

gadores que desarrollaron la técnica (Nyboer y col, 1976; Lukaski y col., 1985; Lukaski, 1987) describen la posición con que deben colocarse los electrodos. El resultado obtenido en el presente trabajo para la variación en dos de estas variables sugiere que no todos estos requisitos tienen la misma importancia sobre la medida de la impedancia, por lo que debería replantearse el efecto real de todas ellas, modificando el protocolo en los casos necesarios.

#### AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado parcialmente la Universidad de Alcalá (Proyecto 020/95)

#### BIBLIOGRAFÍA

- BAUMGARTNER, R.N.(1996): Electrical impedance and total body electrical conductivity. En: *Human Body Composition*. Ed. A.F.Roche, S.B.Heymsfield and T.G. Lohman, Human Kinetics, Champaign (Illinois), pp: 79-107
- BRODIE, D.; MOSCRIP, V.; HUTCHEON, R.(1998): Body Composition Measurement: A Review of Hydrodensitometry, Anthropometry, and Impedance Methods. *Nutrition*, 14:296-310
- DAVIES, P.S.N.(1993): Body composition assesment. *Arch. Dis. Child.*, 69(3): 337-338.
- DURNIN, J.V.G.A.; WOMERSLEY, J. (1974): Body assessed from body density and its estimation from skinfold thickness measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Br. J. Nutr.*, 32: 77-97
- ELSEN, R.; SIU, M-L.; PINEDA, O.; SOLOMONS, N. W. (1987): Sources of variability in bioelectrical impedance determinations in adults. En: *In vivo body composition studies*. ED K.J. Ellis, S. Yasumura and W.D. Morgan, Institute of Physical Science and Medicine, London, pp: 184-188
- HARRISON, G.G.; BUSKIRK, E.R.; CARTER J.E.L.; JOHNSTON, F.E.; LOHMAN, T.G.; POLLOCK, M.L.; ROCHE, A.F.; WILMORE, J.(1988): Skinfold thicknesses and measurement technique. En: *Anthropometric Standardization Reference Manual*. Ed. T.G. Lohman, A.F. Roche and R. Martorell, Human Kinetics Books, Champaign (Illinois) , pp: 55-70
- LUKASKI, H.C.(1987): Methods for the assessment of human body composition: traditional and new. *Am. J. Clin. Nutr.*, 46: 537-556
- LUKASKI, H.C.; JOHNSON, P.E.; BOLONCHUCK, W.W.; LIKKEN, G.C. (1985): Assessment of fat-free mass using bioelectrical impedance measurements of the human body. *Am. J. Clin. Nutr.*, 41: 810-817.
- MALINA, R.M.; BOUCHARD, C. (1991): Growth, maturation, and physical activity. Human Kinetics Books, Champaign (Illinois).
- NYBOER, J.; POLASEK, P.; GILLERD, R. (1976): Bioelectric impedance analyzer. En: *Proceedings of the II International Conference Of Bioelectrical Impedance*. Lyon (Francia), pp.:5-10.
- ROUVIÈRE, H.; DELMAS, A. (1994): Aparato urinario: vejiga. En: *Anatomía Humana Descriptiva, Topográfica y Funcional*. Ed E. Acosta Vidrio, Masson, Paris, (2): 548-560
- SEGAL, K.R.; VAN LOAN, M.; FITZGERALD P.I.; HODGDON J.A.; VAN ITALLIE T.B.(1988): Lean body mass estimation by bioelectrical impedance analysis: a four-site cross-validation study. *Am. J. Clin. Nutr.*, 47: 7-14.
- SPSS (1997): SPSS Advanced Statistics 7.5. SPSS Inc., Chicago, Illinois
- VAN MARKEN LICHTENBELT, W.D.; WESTERTER, K.R.; WOUTERS, L.; LUIJENDIJK, S.C.M.(1994): Validation of bioelectrical-impedance measurements as a method to estimation body-water compartments. *Am. J. Clin. Nutr.*, 60: 159-166.

## La relación cintura/muslo en varones de estratos altos de Caracas

Ortega de Mancera A.\*, Pérez B.\*,  
Landaeta-Jiménez M.\*\* , Ledezma T.\*

\*Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales "Rodolfo Quintero" UCV

\*\*Fundacredesa

#### RESUMEN

La malnutrición por exceso, se expresa en alta prevalencia de alteraciones metabólicas, cardiovasculares y obesidad, patologías presentes en algunas poblaciones actuales. La relación cintura/muslo parece un buen indicador de la distribución central de adiposidad en niños, considerada factor de riesgo. Para analizar la influencia del sexo, estrato social, peso, talla e índice de masa corporal (IMC) sobre la relación cintura/muslo como indicador de adiposidad central en niños de estratos altos, se evaluaron 235 niños entre 4 - 6 años mediante estadística descriptiva, ANOVA y regresión lineal simple. A los 5 y 6 años hubo diferencias significativas por sexo. El efecto de la talla, el peso e índice de masa corporal (IMC) sobre la relación cintura/muslo tuvo un nivel de asociación significativo; para el IMC en varones de 5 y 6 años, en el peso a los 5 años en varones y a los 6 años en varones y niñas; para la talla a los 6 años en niñas. Los varones niños resultaron con mayor grasa periférica que los italianos y no se encontraron diferencias por estratos.

**Palabras clave:** Relación cintura/muslo, distribución de grasa, niños, estratos sociales, circunferencia de cintura, circunferencia de muslo.

#### SUMMARY

Associated metabolic and cardiovascular risk with central fat distribution has been found in some individuals. Waist/thigh ratio is pointed out as an index to measure this pattern of fat distribution in children. On 235 high strata boys and girls aged 4 to 6 years, differences by sex and social strata through ANOVA test, influence of weight, height, and body mass in the ratio through linear regression was explored. Differences were found only by sex at 6 ys ( $p < 0.01$ ), while social strata did not highlight differences. Index showed statistical significant association with BMI at 5 and 6 years in boys, at weight at 5 years for boys and for both of them at 6 years. Height was associated only at 6 years old girls.

**Key words:** waist/thigh ratio, fat distribution, socioeconomic strata, waist circumference, thigh circumference, children.

#### INTRODUCCIÓN

La morbimortalidad por enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), ha experimentado un significativo ascenso en los últimos años en Venezuela (Llovera 1997). Un segmento importante de la población venezolana, sin acceso a un sistema de salud adecuado se encuentra en situación de riesgo por ECNT.

En los adultos los factores de riesgo están asociados a la adiposidad y al patrón de distribución de la grasa (Vague et al 1988, Roemich et al 1999). En la infancia, si bien

se sabe que el patrón de distribución de la adiposidad ocurre desde edades muy tempranas (Kaplowitz et al 1988, Johnston 1988, Díaz et al 1994), la influencia de la misma y los riesgos asociados no están totalmente establecidos, pues no existen estudios exhaustivos en niños pequeños. (Roland Cachera et al 1990). Todo parece indicar sin embargo, que el exceso de adiposidad presenta riesgos para la salud tanto inmediatos como a largo plazo. Se ha encontrado que niños con adiposidad predominantemente central presentan presión sanguínea sistólica alta, perfiles de lipoproteínas poco favorables y respuesta exagerada de la insulina a la glucosa. (Hammer et al 1991, Johnston 1985).

Tradicionalmente en los niños, se han utilizado los pliegues para detectar el patrón de distribución de la adiposidad, considerándosele un método aceptable (Mueller y Reid 1979, Deurenberg et al 1990) pero se trata de un método costoso por el equipo necesario y las exigencias técnicas. Por esta razón, algunos investigadores han recomendado el uso alternativo de las circunferencias y razones derivadas de ellas para detectar factores de riesgo desde edades tempranas. (Mueller et al. 1989, Mueller et al. 1990, Zannolli et al 1995, Roland Cachera et al. 1990)

En la actualidad se explora la relación de las circunferencias cintura/muslo, con el fin de validar su uso en la determinación de la distribución de la adiposidad en niños y adolescentes, (Mueller et al 1989, Mancera et al 1997, Mancera et al. 1998) pues es conocida la manera como se modifica la grasa en el curso de la maduración. (Van Lenthe et al 1996).

El objetivo de esta investigación es explorar la influencia del sexo, y algunas variables como peso, talla, e IMC, sobre la relación cintura/muslo como indicador de la adiposidad central en varones de estratos altos de Caracas. Los resultados se compararán con otros estudios.

## MATERIALES Y MÉTODOS

En el presente estudio los datos provienen de la evaluación antropométrica realizada en 235 niños de estratos altos que asisten al preescolar de la Unidad Educativa Institutos Educativos Asociados (IEA). Las variables peso, talla, circunferencias de cintura y de muslo, fueron evaluadas por dos técnicos entrenados y estandarizados de acuerdo a los lineamientos internacionales, (Lohman et al 1988 ) Cada técnico tomó siempre el mismo grupo de medidas, con los sujetos vistiendo ropa interior o de gimnasia.

Para el análisis estadístico de la muestra clasificada por edad y sexo, se utilizó el paquete SPSS para windows versión 7.5 (1996), con el cual se calculó la estadística descriptiva (Tabla 1), una prueba ANOVA para establecer diferencias entre los promedios. Previamente se aplicó el test de Levene para verificar la homogeneidad de la varianza entre sexos, por edad y estrato social. Se exploró el comportamiento de la

relación cintura/muslo entre la talla, peso e índice de masa corporal sobre la relación cintura/muslo como variable dependiente a través de una regresión lineal simple.

Los resultados se compararon con los datos de niños de estratos bajos de Caracas. (Mancera et al 1998 a) y con los niños italianos de 6 años de Pescara (Zannolli 1995) en términos de la distribución percentilar.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al analizar los promedios de las circunferencias de cintura y de muslo se observó que aun cuando los valores de la primera, son relativamente similares en varones y niñas, (Tabla 1) la circunferencia de muslo aumenta hasta en 2 cm en las niñas (Figura 1 y Figura 2). Esto indica la tendencia a mayor depósito periférico de la adiposidad en las niñas desde edades tempranas, lo cual está determinado genéticamente (Bouchard 1988). Señala Johnston (1988) que la tendencia a la concentración de adiposidad en el abdomen de los varones y en las caderas de las niñas, ha sido reseñada como una característica presente desde los 4 años de edad. Si bien entre los 4 y 6 años no hay una distribución centralizada de la adiposidad claramente definida, y se desconoce si los patrones de distribución de la adiposidad persisten hasta la edad adulta (Johnston 1988, Baumgartner et al 1988), es evidente que un valor alto de la circunferencia de cintura y de muslo, no aumenta el valor de la relación, pues indica una distribución homogénea de la adiposidad, pero un valor alto de la circunferencia de cintura y un valor bajo de la circunferencia de muslo, si la aumentará. Esta característica masculina de mayor depósito de adiposidad en la zona abdominal y en las caderas en las niñas va, a determinar valores mas altos para la relación cintura/muslo en varones que en niñas. Igualmente la disminución de la relación cintura/muslo en el curso del crecimiento, obedece a la migración característica de la adiposidad desde la zona central, hacia la zona periférica. (Johnston 1988).

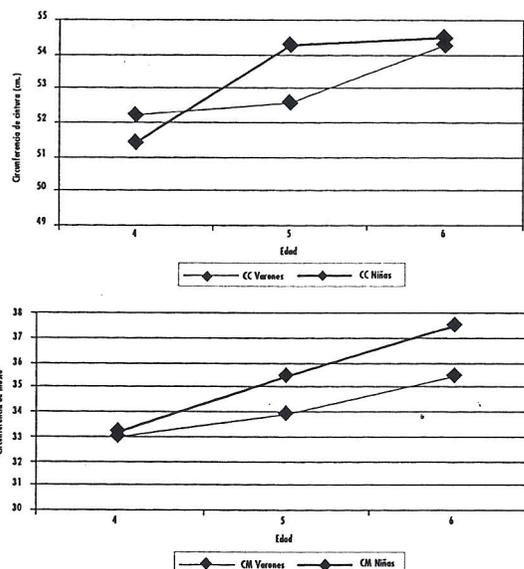
TABLA 1. Estadística descriptiva de las variables del estudio

Edad/Sexo	N	Cintura/Muslo	Circunferencia Cintura	Circunferencia Muslo
4 varones	31	1.58 (0.1)	52.2 (3.8)	33.3 (3.8)
	22	1.55 (0.1)	51.4 (3.8)	33.2 (3.8)
5 varones	46	1.56 (0.1)	52.6 (3.7)	33.9 (3.3)
	34	1.50 (0.1)	54.3 (4.0)	35.4 (3.4)
6 varones	57	1.54 (0.1)	54.3 (4.0)	35.4 (3.4)
	45	1.46 (0.1)	54.5 (5.0)	37.5 (4.1)

Los valores absolutos de las medias de la relación cintura/muslo, son mas altos en los varones que en las niñas y al mismo tiempo el valor de la relación disminuye con la edad. Este comportamiento se ha observado en otras muestras de niños venezola-

nos (Mancera et al 1997, 1998 a, b). Es interesante destacar que en los niños italianos, (Zannolli et al. 1995) no se observaron ninguna de las dos características antes señaladas. Podría ser una particularidad de los niños venezolanos, sobre todo porque el desarrollo de los tejidos adiposo y muscular durante el proceso de crecimiento, presentan diferencias importantes de acuerdo con el sexo, edad, grupo étnico e interacción genético-ambiental (López-Blanco et al 1996, Frisancho 1981).

GRÁFICOS 1 Y 2. Promedios de las circunferencias de cintura y muslo. Niños IEA



En investigaciones realizadas en el país, se ha encontrado que la composición corporal de niños, adolescentes y adultos venezolanos presentan valores inferiores en área grasa, en todos los estratos al compararlos con poblaciones norteamericanas. (Landaeta-Jiménez et al 1989, Lopez-Blanco et al 1996). En otros estudios realizados con variables diferentes se ha determinado que los niños venezolanos tienen más grasa central que las niñas, (Pérez et al 1997) y la tendencia a la centripetalidad es menos evidente en los varones de estratos altos (López-Blanco et al. 1996).

La prueba ANOVA entre sexos a los 5 y 6 años de edad resultó con diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.01$ ). La regresión, con un valor bajo para  $r^2$  explicó el 8% y el 18% de la varianza total (Tabla 2). No hubo diferencia significativa por edad y sexo entre los niños del IEA y los niños de estratos bajos. La regresión resultó con un nivel de asociación significativo ( $p < 0.01$ ) para el IMC a los 5 y 6 años en varones; para el peso a los 5 años en varones, a los 6 años en varones y niñas, y para la variable talla a los 6 años en niñas. (Tabla 2).

TABLA 2. Análisis de regresión simple de la razón cintura/muslo controlando los efectos del sexo, IMC, peso y talla

Edad		Estimación	Error típico	p-valor	r	p-valor	r2adj	
Sexo								
4	b0	1.608	0.041	0.000	-0.134	0.169	-0.001	
	b1	-0.02674	0.028	0.338				
5	b0	1.610	0.028	0.000	-0.305	0.003*	0.081	
	b1	-0.05278	0.019	0.006				
6	b0	1.614	0.025	0.000	-0.433	0.000*	0.180	
	b1	-0.07823	0.016	0.000				
IMC								
4	V	b0	1.837	0.000	0.000	-0.237	0.099	0.024
		b1	-0.01561	0.198	0.198			
N	b0	1.848	0.000	0.000	-0.473	0.013	0.185	
	b1	-0.01888	0.026	0.026				
5	V	b0	1.977	0.000	0.000	-0.480	0.000*	0.213
		b1	-0.02556	0.001	0.001			
N	b0	1.502	0.000	0.000	0.001	0.497	-0.031	
	b1	-0.0001013	0.993	0.993				
6	V	b0	1.864	0.000	0.000	-0.370	0.002*	0.211
		b1	-0.01960	0.005	0.005			
N	b0	1.685	0.000	0.000	-0.3080	0.020	0.074	
	b1	-0.01328	0.040	0.040				
Peso								
4	V	b0	1.707	0.122	0.000	-0.190	0.153	0.003
		b1	-0.006630	0.006	0.306			
N	b0	1.799	0.098	0.000	-0.495	0.010	0.207	
	b1	-0.1383	0.005	0.019				
5	V	b0	1.872	0.081	0.000	-0.509	0.000*	0.242
		b1	-0.01520	0.004	0.000			
N	b0	1.705	0.157	0.000	-0.222	0.104	0.019	
	b1	-0.01006	0.008	0.208				
6	V	b0	1.798	0.079	0.000	-0.415	0.001*	0.157
		b1	-0.01125	0.003	0.001			
N	b0	1.681	0.065	0.000	-0.471	0.001*	0.204	
	b1	-0.009342	0.003	0.001				
Talla								
4	V	b0	1.729	0.428	0.000	-0.064	0.366	-0.030
		b1	-0.01382	0.004	0.732			
N	b0	2.467	0.607	0.001	-0.319	0.074	0.057	
	b1	-0.008586	0.006	0.148				
5	V	b0	2.187	0.322	0.000	-0.283	0.028	0.059
		b1	-0.005617	0.003	0.057			
N	b0	2.074	0.368	0.000	-0.264	0.065	0.041	
	b1	-0.005206	0.003	0.131				
6	V	b0	1.925	0.237	0.000	-0.218	0.053	0.030
		b1	-0.003295	0.002	0.106			
N	b0	2.428	0.2228	0.000	-0.545	0.000*	0.281	
	b1	-0.008229	0.002	0.000				

Y=b0+b1sexo; Y=b0+b1IMC; Y=b0+b1peso; Y=b0+b1talla; p-valor<0.01 ; \* Diferencia Significativa

En los varones de 4 años y en las niñas y varones de 6 años, los valores absolutos de la relación cintura/muslo son ligeramente inferiores a la población de estratos bajos, las niñas de 4 años presentan valores algo más altos y varones y niñas de 5 años son iguales, a la de estratos bajos. (Mancera et al 1998 a).

Al ubicar a los niños del IEA dentro de la distribución percentilar de los niños de estratos bajos de Caracas, (Mancera et al 1998 a) se observó que el 85.8 % de los varones y el 87.1 % de las niñas se ubicaron entre los percentiles 10 y 90 de la distribución, el 10.4 % de los varones y el 5.9 de las niñas por debajo del percentil 10 y el 3.7% de varones y el 5.9% de niñas sobre el percentil 90.

Al comparar los niños del estudio con los estudiados por Zannolli (1995) se observó que los primeros no sobrepasan el valor de la mediana de los varones italianos. El 63.1 % de los varones y el 15.4 % de las niñas se ubican entre los percentiles 10 y 50, mientras que el 71 % de las niñas y el 36.9 de los varones se ubicaron por debajo de los percentiles 5 y 10 respectivamente.

En resumen el resultado de las regresiones realizadas, indican que aun cuando el modelo fue estadísticamente significativo en algunos casos, el  $r^2$  fue bajo, pues la variabilidad explicada no sobrepasó el 29% (Tabla 2), por lo tanto las variables analizadas no son lo suficientemente fuertes para explicar la relación cintura/muslo, al menos en las edades que se estudiaron en esta investigación, la relación cintura/muslo es independiente del estrato social. El dimorfismo sexual presente a los 5 y 6 años indica que las niñas tienen una distribución más periférica que los varones.

## BIBLIOGRAFÍA

- BAUMGARTNER, R.N.; ROCHE, A.F.; (1988) Tracking of fat pattern indices in childhood. The Melbourne Growth and Health Study. *Hum Biol.*, 60: 549-567
- BOUCHARD, C.; (1988) Inheritance of fat distribution. En: *Fat distribution during growth and later health outcomes*. Eds C. Bouchard y F.E. Johnston. Alan R. Liss Inc. New York, pp: 103-125
- DEUREMBERG, P.; PIETERS, J.J.L.; HAUTVAST, J.G.A.J. (1990) The assessment of the body fat percentage by skinfold thickness measurements in childhood and young adolescence. *British J Nutr* 63, 293-303
- DÍAZ, M.E.; MONTERO, M.; WONG, I.; MORENO, V.; TOLEDO, E..M.; MORENO, R. (1994) Fat distribution in Cuban infants. *Am J Hum Biol* 6: 687-692
- FRISANCHO, A.R. (1981) New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr* 34, 2540-2545
- FUNDACREDESA (1996) *Indicadores de Condiciones de Vida*. Años 1994 -1995. Resumen Nacional y Área Metropolitana de Caracas 301 p
- HAMMER, L.D.; WILSON, D.M.; LITT, I.F.; KILLEN, J.D.; HAYWARD, C.; MINER B. (1991) Impact of pubertal development on body fat distribution among white Hispanic and asian female adolescents. *J. Pediatr.*, 975-980.
- JOHNSTON, F.E. (1985) Health implications of childhood Obesity. *Ann. Int. Med.* 103. (6 suppl., Part 2) 1068-1072.

- JOHNSTON, F.E. (1988) Sex differences in fat patterning in children and youth. En: *Fat distribution during Growth and later health outcomes*. Eds. Claude Bouchard y Francis E. Johnston .Alan R. Liss Inc., New York. pp 85-102
- KAPLOWITZ, H.J.; WILD, K.A.; MUELLER, W.H.; DECKER, M.; TANNER, J.M. (1988) Serial and parent-child changes in components of body fat distribution and fitness in children from the London Longitudinal Growth study, ages two to eighteen years. *Hum Biol.* 60: 739-758
- LANDAETA-JIMÉNEZ, M.; LÓPEZ-BLANCO, M.; COLMENARES, R.; MÉNDEZ CASTELLANO, H. (1989) Área muscular y área grasa. Estudio Transversal de Caracas. *Arch Venez Puer Ped.* 52: 97-106
- LLOVERA, S.L. (1997) Relación entre la distribución de grasa corporal con el consumo de alimentos en escolares y Adolescentes. *Trabajo de grado* presentado en la Universidad Simón Bolívar para optar al título en Nutrición Clínica Pediátrica
- LOHMAN, T.G.; ROCHE, A.F.; MARTORELL, R. (1988) *Anthropometric Standardization Reference Manual*. Ed. Illinois Human Kinetics Books pp 177
- LÓPEZ-BLANCO, M.; LANDAETA-JIMÉNEZ, M.; SIFONTES, Y.; EVANS, R.; MACHIN, T. (1996) Situación alimentaria y Nutricional de Venezuela. *Nutrición Base del Desarrollo*. Fundación Cavendes
- MANCERA, A.O.; PÉREZ, B.M.; LANDAETA-JIMÉNEZ, M.; LEDEZMA, T. (1997) Influencia de edad, sexo e Índice de masa corporal sobre la relación cintura/muslo en prepúberes y púberes venezolanos. Ponencia presentada en el *VI Simposio de Antropología Física "Juan Comas"* Queretaro Mexico 1997
- MANCERA, A.O.; LANDAETA-JIMÉNEZ, M.; PÉREZ, B.M.; LEDEZMA, T. (1998 a) Comportamiento de la relación cintura/muslo en varones de estratos bajos. Ponencia presentada en el *V Congreso latinoamericano de Antropología Biológica y VI Simposio Luis Montañé* La Habana Cuba 1998.
- MANCERA, A.O.; PÉREZ, B.M.; LANDAETA-JIMÉNEZ, M.; LEDEZMA, T. (1998b) Relación cintura/muslo en preescolares venezolanos. *Ann. Venez. Nutr* 1998 11 (2): 188-191
- LÓPEZ-BLANCO, M.; LANDAETA-JIMÉNEZ, M.; ESPINOSA, I.; MACIAS DE TOMEI, C. (1996) Crecimiento físico y maduración. En: *Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humanos de la República de Venezuela*. Tomo II (Eds): Méndez Castellano y col Fundacredeca Caracas.
- MUELLER, W.H.; REID, R.M. (1979) Multivariate analysis of fatness and relative fat patterning. *Am. J. Phys. Anthropol.* 50: 199-208
- MUELLER, W.H.; MARBELLA, A.; HARRIST, R.B.; KAPLOWITZ, H.J.; GRUMBAUM, J.A.; LABARTHE, D.R. (1989) Body circumferences as alternatives to skinfold measures of body fat distribution in children. *Ann. Hum. Biol.*, 16: 495-506
- MUELLER, W.H.; MARBELLA, A.; HARRIST, R.B.; KAPLOWITZ, H.J.; GRUMBAUM, J.A.; LABARTHE, D.R. Body circumferences as measures of body fat distribution in 10-14 Year old School children. *Am. J. Hum. Biol.* 2: 117-124 1990
- PÉREZ, B.M.; VÁSQUEZ, M.; LANDAETA-JIMÉNEZ, M.; RÁMIREZ, G.; LEDEZMA, T. (1997) Adiposidad y patrón de distribución en un grupo de preescolares de estratos socioeconómicos bajos de Caracas. *Arch. Lat. nutr.* 47:1;38-43
- ROEMICH, J.N.; ROGOL, A.D. (1999) Hormonal changes during puberty and their relationship to fat distribution. *Am. J. Hum. Biol.*, 11:209-224
- ROLAND-CACHERA, M.F.; BELLISLE, F.; DEHEEGER, M.; PEQUIGNOT, F.; SEMPE, M. (1990) Influence of body fat distribution during childhood on body fat distribution in adulthood: A two-decade follow-up study. *Int J of obesity.* 14, 473-481

SPSS (1996) *Statistical Package for the Social Sciences* SPSS versión 7.5 para windows

VAGUE, J.; VAGUE, P.; JUBELIN, J.; BARRÉ, A. (1988) A fat distribution obesities and health: Evolution of concepts. En: *Fat distribution during growth and later outcomes*. Eds Bouchard C. y F.E. Johnston. Alan R. Liss New York. pp 9-42

VAN LENTHE, F.J.; KEMPER, H.C.G.; VAN MECHELEN, W.; POST, G.B.; TWISK J.W.R.; WELTEN, D.C.; SNEL J. (1996) Biological maturation and the distribution of subcutaneous fat from adolescence into adulthood: The Amsterdam growth and health study. *Int J of obesity* 20, 121-129

ZANNOLLI, R.; CHIARRELLI, F.; MORGESE, G. (1995) Influence of age, sex and BMI on waist-to-thigh circumference ratio in children. *Ann Hum Biol.* 22 2, 123-129