed Central PMCID: PMC2964659.

30. Khoury M, Manlhiot C, McCrindle BW. *Role of the waist/height ratio in the cardiometabolic risk assessment of children classified by body mass index*. *J Am Coll Cardiol*. 20 de agosto de 2013;62(8):742-751. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2013.01.026>. PubMed PMID: 23500256.

31. Goulding A, Taylor RW, Grant AM, Parnell WR, Wilson NC, Williams SM. *Waist-to-height ratios in relation to BMI z-scores in three ethnic groups from a representative sample of New Zealand children aged 5-14 years*. *Int J Obes (Lond)*. julio de 2010;34(7):1188-1190. doi: <https://doi.org/10.1038/ijo.2009.278>. PubMed PMID: 20065976.

32. Boletín Oficial del Estado. *Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales*. [Internet]. BOE núm. 294. 6 de diciembre de 2018. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2018-16673>

33. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. *Recomendaciones Dietéticas Saludables y Sostenibles complementadas con Recomendaciones de Actividad Física para la Población Española* [Internet]. 2022 [consultado 22 de noviembre de 2024]. Disponible en: https://www.aesan.gob.es/dam/jcr:303bc425-0df3-4124-abe9-75499ce573fa/RECOMENDACIONES_DIETETICAS.pdf

34. Hernández Yezpe V, Moratto Vásquez N. *Tiempo en pantallas: implicaciones en la salud mental de los menores de edad*. Psicoespacios: Revista virtual de la Institución Universitaria de Envigado. 2025;19(34):1.

35. World Health Organization. *Food marketing exposure and power and their associations with food-related attitudes, beliefs and behaviours: a narrative review* [Internet]. 2022. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240041783>

36. Gutiérrez-González E, Sánchez Arenas F, López-Sobaler AM, Andreu Ivorra B, Rollán Gordo A, García-Solano M. *Desigualdades socioeconómicas y de género en la obesidad infantil en España*. Anales de Pediatría. agosto de 2023;99(2):111-121. doi: <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2023.05.013>

37. Boletín Oficial del Estado. *Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación*. [Internet]. BOE núm 106; 4 de mayo de 2006. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2006-7899>

38. Ministerio de la Presidencia, Justicia y Relaciones con las Cortes. *Real Decreto 315/2025, de 15 de abril, por el que se establecen normas de desarrollo de la Ley 17/2011, de 5 de julio, de seguridad alimentaria y nutrición, para el fomento de una alimentación saludable y sostenible en centros educativos* [Internet]. Sec. 1, Real Decreto 315/2025. 16 de abril de 2025. p. 53014-23. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2025/04/15/315>

39. Cabrera-León A, Recuero Carretero C, Felipe Gómez S, Nei-

ra León M, Zoni Matta AC, Miguel García F. *Obesidad en la infancia y la adolescencia: características metodológicas de los estudios con estimaciones para España*. Revista Española de Salud Pública. 2026;100:2 de octubre e202610067. Disponible en: <https://kjs.sanidad.gob.es/index.php/resp/article/view/1716>

40. Morton LM, Cahill J, Hartge P. *Reporting participation in epidemiologic studies: a survey of practice*. Am J Epidemiol. 1 de febrero de 2006;163(3):197-203. doi: <https://doi.org/10.1093/aje/kwj036>. PubMed PMID: 16339049.

41. Enzenbach C, Wicklein B, Wirkner K, Loeffler M. *Evaluating selection bias in a population-based cohort study with low baseline participation: the LIFE-Adult-Study*. BMC Med Res Methodol. 1 de julio de 2019;19(1):135. doi: <https://doi.org/10.1186/s12874-019-0779-8>. PubMed PMID: 31262266; PubMed Central PMCID: PMC6604357.

42. Tjønneland A, Olsen A, Boll K, Stripp C, Christensen J, Engholm G et al. *Study design, exposure variables, and socioeconomic determinants of participation in Diet, Cancer and Health: a population-based prospective cohort study of 57,053 men and women in Denmark*. Scand J Public Health. 2007;35(4):432-441. doi: <https://doi.org/10.1080/14034940601047986>. PubMed PMID: 17786808.

43. Boeing H, Korfmann A, Bergmann MM. *Recruitment procedures of EPIC-Germany*. European Investigation into Cancer and Nutrition-PubMed [Internet]. 1999. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10592369/>

44. Manjer J, Carlsson S, Elmståhl S, Gullberg B, Janzon L, Lindström M et al. *The Malmö Diet and Cancer Study: representativity, cancer incidence and mortality in participants and non-participants*. Eur J Cancer Prev. diciembre de 2001;10(6):489-499. doi: <https://doi.org/10.1097/00008469-200112000-00003>. PubMed PMID: 11916347.

45. Gasol Foundation. *Estudio PASOS sobre los estilos de vida y el estado de salud de la población española de 8 a 16 años* [Internet]. 2022. Disponible en: <https://gasolfoundation.org/es/estudio-pasos/>

46. Gasol Foundation. *Estudio Pasos Longitudinal (2022-2025)* [Internet]. 2025. Disponible en: <https://ggasolfoundation.org/es/estudio-pasos/>

Anexos

Estudio ALADINO 2023. Formularios.

Formulario niños-niñas: [https://ojs.sanidad.gob.es/index.php/resp/\\$\\$\\$call\\$\\$\\$api/file/file-api/download-file?submissionFileId=22048&submissionId=1654&stageId=5](https://ojs.sanidad.gob.es/index.php/resp/$$$call$$$api/file/file-api/download-file?submissionFileId=22048&submissionId=1654&stageId=5)



Formulario colegio: [https://ojs.sanidad.gob.es/index.php/resp/\\$\\$\\$call\\$\\$\\$api/file/file-api/download-file?submissionFileId=22049&submissionId=1654&stageId=5](https://ojs.sanidad.gob.es/index.php/resp/$$$call$$$api/file/file-api/download-file?submissionFileId=22049&submissionId=1654&stageId=5)



Formulario familias: [https://ojs.sanidad.gob.es/index.php/resp/\\$\\$\\$call\\$\\$\\$api/file/file-api/download-file?submissionFileId=22050&submissionId=1654&stageId=5](https://ojs.sanidad.gob.es/index.php/resp/$$$call$$$api/file/file-api/download-file?submissionFileId=22050&submissionId=1654&stageId=5)

