



Revista Médica Herediana

ISSN: 1018-130X

famed.revista.medica@oficinas-upch.pe

Universidad Peruana Cayetano Heredia

Perú

Cossio-Bolaños, Marco; Cossio-Bolaños, Wilbert; Vargas Vitoria, Rodrigo; Arruda, Miguel
Concordancia del porcentaje de grasa corporal determinado con una ecuación específica
y con tres ecuaciones genéricas en niños en edad escolar de moderada altitud

Revista Médica Herediana, vol. 24, núm. 1, 2013, pp. 33-39

Universidad Peruana Cayetano Heredia

San Martín de Porres, Perú

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=338030976006>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Concordancia del porcentaje de grasa corporal determinado con una ecuación específica y con tres ecuaciones genéricas en niños en edad escolar de moderada altitud

Concordance of percentage of body fat tissue determined with a specific equation compared to three generic equations in school age children of moderate altitude

Marco Cossio-Bolaños^{1,2}, Wilbert Cossio-Bolaños³, Rodrigo Vargas Vitoria⁴, Miguel Arruda⁵.

RESUMEN

Objetivo: Determinar la concordancia de los valores del porcentaje de grasa corporal utilizando una ecuación específica con los de tres ecuaciones genéricas en una población de niños escolares de moderada altitud del Perú.

Material y métodos: Estudio descriptivo-comparativo. Se seleccionaron de manera probabilística/estratificada 321 niñas y 338 niños de 7 a 11 años de 4 Centros Educativos de la red pública de zonas urbanas de la provincia de Arequipa, Perú (2320 msnm). Se les determinó peso corporal, estatura, pliegues cutáneos: bicipital, tricipital, subescapular y suprailíaco. El cálculo del porcentaje de grasa se realizó con una ecuación específica A (Jaramillo y Rosell) y tres ecuaciones genéricas: B (Slaughter), C (Brook) y D (Boileau). Para la comparación se utilizó la t de student para muestras apareadas, el coeficiente de correlación de Spearman y el análisis con el enfoque de componentes de la varianza con el método de Bland y Altman.

Resultados: En las niñas la concordancia entre las ecuaciones A con B, C y D fue 11,06, 3,71 y 2,00 respectivamente y en los niños fue 1,34, 1,34 y 1,58 respectivamente.

Conclusiones: Los resultados sugieren el uso de la ecuación de Boileau para niños de ambos sexos y la ecuación de Slaughter para niñas.

PALABRAS CLAVE: Composición corporal, niños, antropometría. (**Fuente:** DeCS BIREME)

SUMMARY

Objective: Determine the concordance between the estimated percentages of body fat tissue using a specific equation with that of three generic equations in a school age population of moderate altitude. **Methods:** Descriptive-comparative study. A total of 321 girls and 338 boys aged 7-11 years from 4 Schools of urban Arequipa (altitude of 2320 masl) were selected by using probabilistic-stratified methods. Body weight, height, and skin fold calipers: bicipital, tricipital, subscapular and suprailiac. The percentage of body fat tissue was estimated using an specific equation A (Jaramillo and Rosell) and with three generic equations: B (Slaughter), C (Brook) and D (Boileau). Student's t-test, Spearman's correlation coefficient and analysis of variance using the Bland and Altman's method were used to compare the results. **Results:** The concordance observed in girls between values obtained with equations A compared with B, C and D were 11.06, 3.71 and 2.00 respectively. Values for boys were 1.34, 1.34 and 1.58,

1 Doctor en Ciencias del Deporte. Departamento de Ciencias de la Actividad Física, Universidad Católica del Maule, Chile.

2 Instituto del Deporte Universitario IDUNSA, Universidad Nacional San Agustín, Arequipa, Perú.

3 Docente de la Univ. Privada San Juan Bautista, Facultad de Ciencias de la Salud. Jefe de la Consulta Externa del Centro Médico Naval "CMST"-Callao. Perú.

4 Doctor en Ciencias de la Educación. Departamento de Ciencias de la Actividad Física, Universidad Católica del Maule, Chile.

5 Doctor en Ciencias del Deporte. Facultad de Educación Física, Unicamp, Sao Paulo, Brasil.

INVESTIGACIÓN ORIGINAL

respectively. **Conclusions:** The results suggest using Boileau's equation for girls and boys and Salughter's equation for girls.

KEYWORDS: Body composition, children, anthropometry. (**Source:** MeSH NLM)

INTRODUCCIÓN

La evaluación de la composición corporal es importante para determinar el estado nutricional (1) y realizar seguimiento del crecimiento físico en poblaciones en proceso de crecimiento. Su utilización conlleva a la medición de grasa subcutánea por medio de una diversidad de métodos, los que incluyen los métodos indirectos y doblemente indirectos.

La antropometría es considerada como un método doblemente indirecto que permite la evaluación de la composición corporal de poblaciones de niños, adolescentes, jóvenes y adultos. Tales poblaciones se encuentran sujetos a cambios constantes a lo largo del tiempo. La predicción del porcentaje de grasa es posible a través de la combinación de una serie de medidas antropométricas como el peso, la estatura, los pliegues cutáneos, los diámetros óseos y perímetros musculares (2). Los resultados pueden variar de un método a otro, según la técnica empleada, según el número de variables antropométricas utilizadas, la edad, raza, el sexo y el grado de actividad física, respectivamente.

En consecuencia, la antropometría es considerada como un recurso práctico, barato y sencillo y es ampliamente aceptado en la clínica y en investigaciones epidemiológicas (3), por lo que se sugiere su uso en estudios que engloban poblaciones (4). En ese sentido, en la actualidad la estimación de la composición corporal en los niños ha cobrado gran relevancia a causa de la creciente prevalencia de la obesidad en las primeras etapas de la vida, y sus consabidos efectos adversos sobre el estado de salud (5,6), así como la falta de seguridad en el uso del IMC al no discriminar la grasa del músculo.

Desde esa perspectiva, destacamos que varios estudios dieron origen a propuestas de ecuaciones de regresión para predecir el porcentaje de grasa corporal en poblaciones específicas de niños y adolescentes (7,8,9). Su uso en el ámbito escolar y pediátrico muchas veces es de forma indiscriminada, originando sesgo a la hora de interpretar los resultados, por lo que las ecuaciones antropométricas no siempre resultan válidas al aplicarlas en poblaciones diferentes a la original (10,11), sobre todo, si las ecuaciones fueron propuestas para poblaciones del nivel mar, lo que

limitaría su uso en poblaciones que viven a moderadas y elevadas altitudes. A su vez, a través de una exhaustiva búsqueda de información no fue posible encontrar estudios relacionados al análisis de la composición corporal de niños y adolescentes peruanos de altitud, lo que realza aún más la importancia de estudiar dicha temática.

Por lo tanto, con la intención de identificar las ecuaciones que mejor se adaptan a los niños escolares de moderada altitud se realizó el estudio con el objetivo de determinar la concordancia de los valores del porcentaje de grasa corporal utilizando una ecuación específica con las de tres ecuaciones genéricas en una población de niños escolares de moderada altitud del Perú

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio descriptivo, transversal y comparativo. La muestra fue de tipo probabilística estratificada, seleccionándose 321 niñas y 338 niños de un total de 3 329 escolares de 4 centros educativos de red pública de zonas urbanas de la provincia de Arequipa, Perú. Por lo general en el Perú los escolares de zonas urbanas pertenecen a la condición socioeconómica media. Se consideraron todos los niños nacidos en la provincia de Arequipa, ubicada a moderada altitud (2320 msnm) y fueron excluidos los nacidos en otras regiones geográficas.

La fecha y lugar de nacimiento se obtuvieron de las fichas de matrícula de los centros educativos. Todos los padres y responsables de los escolares llenaron y firmaron la ficha de consentimiento libre y aclarado para autorizar la evaluación de las medidas antropométricas. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética del departamento Médico del Instituto del Deporte Universitario, IDUNSA.

Evaluación antropométrica

Las evaluaciones antropométricas realizadas a los escolares de ambos sexos fueron efectuadas de acuerdo al protocolo estandarizado por el "International working group of kineanthropometry", descritas por Ross y Marfell-Jones (12).

INVESTIGACIÓN ORIGINAL

Para la evaluación de la masa corporal se utilizó una balanza digital con una precisión de 200 g, marca Tanita® y con escala de 0 a 150 kg. La estatura se determinó con un estadiómetro de aluminio graduado en milímetros, con una escala de 0 - 250 mm. Los pliegues cutáneos: bicipital, tricipital, subescapular y suprailiaco fueron evaluados utilizando un compás de pliegues cutáneos Harpenden a una presión constante de 10g/mm². El Error técnico de medida intra-evaluador (ETM), fue de 2% para el peso y estatura, y para los pliegues cutáneos 3%.

Para predecir el porcentaje de grasa de los niños de ambos sexos se utilizó el modelo matemático de Jaramillo y Rosell (13) como ecuación específica (ecuación A) para la muestra del estudio y tres modelos genéricos propuestos para niños pre-púberes: Slaughter et al (ecuación B), Brook (ecuación C) y Boileau et al (ecuación D) (Tabla 1). El modelo de Brook (7) es la única ecuación que necesita del cálculo de la densidad corporal a partir de pliegues cutáneos bicipital, tricipital, subescapular y suprailiaco, para luego reemplazar valores a la ecuación de Siri (14) y obtener el porcentaje de grasa. Las demás ecuaciones implican la medición de dos pliegues cutáneos: tricipital y subescapular. La ecuación de Jaramillo y Rosell (13) es considerada específica, porque fue propuesta para niños que viven en Arequipa (2320 msnm).

Análisis estadístico

Se utilizó estadística descriptiva de media aritmética y desviación estándar. Para determinar diferencias entre los resultados de las ecuaciones se utilizó el test de Student para datos apareados. Para la concordancia entre dos técnicas diferentes que miden la misma variable se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman y el análisis con el enfoque de componentes de la varianza a través del método de Bland y Altman (15). Su precisión se evaluó con un intervalo de confianza al 95%. Antes del tratamiento estadístico, los datos fueron normalizados por medio de la técnica de Shapiro Wilks.

RESULTADOS

La tabla 2 muestra las variables antropométricas de peso, estatura y porcentaje de grasa en función de la edad cronológica en ambos géneros desde 7 a 11 años. Todas las variables muestran valores medios ascendentes con la edad. La concordancia entre la ecuación específica (ecuación A) para niños de ambos sexos con las ecuaciones B, C y D se observan en la tabla 3.

La figura 1 muestra los valores medios del porcentaje de grasa de los niños de ambos sexos. En las figuras 2 y 3 se observan los valores de concordancia entre las

Tabla 1. Ecuaciones de regresión para predecir el porcentaje de grasa de niños de ambos sexos.

Ecuación	MODELO	Edad
Niños		
A Jaramillo, Rossell (13) <small>específico</small>	%G= 0,113+(0,912 × (TR+SB))	7-11 años
B Slaughter et al (8) <small>genérico</small>	%G= 1,21 (TR +SE)-0,008(TR+SE) ² -1,7	Pre-púberes
C Brook (7) <small>genérico</small>	DC(g/cm ³) = 1,2063-(0,0999 × log (BI+TR+SE+SI)	2-11 años
Siri (14)	%G= [(4,95 / DC) - 4,50] × 100	Todas
D Boileau et al (9) <small>genérico</small>	%G= 1,35(TR+SE)-0,012(TR+SE) ² -4,4	Todas
Niñas		
A Jaramillo, Rossell (13) <small>específico</small>	%G= 0,5243× (TR+SE) +7,8116	7-11 años
B Slaughter et al (8) <small>genérico</small>	%G= 29,85(Bi+TR +SE+SI) _{log10} -25,87	Pre-púberes
C Brook (7) <small>genérico</small>	DC (g/cm ³) = 1,1690 – (0,0788 × log(BI+TR+SE+SI)	2-11 años
Siri (14)	%G= [(4,95 / DC) - 4,50] × 100	Todas
D Boileau et al (9) <small>genérico</small>	%G= 1,35(TR+SE)-0,012(TR+SE) ² -2,4	Todas

%G: Porcentaje de grasa. TR: Tríceps. SE: Subescapular. Bi: Bicipital. SI: Suprailiaco. DC: Densidad corporal.

INVESTIGACIÓN ORIGINAL

Tabla 2. Valores medios y desviación estándar de las variables antropométricas de los sujetos estudiados.

Edad (años)	n	Peso (kg)	Estatura (m)	% de grasa ^{&}
Niñas				
7,0 - 7,9	61	24,02 ± 3,44	1,23 ± 0,04	17,70 ± 2,77
8,0 - 8,9	63	26,57 ± 3,03	1,26 ± 0,06	18,93 ± 1,79
9,0 - 9,9	58	30,38 ± 4,61	1,32 ± 0,06	19,46 ± 2,40
10,0 - 10,9	63	37,21 ± 5,37	1,40 ± 0,05	19,89 ± 3,00
11,0 - 11,9	76	38,92 ± 5,95	1,44 ± 0,05	20,86 ± 3,28
Niños				
7,0 - 7,9	67	22,91 ± 3,91	1,18 ± 0,05	13,54 ± 3,83*
8,0 - 8,9	68	25,88 ± 3,54	1,25 ± 0,04	13,98 ± 3,46*
9,0 - 9,9	73	29,38 ± 3,79	1,28 ± 0,04	15,16 ± 4,55*
10,0 - 10,9	59	33,25 ± 4,04	1,36 ± 0,06	16,83 ± 3,82*
11,0 - 11,9	71	37,01 ± 4,82	1,43 ± 0,05	17,77 ± 4,65*

&: % de grasa por el método específico de Jaramillo, Rosell. *p < 0,001 en relación con las niñas.

Tabla 3. Valores de concordancia entre las ecuaciones de predicción del % de grasa corporal.

Comparaciones	t	Spearman	X	DE	IC	Concordancia
Niñas						
A y C	-16,2*	0,95	-4,54	1,64	(-5,09 a -3,99)	2,00
A y D	-6,35*	1,00	-1,85	1,55	(-2,43 a 1,28)	3,71
A y B	22,90*	1,00	5,53	0,58	(5,05 a -6,00)	11,06
Niños						
A y C	-5,36*	0,94	-2,16	2,40	(-2,95 a -1,37)	1,58
A y D	2,42*	1,00	0,82	0,34	(0,15 a 1,49)	1,34
A y B	-2,21*	1,00	-0,75	0,23	(-1,42 a -0,08)	1,34

* p<0,001, X: media de las diferencias. DE: Desviación estándar de la media de las diferencias. IC: Intervalo de confianza de la media.

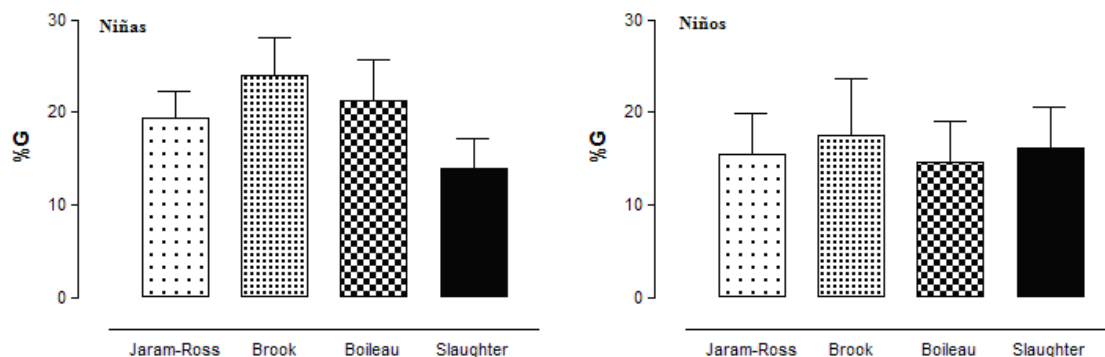


Figura 1. Valores medios (±DE) de porcentaje de grasa corporal (%G) a través de 4 ecuaciones de regresión en niños de ambos géneros.

INVESTIGACIÓN ORIGINAL

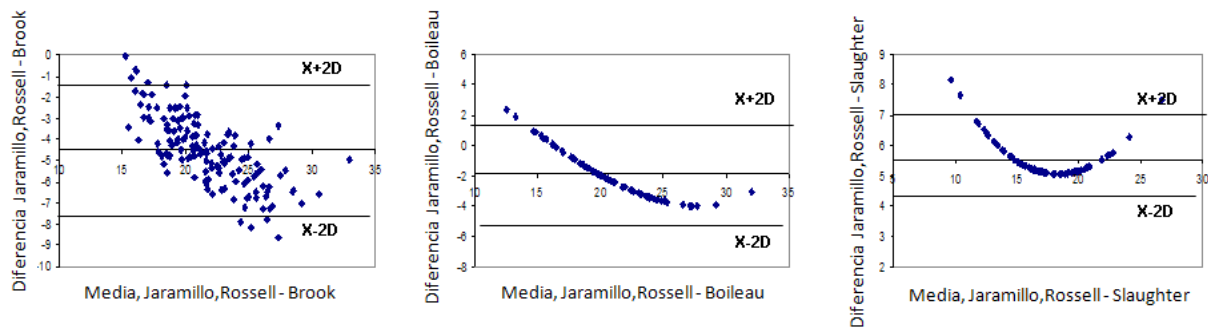


Figura 2. Valores de concordancia entre la ecuación específica y las ecuaciones genéricas en niñas (Método de Bland-Altman).

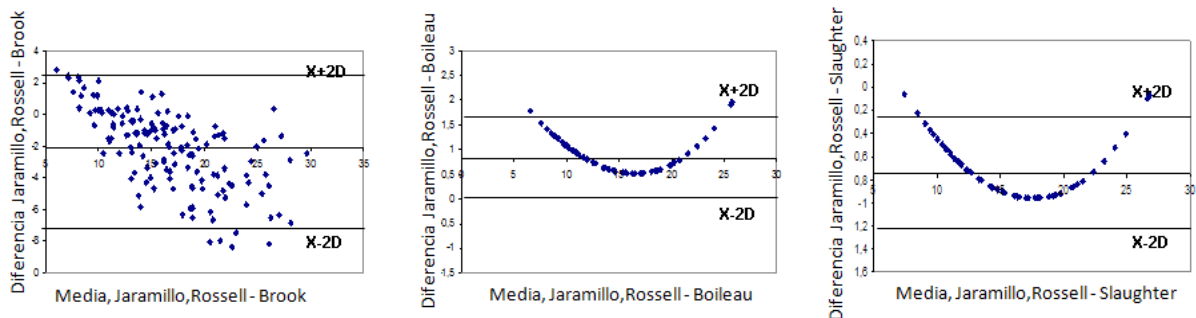


Figura 3. Valores de concordancia entre la ecuación específica y las ecuaciones genéricas en niños (Método de Bland y Altman).

ecuaciones específicas y las ecuaciones genéricas para ambos sexos. Los valores están representados a través del método de Bland y Altman.

DISCUSIÓN

El crecimiento involucra cambios cuantitativos en el tamaño corporal y cambios cualitativos en la composición química del cuerpo (16), por lo que son necesarios métodos precisos para evaluar la obesidad y la malnutrición (17) de niños, adolescentes, jóvenes y adultos. En este sentido, para evaluar el porcentaje de grasa corporal de los niños del estudio se utilizó la técnica doblemente indirecta (antropometría), lo que permitió analizar las características antropométricas y comparar los valores del porcentaje graso entre una ecuación específica y tres ecuaciones genéricas.

Nuestros resultados luego de la comparación de las ecuaciones de porcentaje graso, sugieren que el modelo matemático de Boileau et al (9) para las niñas y el modelo de Slaughter et al (8) para los niños muestran un acercamiento al método específico de Jaramillo y Rosell (13). Pero, no se descarta la posibilidad del uso del modelo de Boileau et al (9)

para los niños, puesto que se observó una diferencia de -0,82%. En otro estudio, realizado en niños y adolescentes españoles y venezolanos verificaron que las ecuaciones más apropiadas serían las ecuaciones de Lohman y Slaughter (21). Sin embargo, en estudios realizados en adultos (22-24) buscando la concordancia entre ecuaciones antropométricas observaron valores similares a los de nuestro estudio (22-24).

Es importante mencionar que los valores de porcentaje graso son inferiores a los reportados por estudios que utilizaron bioimpedancia y DXA en -4,92% (16) en niños pre-escolares y en escolares de 9 a 14 años, comparando la DXA con el modelo de 4 componentes corporales en -3,5% (20).

Desde esa perspectiva, consideramos que las ecuaciones utilizadas en el presente estudio permitieron estimar el porcentaje de grasa corporal de forma indirecta, por lo que en ausencia de un método patrón (*Gold Standard*) como el pesaje hidrostático no podemos asumir con exactitud que las ecuaciones de Boileau y de Slaughter, pueden reemplazar a la ecuación específica de Jaramillo y Rosell, a pesar de que este modelo específico fue validado a través

INVESTIGACIÓN ORIGINAL

del pesaje hidrostático en niños de moderada altitud de Arequipa. Por lo tanto, la determinación de los límites pequeños en la concordancia de los métodos es más una decisión clínica que estadística (15), ya que la decisión podría depender del uso potencial del método, como por ejemplo en condiciones clínicas o epidemiológicas (17), aunque en nuestro caso apuntamos a las condiciones epidemiológicas que permitan evaluar un gran número de niños en edad escolar.

En este sentido, consideramos que la cantidad de estudios relacionados al uso de las ecuaciones del porcentaje de grasa corporal en niños de moderada altitud aumente, puesto que estas técnicas no invasivas ayudan a caracterizar a las poblaciones de niños y adolescentes de diversa regiones geográficas, socioeconómicas y culturales del Perú. Consecuentemente contribuye en el proceso de identificación de niños y adolescentes que están en riesgo de salud como por ejemplo la obesidad y las enfermedades crónica no-transmisibles (23,24). De hecho, se sugiere su uso para el estudio en seres humanos, permitiendo diferenciar los componentes de manera bi-compartimental en relación a otros procedimientos como las simples medidas de peso, estatura e incluso que el mismo índice de masa corporal IMC (25).

En general, los resultados del estudio podrían verse limitados por la falta de uso de un *gold standar*; sin embargo, la alta capacidad de reproductibilidad (intra-evaluador) mostrada en la medición de los pliegues cutáneos garantiza la consistencia de los resultados obtenidos. Sugerimos para futuros estudios validar ecuaciones de predicción del porcentaje graso para niños y adolescentes de diversas regiones geográficas del Perú, con lo que es posible caracterizar y estudiar de mejor forma a los escolares de moderada altitud del Perú.

En conclusión, la estimación del porcentaje de grasa corporal por medio de una ecuación específica para niños de moderada altitud muestra concordancia con la ecuación de Boileau et al (9) para las niñas y el modelo de Slaughter et al (8) para los niños, sin descartar la posibilidad de uso la ecuación de Boileau et al (9) para los niños. Estas ecuaciones podrían ser utilizadas como una alternativa en el proceso de evaluación del crecimiento y estado nutricional de niños escolares de moderada altitud. Sugerimos realizar más estudios ampliando el rango de edad y el uso de otras técnicas de análisis de la composición corporal, así como el

control de variables socioeconómicas, étnicas y nivel de aptitud física.

Agradecimientos:

Los autores agradecen a la CAPES por la beca concedida para la realización del estudio.

Institución que se realizó el trabajo:

Universidad Nacional San Agustín de Arequipa.
Instituto del Deporte Universitario – IDUNSA.
Arequipa, Perú.

Correspondencia:

Marco Antonio Cossio-Bolaños
Av. Erico Veríssimo 701. Cidade Universitaria, CEP,
13083-851. Campinas, SP; Brasil.
Correo electrónico: mcossio1972@hotmail.com

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lukaski HC. Methods for the assessment of human body composition: Traditional and new. *Am J Clin Nutr.* 1987; 46:537-556.
2. Alvero Cruz JR, Cabañas M, Herrero de Lucas A, et al. Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico-deportivo. documento de consenso del grupo español de cineantropometría de la federación española de medicina del deporte. *Archivos de Medicina del Deporte.* 2009; 26 (131): 166-179.
3. Durning JVGA, Rahaman MM. The assessment of the amount of fat in the human body from measurements of skinfold thickness. *Br J Nutr.* 1967; 21: 681-9.
4. Casanova M. Técnicas de valoración del estado nutricional. *Vox Paediatric.* 2003; 11,1 (26-35).
5. American Academy of Pediatrics. Treatment of overweight children and adolescents: a new needs assessment of health practitioners. *Pediatrics.* 2002; 110:203-38.
6. Moreno LA, Fleta J, Sarria A, Rodríguez G, Bueno M. Secular increases in body fat percentage in male children of Zaragoza, Spain, 1980-1995. *Prev Med.* 2001; 33:357-63.
7. Brook CGD. Determination of body composition of children from skinfold measurement. *Arch Diseases Child.* 1971; 46:182-187.
8. Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, Stillman PJ, Van Loan MD, Bembem, DA. Skinfolds equations for estimation of body fatness in children

INVESTIGACIÓN ORIGINAL

- and youth. *Hum Biol.* 1988; 60:709-723.
9. Boileau RA, Lohman TG, Slaughter MH. Exercise and body composition in children and youth. *Scan J Sports Sci.* 1985; 7:17-27.
 10. Wells JCK. A critique of the expression of paediatric body composition data. *Arch Dis Child.* 2001; 85:65-72.
 11. Treuth MS, Butte NF, Wong WW, Ellis KJ. Body composition in prepubertal girls: comparison of six methods. *Int J Obes.* 2001; 25:1352-9.
 12. Ross, WD, Marfell-Jones, MJ. Kinanthropometry. In: MacDougall JD, Wenger HA, Geen HJ (Eds). *Physiological testing of elite athlete.* London: Human Kinetics; 1991.p. 223-308.
 13. Jaramillo RJ, Rosell M. Validación de ecuaciones antropométricas de estimación de densidad corporal y porcentaje de grasa corporal. Tesis para licenciatura en Nutrición Humana. Arequipa, Perú. Universidad Nacional San Agustín, 2003. 120p.
 14. Siri WE. Body composition from fluid spaces and density. En: Brozek J, Henschel A, editors. *Techniques for measuring body composition.* Washington: National Academy of Sciences; 1961.
 15. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet.* 1986; 1:307-10.
 16. Rodríguez PN, Bermúdez EF, Rodríguez GS, et al. Composición corporal en niños preescolares: comparación entre métodos antropométricos simples, bioimpedancia y absorciometría de doble haz de rayos X. *Arch Argent Pediatr.* 2008; 106(2):102-109.
 17. Ramírez E, Valencia ME, Moya-Camarena SY, Alemán-Mateo H, Méndez RO. Four-compartment model and validation of deuterium dilution technique to estimate fat-free mass in Mexican youth. *Nutrition.* 2009; 25:194-199.
 18. Ramírez E, Valencia ME, Moya SY, Alemán-Mateo HA, Méndez RO. Estimación de la masa grasa por DXA y el modelo de cuatro compartimentos en púberes mexicanos de 9 a 14 años. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición.* 2010; 60(3):240-246.
 19. Marrodán MD, Pérez BM, Morales E, Santos-Beneit G, Cabañas MD. Contraste y concordancia entre ecuaciones de composición corporal en edad pediátrica: aplicación en población española y venezolana. *Nutr Clín Diet Hosp.* 2009; 29(3):4-11.
 20. Rush EC, Plank LD, Lulu MS, Robinson SM. Prediction of percentage body fat from anthropometric measurements: comparison of New Zealand European and Polynesian young women. *Am J Clin Nutr.* 1997; 66:2-7.
 21. Martín-Moreno V, Gómez-Gandoy JB, Antoranz-González MJ. Medición de la grasa corporal mediante impedancia bioeléctrica, pliegues cutáneos y ecuaciones a partir de medidas antropométricas. Análisis comparativo. *Rev Esp Salud Pública.* 2001; 75: 221-236.
 22. Martín Moreno V, Gómez Gandoy JB, Antoranz González MJ, Gómez de la Cámara A. Concordancia entre los porcentajes de grasa corporal estimados mediante el área adiposa del brazo, el pliegue del tríceps y por impedanciometría brazo-brazo. *Rev Esp Salud Pública.* 2003; 77: 347-361.
 23. Nysom K, Holm K, Michaelsen KF, Hertz H, Muller J, Molgaard C. Degree of fatness after treatment for acute lymphoblastic leukemia in childhood. *J Clin Endocrinol Metab.* 1999; 84:4591-4596.
 24. Sentongo TA, Semeao EJ, Piccoli DA, Stallings VA, Zemel BS. Growth, body composition, and nutritional status in children and adolescents with Crohn's disease. *J Pediatr Gastro enterol Nutr.* 2000; 31:33-40.
 25. Forbes GB. Perspectives on body composition. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care.* 2002, 5:25-30.

Recibido: 30/06/12
Aceptado: 07/02/2013