



Revista Chilena de Nutrición

ISSN: 0716-1549

sochinut@tie.cl

Sociedad Chilena de Nutrición, Bromatología y  
Toxicología  
Chile

Alarcón A., María Hortencia; Atalah S., Eduardo  
CONFIABILIDAD DE LAS MEDICIONES ANTROPOMÉTRICAS EN ESCOLARES DE LA COMUNA  
DE VICUÑA (CHILE)  
Revista Chilena de Nutrición, vol. 36, núm. 4, diciembre, 2009, pp. 1056-1062  
Sociedad Chilena de Nutrición, Bromatología y Toxicología  
Santiago, Chile

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46912242001>

- 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

## ARTÍCULOS ORIGINALES

### CONFIABILIDAD DE LAS MEDICIONES ANTROPOMÉTRICAS EN ESCOLARES DE LA COMUNA DE VICUÑA (CHILE)

### RELIABILITY OF ANTHROPOMETRIC THE MEASUREMENTS IN STUDENTS FROM VICUÑA COUNTY (CHILE)

María Hortencia Alarcón A. (1), Eduardo Atalah S. (2)

(1) Servicio de Salud Coquimbo, Hospital de Vicuña,  
Universidad de Chile, Santiago, Chile.

(2) Departamento de Nutrición, Facultad de Medicina,  
Universidad de Chile, Santiago, Chile.

#### ABSTRACT

**Objective:** To analyze the anthropometric technique used by teachers on children from first grade, and to compare those measurements with those taken by a trained professional on the same children. **Subjects and Method:** Cross-sectional study in 1st grade children from 19 municipalized schools and two subsidized particular schools from Vicuña County. An observation guide to register the fulfillment of the methodology recommended by the Chilean Ministry of Health was applied. Comparison of the results of the nutritional evaluation (BMI by age and height for age) according to the data of the teacher and the health professional was performed by the Kappa index. **Results:** 426 were students studied, 90.6% of the universe. Only 27% of the teachers had received qualification and their methodology to weigh and to measure was inadequate in the majority of the cases. The Kappa index was inferior to 0.8 and the more frequent errors of classification were underestimation of the low weight (1.9 vs 3.3%), over-estimation of the overweight (21.1 vs 18.1%) and obesity (23.0 vs 20.2%). The agreement was smaller when the used technique was incorrect, in municipalized schools, in the rural area, or when the one in charge to measure was not teacher head (assistant teacher). **Conclusions:** The technique of anthropometric measurement was inadequate in most of the teachers, which determines errors in the nutritional classification. It is necessary more qualification and better instruments to obtain a more reliable data.

**Key words:** nutritional status, student, BMI, height for age, agreement.

Este trabajo fue recibido el 4 de Mayo de 2009 y aceptado para ser publicado el 20 de Septiembre de 2009.

#### INTRODUCCIÓN

El diagnóstico nutricional es una herramienta fundamental para identificar e intervenir la población en riesgo nutricional, para planificar políticas públicas y para evaluar el impacto de los programas orientados a corregir los problemas relacionados con la alimentación y nutrición. La metodología más utilizada es la antropométrica, ya que entrega una información valiosa, es fácil de usar, inocua y de bajo costo (1-3).

La principal fuente de información nutricional en escolares son los establecimientos de educación básica,

donde la responsabilidad de la obtención de los datos primarios es del profesor y la clasificación nutricional la realiza posteriormente a través de programas específicos la Junta Nacional Auxilio Escolar y Becas (JUNAEB), institución dependiente del Ministerio de Educación (4).

En la literatura existe bastante información sobre como aplicar e interpretar los datos de peso y talla para obtener un diagnóstico confiable. Existe menos información, sobre el posible efecto en la clasificación nutricional cuando los instrumentos o la metodología utilizada

no es adecuada (5-7). En un estudio en Costa Rica se observó que algunos de los profesionales no contaban con el equipo adecuado, a lo que se sumaban errores en su manejo y en la técnica de medición, especialmente para la talla, lo que se traducía en datos inexactos de la evaluación nutricional (8).

En otro estudio en un Hospital de La Paz, se demostró que los equipos utilizados eran adecuados y que el personal había sido capacitado por lo menos una vez a lo largo de su formación profesional. No obstante, el registro de la edad fue correcto sólo en un 49 % y la técnica de pesada y medida se ajustó a la norma, en el 56 y 49% de los casos, respectivamente (9).

En Chile un estudio comparó el diagnóstico nutricional según IMC en escolares de 1° básico de la Comuna de Colina de acuerdo a las mediciones de profesores y de profesionales de la salud, observándose una concordancia relativamente baja (índice Kappa de 0,56). La prevalencia de sobrepeso más obesidad fue de 38% según los datos obtenidos en las escuelas, disminuyendo a 29% según el equipo de salud ( $p < 0,05$ ). La diferencia fue menor para bajo peso (4,8 y 5,8% respectivamente, NS) (10).

Dada la limitada información nacional en este campo y la importancia creciente de los problemas nutricionales por exceso en la población chilena, se planteó este estudio cuyo objetivo fue analizar la concordancia del diagnóstico nutricional en escolares de 1° básico de la Comuna de Vicuña, según dos fuentes de información. La hipótesis propuesta indica que los profesores aplican de forma inadecuada la metodología para pesar y medir, afectando la confiabilidad del diagnóstico nutricional.

## SUJETOS Y MÉTODOS

Estudio transversal en el universo de alumnos matriculados en 1° básico el año 2007 en 19 colegios municipalizados y dos colegios particulares subvencionados de la Comuna de Vicuña ( $n = 470$  niños). Se logró estudiar al 90,6% de ellos (426 escolares) ya que el grupo restante no asistió ese día al colegio.

Uno de los investigadores (MHAA) visitó cada una de las escuelas en la fecha que estaba establecida realizar la evaluación antropométrica. El profesor encargado de la actividad realizó las mediciones de peso y talla a los escolares, utilizando los instrumentos que tenía programado para ese propósito. El proceso fue observado por el investigador principal (profesional con amplia experiencia en antropometría) y registrado en una pauta, en la que se midió el cumplimiento de la técnica normada por el Ministerio de Salud (3). La pauta considera 10 variables relacionadas con la técnica correcta para pesar (balanza calibrada, superficie del suelo, posición y vesti-

menta del niño, entre otros.) y 10 para medir (superficie del suelo, posición del niño, elementos del pelo, forma de desplazar y aplicar el tope, entre otras).

El mismo profesional aplicó un cuestionario con preguntas cerradas para completar la información sobre la metodología utilizada por el profesor, instrumento que había sido validado en un grupo piloto similar. Finalmente realizó las mediciones de peso y talla a los mismos escolares, utilizando una balanza mecánica SECA, con sensibilidad de 100 g, que fue calibrada permanentemente con una pesa patrón. La talla se obtuvo con un tallímetro adosado a la mencionada balanza, de precisión 0,5 cm.

A partir de los datos obtenidos por ambas fuentes se determinó la relación talla-edad, relación peso-talla en menores de 6 años e IMC por edad en los niños de seis años y más, según las normas del Ministerio de Salud que utiliza la referencia NCHS/OMS a esa edad (3, 11). Los criterios de clasificación nutricional en los menores de 6 años fueron los siguientes: a) peso para la talla: bajo peso:  $< -2$  DE; normal  $-1,9$  a  $0,9$  DE; sobrepeso  $+1,0$  a  $+1,9$  DE; obesidad:  $> 2$  DE; b) talla para la edad: talla baja:  $< -2$  DE; talla normal  $> -2,0$  DE. Los niños de seis años y más se clasificaron según el IMC por edad (bajo peso  $< p10$ ; normal entre  $p10$  y  $p84$ , sobrepeso entre  $p85$  y  $p94$  y obesidad  $IMC > p95$ ) y talla para la edad: talla baja:  $\leq p5$ ; talla normal:  $> p5$

La información fue procesada con el paquete estadístico STATA versión 9.2. Se obtuvieron distribuciones de frecuencia de las variables categóricas y promedios y desviaciones estándar de las variables continuas. Se comparó el diagnóstico obtenido con los datos del profesor y del profesional de salud y se analizó la concordancia de éstos mediante el índice Kappa. El índice Kappa se interpretó de acuerdo a lo propuesto por Landis y Koch:  $>0,00 - 0,20$  insignificante;  $0,21 - 0,40$  discreto;  $0,41 - 0,60$  moderado;  $0,61 - 0,80$  sustancial y  $0,81 - 1,00$  casi perfecto (12). No se realizaron inferencias estadísticas, ya que se trabajó prácticamente con el universo de niños de primero básico de la comuna.

## RESULTADOS

La edad promedio del grupo fue  $6,3 \pm 0,4$  años (rango 5,7 a 9,2 años), 14,3% de ellos menores de 6 años. El peso, talla e índice de masa corporal promedio se encontraban en el rango normal, sin diferencias importantes por sexo (tabla 1).

Cerca de dos tercios de los niños fueron medidos con balanza y tallímetros clínicos, proporción que fue mayor en los colegios municipalizados y en el sector rural (tabla 2). En cerca de la mitad de los casos los instrumentos eran prestados, mayormente por el sector

salud, por no contarse con ellos o porque se encontraban en mal estado. El uso de instrumentos propios fue mayor en los colegios particulares subvencionados y en el sector urbano.

La mayoría de los escolares fueron medidos por el Profesor Jefe (76%) y una proporción menor por el profesor de educación física (16%), el inspector o un profesor unidocente (8%). Solo un 27% de ellos había sido capacitado en relación a las técnicas antropométricas, a través de un manual o durante su formación de pregrado, en una sola ocasión, y en casi todos ellos hacía 5 años o más.

Los instrumentos utilizados para pesar, no fueron calibrados con pesas patrones y los entrevistados desconocían el concepto e importancia de una correcta medición. Los niños en general fueron pesados con

distintas prendas de ropa y sólo a algunos de ellos se les descontó la ropa, sin utilizarse una tabla preestablecida y estandarizada.

Para obtener la talla sólo ocasionalmente se retiraron arreglos o elementos del pelo que impedían medir adecuadamente, acomodando la cabeza en cualquier posición. Los topes utilizados en los tallímetros caseros fueron lápices, la mano o una regla. Cuando se usaron tallímetros clínicos hubo dificultades en la lectura de la escala, todo lo cual determinó que en ninguno de los escolares se aplicó una técnica antropométrica correcta.

Al comparar el diagnóstico nutricional según IMC obtenido con los datos del profesor y del profesional de salud, se obtuvo un índice Kappa de 0,75. Los mayores errores diagnósticos correspondieron a una subestimación del bajo peso y sobrestimación del sobrepeso y

**TABLA 1**

**Edad, peso, talla e IMC promedio según sexo**

Variable	Hombres n = 225 X ± DE	Mujeres n = 201 X ± DE	Total n = 426 X ± DE
Edad (años)	6,4 ± 0,4	6,3 ± 0,3	6,3 ± 0,4
Peso (Kg)	23,9 ± 4,7	23,5 ± 4,4	23,7 ± 4,6
Talla (cm)	117,9 ± 4,8	116,5 ± 2,4	117,2 ± 4,8
IMC (kg/mt <sup>2</sup> )	17,1 ± 2,6	17,2 ± 2,4	17,1 ± 2,5

**TABLA 2**

**Distribución de los escolares según características de los instrumentos antropométricos utilizados por tipo de colegio y sector geográfico.**

	Municipalizado N = 318	Particular subvencionado N = 108	Urbano N = 253	Rural N = 173	Total N = 426
<b>Balanza</b>	%	%	%	%	%
Clínica	91	38	74	83	77
De baño	9	62	26	17	23
<b>Tallímetro</b>					
Clínico	67	38	44	83	60
Casero	33	62	56	17	40
<b>Instrumentos</b>					
Propios	33	100	72	17	50
Prestados	67	0	28	83	50

obesidad (tabla 3). Un análisis similar para la relación talla-edad muestra, igualmente, una concordancia sustancial. El error de clasificación más frecuente fue una subestimación de la talla baja (tabla 4).

La concordancia del diagnóstico según IMC en función de cada variable independiente estudiada, se presenta en la tabla 5. Las menores concordancias se obtuvieron cuando la técnica utilizada era incorrecta, en los colegios municipalizados, en el sector rural, o cuando el encargado de medir no fue el profesor Jefe. Sorprendentemente la concordancia fue menor cuando los profesores estaban capacitados. Un análisis similar

para talla-edad, demostró las mismas tendencias (datos no mostrados).

## DISCUSION

La investigación se realizó en la comuna de Vicuña por presentar un universo pequeño de escolares de 1° básico y porque se obtuvo todo el apoyo necesario para desarrollarla con éxito. Dado que se trató de una selección por conveniencia, es difícil extrapolar los resultados a otras comunas del país.

El estudio demuestra que la metodología utilizada por el profesor fue inadecuada, lo que se puede explicar

**TABLA 3**

**Concordancia del diagnóstico del IMC por edad (1) según datos del profesor y del profesional de salud.**

Profesional de salud	Diagnóstico profesor				Total
	Bajo peso	Normal	Sobrepeso	Obeso	
Bajo peso (n)	3	11	0	0	14 (3,3%)
Normal (n)	5	217	27	0	249 (58,4%)
Sobrepeso (n)	0	2	59	16	77 (18,1%)
Obeso (n)	0	0	4	82	86 (20,2%)
Total	8 (1,9 %)	230 (54,0 %)	90 (21,1 %)	98 (23 %)	426 (100 %)

(1) Relación peso para la talla en menores de 6 años.  
Kappa 0,75 Concordancia 85,5 %

**TABLA 4**

**Concordancia del diagnóstico de talla para la edad según datos del profesor y del profesional de salud.**

Profesional de salud	Diagnóstico profesor		Total
	Talla baja	Talla normal	
Talla baja (n)	19	6	25 (5,8%)
Talla normal (n)	6	395	401 (94,1%)
Total (n)	25 (5,8%)	401 (94,1%)	426 (100%)

Kappa 0,75 Concordancia 96%

porque estaban insuficientemente capacitados. Algunos estudios corroboran la necesidad de capacitar y entrenar permanentemente al personal para obtener mediciones más exactas y que una metodología inadecuada afecta la confiabilidad del diagnóstico nutricional (13, 14).

La concordancia entre los diagnósticos según IMC obtenidos con los datos del profesional de salud y los datos primarios del profesor arrojaron un índice Kappa más alto que lo encontrado en un estudio en Colina 10. Esta diferencia se podría explicar porque en el presente estudio se observó en terreno la metodología que utili-

zaron los profesores, lo que podría haber ocasionado que ellos realizarán esta actividad con mayor acuciosidad.

En forma adicional se compararon los datos obtenidos por el profesor en el momento de la visita, con las planillas que fueron enviados posteriormente a la JUNAEB. Algunos escolares registraban mediciones que no correspondían con los valores originales, lo que podría explicarse por un registro incorrecto o porque el profesor realizó estas mediciones nuevamente, lo cual no fue verificado. Sin embargo ello sugiere otra posible fuente de error.

**TABLA 5**

**Índice Kappa para la clasificación del IMC - edad (1) según datos del profesor y profesional de salud, en función de las variables estudiadas**

VARIABLES	N	Kappa
<b>Técnica para pesar</b>		
correcta	-	-
regular	170	0,80
incorrecta	256	0,72
<b>Tipo de colegio</b>		
Municipalizado	318	0,71
Particular subvencionado	108	0,87
<b>Ubicación geográfica</b>		
urbano	253	0,79
rural	173	0,69
<b>Propiedad de los instrumentos</b>		
propios	212	0,78
prestados	214	0,72
<b>Instrumentos para pesar</b>		
balanza clínica	330	0,74
pesa de baño	96	0,80
<b>Instrumentos para medir talla</b>		
tallímetro clínico	255	0,76
tallímetro casero	171	0,75
<b>Capacitación del profesor</b>		
sí	115	0,66
no	311	0,79
<b>Tipo encargado</b>		
Profesor jefe	323	0,76
Profesor educación física	70	0,79
otros	33	0,62
Relación peso para la talla en menores de 6 años		

En la interpretación de los resultados se debe considerar que el índice Kappa no sólo depende de los acuerdos observados, sino también de los esperados. Cuando la prevalencia es muy baja o muy alta, o existen simetrías en los totales marginales, disminuye el índice, lo que puede llevar a resultados poco esperados (12). La concordancia en cambio es la proporción de coincidencias frente al total de sujetos, lo que explica la aparente diferencia entre el índice Kappa (0,75) y la concordancia (96%) en la relación talla para la edad. El obtener una adecuada clasificación de la relación talla-edad es relevante por ser un indicador que se relaciona con calidad de vida, con el nivel de desarrollo humano y la seguridad alimentaria y nutricional (15,16).

El diagnóstico nutricional mostró menor concordancia en los escolares pertenecientes al sector rural y a colegios municipalizados, lo que es de preocupación, ya que allí se encuentran los niños con mayor vulnerabilidad.

Sorprende encontrar menor concordancia diagnóstica con equipos clínicos y cuando los profesores estaban capacitados. Esta contradicción podría explicarse porque los instrumentos fueron manejados inadecuadamente, ya que por ser prestados no se conocían bien y porque los profesores sólo habían recibido instrucción en una sola ocasión, y en casi todos hacía más de 5 años.

Los resultados del estudio ponen en evidencia la importancia de revisar el proceso de capacitación, considerando que se realice de manera periódica, presencial y práctica. Debiera incluir la técnica correcta para pesar y medir, el manejo correcto de los instrumentos y el registro adecuado de los datos obtenidos. También destaca la necesidad de supervisar en forma permanente a los profesores responsables de esta actividad y de contar con instrumentos antropométricos adecuados para pesar y medir a esta población.

El aporte de este estudio es dar a conocer las fallencias que presentó la metodología para pesar y medir utilizada por los profesores, lo que permitirá buscar soluciones efectivas para obtener datos más exactos y diagnósticos más confiables. Lograr un desarrollo físico normal en cada niño es uno de los objetivos prioritarios de las estrategias sanitarias. Por eso contar con un diagnóstico confiable es indispensable para formular políticas sanitarias, identificar a los niños que realmente están con un problema nutricional, evitando los errores de inclusión y de exclusión.

## RESUMEN

Objetivo: analizar la técnica antropométrica utilizada por los profesores con los niños de primero básico y la concordancia del diagnóstico nutricional entre las

mediciones realizadas por los profesores y un profesional entrenado. Sujetos y método: estudio transversal en alumnos del 1° básico en 19 colegios municipalizados y 2 colegios particulares subvencionados de la Comuna de Vicuña. Aplicación de una pauta de observación sobre el cumplimiento de las normas de medición del Ministerio de Salud. Análisis de concordancia en la evaluación del IMC por edad y talla-edad, según los datos del profesor y del profesional de salud (índice Kappa). Resultados: Se estudiaron 426 escolares, 90,6% del universo. Solo el 27% de los profesores había recibido capacitación y la metodología utilizada para pesar y medir fue inadecuada en la mayoría de los casos. El índice Kappa fue inferior a 0,8 y los errores de clasificación más frecuentes fueron subestimación del bajo peso (1,9 vs 3,3%), sobreestimación del sobrepeso (21,1 vs 18,1%) y de la obesidad (23,0 vs 20,2%). La concordancia fue menor cuando la técnica utilizada era incorrecta, en colegios municipalizados, en sector rural o cuando el encargado de medir no fue el profesor Jefe (unidocente o inspector). Conclusiones: la técnica de medición antropométrica fue inadecuada por la mayor parte de los profesores, lo que determinó errores en la clasificación nutricional. Se requiere más capacitación y mejores instrumentos para obtener una información más confiable.

Palabras clave: estado nutricional, escolar, IMC, talla para la edad, concordancia.

Dirigir la correspondencia a:

Profesor  
Eduardo Atalah S.  
Departamento de Nutrición  
Facultad de Medicina  
Universidad de Chile  
Independencia 1027, Santiago, Chile.  
Fono: 562 978 6239  
Fax: 562 735 5581  
Correo electrónico: eatalah@med.uchile.cl

## BIBLIOGRAFIA

1. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Informe de un Comité de Expertos de la OMS. El estado físico: Uso e interpretación de la antropometría. Serie de Informes Técnicos: 854. Ginebra: OMS, 1995.
2. ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. Los censos de talla y sus usos: Informe Técnico. Cuaderno Técnico N°5. Washington, D.C.: OPS, 1997.
3. CHILE. MINISTERIO DE SALUD. Norma Técnica de Evaluación Nutricional de Niños y Niñas de 6 A 18 Años. Santiago: MINSAL, 2004. [en línea]

- Disponible en: <www.minsal.cl> [Consulta: 2006, noviembre 25]
4. CHILE. JUNTA NACIONAL DE AUXILIO ESCOLAR Y BECA. Mapa nutricional. Situación nutricional de los escolares chilenos de 1° básico. Chile: JUNAEB, 2007. [en línea] Disponible en <www.junaeb.cl> [Consulta: 2007, enero 20]
  5. ULIJASZEK S J, KERR D A. Anthropometric measurement error and the assessment of nutritional status. *Br J Nutr* 1999; 82(3):165-77.
  6. ULIJASZEK S J, LOURIE J A. Anthropometry in health assessment: the importance of measurement error. *Coll Antropol* 1997; 21(2):429-38.
  7. ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. Protocolo de vigilancia epidemiológica y nutricional para los escolares. Sistema de Vigilancia Nutricional Escolar. Colombia, Santiago de Cali: OPS, 1999. [en línea] Disponible en: <http://www.col.opsoms.org/Municipios/Cali/04Vigilancia Epidemiologica.htm> [Consulta: 2006, noviembre 21]
  8. ARAYA P, JIMENEZ V, OROCU S, JIMÉNEZ S. Propuesta de un sistema de vigilancia antropométrico del estado nutricional. *Rev Costarric Salud Pública* 2004; 13(25):48-54.
  9. RODRIGUEZ S, JORDAN M, AGUILAR A. Evaluation of obtaining reliability and use of anthropometric measurements for the care of pediatric patients admitted to the childrens hospital Ovidio Aliaga Uria in the City of La Paz . *Cuad Hosp Clín* 2005;50(2):12-20.
  10. SCHONHAUT B L, RODRÍGUEZ O L, PIZARRO Q T, KOHN B J, MERINO L D, LOPEZ O A et al. Concordancia en el diagnóstico nutricional según índice de masa corporal, entre el equipo de salud y las escuelas de la Comuna de Colina. *Rev Chil Pediatr* 2004; 75 (1): 32-35.
  11. CHILE. MINISTERIO DE SALUD. Norma para el manejo de la malnutrición por déficit y por exceso en niño (a) menor de 6 años. Santiago: MINSAL, 2007. [en línea] Disponible en: <www.minsal.cl> [Consulta: 2008, agosto 18]
  12. ARANDA W, HERNANDEZ E. Índice Kappa. En: “Bioestadística Avanzada”, Magíster en Salud Pública. Escuela de Salud Pública. Universidad de Chile, 2006.
  13. VEGELIN A L, BRUKX L J, WAELEKENS J J, VAN DEN BROEK J. Influence of knowledge, training and experience of observers on the reliability of anthropometric measurements in children. *Ann Hum Biol* 2003; 30(1):65-79.
  14. CAINO S, ADAMO P, KELMANSKY D, LEJARRAGA H. Impacto del entrenamiento sobre el error de mediciones antropométricas. *Arch Argent Pediatr* 2002; 100(2): 110 -113.
  15. BURROWS R, MUZZO S. Curvas de crecimiento del escolar chileno de 5 a 16 años de acuerdo al nivel socioeconómico. *Rev Chil Nutr* 1996; 24(1): 7-84.
  16. AMIGO H, BUSTOS P, RADRIGÁN M E, URETA E. Estado nutricional en escolares de nivel socio-económico opuesto. *Rev Méd Chile* 1995; 123: 1063-1070.