

Nutrición Hospitalaria



Validación de los datos antropométricos declarados por padres de participantes en el proyecto SENDO

Validation of the anthropometric data reported by parents of participants in the SENDO project

10.20960/nh.03621

11/29/2021

OR 3621

Validación de los datos antropométricos declarados por padres de participantes en el proyecto SENDO

Validation of the anthropometric data reported by parents of participants in the SENDO project

Asier Oliver Olid¹, Laura Martín López¹, José Manuel Moreno Villares², Miguel Ángel Martínez González^{3,4,5,6}, Víctor de la O Pascual^{3,4}, Nerea Martín Calvo^{3,4,5}

¹Departamento de Pediatría. Clínica Universidad de Navarra. Pamplona, España. ²Departamento de Pediatría. Clínica Universidad de Navarra. Madrid, España. ³Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública. Facultad de Medicina. Universidad de Navarra. Pamplona, España. ⁴IdiSNA, Instituto de Investigación Sanitaria de Navarra. Pamplona, España. ⁵Centro de Investigación Biomédica en Red de la Fisiopatología de la Obesidad y la Nutrición. Instituto de Salud Carlos III. Madrid, España. ⁶Department of Nutrition. Harvard TH Chan School of Public Health. Boston, MA. USA

Recibido: 22/03/2021

Aceptado: 22/06/2021

Correspondencia: Nerea Martín-Calvo. Instituto de Investigación Sanitaria de Navarra (IdiSNA). C. de Irunlarrea, 3. 31008 Pamplona, España

e-mail: nmartincalvo@unav.es

RESUMEN

Objetivo: analizar la validez de las medidas antropométricas declaradas por los padres de los participantes en el proyecto SENDO.

Método: el proyecto SENDO (Seguimiento del Niño para un Desarrollo Óptimo) es una cohorte pediátrica abierta y prospectiva. Los participantes se reclutan cuando tienen entre 4 y 6 años, y se siguen anualmente mediante un cuestionario "online". En una submuestra de 82 participantes, se comparó la información antropométrica declarada en el cuestionario basal con las mediciones directas recogidas por el personal investigador. Para ello, se calcularon el índice de correlación intraclase (ICC) y el coeficiente de mala clasificación de Bland-Altman.

Resultados: el ICC fue de 0,96 (intervalo de confianza [IC] del 95 %: 0,94-0,98) para el peso; de 0,95 (IC 95 %: 0,92-0,96) para la altura; de 0,75 (IC 95 %: 0,64-0,86) para el perímetro de la cintura, y de 0,84 (IC 95 %: 0,76-0,89) para el perímetro de la cadera. En relación a los índices calculados a partir de esas mediciones, se encontró un ICC de 0,84 (IC 95 %: 0,77-0,90) para el índice de masa corporal; de 0,46 (IC 95 %: 0,27-0,62) para el cociente cintura-cadera, y de 0,59 (IC 95 %: 0,43-0,72) para el índice cintura-altura. El índice de mala clasificación de Bland-Altman osciló entre el 3,7 % para el peso y el 8,5 % para el índice de masa corporal.

Conclusiones: se encontró una muy elevada concordancia para la información antropométrica declarada por los padres y la medida de forma directa. Los resultados indican que las medidas antropométricas referidas por los padres, especialmente aquellas con los que están más familiarizados, son válidas y pueden utilizarse en la investigación epidemiológica.

Palabras clave: Somatometría. Medidas antropométricas. Validación. Concordancia. Índice de correlación intraclase. Bland-Altman.

ABSTRACT

Objective: to analyze the validity of self-reported somatometry data through a self-reported online questionnaire.

Method: the SENDO project (Follow-up of Children for Optimal Development) is a prospective, dynamic pediatric cohort. Participants are recruited when they are between 4 and 6 years old, and followed annually through an online questionnaire. In a subsample of 82 participants, we compared the anthropometric information reported in the baseline questionnaire with the direct measurements collected by the investigating staff. To do this, we calculated the intraclass correlation index (ICC) and the Bland-Altman coefficient.

Results: the ICC was 0.96 (95 % confidence interval [CI]: 0.94-0.98 for weight; 0.95 (95 % CI: 0.92-0.96) for height; 0.75 (95 % CI: 0.64-0.86) for waist circumference; and 0.84 (95 % CI: 0.76-0.89) for hip circumference. In relation to the indices calculated from these measurements, we found an ICC of 0.84 (95 % CI: 0.77-0.90) for body mass index; 0.46 (95 % CI: 0.27-0.62) for waist-hip ratio; and 0.59 (95 % CI: 0.43-0.72) for waist-height index. The Bland-Altman index ranged from 3.7 % for weight to 8.5 % for body mass index.

Conclusions: we found a high correlation and concordance between the data collected in the physical exam and those reported by the parents. Our results indicate that the anthropometric measures provided by parents, especially those with which they are most familiar, are valid and can be used in epidemiological research.

Keywords: Somatometry. Anthropometric measurements. Validation. Concordance. Intraclass correlation index. Bland-Altman.

INTRODUCCIÓN

La obesidad es una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede resultar perjudicial para la salud. Durante las últimas décadas, la prevalencia de la obesidad infantil ha aumentado de forma

progresiva a nivel mundial (1,2). En España, aunque la tendencia se ha estabilizado en los últimos años (3), su elevada prevalencia del 40,6 %, según el último informe ALADINO (4), y su potencial de riesgo para el desarrollo de otras enfermedades crónicas (5-7) la convierten en un verdadero problema de salud pública (8,9).

A pesar del extensivo uso del índice de masa corporal, existen ciertas disparidades acerca de cuál es el mejor método para definir la obesidad en los estudios epidemiológicos de poblaciones pediátricas (10). En los estudios de poblaciones pediátricas, el indicador más utilizado es el índice de masa corporal (IMC) estandarizado para la edad y el sexo (*z-score* del IMC). Sin embargo, en los últimos años ha surgido un creciente interés por el índice cintura-cadera y el índice cintura-altura (11). El interés en estos índices se explica porque aportan información sobre la cantidad de grasa abdominal, que es la que más frecuentemente se ha asociado con la enfermedad cardiovascular, el cáncer y la mortalidad precoz (12). Los cambios morfológicos normales del niño durante el crecimiento y la falta de estándares de referencia hacen que el cociente cintura-cadera resulte poco práctico en la investigación epidemiológica con poblaciones pediátricas. Sí se ha extendido, sin embargo, el uso del índice cintura-altura, ya que, a pesar de que existen dudas sobre su superioridad sobre el IMC para definir la obesidad (13), parece muy útil para identificar a los sujetos con mayor riesgo cardiovascular (11).

La utilización de información autorreferida es frecuente en la investigación epidemiológica. En el caso de los estudios con poblaciones pediátricas, la información suelen aportarla los padres de los participantes. Importantes cohortes han demostrado la validez de los datos autorreferidos (14-17) y, de hecho, una gran cantidad de las recomendaciones de salud pública en el ámbito de la epidemiología nutricional proviene de estudios observacionales con datos autorreferidos (18,19).

Para minimizar la posibilidad de un sesgo de mala clasificación, es importante que las herramientas de medida que se utilizan en los

estudios epidemiológicos hayan sido previamente validadas. El objetivo de este trabajo fue validar la información de las medidas antropométricas declaradas por los padres de los participantes en el proyecto SENDO, una cohorte pediátrica de niños y niñas residentes en España.

MATERIAL Y MÉTODOS

Población a estudio

El proyecto SENDO (SEguimiento del Niño para un Desarrollo Óptimo) es una cohorte abierta y prospectiva dirigida al estudio de la asociación de la dieta y el estilo de vida con la salud del niño y el adolescente. El proyecto SENDO se inició en 2015 con una fase piloto limitada a niños y niñas de Pamplona. Desde 2017, el reclutamiento está permanentemente abierto a todo el país. Los participantes son reclutados principalmente por los centros de salud, donde el pediatra les explica el proyecto y les entrega el material explicativo. Secundariamente, el reclutamiento se realiza en colegios, en lugares de actividades lúdicas dirigidas a preescolares y a través de redes sociales mediante la colocación de pósteres y la entrega de folletos u otro tipo de documento publicitario. Cualquier niño o niña que cumpla los criterios de inclusión puede registrarse en la página web del proyecto (www.proyectosendo.es). Los criterios de inclusión son: 1) edad entre 4 y 6 años, y 2) residir en España. El único criterio de exclusión fue la falta de acceso a un dispositivo con conexión a Internet para completar los cuestionarios.

Para este estudio se tomó una muestra de los participantes reclutados entre noviembre de 2017 y noviembre de 2020 que residían en la Comunidad Foral de Navarra. En el momento de su entrada al estudio, los participantes no sabían que formarían parte de un estudio de validación.

El proyecto SENDO se rige por las reglas de la Declaración de Helsinki sobre los principios éticos de la investigación con seres humanos y su

protocolo fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica de Navarra (Pyto 2016/122). Los padres o tutores legales de todos los participantes debían firmar un consentimiento informado antes de ingresar en el estudio.

Recogida de información

Los datos de peso (kg), talla (cm) y perímetros de cintura y cadera (cm) se recogen en el cuestionario basal y se actualizan cada año. El cuestionario señala las condiciones bajo las que debe recogerse la información: 1) ¿Cuánto pesa actualmente su hijo? (a primera hora del día con la menor ropa posible); 2) ¿Cuánto mide actualmente su hijo? (sin zapatos, con los pies juntos y mirando al frente); 3) ¿Cuál es el perímetro de cintura actualmente de su hijo? (de pie y sin ropa, se pasa la cinta alrededor de la cintura, a la altura del ombligo); y 4) ¿Cuál es el perímetro de cadera de su hijo actualmente? (de pie y sin ropa, se pasa la cinta métrica alrededor de las nalgas al nivel de la circunferencia máxima).

Los participantes que residían en la Comunidad Foral de Navarra y que cumplimentaron el cuestionario basal fueron invitados a acudir a un chequeo médico en el que un pediatra del equipo investigador recogió la información de peso, talla y perímetros de cintura y cadera utilizando siempre el mismo instrumental y procedimiento estándar. El peso se midió mediante una báscula marca Tanita con precisión de 0,1 kg. Para la altura se utilizó un tallímetro marca Holtain Limited con precisión de 0,1 cm. El perímetro de cintura se midió a la altura del ombligo y el perímetro de cadera, a la altura del diámetro máximo de las nalgas (20). Para ambas mediciones se utilizó una cinta métrica no elástica. Todas las medidas se recogieron con el participante en bipedestación y en ropa interior.

Entre noviembre de 2017 y diciembre de 2020 se invitó a 184 participantes, de los que 82 (45 %) acudieron a la cita en un intervalo de tiempo menor de 3 meses desde la cumplimentación del cuestionario. Todas las mediciones fueron realizadas por el mismo

equipo de dos pediatras en el Departamento de Pediatría de la Clínica Universidad de Navarra.

Cálculo del tamaño muestral

Asumiendo una correlación entre los datos declarados por los padres de los participantes y los datos recogidos por los investigadores de al menos 0,40, y un riesgo alfa de dos colas de 0,05, el tamaño muestral necesario para contar con una potencia del 90 % era de 60 participantes.

Análisis estadístico

Para describir la muestra se presentan la media y la desviación estándar (DE) de las variables cuantitativas y los porcentajes de las variables categóricas. La muestra utilizada para el estudio de validación se comparó con toda la población del proyecto SENDO mediante la U de Mann-Whitney para las variables continuas y el test del chi cuadrado para las variables categóricas.

Se estudiaron las medias de peso, talla, perímetro de cintura, perímetro de cadera, IMC, índice cintura-cadera e índice cintura-altura. La concordancia entre los valores declarados y los recogidos por los investigadores de peso, talla, perímetro de cintura y perímetro de cadera se analizó mediante el índice de correlación intraclass (ICC) y su intervalo de confianza del 95 % (IC 95 %). También se calculó el ICC (IC 95 %) del IMC, el índice cintura-cadera y el índice cintura-altura obtenidos a partir de los datos declarados y los recogidos por los investigadores. Por último, se calculó el índice de mala clasificación de Bland-Altman para todas las variables mencionadas (21).

La relación entre los datos declarados por los padres y los datos recogidos por los investigadores se presenta mediante gráficos de Bland-Altman.

Para todos los análisis se utilizó el paquete estadístico Stata 15.0. Todos los valores de p son de dos colas y la significación estadística se estableció en $p < 0,05$.

Se identificaron 14 valores (4,3 %, procedentes de 7 participantes) fuera de los límites normales definidos a priori (± 4 DE del valor de referencia específico para la edad y el sexo (22)) en la información declarada para las variables perímetro de cintura ($n = 7$) y perímetro de cadera ($n = 7$). Para corregir estos valores se contactó con las familias y se solicitó una nueva medición. Además, se llevó a cabo un análisis de sensibilidad en el que excluimos a los 7 participantes con medidas implausibles (22).

RESULTADOS

La muestra del estudio de validación consistió en 82 participantes (46 % niños) con una edad media de 4,9 años ($\pm 0,9$ DE). La tabla I muestra la comparación de las principales características de la muestra a estudio con la población general de participantes en el proyecto SENDO, reclutados entre enero de 2015 y junio de 2020 ($N = 654$). No se encontraron diferencias significativas en cuanto a edad, sexo, raza, medidas antropométricas declaradas (peso, altura y circunferencia de cadera) o calculadas (z -score del IMC) y actividad física. Los participantes de la muestra de validación presentaron un perímetro de cintura ligeramente superior al del resto de la cohorte (53,4 cm vs. 54,6 cm). Comparados con toda la población del proyecto SENDO, los participantes del estudio de validación pasaban significativamente menos horas/día delante de pantallas (1,3 h vs. 0,9 h).

La tabla II muestra las medias (\pm DE) de las medidas antropométricas declaradas por los padres de los participantes y las recogidas por los investigadores. No se encontraron diferencias significativas para ninguna de las medidas.

El ICC (IC 95 %) entre las medidas declaradas por los padres y las recogidas por los investigadores fue de 0,96 (IC 95 %: 0,94-0,98) para

el peso; 0,95 (IC 95 %: 0,92-0,96) para la altura; 0,75 (IC 95 %: 0,64-0,86) para el perímetro de la cintura, y 0,84 (IC 95 %: 0,76-0,89) para el perímetro de la cadera. El índice de mala clasificación de Bland-Altman fue del 3,7 %, 7,3 %, 7,3 % y 6,1 % para el peso, la altura, el perímetro de la cintura y el perímetro de la cadera, respectivamente. Para los índices calculados con los datos declarados por los padres de los participantes o con los recogidos por los investigadores, el ICC (IC 95 %) fue de 0,84 (IC 95 %: 0,77-0,90) para el IMC; 0,46 (IC 95 %: 0,27-0,62) para el índice cintura-cadera, y 0,59 (IC 95 %: 0,43-0,72) para el índice cintura-altura. Los índices de mala clasificación de Bland-Altman fueron del 8,5 %, 6,1 % y 4,9 %, respectivamente.

La figura 1 muestra los gráficos de Bland-Altman para las variables de peso y talla. Análogamente, la figura 2 muestra los gráficos de Bland-Altman para las variables perímetro de cintura y perímetro de cadera. Por último, la figura 3 muestra los gráficos de Bland-Altman para las variables calculadas (IMC, índice cintura-cadera e índice cintura-altura).

Los resultados fueron robustos tras excluir a los 7 participantes que habían declarado valores implausibles del perímetro de la cintura y el perímetro de la cadera. En el análisis de sensibilidad encontramos un ICC (IC 95 %) de 0,96 (IC 95 %: 0,94-0,98) para el peso; de 0,96 (IC 95 %: 0,94-0,97) para la altura; de 0,76 (IC 95 %: 0,64-0,84) para el perímetro de la cintura, y de 0,84 (IC 95 %: 0,75-0,89) para el perímetro de la cadera.

DISCUSIÓN

En este estudio de validación de medidas antropométricas declaradas por los padres de los participantes de una cohorte pediátrica se encontró una excelente concordancia para las variables peso y altura, y una alta concordancia para los perímetros de cintura y de cadera. Algo menor, pero buena, fue la concordancia observada para las variables calculadas a partir de las mediciones simple, el IMC, el índice cintura-cadera y el índice cintura-altura.

La utilización de información autorreferida es una de las limitaciones más frecuentemente señaladas en los estudios de investigación epidemiológica (23). La dificultad de medición de algunas variables aumenta la posibilidad de introducir un error de medida y, en consecuencia, un sesgo de mala clasificación. En este estudio se observó una concordancia excelente entre las medidas más frecuentes y sencillas de medir (peso y altura) y una alta concordancia para las variables con las que los participantes pueden estar menos familiarizados y cuya medición puede tener cierta complejidad (perímetros de cintura y de cadera). La utilización de un cuestionario *online* podría haber sido una fuente añadida de error ya que muchas de las familias contactadas por haber declarado valores implausibles para el perímetro de la cintura y el de la cadera reconocieron que los errores se habían producido al introducir el dato en el ordenador o dispositivo electrónico utilizado.

La muestra utilizada en el estudio de validación puede considerarse una muestra representativa de los participantes de la cohorte SENDO. El tiempo de pantallas se utiliza frecuentemente en los estudios epidemiológicos como indicador de un estilo de vida sedentario (24). La diferencia observada en el tiempo de pantallas entre los participantes del estudio de validación y el resto de la cohorte podría indicar que los participantes en el estudio de validación pertenecen a familias más concienciadas con el cuidado de la salud y la promoción de un estilo de vida saludable, algo ya observado en estudios con niños de mayor edad (25). Esta autoselección de participantes es habitual en los estudios de cohortes y no representa una amenaza para la validez del estudio ya que, de hecho, los datos declarados por este tipo de participantes suelen ser más válidos. Todas las medidas antropométricas eran ligeramente superiores en la muestra de validación que en el resto de la cohorte. En este contexto, creemos que la diferencia significativa encontrada para el perímetro de la cintura carece de relevancia clínica.

Los resultados observados no permiten concluir que los participantes por encima o por debajo de un determinado valor de peso o altura presenten una peor concordancia ya que los valores se reparten de manera similar a lo largo del eje X (Fig. 1). La figura 1 muestra cómo la mayoría de las observaciones se sitúan dentro del intervalo de confianza del 95 % para la diferencia de medias, lo que concuerda con los valores calculados para el índice de Bland-Altman (3,7 % para el peso y 7,3 % para la altura).

Análogamente, estos resultados no permiten concluir que el perímetro de la cintura o el perímetro de la cadera se asocien a una peor declaración de las mediciones ya que los valores se reparten de manera similar a lo largo del eje X (Fig. 2). La figura 2 muestra además cómo la mayoría de las observaciones se sitúan dentro del intervalo de confianza del 95 % para la diferencia de medias, lo que concuerda con los valores calculados para el índice de Bland-Altman (7,3 % para el peso y 6,1 % para la altura). Un resultado similar se observa en la figura 3 para el IMC y los índices cintura-cadera y cintura-altura, con una diferencia entre lo reportado y lo medido similar a lo largo del eje X y la mayoría de las observaciones dentro del intervalo de confianza del 95 % para la diferencia de medias (índice de mala clasificación de Bland-Altman: 8,5 %, 6,1 % y 4,9 %, respectivamente).

Los estudios de validación previos en la cohorte SENDO ya mostraban que los datos declarados por los padres de los participantes eran válidos para la investigación epidemiológica (26,27). En el estudio de validación del peso y la talla al nacer se encontró una concordancia excelente (ICC [IC 95 %] para el peso y la talla: 0,95 [IC 95 %: 0,94-0,96] y 0,78 [IC 95 %: 0,73-0,83], respectivamente), en línea con los resultados de este estudio. Los resultados son también consistentes con los publicados en otros estudios con poblaciones similares (28,29) y en estudios de adultos con muestras de tamaño importante (30).

La alta concordancia observada en este estudio de validación puede explicarse por las características de las familias del proyecto SENDO,

que son mayoritariamente de raza blanca y nivel sociocultural medio-alto. En los estudios de cohortes prospectivos con cuestionarios extensos, como los del proyecto SENDO, existe una cierta autoselección de participantes que, como ya se ha explicado, no supone una amenaza para la validez interna del estudio. En este estudio de validación participaron un 43 % de los participantes invitados, lo que implica una doble autoselección de los propios participantes que, probablemente, haya conducido a una muestra final de participantes muy concienciados con el cuidado de la salud.

En este estudio, la autoselección de los participantes da lugar a muestras homogéneas y de escasa variabilidad entre las variables sociodemográficas. Aunque esto tampoco afecta a la validez interna del estudio, sí conduce a una falta de representatividad de la muestra. En cualquier caso, es importante recordar que la representatividad de la muestra no es siempre necesaria en los estudios epidemiológicos y no condiciona la inferencia de asociaciones causales en los estudios analíticos (31-33).

Este estudio no está exento de limitaciones. Primero, los participantes fueron invitados al chequeo médico a medida que completaban el cuestionario basal, lo que probablemente condujo, una vez más, a seleccionar a los participantes más voluntariosos, cuyos datos suelen presentar una mayor validez. Segundo, todos los pacientes de la muestra de validación residían en la Comunidad Foral de Navarra, por lo que no se puede afirmar que fuera representativa, al menos en cuanto a lugar de residencia se refiere, del resto de la cohorte. Sin embargo, no disponemos de datos que permitan afirmar que residir en una u otra comunidad autónoma afecte a la validez de los datos declarados. Tercero, los dispositivos de medición de alta sensibilidad utilizados en las mediciones se han recalibrado en varias ocasiones durante el periodo en el que se ha desarrollado este estudio. En cualquier caso, todas las mediciones se han realizado con los mismos instrumentos y no disponemos de datos que permitan suponer que la calibración haya afectado a su validez. Por último, es también

importante destacar que el reclutamiento de participantes se vio fuertemente frenado por la pandemia de COVID-19. Sin embargo, incluso en el análisis de sensibilidad, en el que se excluyeron 7 participantes, se contaba con un tamaño muestral superior al calculado a priori.

En conclusión, se puede afirmar que la información sobre medidas antropométricas sencillas (peso, talla e IMC) declarada por los padres de los participantes de 4-6 años del proyecto SENDO es válida y, por lo tanto, puede utilizarse en estudios epidemiológicos. En el caso de las medidas antropométricas con las que los padres podrían estar menos familiarizados (perímetro de la cintura, perímetro de la cadera, índice cintura-cadera e índice cintura-altura), la concordancia es algo menor, por lo que, aun siendo válidas, los resultados deben interpretarse con cautela.

Nutrición
Hospitalaria

BIBLIOGRAFÍA

1. Rodriguez-Martinez A, Zhou B, Sophiea MK, Bentham J, Paciorek CJ, Iurilli ML, et al. Height and body-mass index trajectories of school-aged children and adolescents from 1985 to 2019 in 200 countries and territories: a pooled analysis of 2181 population-based studies with 65 million participants. *Lancet* 2020;396:1511-24. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)31859-6
2. Han JC, Lawlor DA, Kimm SY. Childhood obesity. *Lancet* 2010;375:1737-48. DOI: 10.1016/S0140-6736(10)60171-7
3. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Estudio ALADINO 2013 - Estudio de Vigilancia del Crecimiento, Alimentación, Actividad física, Desarrollo infantil y Obesidad en España 2013. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición; 2014.
4. García Solano M, Dal Re Saavedra MA, Gutiérrez González E, García López A, Villar Villalba C, Yusta Boyo MJ, et al. Estudio ALADINO 2019: Estudio sobre Alimentación, Actividad Física, Desarrollo Infantil y Obesidad en España 2019. Gobierno de España. Ministerio de Consumo. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición 2020;110(9):1689-99.
5. Kelsey MM, Zaepfel A, Bjornstad P, Nadeau KJ. Age-related consequences of childhood obesity. *Gerontology* 2014;60:222-8. DOI: 10.1159/000356023
6. Park MH, Falconer C, Viner RM, Kinra S. The impact of childhood obesity on morbidity and mortality in adulthood: A systematic review. *Obes Rev* 2012;13(11):985-1000. DOI: 10.1111/j.1467-789X.2012.01015.x
7. Trichopoulos D, Adami HO, Ekblom A, Hsieh CC, Ligiou P. Early life events and conditions and breast cancer risk: From epidemiology to etiology. *International Journal of Cancer* 2008;122:481-5. DOI: 10.1002/ijc.23303

8. Alderman H, Behrman JR, Glewwe P, Fernald L, Walker S. Evidence of Impact of Interventions on Growth and Development during Early and Middle Childhood. In: Disease Control Priorities, Third Edition (Volume 8): Child and Adolescent Health and Development; 2017. p. 79-98. DOI: 10.1596/978-1-4648-0423-6_ch7
9. Georgiadis A, Penny ME. Child undernutrition: opportunities beyond the first 1000 days. *The Lancet Public Health* 2017;2:e399. DOI: 10.1016/S2468-2667(17)30154-8
10. Simmonds M, Burch J, Llewellyn A, Griffiths C, Yang H, Owen C, et al. The use of measures of obesity in childhood for predicting obesity and the development of obesity-related diseases in adulthood: A systematic review and meta-analysis. *Health Technol Assess (Rockv)* 2015;19(43). DOI: 10.3310/hta19430
11. Lo K, Wong M, Khalechelvam P, Tam W. Waist-to-height ratio, body mass index and waist circumference for screening paediatric cardio-metabolic risk factors: a meta-analysis. *Obesity Reviews* 2016;17(12):1258-75. DOI: 10.1111/obr.12456
12. Aguirre PF, Coca A, Aguirre MF, Celis G. Waist-to-height ratio and sedentary lifestyle as predictors of metabolic syndrome in children in Ecuador. *Hipertens y Riesgo Vasc* 2017;S1889-1837(17)30079-X.
13. Martin-Calvo N, Moreno-Galarraga L, Martinez-Gonzalez MA. Association between body mass index, waist-to-height ratio and adiposity in children: A systematic review and meta-analysis. *Nutrients* 2016;8(8):512. DOI: 10.3390/nu8080512
14. Barrio-Lopez M, Bes-Rastrollo M, Beunza J, Fernandez-Montero A, Garcia-Lopez M, Martinez-Gonzalez M. Validation of metabolic syndrome using medical records in the SUN cohort. *BMC Public Health* 2011;11:867. DOI: 10.1186/1471-2458-11-867

15. Rimm EB, Stampfer MJ, Colditz GA, Chute CG, Litin LB, Willett WC. Validity of self-reported waist and hip circumferences in men and women. *Epidemiology* 1990;1(6):466-73. DOI: 10.1097/00001648-199011000-00009
16. Wright FL, Green J, Reeves G, Beral V, Cairns BJ. Validity over time of self-reported anthropometric variables during follow-up of a large cohort of UK women. *BMC Med Res Methodol* 2015;15(1):81. DOI: 10.1186/s12874-015-0075-1
17. Weaver TW, Kushi LH, McGovern PG, Potter JD, Rich SS, King RA, et al. Validation study of self-reported measures of fat distribution. *Int J Obes* 1996;20(7):644-50.
18. Martín-Calvo N, Martínez-González MÁ. Controversy and debate: Memory-Based Dietary Assessment Methods Paper 2. *J Clin Epidemiol* 2018;104:125-9. DOI: 10.1016/j.jclinepi.2018.08.005
19. Martín-Calvo N, Martínez-González MÁ. Controversy and debate: Memory-Based Methods Paper 4. *J Clin Epidemiol* 2018;104:136-9. DOI: 10.1016/j.jclinepi.2018.08.004
20. da Silva VS, Vieira MFS. International society for the advancement of kinanthropometry (Isak) global: International accreditation scheme of the competent anthropometrist. *Rev Bras Cineantropometria e Desempenho Hum* 2020;22:1-6. DOI: 10.1590/1980-0037.2020v22e70517
21. Martínez-González MA, Toledo Atucha E, Sánchez Villegas A, Faulin Fajardo J. *Bioestadística amigable*. 4a. Barcelona: Elsevier; 2020.
22. Serra Majem L, Ribas Barba L, Aranceta Bartrina J, Pérez Rodrigo C, Saavedra Santana P, Peña Quintana L. Childhood and adolescent obesity in Spain. Results of the enKid study (1998-2000). *Med Clin (Barc)* 2003;121(19):725-32. DOI: 10.1016/S0025-7753(03)74077-9
23. Maukonen M, Männistö S, Tolonen H. A comparison of measured versus self-reported anthropometrics for assessing

- obesity in adults: a literature review. *Scand J Public Health* 2018;46(5):565-79. DOI: 10.1177/1403494818761971
24. Fang K, Mu M, Liu K, He Y. Screen time and childhood overweight/obesity: A systematic review and meta-analysis. *Child Care Health Dev* 2019;45:744-53. DOI: 10.1111/cch.12701
 25. Malisova O, Vlassopoulos A, Kandyliari A, Panagodimou E, Kapsokefalou M. Dietary intake and lifestyle habits of children aged 10-12 years enrolled in the school lunch program in Greece: A cross sectional analysis. *Nutrients* 2021;13(2):1-13. DOI: 10.3390/nu13020493
 26. Zazpe I, Santiago S, de la O V, Romanos-Nanclares A, Rico-Campà A, Álvarez-Zallo N, et al. Validity and reproducibility of a semi-quantitative food frequency questionnaire in spanish preschoolers — the sendo project. *Nutr Hosp* 2020;37(4):672-84.
 27. Moreno-Galarraga L, Álvarez-Zallo N, Oliver-Olid A, Miranda-Ferreiro G, Martínez-González MÁ, Martín-Calvo N. Parent-reported birth information: birth weight, birth length and gestational age. Validation study in the SENDO project. *Gac Sanit* 2021;35(3):224-9. DOI: 10.1016/j.gaceta.2019.08.012
 28. Chai LK, Collins CE, May C, Holder C, Burrows TL. Accuracy of parent-reported child height and weight and calculated body mass index compared with objectively measured anthropometrics: Secondary analysis of a randomized controlled trial. *J Med Internet Res* 2019;21(9):e12532. DOI: 10.2196/12532
 29. Van Cauwenberghe J, Delvaux I, Michels N, Den Hond E, Schoeters G, Nelen V, et al. Validity of parentally reported versus measured weight, length and waist in 7- to 9-year-old children for use in follow-up studies. *Eur J Pediatr* 2014;173(7):921-8. DOI: 10.1007/s00431-014-2274-x
 30. Hodge JM, Shah R, McCullough ML, Gapstur SM, Patel AV. Validation of self-reported height and weight in a large,

- nationwide cohort of U.S. adults. PLoS One 2020;15(4):e0231229. DOI: 10.1371/journal.pone.0231229
31. Rothman KJ. Six persistent research misconceptions. J Gen Intern Med 2014;29:1060-4. DOI: 10.1007/s11606-013-2755-z
 32. García Blanco L, Ciriza Barea E, Moreno-Galarraga L, Martín-Calvo N. Why is the representativeness of the sample not always important? Anales de Pediatría 2018;88:361-2. DOI: 10.1016/j.anpedi.2017.12.001
 33. Rothman KJ, Gallacher JEJ, Hatch EE. Why representativeness should be avoided. Int J Epidemiol 2013;42(4):1012-4. DOI: 10.1093/ije/dys223

Nutrición
Hospitalaria

Tabla I. Características sociodemográficas de los niños y las familias del estudio de validación (n = 82) y del resto de la cohorte SENDO (n = 654) hasta junio de 2020

	<i>Cohorte SENDO</i>	<i>Muestra del estudio de validación</i>	<i>de p</i>
	n = 654	n = 82	
<i>Características de los niños</i>			
Sexo (chicos)	48,9 %	46,3 %	0,65
Edad (años)	5,1 ± 0,9	5,0 ± 1,1	0,08
Raza (blanca)	92,0 %	93,9 %	0,55
Tiempo de pantallas (horas/día)	1,3 ± 1,1	0,9 ± 0,8	< 0,001
Actividad física (MET, horas/semana)	40,8 ± 30,4	37,6 ± 27,3	0,27
Peso declarado (kg)	19,5 ± 2,5	19,2 ± 2,2	0,17
Altura declarada (cm)	111,6 ± 5,9	111,5 ± 6,0	0,76
Z-score del IMC	0,1 ± 1,1	0,2 ± 1,1	0,687
Circunferencia de la cintura declarada (cm)	53,4 ± 3,2	53,8 ± 3,1	0,92
Circunferencia de la cadera declarada (cm)	58,6 ± 4,3	58,9 ± 4,4	0,95
<i>Características de la familia</i>			
Respondedor del cuestionario			0,28
Madre	73,8	66,7	
Padre	4,1	0	
Madre y padre	21,6	33,3	
Otro	0,3	0	
Edad de la madre (años)	34,7 ± 3,9	35,0 ± 3,7	0,45
Madres con educación superior	52,9	56,1	0,44
Conocimientos sobre las recomendaciones dietéticas para niños			0,62
Bajo (< 40 %)	21,7	24,4	
Medio (40 a 70 %)	60,9	62,2	
Alto (> 70 %)	17,4	13,4	
Actitudes hacia los hábitos dietéticos de los niños (0-3 puntos)	10,2	6,1	0,27
Medio (4-5 puntos)	32,4	28,0	

Saludable	(6-8		
puntos)		57,3	65,9

**Nutrición
Hospitalaria**

Tabla II. Media y desviación estándar de las medidas antropométricas declaradas por los padres de los participantes en el proyecto SENDO y de las recogidas por los investigadores en la exploración física

	<i>Declarado en</i>	<i>Medido en la</i>	<i>p</i>
	<i>el</i>	<i>exploración</i>	
	<i>cuestionario</i>		
	n = 82	n = 82	
Peso (kg)	20,2 ± 4,1	20,3 ± 3,9	0,75
Altura (cm)	112,2 ± 7,6	112,5 ± 7,6	0,83
Circunferencia de la cintura (cm)	54,6 ± 4,1	53,8 ± 3,9	0,72
Circunferencia de la cadera (cm)	59,5 ± 5,2	59,4 ± 4,6	0,99
IMC	15,9 ± 1,7	15,9 ± 1,6	0,67
Cociente cintura-cadera	0,92 ± 0,05	0,92 ± 0,04	0,88
Índice cintura-altura	0,49 ± 0,03	0,49 ± 0,03	0,43

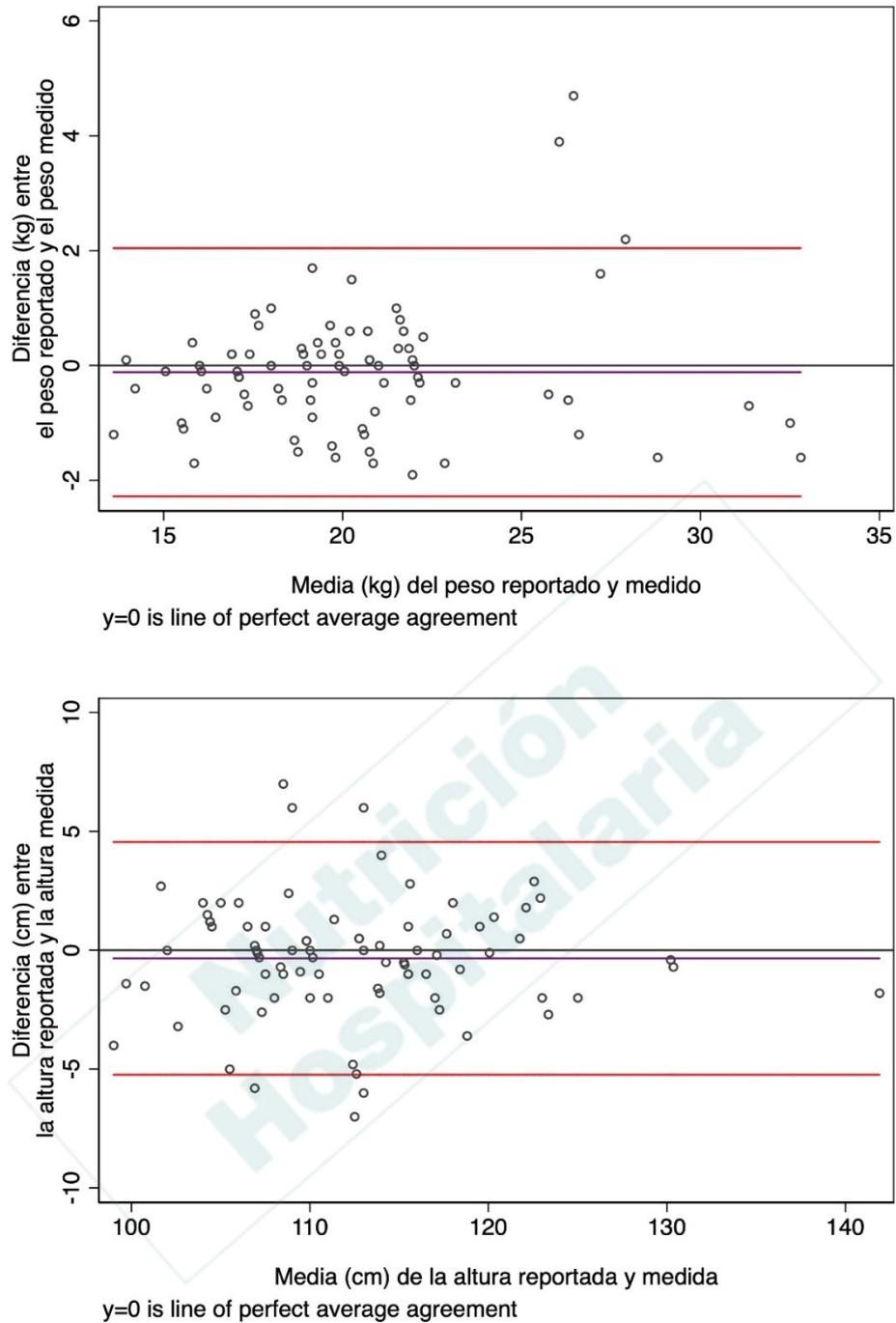


Fig. 1. Gráficos de Bland-Altman para las variables peso y talla. La línea central representa la diferencia de medias y las líneas rojas marcan los límites superior e inferior del intervalo de confianza del 95 % para la diferencia media.

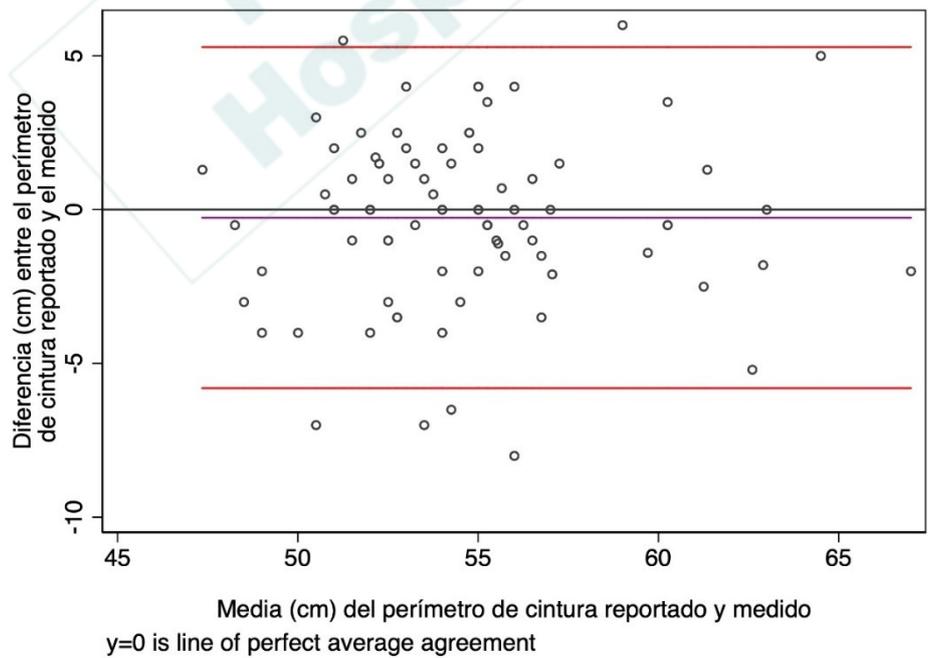
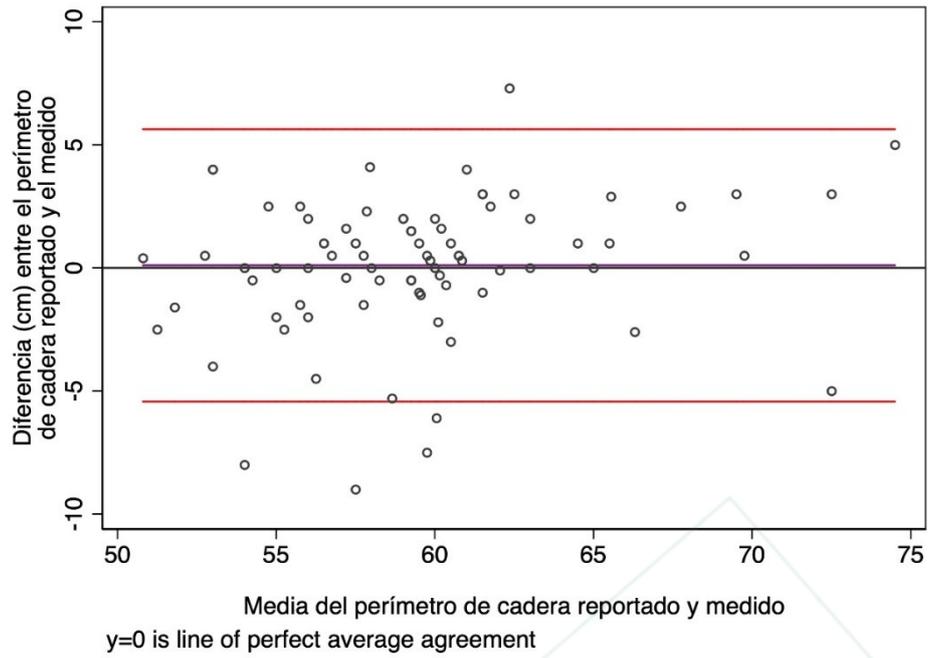


Fig. 2. Gráficos de Bland-Altman para las variables perímetro de cintura y perímetro de cadera. La línea central representa la

diferencia de medias y las líneas rojas marcan los límites superior e inferior del intervalo de confianza del 95 % para la diferencia media.



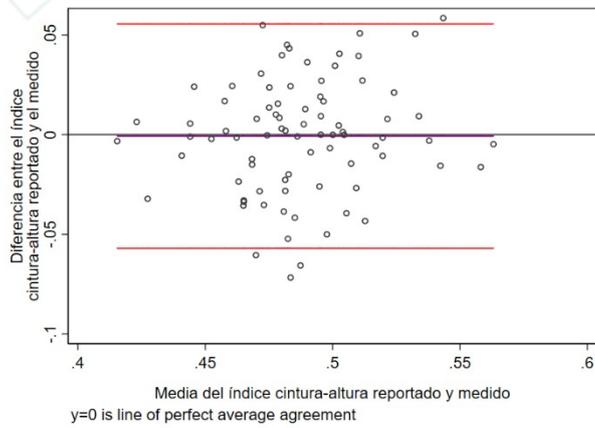
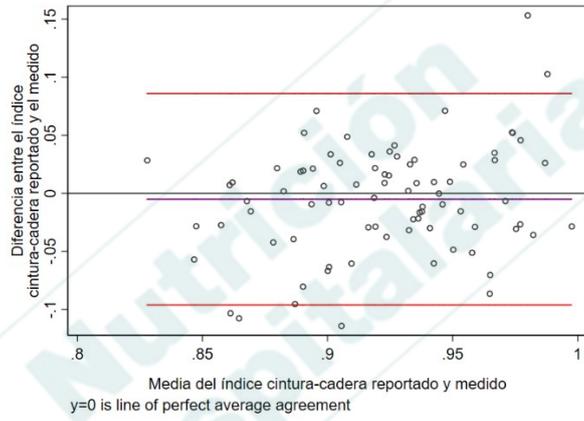
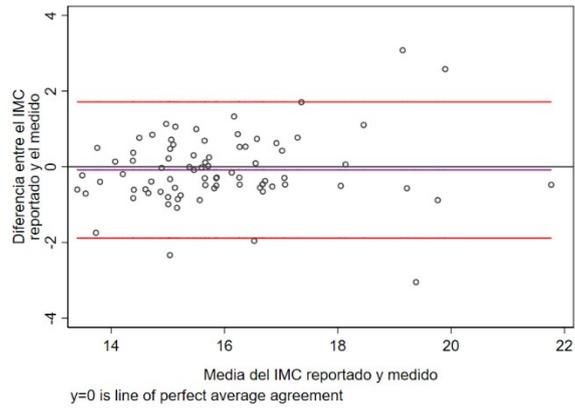


Fig. 3. Gráficos de Bland-Altman para las variables IMC, índice cintura-cadera e índice cintura-altura. La línea central representa la diferencia de medias y las líneas rojas marcan los límites superior e inferior del intervalo de confianza del 95 % para la diferencia media.

