

## Estado nutricional en la telarquia y menarquia de adolescentes chilenas indígenas y no indígenas

Hugo Amigo, Thais Costa Machado, Patricia Bustos

Departamento de Nutrición, Facultad de Medicina, Universidad de Chile, Santiago, Chile. Programa de Doctorado en Salud Pública, Facultad de Salud Pública, Universidad de São Paulo, Brasil

**RESUMEN.** Se ha señalado que existiría un efecto compensatorio de la desnutrición crónica que induce al exceso de peso y esto sería más evidente en poblaciones indígenas. El objetivo de este trabajo fue establecer la asociación entre etnia indígena (mapuche) y composición corporal en telarquia y menarquia de indígenas y no indígenas. Mediante un diseño transversal, que se inició con un tamizaje de 10.192 niñas de 168 escuelas de la región de la Araucanía en Chile, para identificar 230 adolescentes en telarquia (estadio II de desarrollo de la glándula mamaria): 112 indígenas y 118 no indígenas y 239 en menarquia: 113 indígenas y 126 no indígenas, a quienes se evaluó el índice de masa corporal (IMC), circunferencia de cintura (CC), masa magra (MM) y grasa (MG). El IMC, CC y MM fueron mayores en indígenas en telarquia ( $p < 0,001$ ). En menarquia las diferencias disminuyeron alcanzando valores mayores en indígenas sólo en IMC y MG ( $p = 0,04$  y  $0,02$ ). Mediante regresión lineal, se observó que pertenecer a la etnia mapuche aumentó el IMC en 0,37 puntajes z, 95% intervalo de confianza (IC): 0,17-0,58 en telarquia y en 0,44 puntajes z (IC: 0,18-0,70) en menarquia. El ser mapuche se asoció a tener mayor CC, 3,33 cm (IC: 1,67-4,99) en telarquia y 3,17, (IC: 0,73 -5,60) en menarquia, esta procedencia se asocia también a mayor porcentaje de masa magra en telarquia, 1,3 (IC: 0,11-2,43) y mayor masa grasa en menarquia: 2,4 (IC: 1,02- 3,77). Los indicadores de composición corporal en adolescentes indígenas son preocupantes y sugieren que existan programas de fomento de estilos de vida saludable, aprovechando recursos existentes.

**Palabras clave:** Telarquia, menarquia, composición corporal, estado nutricional, indígenas.

**SUMMARY. Nutritional status in telarche and menarche in indigenous and non indigenous Chilean adolescents.** A compensatory effect of chronic malnutrition that influences excess of weight has been reported. This effect would be more evident in indigenous populations. The aim of this study was to find out the association between ethnic group (mapuche) and body composition in the telarche and menarche of indigenous and non indigenous adolescents. This was a cross sectional design. At the beginning, a screening of 10,121 girls from 168 schools in the Araucania Region, Chile was done. 230 adolescent in telarche (grade II of the development of the mammary gland) :112 indigenous and 118 non indigenous and 239 in menarche (113 indigenous and 126 non indigenous) were identified. Body mass index (BMI), waist circumference (WC), lean mass (LM) and fat mass (FM) were evaluated. BMI, WC and LM were higher in the indigenous adolescent in telarche. For those with menarche, the differences decreased, reaching with higher values for indigenous girls only in BMI and FM ( $p = 0,04$  and  $0,02$ , respectively). Belonging to the indigenous group increased the BMI in 0.37 z scores in telarche (95% CI: 0,17-0,58) and 0,44 in menarche (95% CI:0,18-0,70). Being mapuche was also associated to higher WC: 3.33 cm (CI 1,67 - 4,99) in telarche and 3,17 cm (CI 0,73-5,60) in menarche and to higher lean mass only for those adolescents with telarche (1,3 CI: 0,11-2,43) and to fat mass only for those with menarche (2,4 CI: 1,02-3,77). The body composition indicators in indigenous adolescents are of concern and underscores the importance of programs to promote healthy lifestyles that take into account resources from the indigenous communities.

**Key words:** Telarche, menarche, body composition, nutritional status, indigenous.

### INTRODUCCION

La pubertad es un proceso fisiológico de maduración hormonal y crecimiento somático que permite que el organismo de la mujer este apto para la reproducción. Las modificaciones que ocurren en esta etapa se inician con cambios hormonales que determinan la aparición de las características sexuales secundarias, cambios en la distribución de masa corporal grasa y magra, aceleración de la velocidad de crecimiento en longitud y finalmente la fusión de las epífisis con las diáfisis óseas determinando el cese del crecimiento (1).

Se ha descrito una relación entre la maduración sexual y la distribución del tejido adiposo durante la adolescencia (2), existiendo evidencias de que la maduración sexual precoz constituye un factor de riesgo para un mayor porcentaje de grasa corporal, obesidad y enfermedades crónicas (3-6).

Existen algunos estudios sobre estado nutricional y composición corporal en escolares indígenas que ingresan a la escuela básica y/o en adolescentes de esta procedencia. En estos estudios se ha descrito la existencia de déficit de crecimiento y bajo peso y en algunas oportunidades el déficit de talla se acompaña de obesidad (7-13).

Las elevadas tasas de exceso de peso y de sus complicaciones reportadas en comunidades indígenas estarían relacionadas con cambios en los estilos de vida, incluidos los hábitos alimentarios y reducción de la actividad física y eso explicaría la coexistencia de déficit de crecimiento y obesidad en estos niños indígenas (14,15). Algunos autores han señalado que se estaría frente al efecto compensatorio de desnutrición crónica, ocurrida en los primeros años de vida y conductas alimentarias que inducen al sobrepeso y aumento del sedentarismo (16).

La mayoría de los indígenas chilenos corresponde a los llamados mapuche o araucanos, que habitan en la región centro sur del país. Según el último censo poblacional, cerca del 6% de la población chilena pertenece a esta etnia, y en su mayoría viven en zonas rurales, aunque cada vez se observa mayor presencia de estos grupos en los grandes centros urbanos (17). Cabe señalar también que este grupo poblacional ha mantenido una condición socioeconómica más desventajosa que la de sus pares no indígenas (18).

Con estos antecedentes, se realizó el presente estudio cuyo objetivo, fue establecer la asociación entre pertenecer a la etnia indígena y el estado nutricional (composición corporal), controlando por condiciones socioeconómicas familiares, en dos momentos del desarrollo puberal (telarquia y menarquia) en adolescentes indígenas y no indígenas que asistían al sistema público de educación en la región de la Araucanía, Chile.

## MATERIAL Y METODO

Corresponde a un estudio transversal que es la fase inicial de un seguimiento de cohortes de adolescentes para verificar su crecimiento físico y cambios en su estado nutricional. Para establecer la muestra se realizó un tamizaje del universo de alumnas matriculadas en 168 escuelas del servicio público de educación de la región de la Araucanía, entre los años 2006 - 2007.

Para identificar a los participantes del grupo de telarquia se realizó un tamizaje de 1879 adolescentes entre 7 a 13 años. Para reconocer la telarquia se realizó palpación del botón mamario, por dos enfermeras matronas, capacitadas y padronizadas por médico endocrinólogo, las que fueron permanentemente supervisadas. Se denominó mama con grado II de desarrollo a la presencia de aumento de volumen de la glándula mamaria de 1 a 2 cm, de consistencia mayor que el tejido adyacente, generalmente dolorosa al tacto (19). Esta clasificación se acompañó de la identificación del grado de desarrollo por las propias adolescentes, a través de fotos, siendo priorizada la clasificación realizada por las profesionales de salud. Este grupo quedó constituido por 230 adolescentes, 112 de origen indígena y 118 no indígenas.

Para establecer el grupo de menarquia se tamizaron

adolescentes entre 9 y 16 años matriculadas en las mismas escuelas que las niñas del grupo anterior, a las que se aplicó un cuestionario estructurado (n= 8.495 adolescentes) para verificar la fecha exacta de su primera menstruación y los apellidos de sus padres. Fueron excluidos 129 cuestionarios debido a respuestas incompletas en la composición de sus apellidos o fechas inexactas de sus menarquias. Las escolares que habían tenido su menarquia hasta 2 meses antes de la fecha de aplicación del cuestionario fueron convidadas a participar en el estudio. De este grupo, de 239 adolescentes; 113 indígenas y 126 no indígenas ingresaron al estudio.

Para la identificación de la etnia se consideraron los apellidos de cada progenitor, clasificándose como de procedencia indígena aquellas escolares que tenían sus apellidos y los de sus padres de este origen, y como no indígenas las que tenían sus 4 apellidos de origen chileno-español, para aquello se recurrió a una base de apellidos de procedencia indígena que fueron validados por lingüistas de la lengua mapuche (20).

Para ingresar al estudio se excluyeron las adolescentes que padecían de alguna enfermedad crónica, genética o metabólica y las con mezcla de apellidos y/o aquellas en que se desconocían los apellidos de alguno de los progenitores.

Las evaluaciones antropométricas las realizaron enfermeras matronas previamente capacitadas y padronizadas según normas internacionales para control de calidad de la información recolectada (21) y los instrumentos fueron constantemente calibrados. El peso se midió en una balanza automática, marca seca, con precisión de 100 gramos, la estatura con un antropómetro con precisión de 1 milímetro. Las mediciones se realizaron con ropa liviana y sin zapatos.

La circunferencia del brazo y de la cintura se midieron con una cinta métrica flexible, en el punto medio del brazo no dominante la primera (entre el acromion y el olecranon) y en el punto medio entre la última costilla y la cresta iliaca la segunda, medición alineada al plano horizontal. Los pliegues cutáneos: tricaptal (PT) y subescapular (PSE) se midieron con un calíper modelo Harpenden con precisión de 0,2 mm. El PT se midió en el punto medio de la parte posterior del brazo, en la región del tríceps, y el PSE se obtuvo bajo el ángulo de la escápula.

Las variables socioeconómicas fueron recolectadas en un cuestionario validado aplicado a los padres de las adolescentes el que recogió información sobre bienes de uso doméstico y años de educación de los progenitores variables destinadas a construir un índice socioeconómico de amplio uso en el país, para caracterizar grupos sociales (22).

Las comparaciones entre los grupos étnicos se hicieron a partir de parámetros de tendencia central. La medición de la significancia estadística de promedios, se realizó a través de análisis de varianza y se elaboraron modelos de regresión lineal para verificar la asociación de la etnia con las variables

de composición corporal controlando el efecto de confusión e interacción entre las variables, considerando significativos valores de  $p$  inferiores a 0,05 y/o intervalos de confianza de 95%. Para controlar el efecto de las variables socioeconómicas se construyó un índice que analizó en conjunto variables estructurales del hogar, educación de los padres y datos coyunturales (bienes de uso domésticos).

El índice de masa corporal (IMC) de las adolescentes se analizó en puntajes  $z$  según referencia internacional sugerida por el CDC/NCHS (23). La evaluación de la masa magra se realizó a través del cálculo del área muscular del brazo, corregida según sexo y edad (AMBc) propuesto por Frisancho (24). La masa grasa (MG) fue analizada por medio de la ecuación propuesta por Slaughter y colaboradores para niñas y adolescentes (cuya fórmula utiliza los pliegues cutáneos tricaptal y subescapular) (25) y a través de la circunferencia de cintura (CC). Las variables se trabajaron en forma continua.

La digitación de los datos se realizó en el programa EPI Data versión 2.1, efectuándose doble digitación. El procesamiento de la información se hizo utilizando el paquete

estadístico SPSS versión 15.0

Este proyecto fue aprobado por el comité de ética de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile. Al inicio de la investigación se solicitó un asentimiento por parte de las escolares y también la firma de un consentimiento informado de los padres.

## RESULTADOS

La edad de la telarquia ocurrió a los 123,5 meses, equivalentes a 10 años y tres meses, sin diferencias significativas entre las etnias. La menarquia ocurrió 2 años después, algo más temprano en las adolescentes no indígenas ( $P=0,006$ ). Las madres de las niñas indígenas en etapa de telarquia han cursado 2,4 años menos que las de las madres no indígenas ( $p<0,001$ ), tendencia que se mantiene en la menarquia, aumentando la diferencia a 3,2 años, el número de bienes doméstico fue casi el doble en las familias de las niñas no indígenas, como se observa en la Tabla 1.

TABLA 1  
Características de adolescentes indígenas y no indígenas en el momento de la telarquia y menarquia

Características	Adolescentes en etapa de telarquia		p	Adolescentes en etapa de menarquia		P
	No indígenas (N= 118)	Indígenas (N=112)		No indígenas (N= 126)	Indígenas (N= 113)	
Edad (meses)	123,0±10,9	124,1±12,6	0,490	149,0±11,8	153,2±11,0	0,006
Escolaridad de la madre	9,2±3,6	6,8±3,0	0,0001	9,4±3,1	6,2±3,2	0,0001
Número de bienes en el hogar	4,6±1,6	2,5±1,8	0,0001	4,8±1,8	2,3±1,7	0,0001

DE: desviación estándar

El promedio de peso de las escolares indígenas en telarquia fue 1,6 kg mayor que el de las no indígenas, siendo esta diferencia estadísticamente significativa ( $p=0,029$ ). El IMC en puntajes  $z$ , la circunferencia de cintura y la masa magra fueron significativamente mayores en las indígenas al momento de la telarquia, y fueron mayores en la menarquia, pero las diferencias entre etnias disminuyeron alcanzando las indígenas valores significativamente más altos sólo para el puntaje  $z$  del IMC ( $p=0,044$ ) y la masa grasa ( $p=0,024$ ). Estos valores reflejan que la población estudiada tiene exceso de peso (Tabla 2).

En el análisis multivariado en que se analizaron las variables de composición corporal controladas por el índice socioeconómico se observó que pertenecer a la etnia mapuche aumentó el IMC en 0,37 puntajes  $z$  en la telarquia y en 0,44 en la menarquia ( $p<0,001$ ). La circunferencia de cintura se modificó significativamente por la etnia tanto en la telarquia como en la menarquia, el ser mapuche la aumenta en 3,3 cm en la telarquia y 3,17 en la menarquia ( $p<0,01$ ). Sólo en la menarquia la masa grasa aumentó significativamente al pertenecer a la etnia mapuche, mientras que la masa magra se modifica por esta característica (la etnia) en la telarquia (Tabla 3).

TABLA 2  
Características antropométricas de adolescentes indígenas y no indígenas en la telarquía y menarquía

Antropometría	Grupo telarquía		p	Grupo menarquía		p
	No indígenas (N= 118)	Indígenas (N=112)		No indígenas (N= 126)	Indígenas (N= 113)	
	X (IC)	X (IC)		X (IC)	X (IC)	
Peso (kg)	34,8	36,4 (33,8–35,4)	0,029 (35,8–37,4)	50,8 (48,9–52,7)	51,7 (50,2–53,6)	0,475
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	18,1	19,3 (17,7-18,5)	0,004 (19,0-19,7)	21,7 (21,0-22,2)	22,8 (22,4-23,4)	0,037
IMC (puntaje z)	0,4	0,8 (0,26-0,56)	0,001 (0,62-0,90)	1,0 (0,81-1,15)	1,2 (1,17-1,40)	0,044
CC (cm)	62,9	66,7 (61,9-63,9)	0,000 (66,5-67,9)	72,5 (70,9-73,0)	74,6 (73,1-76,0)	0,053
MG (%)	19,3	20,4 (18,5-20,0)	0,130 (19,5-21,2)	23,0 (22,1-23,6)	24,4 (23,8-25,2)	0,024
MM (%)	17,5	18,4 (16,8-18,1)	0,047 (18,2-19,3)	25,5 (24,3-26,7)	25,4 (24,5-26,3)	0,740

95% IC: Intervalo de confianza

TABLA 3  
Asociación entre IMC y variables que miden composición corporal y pertenecen a la etnia indígena.

Grupo telarquía (N=230)		Grupo menarquía (N= 239)	
Variable	Ser indígena	Variable	Ser indígena
IMC(puntaje z)		IMC(puntaje z)	
Beta	0,37	Beta	0,44
IC (95%)	0,17 – 0,58	IC (95%)	0,18 – 0,70
P	0,0001	P	0,001
CC (cm.)		CC (cm.)	
Beta	3,33	Beta	3,17
IC (95%)	1,67 – 4,99	IC (95%)	0,73 – 5,60
P	0,0001	P	0,011
MG (%)		MG (%)	
Beta	0,97	Beta	2,40
IC (95%)	-0,23 – 2,16	IC (95%)	1,02 – 3,77
P	0,111	P	0,001
MM (%)		MM (%)	
Beta	1,27	Beta	1,46
IC (95%)	0,11 – 2,43	IC (95%)	-0,69 – 3,61
P	0,033	P	0,183

Ajustado por índice de nivel socio económico.

## DISCUSION

En este estudio realizado en cuatro grupos de adolescentes indígenas y no indígenas se comprobó que las indígenas al momento de la telarquía tienen un significativo mayor índice de masa corporal (expresado en medidas estandarizadas) mayor circunferencia de cintura y masa magra que las no

indígenas. Estos mayores valores en las indígenas se mantienen en la menarquía para el IMC, la circunferencia de cintura y masa grasa.

El hecho que se haya comprobado- en este estudio- un aumento de la masa grasa y magra entre la telarquía y menarquía corresponde a lo esperado para el sexo femenino (26), sin embargo que la masa grasa en la menarquía sea significativamente mayor en las adolescentes indígenas es una alerta, para fomentar en esta población hábitos alimentarios saludables y el desarrollo de una adecuada actividad física.

Este es uno de los pocos trabajos que han analizado la composición corporal de uno de los grupos indígenas del continente y confirma que la transición nutricional que pasan los países de la región (27,28) no está al margen de los indígenas que habitan en América Latina lo que debe constituir una alerta, porque estos grupos han ido adquiriendo hábitos y costumbres de la población no indígena, en lo que se ha llamado la “occidentalización” de estos pueblos (29,30). La adquisición de estos nuevos hábitos son difíciles de evitar ante la agresiva propaganda de productos industrializados a los que los indígenas tienen cada vez mayor acceso. Para mantener hábitos autóctonos y saludables de los pueblos originarios se deben buscar mecanismos que apoyen la producción de estos productos y estimular su consumo. Algunos investigadores, en el continente han verificado que esto último es posible (31).

La existencia de instituciones destinadas a cuidar y proteger a los pueblos originarios deben no sólo proteger el patrimonio de estos grupos, sino también deben estimular programas que fomenten la nutrición saludable y la actividad física suficiente con la finalidad de que las nuevas generaciones

desarrollen todo su potencial de crecimiento pero también que eviten el aumento de enfermedades crónicas, con hábitos, conductas y creencias inadecuadas.

El hecho que después de considerar el efecto de las variables socio económicas las niñas indígenas presentan mayores valores en los indicadores que evaluaron la composición corporal, se puede atribuir a que los nuevos estilos de vida han repercutido con mayor fuerza en este grupo poblacional, aunque no se puede descartar en ellas una mayor predisposición a tener elevados valores en los índices de composición corporal.

Afortunadamente algunos grupos indígenas del continente se han incorporado al desarrollo socioeconómico mejorando sus condiciones sociales como parece ser el caso de los mapuche en Chile y probablemente el de otros indígenas de América Latina, sin embargo desde el punto de vista de las políticas y programas se hace necesario estar alerta para que estos pueblos originarios no enfrenten un aumento en la incidencia de obesidad y de enfermedades crónicas, como la comunicada en los indígenas PIMA en EEUU (32).

Entre las complejidades de este estudio, está la dificultad de verificar el grado II de Tanner en adolescentes obesas, incluso utilizando el método de la palpación con profesionales capacitadas y con experiencia en este tipo de examen y entre las debilidades, está el que la composición corporal se determinó a través de mediciones antropométricas que no son las más precisas para su evaluación, a pesar que algunos estudios poblacionales las sugieren como un alternativa válida (33). Entre las fortalezas, se puede mencionar el rigor de la clasificación de la etnia indígena a través de marcadores como el de los apellidos que se han utilizado, últimamente como identificador de este origen étnico (34). A su vez, debe mencionarse que la muestra utilizada representa el universo de los adolescentes de toda una región del país que estaban en periodo de telarquía o que habían tenido recientemente su menarquía.

El que se haya detectado un aumento de los valores antropométricos entre telarquía y menarquía, es esperable, sin embargo es también una alerta, ya que es probable que el aumento del IMC y la masa grasa -en la maduración sexual- puede ser un factor de riesgo para el exceso de peso en la etapa adulta, especialmente en la mujer de ascendencia indígena. Este hecho sugiere que los sistemas de vigilancia nutricional incorporen indicadores que detecten oportunamente el aumento excesivo del índice de masa corporal y del porcentaje de masa grasa. Así también esta evidencia aconseja la ejecución de intervenciones preventivas para evitar enfermedades crónicas en la vida adulta.

## REFERENCIAS

1. Siervogel, R.M., E.W. Demerath, C. Schubert, K.E. Remsberg, W.C. Chumlea, S. Sun, S.A. Czerwinski, and B. Towne, Puberty and body composition. *Horm Res*, 2003;60(1):36-45.
2. Holst, D. and P.A. Grimaldi, New factors in the regulation of adipose differentiation and metabolism. *Curr Opin Lipidol*, 2002;13(3):241-5.
3. He, Q. and J. Karlberg, Bmi in childhood and its association with height gain, timing of puberty, and final height. *Pediatr Res*, 2001;49(2):244-51.
4. Ibanez, L., K. Ong, F. de Zegher, M.V. Marcos, L. del Rio, and D.B. Dunger, Fat distribution in non-obese girls with and without precocious pubarche: central adiposity related to insulinaemia and androgenaemia from prepuberty to postmenarche. *Clin Endocrinol (Oxf)*, 2003;58(3):372-9.
5. Story, M., J. Stevens, J. Himes, E. Stone, B.H. Rock, B. Ethelbah, and S. Davis, Obesity in American-Indian children: prevalence, consequences, and prevention. *Prev Med*, 2003; 37(6 Pt 2): p. S3-12.
6. Remsberg, K.E., E.W. Demerath, C.M. Schubert, W.C. Chumlea, S.S. Sun, and R.M. Siervogel, Early menarche and the development of cardiovascular disease risk factors in adolescent girls: the Fels Longitudinal Study. *J Clin Endocrinol Metab*, 2005;90(5):2718-24.
7. Sampei, M.A., E.N. Cano, U. Fagundes, E.E. Lima, D. Rodrigues, D.M. Sigulem, and R.G. Baruzzi, [Anthropometric assessment of Kamayura adolescents in the Upper Xingu, Central Brazil (2000-2001)]. *Cad Saude Publica*, 2007;23(6):1443-53.
8. Santos, R.V., [Physical growth and nutritional status of Brazilian indian populations]. *Cad Saude Publica*, 1993;9(1):46-57.
9. Lohman, T.G., B. Caballero, J.H. Himes, S. Hunsberger, R. Reid, D. Stewart, and B. Skipper, Body composition assessment in American Indian children. *Am J Clin Nutr*, 1999;69(4): 764S-766S.
10. Bustos, P., H. Amigo, S.R. Munoz, and R. Martorell, Growth in indigenous and nonindigenous Chilean schoolchildren from 3 poverty strata. *Am J Public Health*, 2001;91(10):1645-9.
11. Caballero, B., J.H. Himes, T. Lohman, S.M. Davis, J. Stevens, M. Evans, S. Going, and J. Pablo, Body composition and overweight prevalence in 1704 schoolchildren from 7 American Indian communities. *Am J Clin Nutr*, 2003;78(2):308-12.
12. Jimenez-Cruz, A., M. Bacardi-Gascon, and A.A. Spindler, Obesity and hunger among Mexican-Indian migrant children on the US-Mexico border. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 2003; 27(6):740-7.
13. Monarrez-Espino, J., H. Martinez, V. Martinez, and T. Greiner, Nutritional status of indigenous children at boarding schools in northern Mexico. *Eur J Clin Nutr*, 2004;58(3): 532-40.
14. Ravussin, E., M.E. Valencia, J. Esparza, P.H. Bennett, and L.O. Schulz, Effects of a traditional lifestyle on obesity in Pima Indians. *Diabetes Care*, 1994;17(9):1067-74.
15. Tavares, E.F., J.P. Vieira-Filho, A. Andriolo, A. Sanudo, S.G. Gimeno, and L.J. Franco, Metabolic profile and cardiovascular risk patterns of an Indian tribe living in the Amazon Region of Brazil. *Hum Biol*, 2003;75(1):31-46.

16. Amigo, H., P. Bustos, M. Erazo, and M.E. Radrigan, [Nutritional status of school children from indigenous and non indigenous ancestry]. *Rev Med Chil*, 1999;127(8):903-10.
17. Instituto Nacional Estadística. Censos de Población y Vivienda. Censo 2002. Principales resultados XVII Censo Nacional de Población y VI de Vivienda. 2002 [cited 20/05/2009]; Available from: [www.ine.cl](http://www.ine.cl).
18. Ministerio Planificación Nacional. Encuestas CASEN 2006. Módulo de Pobreza. 2006 22 de Mayo 2009 [cited 22 Mayo 2009 ]; Available from: [www.mideplan.cl](http://www.mideplan.cl).
19. Tanner, J., Growth at adolescence Second Edition ed. 1962, Oxford: Blackwell Scientific Publications.
20. Amigo, H. and P. Bustos, Apellidos Mapuche Historia y Significado. 2008, Santiago Impresos Maigret Ltda. 124.
21. de Onis, M., A.W. Onyango, J. Van den Broeck, W.C. Chumlea, and R. Martorell, Measurement and standardization protocols for anthropometry used in the construction of a new international growth reference. *Food Nutr Bull*, 2004;25(Suppl 1):S27-36.
22. ADIMARK. Mapa socioeconómico de Chile. 2004 [cited 15/05/2009]; Available from: [www.adimark.cl/medios/estudios/Mapa\\_Socioeconomico\\_de\\_Chile.pdf](http://www.adimark.cl/medios/estudios/Mapa_Socioeconomico_de_Chile.pdf).
23. Mc Dowell M, F.C., Ogden C, Flegal K. , Anthropometric reference data for children and adults: United States , 2003-2006. *National Health Statistics Report* 2008;10:1-48.
24. Frisancho, A.R. and D.P. Tracer, Standards of arm muscle by stature for the assessment of nutritional status of children. *Am J Phys Anthropol*, 1987;73(4):459-65.
25. Slaughter, M.H., T.G. Lohman, R.A. Boileau, C.A. Horswill, R.J. Stillman, M.D. Van Loan, and D.A. Bembien, Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Hum Biol*, 1988;60(5):709-23.
26. Rosso, P., Aspectos biológicos del desarrollo in *Pediatría J. Meneghello, et al., Editors. 1997, Editorial Medica Panamericana: Buenos Aires. p. 65-78.*
27. Uauy, R., C. Albala, and J. Kain, Obesity trends in Latin America: transiting from under- to overweight. *J Nutr*, 2001; 131(3):893S-899S.
28. Barria, R.M. and H. Amigo, [Nutrition transition: a review of Latin American profile]. *Arch Latinoam Nutr*, 2006;56(1):3-11.
29. Garcia, V. and P. Bustos, Alimentación durante el primer año de vida y al ingreso a la escuela in Niños Mapuche: Crecimiento, Nutrición y Salud, H. Amigo, P. Bustos, and M. Erazo, Editors. 2001, Imprenta Maigret: Santiago.59-69.
30. Story, M., M. Evans, R.R. Fabsitz, T.E. Clay, B. Holy Rock, and B. Broussard, The epidemic of obesity in American Indian communities and the need for childhood obesity-prevention programs. *Am J Clin Nutr*, 1999; 69(Suppl 4): 747S-754S.
31. Soares, M., Consumo alimentar, in *Transformação e persistência: antropologia da alimentação e nutrição em uma sociedade indígena amazônica*. 2007, Editora Fiocruz: Rio de Janeiro. p. 123-161.
32. Krosnick, A., The diabetes and obesity epidemic among the Pima Indians. *N J Med*, 2000;97(8):31-7.
33. Hammond, J., R.J. Rona, and S. Chinn, Estimation in community surveys of total body fat of children using bioelectrical impedance or skinfold thickness measurements. *Eur J Clin Nutr*, 1994;48(3):164-71.
34. Rojas, F., Poverty determinants of acute respiratory infections among Mapuche indigenous peoples in Chile's Ninth Region of Araucania, using GIS and spatial statistics to identify health disparities. *Int J Health Geogr*, 2007;6:26.

Recibido: 14-03-2009

Aceptado: 28-05-2009