

Original

## Evaluación, corrección e impacto de la no respuesta en estudios de obesidad infantil

María Isolina Santiago-Pérez<sup>a,\*</sup>, Mónica Pérez-Ríos<sup>a,b</sup>, Alberto Malvar<sup>a</sup>, Jorge Suanzes<sup>c</sup> y Xurxo Hervada<sup>a</sup><sup>a</sup> Subdirección de Información sobre Saúde e Epidemioloxía, Dirección Xeral de Saúde Pública, Consellería de Sanidade, Xunta de Galicia, Santiago de Compostela (A Coruña), España<sup>b</sup> Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Universidad de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela (A Coruña), España<sup>c</sup> Subdirección de Programas de Fomento de Estilos de Vida Saludables, Dirección Xeral de Saúde Pública, Consellería de Sanidade, Xunta de Galicia, Santiago de Compostela (A Coruña), España

## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

## Historia del artículo:

Recibido el 10 de mayo de 2017

Aceptado el 28 de julio de 2017

On-line el 28 de septiembre de 2017

## Palabras clave:

Obesidad

Niños

Adolescentes

Prevalencias

Sesgo de participación

Imagen corporal

## RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar y corregir, usando escalas de siluetas corporales, el impacto de la no respuesta en las prevalencias de bajo peso, sobrepeso y obesidad en niños/as de 6-15 años de edad.**Método:** Estudio transversal realizado en 2013 con 8145 escolares gallegos/as de 6-15 años. Quienes aceptaron participar fueron pesados/as y medidos/as, y a partir del índice de masa corporal se estimaron las prevalencias de bajo peso, sobrepeso y obesidad. Los/las profesores/as valoraron a todo el alumnado mediante escalas de siluetas corporales, y las valoraciones se usaron para estimar las prevalencias corregidas por la no respuesta. Aplicando el teorema de Bayes se estimaron las tasas de participación en función del estado ponderal.**Resultados:** La tasa de participación fue del 92,3% para los/las de 6-11 años y del 90% para los/las de 12-15 años. En ambos grupos, las prevalencias de bajo peso y sobrepeso fueron similares entre participantes y no participantes, pero la obesidad fue mayor entre los no participantes, sobre todo a los 12-15 años (6,3% vs. 12,2%;  $p < 0,05$ ). Las prevalencias no variaron al ser corregidas con las valoraciones. La tasa de participación de los/las escolares obesos/as fue inferior a la global (82% vs. 90% a los 12-15 años;  $p < 0,05$ ).**Conclusiones:** Se confirma la presencia de sesgo de participación, mayor a los 12-15 años, aunque su impacto en las prevalencias fue despreciable debido a la alta tasa de participación. En los estudios de obesidad con medidas objetivas es fundamental cuantificar la no respuesta, así como valorar el impacto que tiene y corregirlo.© 2017 SESPAS. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Evaluation, correction and impact of non-response in studies of childhood obesity

## ABSTRACT

## Keywords:

Obesity

Child

Adolescent

Prevalence

Participation bias

Body representation

**Objective:** To evaluate and correct the impact of non-response in the prevalence of underweight, overweight and obesity in children aged 6 to 15 years old using silhouette scales.**Method:** Cross-sectional study carried out in 2013 among 8,145 Galician schoolchildren aged 6-15 years old. The students who agreed to participate were weighed and measured and, based on body mass index, the prevalence of underweight, overweight and obesity was estimated. Teachers rated all students using silhouette scales. The valuations were used to estimate the prevalence corrected by non-response. Using the Bayes theorem, participation rates were estimated according to weight status.**Results:** The participation rate was 92.3% in the 6 -to 11-year-old group, and 90% in the 12- to 15-year old age group. In both groups, the prevalence of underweight and overweight were similar between participants and non-participants. However, obesity was higher among non-participants, especially at 12 to 15 years of age (6.3% vs. 12.2% ;  $p < 0.05$ ). The prevalence did not change when corrected by the teacher's valuation. The participation rate of obese students was lower than the overall rate (82% vs. 90% at 12 to 15 years old;  $p < 0.05$ ).**Conclusions:** The presence of participation bias, which was greater at 12-15 years old, was confirmed. However, the impact of the bias on prevalence was negligible due to the high participation rate. In obesity studies with objective measures, it is essential to quantify non-participation, as well as to assess its impact and correct it.© 2017 SESPAS. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

\* Autora para correspondencia.

Correo electrónico: [soly.santiago.perez@sergas.es](mailto:soly.santiago.perez@sergas.es) (M.I. Santiago-Pérez).

## Introducción

La sobrecarga ponderal, o exceso de peso, en la infancia supone un importante problema en los países desarrollados, tanto por su magnitud como por las consecuencias negativas que puede tener para la salud y el elevado coste sanitario que acarrea. Se estima que en el mundo hay 50 millones de niños/as de 0 a 5 años de edad con exceso de peso, y que llegarán a los 60 millones en 2020<sup>1</sup>. En Europa, la prevalencia de exceso de peso en niños/as de 6 a 9 años varía entre el 11% y el 45%, y las cifras más altas se observan en países del Mediterráneo<sup>2</sup>, entre ellos España, con prevalencias próximas al 35%<sup>3</sup>.

Para poder intervenir ante este problema es imprescindible disponer de información precisa y actualizada. Muchos países desarrollados realizan estudios de forma periódica con el objetivo de caracterizar a la población escolar en función de variables antropométricas, de las cuales el peso y la talla son las más empleadas. El índice de masa corporal (IMC) calculado a partir de mediciones objetivas de peso y talla proporciona estimaciones de prevalencia más precisas que cuando los datos son autodeclarados, ya que las personas tienden a sobreestimar su talla y a infraestimar su peso. Este sesgo debido a la autodeclaración de peso y talla ha sido ampliamente estudiado en personas adultas<sup>4</sup>, adolescentes<sup>5</sup> y padres y madres que declaran datos de sus hijos/as<sup>6</sup>. Sin embargo, las prevalencias estimadas de bajo peso, sobrepeso y obesidad también pueden verse afectadas por la participación selectiva en el estudio<sup>7,8</sup>, y el impacto de este sesgo no suele evaluarse. Para poder caracterizar a los/las no participantes en un estudio de obesidad infantil es necesario disponer de fuentes de información alternativas. Dado que estos estudios se realizan con frecuencia en el ámbito escolar, el profesorado podría valorar el estado ponderal de sus alumnos/as, ya que los/las conocen, y su declaración no está influida por sesgos que, como el de deseabilidad social, podrían comprometer la respuesta de los progenitores o de los/las escolares. Una buena herramienta para realizar dicha valoración podrían ser las escalas de siluetas corporales<sup>9</sup>, ya que son fáciles y rápidas de usar, y se han adaptado para evaluar la antropometría en niños/as y adolescentes<sup>10</sup>.

El objetivo de este estudio es evaluar y corregir el impacto de la no respuesta en la estimación de las prevalencias de bajo peso, sobrepeso y obesidad en niños/as de 6 a 15 años de edad mediante la utilización de escalas de siluetas corporales.

## Método

### Fuente de datos

Los datos de este estudio proceden de una encuesta realizada en el marco de un sistema de vigilancia sobre conductas de riesgo en jóvenes que se implantó en Galicia en 2007, el Sistema de Información Juvenil (SIX). En el curso escolar 2013-2014, la encuesta del SIX se realizó entre los/las escolares de Galicia que cursaban Educación Primaria (EP) o Educación Secundaria Obligatoria (ESO). El tamaño de la muestra se estableció en 4500 estudiantes de EP y 3200 de ESO, para una prevalencia de obesidad del 10% y una precisión del 2,8% en cada curso. La muestra se seleccionó aleatoriamente a partir del censo escolar proporcionado por la Consellería de Cultura, Educación e Ordenación Universitaria. Se utilizó un muestreo bietápico estratificado de centros en primera etapa (137), y aulas en segunda (417), incluyendo a todo el alumnado de 6 a 15 años de edad de las aulas seleccionadas (tres en cada centro de EP y dos en cada centro de ESO).

## Recogida de la información

Una vez seleccionados los centros, se contactó con ellos para solicitar su colaboración y fijar la fecha de la visita. Los centros, a su vez, solicitaron la autorización de los/las padres/madres. El trabajo de campo se llevó a cabo entre octubre y noviembre de 2013, en horario escolar. La recogida de datos, que fue realizada por nueve equipos previamente entrenados, incluyó mediciones antropométricas (peso, talla y perímetros de cintura y de cadera) y un breve cuestionario con sexo, fecha de nacimiento o edad. Toda la información se recogió en formato electrónico y era anónima.

El peso se midió con ropa ligera y sin zapatos usando una báscula Seca y aproximando a 0,1 kg. La estatura se midió sin zapatos en plano Frankfurt aproximando a 0,1 cm con un tallímetro portátil de base fija.

Para controlar el sesgo de participación, se administraron a los/las profesores/as las escalas de siluetas corporales propuestas por Collins<sup>10</sup>, diferentes para cada sexo y nivel educativo (EP-ESO). Usando las siluetas, debían escoger el valor que representaba mejor a cada uno de sus alumnos, en una escala continua entre 1 (silueta más delgada) y 7 (silueta más obesa). Las valoraciones incluían a todo el alumnado, tanto a quienes participaron en el estudio como a quienes no lo hicieron (ausencias o rechazos).

## Análisis estadístico

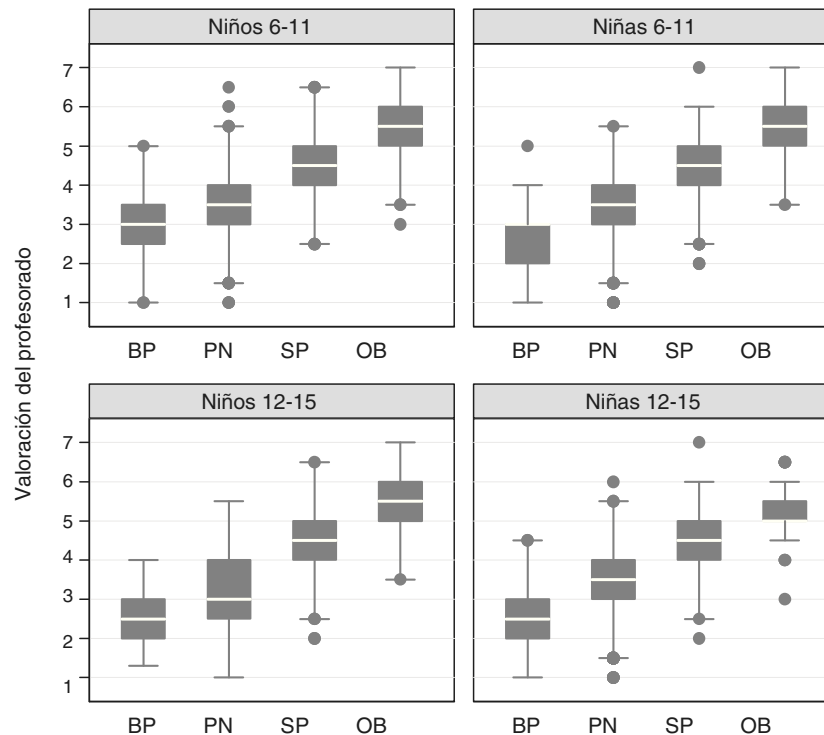
Se definieron los indicadores del estado ponderal a partir del IMC: bajo peso, sobrepeso y obesidad, según los valores de referencia de Cole y Lobstein<sup>11</sup> por sexo y edad en meses. Para cada indicador se estimó la prevalencia basada en mediciones en el grupo de escolares participantes, y la prevalencia basada en siluetas en el grupo de no participantes. A partir de estas dos prevalencias se calculó una media ponderada como estimador de la prevalencia global corregida por la no participación.

La prevalencia basada en siluetas se estimó usando las valoraciones del profesorado con un procedimiento en dos pasos. En el primer paso se utilizaron los datos de los/las alumnos/as participantes y valorados por el/la profesor/a. Para cada indicador basado en mediciones, considerado como criterio de referencia, se calculó el punto de corte óptimo de las valoraciones para definir, respectivamente, bajo peso, sobrepeso u obesidad. Para ello se aplicó la metodología de las curvas ROC considerando como punto de corte óptimo el que maximiza el índice de Youden (sensibilidad – especificidad – 1)<sup>12</sup>. Con los puntos de corte (PC) obtenidos se calcularon los indicadores basados en las siluetas (1 si valoración  $\geq$ PC, 0 en otro caso), y se estimaron los valores predictivos de dichos indicadores, considerando como referencia los basados en mediciones. En segundo lugar, entre los/las alumnos/as no participantes se calcularon las prevalencias (P) de los indicadores basados en siluetas y se corrigieron mediante el teorema de la probabilidad total<sup>13</sup> utilizando los valores predictivos positivo (VPP) y negativo (VPN) calculados previamente:

$$P_{\text{corregida}} = P_{\text{silueta}} \times VPP + (1 - P_{\text{silueta}}) \times VPN$$

Para estimar las tasas de participación en función del estado ponderal se aplicó el teorema de Bayes<sup>13</sup>. Por ejemplo, la probabilidad de que un/una obeso/a participe es igual a la prevalencia de obesidad entre las personas participantes (medidas) multiplicada por la tasa de participación global y dividida entre la prevalencia global corregida de obesidad.

Por último, se realizó un análisis de sensibilidad para valorar el impacto de diferentes tasas de participación en la prevalencia global corregida de obesidad, suponiendo fijas las prevalencias en los/las participantes y no participantes.



**Figura 1.** Relación entre el estado ponderal de los/las escolares (BP: bajo peso, PN: peso normal, SP: sobrepeso, OB: obesidad) y la valoración realizada por el/la profesor/a, en función del sexo y el grupo de edad.

El análisis se realizó por sexo y grupo de edad (6-11 y 12-15 años) y se tuvo en cuenta el diseño de la muestra. Las prevalencias y las tasas de participación se presentan con intervalos de confianza del 95% (IC95%), que salvo para las prevalencias basadas en mediciones se calcularon mediante *bootstrap* no paramétrico con 1000 réplicas<sup>14</sup>. El análisis de los datos se realizó con Stata v12.1.

## Resultados

Se incluyeron en el estudio 8140 alumnos/as de 6-15 años: 4802 de 6-11 años (59%) y 3338 de 12-15 años (41%). El 52% eran niños, un 69% estaban en centros públicos y el 65% eran de zonas urbanas. Se dispone de mediciones de 7438 alumnos/as, lo que supone una tasa de participación del 91,4% (92,3% en el grupo de 6-11 años y 90% en el de 12-15 años). Los/las 702 escolares no participantes, por estar ausentes o por rechazo a participar, fueron valorados/as por su profesor/a.

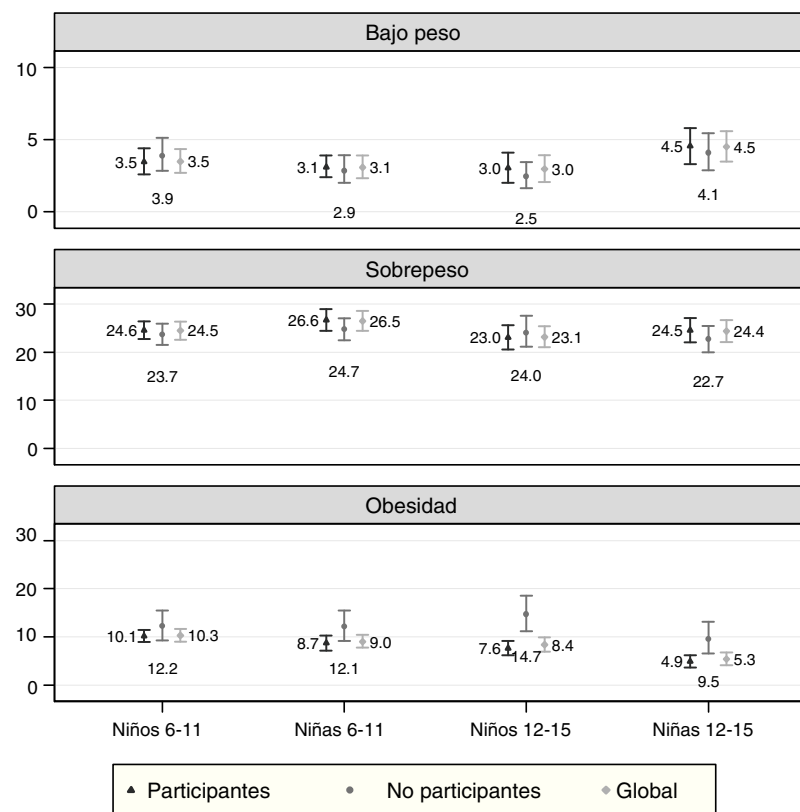
A partir del IMC se clasificaron los/las escolares participantes en función de su estado ponderal: bajo peso ( $n=259$ ), peso normal ( $n=4752$ ), sobrepeso ( $n=1836$ ) y obesidad ( $n=591$ ). Entre los/las participantes, las valoraciones hechas por el profesorado se correlacionaron positivamente con el IMC, tanto en niños como en niñas y en los dos grupos de edad (fig. 1); las medianas globales fueron 3 puntos en bajo peso, 3,5 en peso normal, 4,5 en sobrepeso y 5,5 en obesidad, con un recorrido intercuartílico de 1 punto en todos los casos. Sin embargo, las puntuaciones no permitieron discriminar claramente entre estados ponderales, debido a la variabilidad observada en cada grupo (fig. 1).

Los puntos de corte de las curvas ROC fueron iguales en los cuatro grupos definidos por el sexo y la edad: 3 para bajo peso, 4,5 para sobrepeso y 5 para obesidad. Los VPN fueron superiores al 98% para bajo peso y obesidad, y próximos al 80% para sobrepeso; los VPP de sobrepeso variaron entre el 50% y el 70%, los de obesidad estuvieron en torno al 40% y los de bajo peso no superaron el 12%.

La prevalencia de bajo peso entre los/las participantes fue del 3,3% (IC95%: 2,7-3,9) a los 6-11 años y del 3,8% (IC95%: 2,9-4,6) a los 12-15 años, similares a las estimadas en no participantes: 3,4% (IC95%: 2,7-4,1) y 3,2% (IC95%: 2,5-4,0), respectivamente. También se obtuvieron prevalencias similares de sobrepeso en participantes y no participantes: 25,6% (IC95%: 24,0-27,1) frente a 24,2% (IC95%: 22,6-25,9) a los 6-11 años, y 23,8% (IC95%: 22,0-25,6) frente a 23,2% (IC95%: 21,2-25,4) a los 12-15 años. En el caso de la obesidad, las prevalencias en los/las no participantes fueron significativamente más altas que en los/las participantes: 9,4% (IC95%: 8,4-10,5) frente a 12,2% (IC95%: 10,0-14,6) a los 6-11 años y 6,3% (IC95%: 5,3-7,3) frente a 12,2% (IC95%: 9,8-14,9) a los 12-15 años. En la figura 2 se muestran estas prevalencias por sexo y grupo de edad, así como las prevalencias globales corregidas por la no participación. A pesar de las diferencias entre participantes y no participantes, relevantes en el caso de la obesidad, en los tres indicadores las prevalencias basadas en mediciones fueron similares a las prevalencias globales (fig. 2).

En el caso de la obesidad, el impacto que diferentes tasas de participación hubiesen tenido en las prevalencias corregidas se muestra en la tabla 1 para valores entre el 40% y el 90%. Con una participación del 60% se tendría una prevalencia corregida de obesidad del 10,5% a los 6-11 años y del 8,7% a los 12-15 años, en lugar de 9,7% y 6,9%, respectivamente. Asimismo, de no hacer la corrección, el número de obesos se infraestimaría en unos/as 1500 niños/as de 6-11 años (12%) y unos/as 2000 de 12-15 años (38%).

En la figura 3 se muestran las tasas de participación estimadas en función del estado ponderal de los/las escolares. En los/las niños/as con bajo peso, peso normal y sobrepeso, las tasas varían entre el 89% y el 92%, y no difieren significativamente de la tasa global en ninguno de los grupos de edad. En los/las obesos/as la participación fue inferior a la global, sobre todo a los 12-15 años (82% vs. 90%); a los 6-11 años, la diferencia con la tasa global solo es significativa en las niñas (89% vs. 92%).



**Figura 2.** Prevalencias de bajo peso, sobrepeso y obesidad en los/las escolares participantes, no participantes y global (corregidas).

**Tabla 1**  
Impacto de diferentes tasas de participación en las prevalencias de obesidad corregidas y en la estimación del número de obesos/as en escolares de 6 a 15 años de edad

Tasa de participación (%)	Prevalencia corregida de obesidad (%)		N° estimado de obesos/as		Diferencia, absoluta y relativa, con la estimación sin corregir	
	6-11 años	12-15 años	6-11 años	12-15 años	6-11 años	12-15 años
90	9,7	6,9	12.752	5.763	369 (3,0%)	494 (9,4%)
80	10,0	7,5	13.121	6.257	738 (6,0%)	987 (18,7%)
70	10,2	8,1	13.489	6.750	1.107 (8,9%)	1.481 (28,1%)
60	10,5	8,7	13.858	7.244	1.475 (11,9%)	1.974 (37,5%)
50	10,8	9,3	14.227	7.737	1.844 (14,9%)	2.468 (46,8%)
40	11,1	9,8	14.596	8.231	2.213 (17,9%)	2.961 (56,2%)

## Discusión

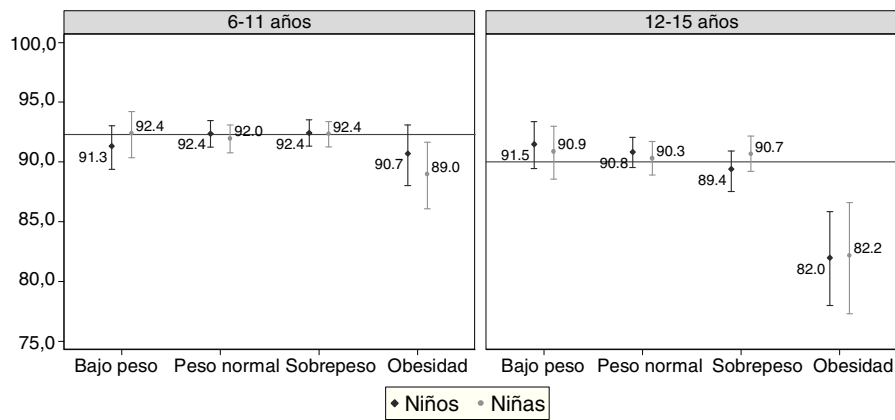
En este estudio se ha observado un sesgo de no respuesta, porque el rechazo a participar fue mayor entre los/las escolares obesos/as, sobre todo en los/las adolescentes. La probabilidad de que esto ocurra en los estudios de obesidad infantil que realizan mediciones objetivas en el ámbito escolar es alta, y la no respuesta diferencial puede producir una infraestimación de la prevalencia de obesidad. En este estudio, con tasas de participación superiores al 90%, el impacto de la no participación es despreciable, pero el análisis de sensibilidad realizado indica que la prevalencia de obesidad a los 12-15 años podría infraestimarse más de un 20% si la participación no llega al 70%. En los estudios poblacionales de obesidad infantil es importante incentivar la participación, así como disponer de información complementaria a las mediciones que permita evaluar la presencia de sesgo y también corregir los indicadores de estado ponderal en caso de que la participación no sea óptima. Es imprescindible que cuando se comuniquen los resultados de estos estudios se incluya la tasa de participación.

En los últimos 15 años se han publicado diferentes estudios realizados en España con el objetivo de caracterizar a la población

escolar en función de su IMC. Estos estudios presentan una gran variabilidad en cuanto a su metodología y muchos no indican las tasas de participación en sus resultados. Entre los que lo hacen, muy pocos tienen tasas superiores al 85%<sup>3,15,16</sup> y varios no superan el 70%<sup>17-20</sup>.

En Europa, el estudio ENERGY<sup>21</sup> tiene tasas de participación entre el 33% y el 97% (mediana: 87%), y el estudio IDEFICS<sup>22</sup>, que incluye ocho países, tiene una tasa de participación global del 51%, con un rango del 41% al 66%. En el estudio COSI, que en general tiene tasas superiores al 80%, tres de los 13 países incluidos en la segunda ronda tuvieron tasas del 59%, el 64% y el 77%<sup>2</sup>.

En definitiva, existen muchos estudios de obesidad infantil con tasas de participación bajas. La no participación puede estar relacionada con el estado ponderal de los/las niños/as, y esto podría introducir un sesgo en las prevalencias estimadas. Por tanto, para garantizar la validez de los resultados es fundamental conseguir una buena participación, así como evaluar si hay sesgo de no respuesta, sobre todo si la participación es baja. Solo algunos trabajos realizan este análisis. En un trabajo sobre el sesgo de selección en el estudio IDEFICS de Suecia<sup>23</sup> se compararon las características de los/las participantes con las de una muestra de la población



**Figura 3.** Tasas de participación (%) estimadas en función del estado ponderal, por sexo y grupo de edad.

general, emparejada por edad, sexo y municipio de residencia. Los dos grupos tenían diferencias en las características sociodemográficas y socioeconómicas, pero no diferían en el IMC medio en el momento de entrar en el estudio, que era longitudinal. Dado que los/las niños/as tenían entre 2 y 9 años, ese resultado concuerda con lo observado en nuestro trabajo, donde el sesgo de participación en los/las obesos/as fue relevante a partir de los 12 años de edad. En ese grupo de edad, la prevalencia de obesidad en los/las no participantes prácticamente duplicó la observada en quienes sí participaron, tanto en niños como en niñas. En línea con este resultado, se obtuvieron tasas de participación significativamente inferiores a la global en adolescentes obesos/as; en el grupo de 6 a 11 años, en cambio, la diferencia solo fue significativa en las niñas. Este resultado podría deberse al hecho de que las niñas obesas tienen peor percepción de sí mismas que los niños en distintos aspectos, como la aceptación social, la apariencia física y la autoestima<sup>24</sup>, y la insatisfacción con la imagen corporal aumenta en la adolescencia<sup>25</sup>. En el estudio HELENA<sup>26</sup> se obtuvo el IMC de los/las no participantes a partir de distintas fuentes y se encontró una mayor prevalencia de obesidad en los/las niños/as de 12 a 15 años que rechazaron participar, aunque algunos datos de peso y talla fueron declarados por sus padres/madres<sup>6</sup>.

Otros estudios que no disponen de información sobre los/las no participantes justifican la ausencia de sesgo describiendo las causas de los rechazos. Entre ellos está el de Larrañaga et al.<sup>27</sup>, que tuvo un 23% de negativas a participar, pero en el 12% de los casos fue por no poder contactar con el hogar y solo un 1% fueron por negativa a las mediciones. Por su parte, la baja tasa de participación en el estudio de Henríquez et al.<sup>19</sup>, del 57%, se debió en gran parte a la falta de colaboración del profesorado, y uno de cada tres rechazos fue por falta de consentimiento por parte de los progenitores o tutores legales. En nuestro estudio, una parte de quienes no participaron eran escolares que no habían acudido a clase el día de las mediciones (150/368 a los 6-11 años y 120/334 a los 12-15 años), aunque no puede descartarse que algunas ausencias sean rechazos encubiertos, sobre todo en los/las adolescentes.

Las siluetas corporales de Collins usadas en este estudio cumplen las recomendaciones propuestas por Gardner y Brown<sup>28</sup> para la selección de escalas corporales. Estas siluetas fueron propuestas y validadas para valorar la percepción y la satisfacción que los/las niños/as y adolescentes tienen de su cuerpo<sup>10</sup>, pero siluetas similares también se han utilizado para identificar bajo peso y sobrepeso en estudios epidemiológicos. En adolescentes chinos de 12 a 18 años, Lo et al.<sup>29</sup> identificaron puntos de corte para bajo peso y exceso de peso utilizando, igual que en este estudio, las curvas ROC

y el índice de Youden, y encontraron que las escalas tenían una capacidad predictiva entre moderada y buena.

Este estudio presenta algunas limitaciones. Entre ellas está la elección de los/las profesores/as como informantes, ya que se ha observado una gran variabilidad en las valoraciones de niños/as con el mismo estado ponderal. Esto puede justificarse por la dificultad al elegir una figura, ya que no recibieron formación previamente y porque están acostumbrados/as a ver a los/las niños/as con ropa. Además, las siluetas utilizadas no han sido validadas para su uso en población española.

Otra limitación es que el método de corrección propuesto asume que los valores predictivos estimados en el grupo de participantes son válidos en el de no participantes. Sin embargo, no debe olvidarse que los valores predictivos dependen de la prevalencia del evento en estudio, y en este trabajo se encontró que las prevalencias de obesidad eran diferentes entre participantes y no participantes. Además, en el análisis de sensibilidad se asumen fijas las prevalencias entre participantes y no participantes para diferentes tasas de participación, y esto podría no cumplirse. Por último, se han utilizado los puntos de corte de Cole y Lobstein<sup>11</sup> para caracterizar el estado ponderal a partir del IMC, pero el uso de otros puntos de corte podría conducir a conclusiones diferentes.

Este estudio presenta diferentes fortalezas. Una de ellas es el gran tamaño de muestra, que se determinó para garantizar una buena precisión de las estimaciones por edad. Por otra parte, los datos antropométricos se obtuvieron con mediciones objetivas realizadas por encuestadores/as previamente instruidos/as, lo cual garantiza la calidad de los datos y reduce la variabilidad entre equipos. El marco de muestreo fueron los centros escolares, lo que garantiza el acceso al universo de la población de 6 a 15 años, ya que la escolarización es obligatoria en estas edades. Además, la tasa de participación de los centros escolares fue alta, y solo fue necesario sustituir seis centros de los 137 seleccionados (4%).

En este estudio, el estado ponderal de los/las escolares ha influido en su participación, por lo que se confirma la presencia de sesgo, sobre todo en adolescentes de 12 a 15 años. Sin embargo, el impacto de este sesgo en las prevalencias de bajo peso, sobrepeso y obesidad ha sido despreciable porque la tasa de participación fue elevada. En conclusión, los estudios de obesidad infantil con medidas objetivas deben considerar, en la fase de diseño, estrategias que permitan mejorar la participación, así como evaluar la presencia de sesgo y corregir su impacto. Estos dos últimos aspectos pueden abordarse mediante las escalas de siluetas corporales. En cualquier caso, siempre debe cuantificarse la participación del estudio y comunicarla al publicar los resultados.

**¿Qué se sabe sobre el tema?**

El exceso de peso en la infancia y la adolescencia supone un importante problema en los países desarrollados. Para diseñar políticas de intervención es imprescindible conocer de forma precisa y actualizada las prevalencias del estado ponderal de los niños, pero la participación selectiva en los estudios de obesidad infantil puede sesgar los resultados.

**¿Qué añade el estudio realizado a la literatura?**

En este estudio se observó un sesgo de participación, sobre todo en el grupo de 12 a 15 años de edad, aunque apenas tuvo impacto en las prevalencias de bajo peso, sobrepeso y obesidad, porque la tasa de participación fue superior al 90%.

Los estudios de obesidad infantil con medidas objetivas deben considerar, en la fase de diseño, estrategias que permitan mejorar la participación, así como evaluar la presencia de sesgo y corregir su impacto.

**Editora responsable del artículo**

María-Victoria Zunzunegui.

**Declaración de transparencia**

La autora principal (garante responsable del manuscrito) afirma que este manuscrito es un reporte honesto, preciso y transparente del estudio que se remite a GACETA SANITARIA, que no se han omitido aspectos importantes del estudio, y que las discrepancias del estudio según lo previsto (y, si son relevantes, registradas) se han explicado.

**Contribuciones de autoría**

M.I. Santiago-Pérez, M. Pérez-Ríos, A. Malvar, J. Suanzes y X. Hervada diseñaron el estudio y supervisaron el trabajo de campo. M.I. Santiago-Pérez y M. Pérez-Ríos realizaron el análisis estadístico. M.I. Santiago-Pérez escribió el manuscrito, y M. Pérez-Ríos, A. Malvar, J. Suanzes y X. Hervada realizaron comentarios a las diferentes versiones y aceptaron la versión final.

**Financiación**

Ninguna.

**Conflictos de intereses**

Ninguno.

**Bibliografía**

- de Onis M, Blossner M, Borghi E. Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. *Am J Clin Nutr.* 2010;92:1257–64.
- Wijnhoven TM, van Raaij JM, Spinelli A, et al. WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative: body mass index and level of overweight among 6-9-year-old children from school year 2007/2008 to school year 2009/2010. *BMC Public Health.* 2014;14:806.
- Pérez-Farinós N, López-Sobaler AM, Dal Re MA, et al. The ALADINO study: a national study of prevalence of overweight and obesity in Spanish children in 2011. *Biomed Res Int.* 2013;2013:163687.
- Gorber SC, Tremblay M, Moher D, et al. A comparison of direct vs. self-report measures for assessing height, weight and body mass index: a systematic review. *Obes Rev.* 2007;8:307–26.
- Sherry B, Jeffers ME, Grummer-Strawn LM. Accuracy of adolescent self-report of height and weight in assessing overweight status: a literature review. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2007;161:1154–61.
- Akinbami LJ, Ogden CL. Childhood overweight prevalence in the United States: the impact of parent-reported height and weight. *Obesity.* 2009;17:1574–80.
- Buttenheim AM, Goldman N, Pebley AR. Underestimation of adolescent obesity. *Nurs Res.* 2013;62:195–202.
- Nyholm M, Gullberg B, Rastam L, et al. What is the accurate prevalence of obesity in Sweden in the 21st century? Methodological experiences from the skaraborg project. *Obesity.* 2008;16:896–8.
- Truby H, Paxton SJ. Development of the Children's Body Image Scale. *Br J Clin Psychol.* 2002;41:185–203.
- Collins ME. Body figure perceptions and preferences among preadolescent children. *Int J Eat Disord.* 1991;10:199–208.
- Cole TJ, Lobstein T. Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *Pediatr Obes.* 2012;7:284–94.
- Akobeng AK. Understanding diagnostic tests 3: receiver operating characteristic curves. *Acta Paediatr Suppl.* 2007;96:644–7.
- Rosner B. *Fundamentals of biostatistics.* 5th ed. Belmont, CA: Duxbury Press; 2000.
- Effron B, Tibshiriani R. *An introduction to the bootstrap.* New York: Chapman & Hall; 1993.
- Vázquez FL, Díaz O, Pomar C. Prevalence of overweight and obesity among preadolescent schoolchildren in Galicia, Spain. *Child Care Health Dev.* 2010;36:392–5.
- Cerrillo I, Fernández-Pachón MS, Ortega M, de L, et al. Two methods to determine the prevalence of overweight and obesity in 8-9 year-old-children in Seville, Spain. *Nutr Hosp.* 2012;27:463–8.
- Serra Majem L, Ribas Barba L, Aranceta Bartrina J, et al. Childhood and adolescent obesity in Spain. Results of the enKid study (1998-2000). *Med Clin (Barc).* 2003;121:725–32.
- Ortiz-Marrón H, Cuadrado-Gamarra JJ, Esteban-Vasallo M, et al. The Longitudinal Childhood Obesity Study (ELOIN): design, participation and characteristics of the baseline sample. *Rev Esp Cardiol.* 2016;69:521–3.
- Henríquez Sánchez P, Doreste Alonso J, Lainez Sevillano P, et al. Prevalencia de obesidad y sobrepeso en adolescentes canarios. Relación con el desayuno y la actividad física. *Med Clin.* 2008;130:606–10.
- Martínez-Vizcaíno V, Solera Martínez M, Notario Pacheco B, et al. Trends in excess of weight, underweight and adiposity among Spanish children from 2004 to 2010: the Cuenca Study. *Public Health Nutr.* 2012;15:2170–4.
- van Stralen MM, te Velde SJ, Singh AS, et al. European Energy balance Research to prevent excessive weight Gain among Youth (ENERGY) project: design and methodology of the ENERGY cross-sectional survey. *BMC Public Health.* 2011;11:65.
- Ahrens W, Bammann K, Siani A, et al. The IDEFICS cohort: design, characteristics and participation in the baseline survey. *Int J Obes.* 2011;35 Suppl 1:S3–15.
- Regber S, Novak M, Eiben G, et al. Assessment of selection bias in a health survey of children and families - the IDEFICS Sweden-study. *BMC Public Health.* 2013;13:418.
- Franklin J, Denyer G, Steinbeck KS, et al. Obesity and risk of low self-esteem: a statewide survey of Australian children. *Pediatrics.* 2006;118:2481–7.
- Santana ML, Silva R de C, Assis AM, et al. Factors associated with body image dissatisfaction among adolescents in public schools students in Salvador, Brazil. *Nutr Hosp.* 2013;28:747–55.
- Beghin L, Huybrechts I, Vicente-Rodríguez G, et al. Main characteristics and participation rate of European adolescents included in the HELENA study. *Arch Public Health.* 2012;70:14.
- Larrañaga N, Amiano P, Arrizabalaga JJ, et al. Prevalence of obesity in 4-18-year-old population in the Basque Country, Spain. *Obes Rev.* 2007;8:281–7.
- Gardner R, Brown DL. Body image assessment; a review of figural drawing differences. *Pers Individ Dif.* 2010;48:107–11.
- Lo WS, Ho SY, Mak KK, et al. The use of Stunkard's figure rating scale to identify underweight and overweight in Chinese adolescents. *PLoS One.* 2012;7:e50017.