

Los Indicadores Antropométricos del Brazo en los Niños Escolares del Perú

JAIIME PAJUELO¹, ISABEL AMEMIYA²

¹Instituto de Investigaciones Clínicas - UNMSM. Dpto. de Medicina - UNMSM. Servicio de Endocrinología del Hospital Nacional Dos de Mayo. ²Dpto. de Medicina Preventiva. UNMSM.

RESUMEN

El objetivo del presente estudio es conocer la situación nutricional en niños escolares, utilizando los indicadores antropométricos del brazo. Se estudiaron 1 625 niños de ambos sexos entre los 6 a 9 años de edad, dentro de la Evaluación del Estado Nutricional del Poblador Peruano (ENPPE), siendo una muestra representativa del Perú. Los indicadores son el Perímetro de Brazo (PB) y el Pliegue Celular Subcutáneo Tricipital (PCST) relacionados con la edad. Con ellos se halló el Área muscular (AM) y el Área Grasa (AG). Las medidas fueron tomadas siguiendo la metodología internacionalmente recomendada y se utilizó el patrón de Frisnacho como referencia. Alrededor del 44% de niños tiene un PB debajo del 10p; el 23% tiene un PCST similar. En ambos indicadores, la prevalencia de niños por encima del 90p no excede del 3%. Para el AG, el 32,6% de niñas y el 25,9% de niños están por debajo del 10p. Con el AM la mayor prevalencia es en varones (32,3%; mujeres 27,7%). La prevalencia por encima del 90p no excede del 2%. Los promedios de PB y PCST según edades, se ubican entre el 10-25p y alrededor del 25p, respectivamente, del patrón de referencia. Para el diagnóstico de obesidad, se observa que el 16,3 y el 3,2% de niños se encuentra por encima del 85p de IMC y de PCST, respectivamente. Sólo el 1,8% de niños se encuentra por encima del 85p para ambos indicadores. PB, PCST, AM y AG son indicadores nutricionales de reserva, lo que indica que existe un fuerte detrimento de masa magra y grasa en una gran cantidad de niños. El PCST muestra prácticamente ausencia de obesidad.

Palabras claves: Estado nutricional; circunferencia braquial; grosor de pliegues cutáneos; antropometría; nutrición del niño.

ARM ANTHROPOMETRIC RATIOS IN PERUVIAN SCHOOLCHILDREN SUMMARY

We have studied the nutritional status of schoolchildren by arm anthropometric ratios. 1 525 children between 6 - 9 years of age were studied. The data is a representative sample of Peru, and belongs to the Survey of Nutritional Status of the Peruvian Inhabitant (Estado Nutricional del Poblador Peruano «ENPPE»). The ratios are Arm Circumference (AC) and Triceps Skinfold (TS) related with age. With AC and TS, Arm Muscle Area (AMA) and Arm Fat Area (AFA) were calculated. Measures were taken following the recommended international methodology. The reference sample used was the Frisnacho's one. About 44% and 23% of children have an AC and TS smaller than 10p, respectively. In both ratios the prevalence of children over 90p does not exceed 3%. For AFA, 32,6% of girls and 25,9% of boys are below 10th; for AMA, male have the largest prevalence (32,3%; female 27,7%). Prevalence over 90p does not exceed 2%. AC and TS average for different ages rank between 10 and 25p and about 25p from reference sample, respectively. 16,3 and 3,2% of children are over 85p of body mass index and TS (obesity), respectively. Only 1,8% of children ranks over 85p for both ratios. AC, TS, AMA and AFA are nutritional storage ratios, which shows a sharp detriment of magre and fatty mass in a great number of children.

Key Words: Nutritional status; arm circumference; nutrition assessment; skinfold thickness; anthropometry; child nutrition.

Correspondencia:

Dr. Jaime Pajuelo Ramírez
Cuerpo Médico. Hospital Nacional Dos de Mayo
Parque de la Medicina s/n. Lima - Perú

INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente los estudios que identifican el estado nutricional de una persona y/o de la comunidad han sido realizados utilizando el peso y la talla, relacionándolos con la edad y entre ellos mismos. Todos estos indicadores permiten estimar la situación de normalidad, déficit o exceso de macronutrientes en general, así como el origen de los diferentes tipos de desnutrición, especialmente en función del tiempo.

Prácticamente, la situación nutricional que presentan los países se ha hecho en base a estos indicadores, ya que es reconocida su gran sensibilidad y especificidad para identificar a los desnutridos y a los normales.

Sin embargo, existen otros indicadores antropométricos que se toman en el brazo, como el perímetro de brazo (PB) y el pliegue celular subcutáneo tricipital (PCST), que son indicadores de depósito proteico y grasa respectivamente, cuyo objetivo principal es corroborar el diagnóstico hecho con los indicadores arriba mencionados y explicar si el déficit o exceso encontrados son a expensas de lo graso, de lo proteico o de ambos.

Ya desde 1920 se reconocía que el PB era un indicador del estado nutricional (1). Fue probado en gran escala en 1956 por Malcom en Samoa y en 1960 por Jellife en Haití (2). Sin embargo, es necesario reconocer que el PB sólo se recomienda usar en caso de no contar con una balanza y una cinta métrica. Un estudio llevado a cabo en Guatemala mostró que el PB tiene una menor sensibilidad y especificidad que la relación peso-edad para seleccionar niños con desnutrición energético proteica (3).

El PCST es una medida mucho más sensible y específica que el PB. Es el mejor indicador antropométrico para determinar la grasa de depósito y por lo tanto para diagnosticar obesidad (4).

El uso de ambas medidas es más útil cuando, por intermedio de ellas, se calculan las áreas muscular y grasa, que son los mejores evaluadores del estado nutricional de los depósitos energético proteico (5).

El objetivo del presente trabajo es conocer la situación nutricional de los niños de 6 a 9 años de edad, a nivel nacional, utilizando indicadores antropométricos del brazo.

METODOLOGÍA

Muestra

La información que se presenta pertenece a la Evaluación Nutricional del Poblador Peruano (ENPPE), ejecutada por el Instituto de Nutrición, Ministerio de Salud, en el año 1975.

La muestra fue trietápica y por conglomerados. La unidad muestral fue el hogar, es decir, el grupo familiar que habitaba el hogar en el momento de la encuesta.

La muestra es representativa a nivel nacional y a nivel de los 9 dominios geoecológicos en que se dividió al país.

Los resultados que se presentan son los de nivel nacional y solamente del grupo escolar.

Población

El estudio comprende a 1 525 niños, de ambos sexos, de 6 a 9 años de edad.

Indicadores Antropométricos

Se usó el perímetro del brazo (PB) y el pliegue celular subcutáneo tricipital (PCST), relacionándolos con la edad.

Con ambas medidas y utilizando las ecuaciones de Jellife (6), se determinaron el área muscular y área grasa respectivamente.

El PB y PCST se tomaron en la línea media del brazo izquierdo. Esta longitud se hizo midiendo la distancia que existe entre el acromión y el olecranon y dividiéndolo entre dos (7).

El PB se tomó con una cinta métrica y el PCST con un calibrador marca LANGE SKINFOLD® con una presión de 10 g/mm².

El patrón de referencia utilizado es el elaborado por Frisancho (8) en base a la población del Health and Nutritional Examination Survey I.

Los niveles de quiebre para déficit, normalidad y exceso están por debajo del 10 percentil, entre el 10 y 90 percentil, y por encima del 90 percentil, respectivamente.

Para comparar el PCST con el Índice de Quetelet (p/t^2) se ha usado un cuadro de contingencia con un nivel

de quiebre del 15 y 85 percentil para ambos. La información de los valores de Índice de Quetelet (IQ) son del mismo grupo poblacional de este estudio que ya fueron publicados (8).

Los valores de los percentiles correspondientes a la muestra se han elaborado con las fórmulas estadísticas para datos agrupados.

RESULTADOS

En los valores de los percentiles del PB, se aprecia que en lo que corresponde al p50, el sexo femenino presenta valores ligeramente más altos que el sexo masculino. Por otro lado se observa un aumento sostenido de estos valores, de acuerdo al incremento de la edad. Esto es común para los demás valores de percentiles (Tabla N° 1).

Tabla N° 1.- Valores percentiles del perímetro de brazo (mm) por sexo y edad (años), Perú-1975.

Percentiles	Edad (años)							
	6		7		8		9	
	F	M	F	M	F	M	F	M
5	145,6	149,4	150,1	147,8	154,6	152,6	157,2	159,2
10	148,6	152,4	152,9	151,9	159,6	157,1	161,9	162,4
15	151,9	155,1	155,9	154,5	162,5	160,9	166,4	165,2
50	167,5	165,2	170,9	169,0	176,2	173,5	184,2	178,9
85	184,4	177,4	184,6	184,1	193,6	191,1	204,3	194,4
90	188,2	181,3	188,5	187,6	200,8	195,9	209,6	198,6
95	194,1	188,3	199,4	192,6	213,1	201,8	216,4	206,1

F = sexo femenino

M = sexo masculino

En lo que se refiere a los valores percentilares del PCST, en todos ellos los valores son mayores en el sexo femenino. El incremento en función de la edad no es tan marcado como sucede con el PB (Tabla N° 2).

Tabla N° 2.- Valores percentiles del pliegue celular subcutáneo tricipital (mm) por sexo y edad (años), Perú-1975.

Percentiles	Edad (años)							
	6		7		8		9	
	F	M	F	M	F	M	F	M
5	5,4	4,8	6,0	4,5	5,6	4,5	6,1	4,6
10	6,2	5,5	6,3	5,0	6,3	4,9	6,5	5,2
15	6,4	6,1	6,5	5,5	6,6	5,4	6,9	5,8
50	8,5	7,5	8,4	7,2	8,8	7,2	9,4	7,5
85	11,4	9,8	11,1	9,4	11,8	9,5	13,2	9,9
90	12,2	10,5	11,8	9,9	13,1	10,0	13,9	10,9
95	13,8	11,8	13,3	11,5	15,8	11,3	16,0	12,5

F = sexo femenino

M = sexo masculino

El promedio y desviación estándar de cada una de las medidas tomadas (PB, PCST, AM y AG) permite observar que en las dos primeras, los mejores promedios los presenta el sexo femenino para todas las edades. Todo lo contrario sucede para el AM, mientras que para el AG, el sexo femenino presenta valores promedios mas altos para las edades de 7, 8 y 9 años, y prácticamente no hay diferencias en los de 6 años (Tabla N° 3).

Tabla N° 3.- Promedio y desviación estándar de los indicadores del brazo (mm) por sexo y edad (años) Perú-1975.

Edad (años)	sexo	PB* (mm)	PCST† (mm)	A. Muscular‡ (mm²)	A. Grasa§ (mm²)
6	M	166 (14)	8 (2)	1606 (281)	609 (197)
	F	167 (16)	9 (2)	1565 (288)	604 (218)
7	M	169 (18)	7 (2)	1715 (438)	592 (182)
	F	170 (16)	9 (2)	1624 (280)	701 (237)
8	M	174 (15)	7 (2)	1818 (335)	620 (175)
	F	177 (18)	9 (3)	1749 (301)	781 (327)
9	M	179 (16)	8 (2)	1902 (301)	673 (252)
	F	184 (20)	10 (3)	1876 (337)	872 (374)

* perímetro braquial

‡ área muscular

† pliegue celular subcutáneo tricipital

§ área grasa

Para los 4 indicadores, el déficit es más marcado que el exceso. El déficit en el PB es el que mayor prevalencia presenta, siendo ligeramente más alto en el sexo masculino que en el femenino a excepción del grupo de 6 años. Los valores que se encuentran por encima del p90 son prácticamente iguales para todos los indicadores (Tabla N° 4).

Tabla N° 4.- Porcentaje de niños en percentil -10 y +90 según indicadores antropométricos del brazo por sexo y edad (años), Perú-1975.

Edad (años)	sexo	PB*		PCST†		AM‡		AG§	
		-10	+90	-10	+90	-10	+90	-10	+90
6	M¶	24	2	19	2	25	2	15	3
	F**	41	2	7	3	26	2	22	2
7	M	51	1	27	0	32	2	33	0
	F	44	1	26	2	24	2	31	2
8	M	50	1	24	1	32	1	22	0
	F	45	1	43	2	25	2	39	2
9	M	52	1	17	1	41	2	36	1
	F	51	1	28	2	37	0	40	1
Total	M	44	1	22	1	32	2	27	1
	F	45	1	25	2	28	2	33	2

* *perímetro braquial*

† *pliegue celular subcutáneo tricipital*

‡ *área muscular*

§ *área grasa*

¶ *sexo femenino*

** *sexo masculino*

El cuadro de contingencia de 3x3 muestra que los niños con IQ por encima del p85 son el 16,3%. Por el lado del PCST, hay un 3,2% de niños por encima de este valor. Cuando se hace el cruce, sólo hay un 1,8% de niños con exceso para el IQ y el PCST. Asimismo, y bajo estas mismas condiciones, existe un 2,8% de niños que se encuentra por debajo del p15 para ambos indicadores (Tabla N° 5).

Tabla N° 5.- Distribución porcentual de los niños ubicados por debajo y encima de los percentiles 15 y 85 para los indicadores IQ y PCST Perú-1975.

		PCST		
		<p15*	p15-p85†	>p85‡
IQ	<p15	2,8	1,4	0
	p15-p85	31,7	46,4	1,4
	>p85	2,1	12,4	1,8

* *porcentaje de niños que están por debajo del percentil 15 en su evaluación.*

† *porcentaje de niños que están entre los percentiles 15 y 85 según su evaluación.*

‡ *porcentaje de niños que superan al percentil 85.*

DISCUSIÓN

El PB y el PCST son dos medidas prácticas para evaluar el estado nutricional (?). El PB ha sido utilizado en los Programas de Asistencia Alimentaria con el propósito de tener un diagnóstico rápido de desnutrición, con la finalidad de poder intervenir oportunamente (?); sin embargo, es reconocido que tiene poca sensibilidad y especificidad. El PCST es un mejor indicador y se utiliza para conocer, de alguna manera, la composición corporal e identificar la obesidad. La utilización de ambos indicadores es imprescindible para calcular las AG y AM que también son consideradas como métodos rápidos, económicos y no invasivos para medir la composición corporal (10).

En el Perú, el PB fue utilizado en la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENNSA 1984) (11) y en la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES 1991-1992) (12). En la primera se usó en niños menores de 6 años, con la finalidad de explorar su utilidad como método de selección de niños con alto riesgo de mal nutrición, y en la segunda como indicador nutricional de las madres.

El PCST no ha sido usado en las encuestas mencionadas y por lo tanto se deriva que tampoco se calcularon las AM y AG.

En el presente trabajo, las medidas han sido realizadas en el brazo izquierdo siguiendo las recomendaciones de Tanner cuando hace una revisión de los estándares (14). Es necesario reconocer que existe otra corriente de pensamiento que sugiere el brazo derecho para la toma de dichas medidas. Sin embargo, el estudio de Anjos (14) demuestra que la comparación de los resultados de las medidas tomadas en ambos brazos no muestra diferencia estadísticamente significativa.

Observando los resultados de los 4 indicadores del brazo, se aprecia que las prevalencias de niños cuyos valores están por encima del p90 son más o menos similares. No acontece lo mismo para los que están por debajo del p10, especialmente para el indicador PB. Una situación similar se presentó en un trabajo realizado en Lima (15). La explicación que tenemos sobre esto, es que el PB es una medida muy general por cuanto mide, de alguna manera, el hueso, la masa muscular y la masa grasa, y cuando muestra un déficit, se puede deber a alguna de éstas en particular o al conjunto.

Las otras medidas son mucho más específicas y por lo tanto identifican mejor la situación nutricional, así tenemos que el PCST es reconocido entre los indicadores antropométricos como el más sensible para el diagnóstico de obesidad, por cuanto es considerado como indicador de composición corporal (16). La obesidad es de alguna manera consecuencia de malos hábitos dietéticos y de una actividad cada vez más sedentaria. La Organización Mundial de la Salud (OMS) reconoce como una causa principal de este trastorno las dietas «afuentes», constituidas por una cantidad reducida de hidratos de carbono complejos, abundante cantidad de azúcares refinados, lo mismo que grasas, poca fibra y mucha sal (17).

Tradicionalmente se ha usado el Índice de Masa Corporal para diagnosticar personas con «obesidad»; sin embargo, este indicador tiene la limitación de que no discrimina si el aumento de la masa corporal es debido a masa magra y/o a masa grasa. Nosotros preferimos usar la palabra exceso, término que es consistente con la opinión del Comité de Expertos de Antropometría de la OMS (18), que no consideran apropiado definir obesidad cuando sólo se usan indicadores de peso y talla, debido a que éstos no brindan información sobre composición corporal. Es aquí donde tiene una gran utili-

dad el PCST y el AG por cuanto permiten identificar, dentro de ese grupo, a aquellos que tienen aumentada la masa grasa y por lo tanto son obesos. Prácticamente, los hallazgos del presente trabajo determinan que la presencia de obesidad es mínima, no alcanza ni siquiera a lo que estadísticamente se espera encontrar.

Utilizando el IQ y el PCST, en un cuadro de 3x3, y con un nivel de corte de p85 (19) se observa que para el IQ hay un 16,3% de exceso y dentro de este grupo, sólo un 1,8% son obesos, lo que convalida la afirmación del párrafo anterior. Por otro lado, el déficit y bajo peso encontrados con el IQ no guarda relación con la cantidad de niños que tiene sus depósitos disminuidos (AM y AG). Suponemos que esto se debe a que ambas medidas tienen directa relación con el peso y por lo tanto disminuye el numerador del IQ, adecuándose mejor al denominador.

En un estudio realizado en Argentina (20) con el objeto de conocer la prevalencia de la delgadez y la gordura, se trabajó con el indicador PCST en escolares, tomando como niveles de quiebre los percentiles -10 y +90, encontrando prevalencias de 20 y 6% respectivamente. Se puede observar en este estudio la misma tendencia en cuanto a la mayor presencia de déficit que de exceso.

Así como se cruza IQ y PCST, también se puede utilizar adecuación porcentual y PCST. Así, Agrelo y col. (21) utilizaron la adecuación porcentual del peso para la talla (+120%) como diagnóstico, utilizando el PCST en los niños cuya adecuación se encuentra entre 110 y 120% como indicador complementario. Se reporta un 6,3% de niños con obesidad, siendo más frecuente en el sexo femenino.

Otra manera de apreciar la situación nutricional de los niños es comparando los valores percentilares, así para el PCST, el p50 de las niñas peruanas discurre entre el p10 y el p25 de las niñas americanas (2) y por debajo del p50 de las niñas canadienses de extracción francesa de Montreal (22). En los niños el p50 se ubica entre el p25 y p50 de los niños americanos y en la misma ubicación que tienen las niñas con respecto a los niños de Montreal. Cabe aclarar que el trabajo de Montreal sólo muestra los valores del p10, p50 y p90.

Para el PB, el p50 de los niños y niñas peruanos discurre entre el p10 y el p25 de los niños americanos. En relación al promedio de PB que presentan los niños argentinos, éste es mayor en 10 a 20 mm al p50 del estudio (23).

En relación a los promedios encontrados, se aprecia que a excepción de los correspondientes al PB, que son mas o menos similares para ambos sexos, existen diferencias en el AM a favor del sexo masculino, y en el PCST y AG en el sexo femenino. Esto último se explica en razón a que la composición corporal del sexo femenino presenta mayor cantidad de grasa que el sexo masculino⁽²⁴⁾, observación que de alguna manera corrobora Vital Bueno⁽²⁵⁾. Es por esta razón, que pese a tener mejor promedio de grasa presenta mayores prevalencias de déficit.

Nuestros hallazgos para el AG y AM, son similares a los encontrados en México⁽²⁶⁾ para el grupo preescolar, siendo este comportamiento una característica epidemiológica.

En conclusión, se aprecia que existe mayor presencia de déficit que de exceso. Aproximadamente 1 de cada 4 niños presenta déficit en sus depósitos (AG y AM). Prácticamente no existe obesidad.

BIBLIOGRAFÍA

- 1) **Jelliffe D B, Jelliffe E F.** Midarm muscle volumen: a suggestion. *Am J Clin Nutr* 1979; 32: 2170.
- 2) **Jelliffe E F, Jelliffe D B.** The arm circumference as a public health index of protein-calorie malnutrition of early childhood. *J Trop Pediatr* 1969; 15(4): 177-9.
- 3) **Delgado H, Valverde V, Klein R.** Analisis crítico de la validez del perímetro del brazo como indicador del estado nutricional proteínico-energético en niños pre-escolares. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición* 1983; 33: 170-88.
- 4) **Bray C.** Obesidad: Aspectos básicos y aplicaciones clínicas. En *Clínicas Médicas de Norteamérica Vol. 1*. 1989.
- 5) **Gurney J M, Jelliffe D B, Neill J.** Anthropometry in the differential diagnosis of protein-calorie malnutrition. *J Trop Pediatr* 1972; 18: 1-4.
- 6) **Frisancho R.** New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr* 1981; 34: 2540-5.
- 7) **Jelliffe D B.** The assesment of the nutritional status of the community. World Health Organization. Monograph Ser. 1966: (53).
- 8) **Pajuelo J, Amemiya I.** El uso del Índice de Quetelet en el diagnóstico nutricional en el escolar. *Anales de la Facultad de Medicina* 1996; 57: 103-8.
- 9) **Anderson M A.** Use of height-arm circumference measurement for nutritional selectivity in Sri Lanka school feeding. *Am J Clin Nutr* 1975; 28: 775-81.
- 10) **Landaeta-Jimenez M, Lopez-Blanco M, Colmenares R, Mendez-Castellano H.** Área muscular y área Grasa. Estudio transversal de Caracas. *Arch Venez Puerie Pediatr* 1989; 52(3-4): 97-106.
- 11) **Ministerio de Salud.** Instituto Nacional de Estadística. Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENNSA 1984).
- 12) **Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).** Asociación Benéfica PRISMA. Demographic and Health Surveys (ENDES 1991-1992). Macro International Inc.
- 13) **Tanner J M, Whitehouse.** Revised standards for triceps and subscapular skinfold in British children. *Arch Dis Child* 1975; 50: 142-5.
- 14) **Anjos L A.** Comparacoes entre medidas antropométricas dos dois lados do membro superior em escolares. *Rev Bras Cienc* 1989; 3(1): 12-6.
- 15) **Pajuelo J, Losno R.** Utilidad de los indicadores antropométricos en el diagnóstico nutricional de niños escolares. *Acta Médica Peruana* 1991; 15: 4-8.
- 16) **Organización Mundial de la Salud (OMS).** Organización Panamericana de la Salud (OPS) Informe de la reunión técnica sobre Obesidad en la pobreza: situación de América Latina. Cuba 1995.
- 17) **Organización Mundial de la Salud (OMS).** Dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas. Serie de informes técnicos 797. Ginebra 1990.
- 18) **World Health Organization.** Physical Status: The use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. WHO Technical Report Series Geneva. 1995-b: (854).
- 19) **Must A, Dallal G E, Dietz WH.** Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wh-th2) and triceps skinfold thickness. *Am J Clin Nutr* 1991; 53: 839-46 (corrected 1991; 54: 773).
- 20) **Agrelo F, Lobo B, Bazán M, Mas L, Lozada C, Jazán G, Orellana L.** Prevalencia de delgadez y gordura excesiva en un grupo de escolares de la ciudad de Córdoba, Argentina. *Arch Latinoam Nutr* 1988; 38 (1): 69-80.
- 21) **Agrelo F, Lobo B, Bazán M, Cinman M, Villafañe L, Actis C, Rodríguez A.** Prevalencia de obesidad en un grupo de escolares de bajo nivel socioeconómico. *Arch Argent Pediatr* 1986; 84(1): 5-12.
- 22) **Jenicek M, Demirjian A.** Triceps and subscapular skin-fold thickness in French-Canadian school-age children in Montreal. *Am J Clin Nutr* 1972; 25: 576-81.
- 23) **Lejarraga H, Markevich L, Sanchirico F, Cuminsky M.** Tablas de referencia del perímetro de brazo desde el nacimiento hasta los doce años, para niños y niñas argentinas. *Arch Lat Nutr* 1983; 33: 139-55.
- 24) **Gibson R.** Principles of nutritional assesment. New York Oxford. Oxford University Press 1990.
- 25) **Vital Bueno J, Cravioto J.** Composición corporal en niños con y sin actividad física. *Acta Pediatr Mex* 1992; 13(3): 106-17.
- 26) **Martínez E, Jimenez A, Reyes R, Bacardi M.** Áreas grasa y muscular del brazo: indicadores para la evaluación nutricional del pre-escolar. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1993; 50: 234-40.