

## Evolución del estado nutricional en una cohorte de escolares chilenos: ¿Un cambio real o ficticio?

Susana Loaiza M<sup>1a</sup>, Marcela Taibo G<sup>2b</sup>,  
Amalia Cornejo<sup>2b</sup>, Eduardo Atalah S<sup>3</sup>.

### *Evolution of nutritional status in a cohort of school age children*

**Background:** Considering the high prevalence of obesity among children attending elementary schools, it is important to know the evolution of body weight when these children reach adolescent. **Aim:** To analyze the changes in nutritional status of children between the first year of elementary school and the first year of high school. **Material and methods:** A historical cohort of children that were assessed when they started elementary school in 1997, was evaluated again eight years later. Weight and height were measured and body mass index (BMI) was calculated. Obesity was considered as a BMI over percentile 95 of Center for Disease Control (CDC) references. The concordance between nutritional assessment in both periods and the risk of obesity during adolescence, based on previous weight were also calculated. **Results:** Data from 117,815 children were analyzed. The prevalence of obesity in the first year of elementary school and the first year of high school was 14.6% and 7%, respectively. The mean weight increase during the eight years period was 32.6±8.4 kg corresponding to 108%±28.1% of the expected increase. There was a low diagnostic concordance between both assessment periods. There was a reduction of under and overweight and a higher proportion of subjects with normal weight in the second assessment period. The risk for being obese in the first year of high school was 6.4 times greater for children that were obese in the first year of elementary school (confidence intervals 6.1-6.9). **Conclusions:** There was an important reduction in the proportion of obesity between the age of 6 and 14 years. The risk of obesity at 14 years of age was strongly influenced by the presence of obesity at 6 years of age. The broader BMI ranges for normality for high school children could give a false image of the nutritional status of teenagers (Rev Méd Chile 2009; 137: 1449-56).

**(Key words:** Adolescent; Body mass index; Nutrition assessment)

Recibido el 3 de diciembre, 2008. Aceptado el 1 de octubre, 2009.

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias de la Salud, Universidad de Magallanes. <sup>2</sup>Departamento de Planificación y Estudios, Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas. <sup>3</sup>Departamento de Nutrición, Facultad de Medicina Norte, Universidad de Chile. Santiago de Chile.

<sup>a</sup>Enfermera

<sup>b</sup>Nutricionista

La obesidad infantil presenta una prevalencia alta y creciente tanto en países desarrollados

como en vías de desarrollo. En las últimas décadas, la prevalencia de obesidad se ha duplicado o triplicado en muchos países, alcanzado cifras del orden de 10% a 20% en niños en edad escolar, a lo que se agrega una proporción similar de niños con sobrepeso<sup>1-6</sup>. Algunos estudios muestran que

*Correspondencia a:* Dr. Eduardo Atalah. Facultad de Medicina. Universidad de Chile. Independencia 1027. Santiago de Chile. Fono: (562) 9786239. E mail: eatalah@med.uchile.cl

cuando existe exceso de peso en la infancia temprana, tiende a persistir en etapas posteriores de la vida infantil, generalmente asociada a factores de riesgo familiares, patrones de crecimiento distintos y factores relacionados con la madurez biológica<sup>7-12</sup>. Un estudio de Lagström et al mostró que niños con sobrepeso desde el tercer y cuarto año de vida ganaban más de peso hasta los 13 años, comparados con el grupo con estado nutricional normal<sup>7</sup>. Otro estudio de cohorte en Estados Unidos de Norteamérica mostró que las prevalencias de sobrepeso y obesidad a los 9 años aumentaron al doble en un período de 10 años tanto en población negra como blanca<sup>8</sup>. También se ha demostrado que los niños con algún grado de sobrepeso tienden a mantener esa condición en etapas posteriores<sup>9,10</sup>.

Chile no ha estado ajeno a esta tendencia, con una prevalencia de obesidad cercana a 7% el primer año de vida, 9% el segundo año, 12% entre los 4 y 5 años, para llegar a 20% a los 6 años, cuando los niños ingresan a educación básica<sup>12,13</sup>. La prevalencia de obesidad en escolares de primero básico ha aumentado en forma importante, con un promedio de 0,9% anual en los últimos 10 años.

Existe limitada información sobre la evolución posterior de obesidad o de la probabilidad de que un escolar obeso mantenga el mismo diagnóstico en la adolescencia o en la vida adulta. Uno de los pocos estudios nacionales representativos sobre el estado nutricional de la población adulta es la Encuesta Nacional de Salud de 2003, que mostró una prevalencia de obesidad de sólo 8,3% en el grupo de 17 a 24 años, cifra muy inferior a la observada en primero básico, para luego aumentar nuevamente en edades posteriores<sup>14</sup>.

El objetivo del estudio fue analizar el cambio del estado nutricional en una cohorte de niños evaluados en primer año básico y 8 años después al ingresar a primero medio y evaluar el riesgo de presentar obesidad en la adolescencia en función del estado nutricional a los 6 años.

#### MATERIAL Y MÉTODO

Se estudió una cohorte de escolares de 1<sup>er</sup> año básico incluidos en el censo anual de la Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (JUNAEB) del

año 1997, los que fueron reevaluados en 2005 cuando ingresaron a 1<sup>er</sup> año medio. Dicha información corresponde a 85% del total de los niños de ese nivel en el sistema público y a 65% del sistema educacional chileno.

Los niños son evaluados en los colegios por un profesor, obteniéndose el peso, talla, edad, sexo y algunas variables socioeconómicas, información que es enviada a la JUNAEB, donde se generan bases de datos a nivel nacional. Para cruzar la información de ambas encuestas, se usó el número de la cédula de indentidad (RUT) como variable verificadora. Se hizo una rigurosa revisión de las bases de datos a partir de la cohorte 1997 (212.696 casos) y la cohorte 2005 (158.928 casos) y progresivamente se fueron eliminando los siguientes casos: a) número de RUT duplicado (5,0% y 4,7% en 1<sup>er</sup> año básico y medio, respectivamente); b) RUT faltante, incompleto o que no correspondía a la numeración esperada (1,5% y 1,4%, respectivamente); c) falta de coincidencia de ambos RUT o ausencia del dato de peso y talla (25%). Se encontró coincidencia en los casos de ambas bases de datos en 119.070 escolares. En ellos se revisaron los valores de peso y talla y se eliminaron datos fuera de un rango plausible u *outliers* considerando un rango de  $\pm 5$  DE (1,0%). El tamaño de la muestra final fue de 117.815 escolares. Los casos eliminados por incongruencias en el RUT, presentaron similar distribución del promedio de variables antropométricas y estado nutricional que el resto de la cohorte.

A partir del peso y la talla se calculó el IMC en ambos periodos (peso/talla<sup>2</sup>). Se determinó el estado nutricional según la "Norma Técnica de Evaluación Nutricional del niño de 6 a 18 años" del Ministerio de Salud, que usa como referencia las tablas de IMC según edad y sexo del CDC/NCHS. Para la clasificación nutricional se utilizaron los siguientes criterios: bajo peso IMC <p10; normal entre p10 y <p85; sobrepeso entre p85 y p94 y obesidad  $\geq$ p95<sup>15</sup>. Se clasificó además la relación talla-edad, considerando bajo un valor inferior al percentil 5 de la referencia según edad y sexo. Se calculó la ganancia de peso en el período estudiado (peso final - peso inicial) y se comparó con el incremento de peso esperado según la referencia en función de la edad y sexo: porcentaje de ganancia peso = (ganancia real/ganancia esperada de acuerdo a la referencia) x 100. Se analizó

promedio y desviación estándar de las variables continuas y se aplicó el test de hipótesis para la comparación entre grupos. Se utilizaron distribuciones de frecuencia para las variables categóricas y prueba de  $\chi^2$  para la comparación entre grupos. Para analizar el cambio del estado nutricional entre 1<sup>er</sup> año básico y 1<sup>er</sup> año medio se utilizó el índice de concordancia *kappa* simple y el *kappa* ponderado de Cohen<sup>16</sup>. Por análisis de regresión logística univariada se analizó el riesgo de presentar obesidad en 1<sup>er</sup> año medio (OR e intervalos de confianza) según el estado nutricional en primero básico. En todos los casos se consideró significativo un valor de  $p < 0,05$ .

### RESULTADOS

El peso y la talla promedio de los niños en ambos periodos estaban en el rango de normalidad, aunque el IMC promedio superaba aproximadamente en 1 punto la mediana de referencia (Tabla 1). La ganancia de peso promedio entre 1<sup>er</sup> año básico y 1<sup>er</sup> año medio fue  $32,6 \pm 8,4$  kg, levemente superior en varones, superando en aproximadamente 10% los valores esperados. La prevalencia

de talla baja (talla-edad  $\leq p5$ ), fue 11% y 14% en 1<sup>er</sup> básico y 1<sup>er</sup> medio, respectivamente y significativamente mayor en niñas (datos no mostrados).

Al analizar la distribución de la ganancia de peso como porcentaje de lo esperado, destaca que sólo un tercio de los casos incrementó el valor promedio  $\pm 10\%$  de la referencia (Tabla 2). Se observó una amplia variabilidad individual, ya que cerca de 30% de los niños tuvo un incremento 20% superior a lo esperado y aproximadamente uno de cada cuatro aumentó de peso  $\leq 10\%$  de la referencia.

La distribución del estado nutricional de los escolares en ambos periodos se presenta en la Tabla 3. En los escolares de 1<sup>er</sup> año básico cerca de 35% tenía algún grado de exceso de peso, cifra discretamente superior en varones. En primero medio disminuyó en forma importante la obesidad y el bajo peso y aumentó la normalidad, en ambos sexos.

Un análisis comparativo del estado nutricional en ambos periodos demuestra baja concordancia (Tabla 4). Hubo cambios importantes en todas las categorías, especialmente en el bajo peso y exceso de peso, aumentando la normalidad. Sólo 23,4% de los niños que se encontraban obesos en

**Tabla 1. Características de la cohorte en el periodo estudiado, según sexo**

Periodo	Hombre* X $\pm$ DE* n =56.737	Mujer* X $\pm$ DE n =61.078	Total X $\pm$ DE n =117.815
1 <sup>er</sup> Año Básico			
Edad (años)	6,1 $\pm$ 0,3	6,1 $\pm$ 0,3	6,1 $\pm$ 0,3
Peso (Kg.)	23,1 $\pm$ 4,0	22,7 $\pm$ 4,0	22,9 $\pm$ 4,0
Talla (cm.)	117,6 $\pm$ 5,4	116,8 $\pm$ 5,4	117,0 $\pm$ 5,0
IMC	16,7 $\pm$ 2,3	16,5 $\pm$ 2,4	16,6 $\pm$ 2,3
1 <sup>er</sup> Año Medio			
Edad (años)	14,2 $\pm$ 0,3	14,2 $\pm$ 0,3	14,2 $\pm$ 0,3
Peso (Kg.)	56,8 $\pm$ 11	54,3 $\pm$ 9,4	55,5 $\pm$ 10
Talla (cm.)	163,7 $\pm$ 7,8	157,7 $\pm$ 6,1	160,0 $\pm$ 6,8
IMC	21,1 $\pm$ 3,3	21,8 $\pm$ 3,5	21,5 $\pm$ 3,4
Ganancia de peso (Kg.)			
1 <sup>er</sup> año básico - 1 <sup>er</sup> año medio	33,7 $\pm$ 8,9	31,6 $\pm$ 7,9	32,6 $\pm$ 8,4
Ganancia de peso (% de lo esperado)	109,5 $\pm$ 29,1	107,6 $\pm$ 27,1	108,5 $\pm$ 28,1

\*Todas las variables son estadísticamente diferentes según sexo ( $p < 0,001$ ).

**Tabla 2. Distribución de la ganancia de peso entre primero básico y primero medio, según sexo**

Ganancia de peso (%)	Hombre* (%)	Mujer* (%)
≤80	14,2	12,5
81 - 90	11,5	15,4
91 - 110	31,7	33,3
111 - 120	11,8	12,9
≥121	30,8	26,0
Total	100,0	100,0

\*Test  $\chi^2$ , p <0,001

**Tabla 3. Distribución del Estado nutricional según IMC y sexo de los escolares de 1er Año Básico y 1er Año Medio**

Estado nutricional	1er Año Básico			1er Año Medio		
	Hombre %	Mujer %	Total %	Hombre %	Mujer %	Total %
Bajo peso	6,9	7,9	7,4	4,7	2,7	3,6
Normal	57,3	59,5	58,0	69,9	71,9	70,9
Sobrepeso	19,8	19,3	20,0	18,0	18,8	18,4
Obeso	16,0	13,3	14,6	7,4	6,7	7,0
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

\*Test  $\chi^2$

\*p <0,001

\*p <0,001

1er año básico continuaron obesos en 1er año medio. Por otra parte 7,9% de los niños con sobrepeso y una proporción menor de los normales evolucionaron a la obesidad. Un indicador que resume muy bien las concordancias es el coeficiente  $\kappa$  (*kappa* de Cohen) cuyo valor 0,169 (95% IC 0,164 - 0,173), se considera "muy pobre concordancia"<sup>16</sup>. No hubo cambios importantes en la evolución nutricional en función de la participación en el Programa de Alimentación Escolar (PAE).

En la Tabla 5 se muestra el riesgo de ser obeso en 1er año medio dado el estado nutricional de los escolares de 1er año básico. Para ambos sexos el bajo peso y la normalidad constituyen un factor protector de obesidad, disminuyendo en 75% la probabilidad de desarrollar obesidad posteriormente. Lo inverso ocurre con el sobrepeso y la obesidad que tuvieron cerca de 3 y 7 veces más riesgo de ser obeso en 1er año medio, respectivamente.

## DISCUSIÓN

La prevalencia de obesidad encontrada en 1er año básico es consistente con cifras oficiales de JUNAEB y otros estudios<sup>12,17-23</sup>, lo que contribuiría a validar la confiabilidad de la información. Llama la atención la importante disminución de la prevalencia de obesidad entre el 1er año básico y 1er año medio, resultados que contrastan con lo reportado en estudios internacionales<sup>7-11</sup>.

No tenemos una explicación clara para este hecho, considerando que los niños aumentaron de peso en promedio 10% más de lo esperado y que cerca de 30% incluso aumentó 20% en exceso. La significativa reducción de la obesidad podría ser explicada en parte por el diferente comportamiento de la tabla de referencia en ambos períodos, ya que el rango de normalidad es mucho más amplio a los 14 años, que a los 6 años. Para escolares de 1er año básico, la distancia entre el p50 y p95 de IMC

**Tabla 4. Cambio condicional en el estado nutricional de los escolares entre 1<sup>er</sup> Año Básico y 1<sup>er</sup> Año Medio, según participación en el programa de alimentación escolar (PAE)**

1 <sup>er</sup> Año Básico Beneficiarios del PAE	Estado nutricional 1 <sup>er</sup> Año Medio				Total %
	Bajo peso %	Normal %	Sobrepeso %	Obeso %	
Bajo peso	9,2	80,4	8,4	2,0	100,0
Normal	4,6	78,8	13,0	3,6	100,0
Sobrepeso	1,2	64,3	26,4	8,1	100,0
Obeso	1,5	43,6	32,0	22,9	100,0
Concordancia 55,4 <i>kappa</i> 0,17 p <0,001					
1 <sup>er</sup> Año Básico No beneficiarios del PAE	Estado nutricional 1 <sup>er</sup> Año Medio				Total %
	Bajo peso %	Normal %	Sobrepeso %	Obeso %	
Bajo peso	9,1	80,4	8,4	2,1	100,0
Normal	4,0	79,1	13,8	3,1	100,0
Sobrepeso	1,2	64,7	26,4	7,7	100,0
Obeso	1,2	41,4	33,4	24,0	100,0
Concordancia 57,2 % <i>kappa</i> 0,17 p <0,001					
1 <sup>er</sup> Año Básico Total	Estado nutricional 1 <sup>er</sup> Año Medio				Total %
	Bajo peso %	Normal %	Sobrepeso %	Obeso %	
Bajo peso	9,2	80,4	8,4	2,1	100,0
Normal	4,3	79,0	13,4	3,3	100,0
Sobrepeso	1,2	64,5	26,3	7,9	100,0
Obeso	1,4	42,4	32,8	23,4	100,0
Concordancia 54,5% <i>kappa</i> 0,17 p <0,001					

**Tabla 5. Estimación de OR de obesidad en 1<sup>er</sup> Año Medio según el estado nutricional en 1<sup>er</sup> Año Básico, según sexo**

Estado Nutricional en 1 <sup>er</sup> Año Básico	Obesidad 1 <sup>er</sup> Año Medio			
	OR	Niños IC	Niñas OR	IC
Bajo peso	0,27	0,23-0,32	0,40	0,32-0,49
Normal	0,25	0,24-0,27	0,21	0,20-0,22
Sobrepeso	2,58	2,45-2,71	2,59	2,47-2,73
Obeso	6,48	6,07-6,92	7,28	6,81-7,78

representa 14% y 23% de la mediana de peso para varones y niñas, respectivamente, mientras que en 1<sup>er</sup> año medio esta cifra prácticamente se duplica: 35% para varones y 40% para niñas. Si el mismo análisis se expresa en kg, existe una tolerancia de 9 kg sobre la mediana en primero básico antes de diagnosticar obesidad, que aumenta aproximadamente a 30 kg a los 14 años. Este hecho es fácil de objetivar al mirar las gráficas de IMC por edad, por la gran amplitud del límite superior de la normalidad que existe en los adolescentes<sup>24</sup>.

Los resultados de la evaluación nutricional en primero medio podrían por lo tanto dar una falsa imagen de normalidad, en función de la menor prevalencia de obesidad. Sin embargo debe considerarse que el IMC promedio en este grupo se mantuvo 2 puntos sobre el valor de referencia y que casi un tercio de los niños estudiados tuvo un incremento de peso significativamente mayor de lo esperado.

Otra hecho a considerar es el grado de desarrollo puberal, que influye en la evaluación nutricional. Un estudio de Burrows et al reportó que existe un rango de 6 años de inicio de la pubertad en escolares chilenos<sup>25</sup>. Lamentablemente esta información no se registra en la encuesta que realiza la JUNAEB, lo que podría ser también un factor de confusión.

La calidad de la información que se registra en las encuestas es otro tema a discutir, considerando que se detectó información incompleta o ausente y 1,0% de datos que no tenían pausibilidad biológica (*outliers*). Algunos estudios nacionales han reportado diferencias entre el diagnóstico realizado por los establecimientos educacionales y el realizado por los investigadores en condiciones estandarizadas<sup>26,27</sup>, aunque es difícil esperar que la magnitud y tipo de error sea diferente en cada una de las mediciones de este estudio.

La edad del rebote adiposo podría ser un elemento a considerar en la probabilidad de desarrollar obesidad en etapas posteriores de la vida. Algunos estudios señalan que cuando este rebote se produce de manera más temprana, el riesgo de desarrollar obesidad es mayor<sup>10,11</sup>. En nuestro estudio, alrededor de 40% de la población de escolares continuó con algún grado de exceso de peso 8 años después, lo cual nos lleva a la siguiente pregunta: ¿los principales cambios relacionados con la maduración sexual y el rebote

adiposo ocurrirán dentro de este período? o ¿es posible que en un período de 8 años se produzca un incremento de la obesidad y luego una gran proporción de los escolares evolucionen hacia la normalidad?

El cambio condicional observado en los escolares entre los dos periodos demostró que la gran mayoría de los niños con obesidad en primero básico no son obesos en primero medio, aunque no es posible predecir lo que ocurrirá en la vida adulta. Sin embargo el estudio también mostró que el riesgo de ser obeso en primero medio aumenta 7 veces en niños obesos en primero básico, lo cual es consistente con la evidencia internacional<sup>9,10,28</sup>. Tampoco es posible determinar en este estudio si la obesidad precoz se asoció con un cambio en la composición corporal en los escolares mayores (aumento de la masa grasa por ejemplo), que pudiera reflejarse posteriormente en un mayor riesgo de síndrome metabólico.

No se podría atribuir a los programas de alimentación escolar una responsabilidad en las tasas de obesidad ya que se observó que aquellos escolares que recibieron el beneficio tenían una menor proporción de exceso de peso. Ello podría ser explicado por la entrega de una alimentación más saludable a través del PAE o eventualmente por el criterio de focalización de la JUNAEB, que aunque se basa en vulnerabilidad social, podría también considerar factores nutricionales.

Las estadísticas nacionales y los resultados de este estudio permitirían identificar períodos críticos en el riesgo de obesidad. El primero de ellos sería entre los 3 y 6 años, donde la prevalencia prácticamente se triplica en unos pocos años, lo que refuerza la importancia de reforzar las estrategias de prevención que promueve el Ministerio de Salud<sup>29</sup>. Aunque aparentemente habría una mejoría del estado nutricional durante la educación básica, la escuela representa una excelente oportunidad de promover conductas y estilos de vida más saludables. El propio niño o niña debe tener mayor compromiso y participación, apoyado por la familia y por una mayor responsabilidad social, que favorezca la adopción de conductas más saludables. Entre otras medidas debiera legislarse para aumentar la actividad física en los establecimientos educacionales, regular la publicidad y la venta de alimentos poco saludables en las escuelas, hacer más énfasis en los programas de estudio

en la promoción de hábitos de alimentación saludable y entregar herramientas más simples que faciliten la selección de alimentos saludables por la población.

Los resultados de este estudio, aportan información valiosa sobre el cambio en el estado nutricional en dos momentos del período escolar

y contribuyen a orientar la formulación de políticas públicas dirigidas a prevenir la obesidad y sus consecuencias en etapas posteriores de la vida<sup>21</sup>. Intervenciones exitosas en población escolar demuestran que acciones planificadas u organizadas pueden contribuir a revertir el problema de obesidad<sup>20-22,30-33</sup>.

#### REFERENCIAS

- INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR THE STUDY OF OBESITY. International Obesity Task Force. IOTF Childhood Obesity Report May 2004 <http://www.iaso.org>; <http://www.iotf.org/childhoodobesity.asp>
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, EUROPE. The Challenge of obesity in the WHO European Region and the Strategies for response. Branca F, Nikogosian H and Lobstein T. Eds. Denmark, 2007.
- JI CY; WORKING GROUP ON OBESITY IN CHINA (WGOC). Report on childhood obesity in China (4) prevalence and trends of overweight and obesity in Chinese urban school-age children and adolescents, 1985-2000. *Biomed Environ Sci* 2007; 20: 1-10.
- MARTÍN JJ, HERNÁNDEZ LS, GONZÁLEZ MG, MÉNDEZ CP, REY GALÁN C, GUERRERO SM. Trends in childhood and adolescent obesity prevalence in Oviedo (Asturias, Spain) 1992-2006. *Acta Paediatr* 2008; 97: 955-8.
- CHIOLERO A, LASSERRE AM, PACCAUD F, BOVET P. Childhood obesity: definition, consequences, and prevalence. *Rev Med Suisse* 2007; 3: 1262-9.
- HAQUE F, DE LA ROCHA AG, HORBUL BA, DESROCHES P, ORRELL C. Prevalence of childhood obesity in northeastern Ontario: a cross-sectional study. *Can J Diet Pract Res* 2006; 67: 143-7.
- LAGSTRÖM H, HAKANEN M, NIINIKOSKI H, VIIKARI J, RÖNNEMAA T, SAARINEN M ET AL. Growth Patterns and Obesity Development in Overweight or Normal-Weight 13-Year-Old Adolescents: The STRIP Study. *Pediatrics* 2008; 122; e876-e883.
- KIMM S, BARTON B, OBARZANEK E, MCMAHON R, KRONSBURG S, WACLAWIWI M ET AL. Obesity Development During Adolescent in a Biracial Cohort: The NHLBI Growth and Health Study. *Pediatrics* 2002; 110; e54.
- JOHANSSON E, ARNGRIMSSON SA, THORS-DOTTIR I, SVEINSSON T. Tracking of overweight from early childhood to adolescence in cohorts born 1988 and 1994: overweight in a high birth weight population. *Int J Obes (London)* 2006; 30: 1265-71.
- VALERIO G, D'AMICO O, ADINOLFI M, MUNCIGUERRA A, D'AMICO R, FRANZECE A. Determinants of weight gain in children from 7 to 10 years. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2006; 16: 272-8.
- TAYLOR RW, GRANT AM, GOULDING A, WILLIAMS SM. Early adiposity rebound: review of papers linking this to subsequent obesity in children and adults. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2005; 8: 607-12.
- JUNAEB Situación Nutricional de los Escolares Chilenos. [http://sistemas.junaeb.cl/estadosnutricionales\\_2006](http://sistemas.junaeb.cl/estadosnutricionales_2006). Capturado noviembre 2008.
- DEIS, MINSAL. Diagnóstico nutricional integrado de la población menor de 6 años, Diciembre 2007. [http://163.247.51.54/rem2007/pob\\_dic/diag\\_nutri\\_inte1ss.php?tipomes=12&tipoano=2007](http://163.247.51.54/rem2007/pob_dic/diag_nutri_inte1ss.php?tipomes=12&tipoano=2007) Capturado noviembre 2009.
- GOBIERNO DE CHILE. MINISTERIO DE SALUD. 1ª Encuesta Nacional de Salud 2003. Ministerio de Salud de Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile. [http://deis.minsal.cl/deis/codigo/est\\_nut\\_1205.asp](http://deis.minsal.cl/deis/codigo/est_nut_1205.asp) Capturado en junio 2008.
- GOBIERNO DE CHILE. MINISTERIO DE SALUD. Norma Técnica de Evaluación Nutricional del niño de 6 a 18 años, 2007.
- FLEISS JOSEPH L. *Statistical Methods for Rates and Proportions*. Editores John Wiley & Sons, Inc. 2ª Edición, 1981. United States of America. Pág. 212-234.
- EYZAGUIRRE F, MERICQ V, CERESA S, YOULTON R, ZACARIAS J. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños que se controlan en pediatría ambulatoria en Clínica Las Condes. *Rev Chil Pediatr* 2005; 76: 143-9.
- KAIN J, LERA L, ROJAS J, UAUY R. Obesidad en preescolares de la Región Metropolitana de Chile. *Rev Méd Chile* 2007; 135: 63-70.
- LOAIZA S, ATALAH E. Factores de riesgo de obesidad en escolares de primer año básico de Punta Arenas. *Rev Chil Pediatr* 2006; 77: 20-6.
- KAIN J, VÍO F, LEYTON B, CERDA R, OLIVARES S, UAUY R ET AL. Estrategia de promoción de salud en escolares de educación básica municipalizada de la Comuna de Casablanca, Chile. *Rev Chil Nutr* 2005; 32: 126-32.
- KAIN J, VÍO F, UAUY R, LEYTON B, CERDA R, OLIVARES S ET AL. Efectividad de una intervención en educación

- alimentaria y actividad física para prevenir obesidad en escolares de la ciudad de Casablanca, Chile. *Rev Méd Chile* 2008; 136: 22-30.
22. BARJA S, NÚÑEZ E, VELANDIA S, URREJOLA P, HODGSON M. Adherencia y efectividad a mediano plazo del tratamiento de la obesidad infantil. *Rev Chil Pediatr* 2005; 76: 151-8.
  23. KOVALSKYS I, BAY L, HERSCOVICI C, BERNER E. Prevalencia de obesidad en una población de 10 a 19 años en la consulta pediátrica. *Rev Chil Pediatr* 2005; 76: 324-5.
  24. BARRERA G. *Indicadores y referentes para evaluación del estado nutricional, crecimiento y riesgo metabólico*. Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, Universidad de Chile, Universidad de las Naciones Unidas. Unidad de Investigación y Docencia, Editores. 2006.
  25. SCHONHAUT L, RODRÍGUEZ L, PIZARRO T, KOHN J, MERINO D, LÓPEZ 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: 32-5.
  26. AMIGO H, ERAZO M, BUSTOS P, AGUILAR C, TAIBO M. Vigilancia nutricional en escolares chilenos: Validez de la información. *Rev Méd Chile* 2008; 136: 1363-8.
  27. BURROWS R, DÍAZ N, MUZZO S. Variaciones del índice de masa corporal (IMC) de acuerdo al grado de desarrollo puberal alcanzado. *Rev Méd Chile* 2004; 132: 989-95.
  28. NADER P, O'BRIEN M, HOUTS R, BRADLEY R, BELSKY J, CROSNOE R ET AL. Identifying Risk for Obesity in early Childhood. *Pediatrics* 2006; 118: e594-e601.
  29. GOBIERNO DE CHILE. MINISTERIO DE SALUD. Estrategia Global contra la Obesidad. EGO-Chile. Enero de 2006.
  30. EBBELING C, PAWLAK D, LUDWING D. Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure. *Lancet* 2002; 360: 473-82.
  31. REILLY JJ, ARMSTRONG J, DOROSTY AR, EMMETT PM, NESS A, ROGERS I ET AL. Early life risk factors for obesity in childhood: cohort study. *BMJ* 2005; 330: 1357.
  32. PARSON T, MANOR O, POWER CH. Physical activity and change in body mass index from adolescence to mid-adulthood in the 1958 British cohort. *Int Journal of Epidem* 2006; 35: 197-204.
  33. OLIVARES S, KAIN J, LERA L, PIZARRO F, VIO F, MORÓN C. Nutritional status, food consumption and physical activity among Chilean school children: a descriptive study. *Eur J Clin Nutr* 2004; 58: 1278-85.