

## Obesidad y circunferencia de la cintura en adolescentes madrileños

[María Margarita Carmenate Moreno,<sup>1</sup> María Dolores Marrodán Serrano,<sup>2</sup> María Soledad Mesa Saturnino,<sup>2</sup> Marisa González Montero de Espinosa<sup>3</sup> y José Antonio Alba Díaz<sup>4</sup>](#)

### Resumen

El incremento de la obesidad infantil es marcado y prevé un futuro de trastornos relacionados, en la edad adulta de estos niños. El objetivo de este estudio es determinar la prevalencia de sobrepeso, obesidad y el exceso de grasa abdominal, en un grupo de adolescentes madrileños a partir de la valoración del Índice de Masa Corporal, la grasa corporal total y la circunferencia de la cintura. Se estudiaron 407 niños (183 niñas, 224 niños), entre 13 y 17 años de edad, alumnos de centros educativos de la Comunidad de Madrid durante el año 2005. Se realizó la evaluación antropométrica a través del peso, la estatura, la circunferencia de la cintura y los pliegues cutáneos de grasa. De acuerdo al Índice de Masa Corporal se observó que el 18,2 % de los niños y el 24,1 % de las niñas se clasificaron en las categorías de sobrepeso y obesidad. La circunferencia de la cintura aumentó de forma significativa con la edad en el sexo masculino, en ambos sexos cifras altas de este indicador aparecieron acompañadas de sobrepeso y obesidad, tendencia más marcada en el sexo femenino; entre las adolescentes los valores de los indicadores de adiposidad llegaron en algunas edades a superar los valores considerados de riesgo para la población adulta. La detección precoz de estos problemas constituye un elemento importante para la prevención de la morbilidad y la mortalidad de la población adulta.

*Palabras clave:* Obesidad, sobrepeso, circunferencia de cintura, Índice de Masa Corporal, adolescencia.

### Introducción

El aumento del número de obesos y obesas en una gran cantidad de países y las consecuencias de esto sobre la salud humana han llevado a los organismos internacionales a levantar la alarma y ya en 1997, la OMS<sup>1</sup> incluyó esta enfermedad entre las epidémicas. La obesidad ha pasado a ser una enfermedad compleja sobre la que influyen un grupo de factores sociales, culturales y biológicos.

En España el índice de obesidad en la población ubicada entre 25 y 60 años de edad es del 14,5 %<sup>2</sup> mientras que el sobrepeso es de 38,5 %. En la población infantil esto ha ido conformándose en un problema en muchos países desarrollados<sup>3-5</sup> y no desarrollados.<sup>6-8</sup> Se ha referido el 26,3 % de sobrepeso y el 13,9 % de obesidad en las edades de 2 a 24 años. El Ministerio de Sanidad y Consumo español ha puesto en marcha, con el apoyo de la OMS y con carácter multidisciplinario y multisectorial, la

Estrategia sobre Nutrición, Actividad Física y Obesidad, o estrategia NAOS9 cuyo objetivo fundamental es fomentar estilos de vida saludables en aras de disminuir la incidencia de la obesidad en la población, especialmente infantil y juvenil.

Existen diversas herramientas para evaluar el desarrollo del sobrepeso y la obesidad, dentro de ellas la valoración somática permite establecer valores de riesgo que facilitan las acciones de prevención; es aceptada la utilidad del Índice de Masa Corporal (IMC) para valorar el grado de obesidad, pero es conocido que se requiere de otros indicadores para estimar la grasa corporal existente. Numerosos estudios<sup>10,11</sup> han señalado la utilidad de la circunferencia de la cintura como indicador de la grasa visceral y su relación directa con los problemas cardiovasculares.

Muchas investigaciones han mostrado la relación entre obesidad superior o central y la diabetes mellitus tipo 2, aterosclerosis, infarto, anginas, entre otras,<sup>12-14</sup> y se ha descrito como un exceso relativo de adiposidad abdominal puede estar relacionado con elevadas concentraciones de colesterol, lípidos e insulina.<sup>15-20</sup> Dada la extraordinaria importancia de la obesidad de tipo central en su relación directa con el riesgo metabólico y cardiovascular la Asociación Europea para el Estudio de la Obesidad ha sugerido el uso de la circunferencia de la cintura en la práctica clínica diaria.

El presente trabajo, desarrollado en el marco del proyecto “Condición nutricional y biodiversidad de las poblaciones humanas” subvencionado por el Ministerio de Educación y Ciencia de España; tiene como objetivo central determinar la prevalencia de sobrepeso, obesidad y el exceso de grasa abdominal, en un grupo de adolescentes de la Comunidad de Madrid.

## **Métodos**

A partir del estudio transversal, se estudiaron 407 niños (183 niñas, 224 niños), entre 13 y 17 años de edad alumnos de centros educativos de la Comunidad de Madrid durante el año 2005. Se tomaron, de acuerdo a los protocolos recomendados por el Programa Biológico Internacional<sup>21</sup> y utilizando el material homologado habitual para este tipo de estudios, las siguientes medidas corporales: peso, estatura, circunferencia de la cintura y los pliegues de grasa subcutánea de la región del tríceps, del bíceps, subescapular y suprailíaca. Según el IMC<sup>22</sup> fueron clasificados como no obesos aquellos cuyos valores se situaban por debajo del valor correspondiente al percentil 85, sobrepeso a aquellos ubicados entre los percentiles 85 y 94 y obesos los que poseían un valor de IMC por encima del percentil 95, de las tablas y curvas de *Hernández* y otros.<sup>23</sup> Se definió como obesidad de tipo central cuando el valor de la circunferencia de la cintura fue igual o mayor que el percentil 90.<sup>24</sup> La estimación de la composición corporal total se basó en las ecuaciones propuestas por *Slauther* y otros.<sup>25</sup>

Se compararon las proporciones mediante la prueba de  $\chi^2$ ; los grupos de edad y sexo a través de análisis de varianza. Para determinar el grado de asociación se utilizaron los coeficientes de correlación por rangos de *Spearman*.

Cada padre o tutor firmó, con anterioridad a la recogida de la información, el correspondiente consentimiento para participar en el estudio.

## **Resultados**

Aunque el mayor porcentaje de estudiantes presentó un IMC dentro de los rangos de normalidad, el 13,3 % fue clasificado como sobrepeso entre las chicas y el 11,7 % entre los chicos; la prevalencia de obesidad fue del 10,8 % en niñas y 6,5 % en varones (figura 1).

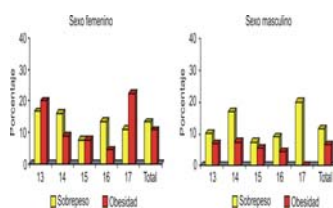


Fig. 1. Prevalencia de sobrepeso y obesidad por grupo de edad y sexo según el IMC.

Los valores medios del IMC aumentaron con la edad tanto para un sexo como para el otro de forma significativa ( $F=3,653$ ;  $p < 0,01$  sexo masculino;  $F=2,981$ ;  $p \leq 0,05$  sexo femenino). En el caso del sexo femenino los valores promedios máximos se alcanzaron en los grupos de 15 y 16 años, momento en que llegó a igualar y superar el valor considerado como sobrepeso en la clasificación de la SEEDO2 para adultos (tabla 1).

Tabla 1. Valores medios por grupo de edad y sexo

Edad (años)	Sexo	n	Peso (Kg)	Talla (cm)	CC (cm)	IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	% Grasa
13	F	31	57,49±10,04	160,70±5,07	68,46±6,89	21,99±2,21	30,63±6,57
	M	30	56,98± 9,89	164,92±5,97	69,74±5,83	20,42±1,08	20,23±5,35
14	F	62	55,46± 8,71	157,60±5,81	68,20±7,33	21,81±3,27	27,59±5,24
	M	68	59,20±12,14	165,67±7,23	71,56±7,68	20,82±2,80	19,54±6,57
15	F	40	55,56±7,87	159,48±6,61	67,37±6,26	25,03±3,08	27,15±4,78
	M	53	62,02±11,38	170,05±7,98	72,88±6,48	21,15±2,02	18,41±5,14
16	F	21	58,28±11,61	161,43±7,01	69,96±7,05	25,50±1,43	32,20±9,38
	M	22	65,68±11,13	170,77±8,32	73,17±6,73	24,50±2,42	22,11±9,56
17	F	10	60,11±8,54	160,20±5,46	67,46±6,51	23,37±4,06	32,39±6,37
	M	10	71,38±4,44	172,23±8,07	77,17±5,17	24,16±2,31	26,46±9,04

CC: circunferencia de la cintura, IMC: índice de masa corporal.

Los valores medios de la circunferencia de la cintura aumentaron con la edad en el caso del sexo masculino de forma significativa ( $F=3,942$ ;  $p < 0,01$ ), el valor más alto se encontró a la edad de 17 años (tabla 1); entre las niñas no hubo aumento significativo de esta variable, el mayor valor se encontró a los 16 años.

La frecuencia de sujetos con valores de la circunferencia de la cintura por encima del percentil 90 fue de 16,7 % entre los varones considerados, según su IMC, como no obesos, y del 41,7 % tanto entre los sobrepeso como en los obesos; en las chicas el 5,9 % de las no obesas tenían una circunferencia de la cintura por encima del percentil 90, el 29,4 % de las sobrepeso y el 64,7 % de las obesas.

En las niñas se observó una mayor frecuencia de sobrepeso y obesidad a los 13, 16 y 17 años; mientras que entre los chicos al aumentar la edad disminuyó la prevalencia del exceso de peso; en cualquier caso siempre la cantidad de sujetos con peso corporal superiores al percentil 85 se encontraron por encima del 13 %, para cada grupo de edad y sexo considerado.

Si se atiende a los porcentajes de grasa corporal (tabla 1), se observa valores medios elevados que en el caso de las niñas superaron, a los 13, 16 y 17 años, el valor de 30 %; en el caso de los varones los valores promedio de los grupos de 16 y 17 años superaron el 20 % de grasa; considerados por la SEEDO,2 como valores límite para el sobrepeso en mujeres y hombres adultos.

La figura 2 muestra la cantidad de sujetos, clasificados según el IMC como sobrepeso y obeso, cuya circunferencia de la cintura presentaba valores por encima del percentil 90 (referido como el valor percentilar mejor asociado con la resistencia a la insulina, factor subyacente para la diabetes tipo 2 y enfermedades cardiovasculares en niños) en cada grupo de edad y sexo; como puede apreciarse en un porcentaje importante de todos los grupos de edad coexisten la obesidad abdominal, el sobrepeso y la obesidad general, con mayor presencia en el grupo de las niñas de 13 y 17 años. Ningún niño o niña clasificado como normopeso tuvo valores de la circunferencia de la cintura por encima del percentil 90, en el caso de los varones elevados porcentajes tanto de sobrepesos como de obesos mostraban valores de perímetro de cintura por encima del percentil 90, mientras que en las niñas sólo las obesas poseían además exceso de grasa visceral.

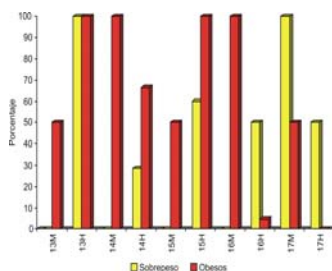


Fig.2. Porcentajes de adolescentes con valores de circunferencia de cintura por encima del P90 entre los clasificados como sobrepeso y obesos según el IMC.

Se observa que en el caso de las niñas, el valor del percentil 95 para las edades 13, 14 y 16 años (tabla 2), está por encima del valor límite a partir del cual la SEEDO,2 considera la posibilidad de riesgo en la mujer adulta ( 82 cm ).

Tabla 2. Percentiles de la circunferencia de cintura por sexo y edad

Sexo femenino (años)	n	3	5	10	50	75	90	95	97
13	31	59,00	59,60	60,20	67,70	71,50	79,10	85,90	88,0
14	62	57,39	60,00	61,00	66,90	71,77	77,84	83,85	90,32
15	40	55,15	56,15	59,44	66,10	69,75	78,80	79,69	79,70
16	22	53,60	54,56	60,60	68,30	74,13	79,80	86,01	86,90
17	10	61,00	61,00	61,00	64,50	73,60	79,50	79,50	79,50

Sexo masculino (años)	n	3	5	10	50	75	90	95	97
13	30	62,00	62,00	64,00	68,40	73,13	78,95	81,93	85,50
14	68	58,73	60,73	62,45	70,15	75,63	81,53	88,65	90,00
15	53	60,35	62,73	65,52	71,70	76,10	82,10	87,61	90,20
16	22	63,50	63,58	64,24	73,05	77,05	80,70	91,03	92,80
17	10	70,00	70,00	70,10	76,85	80,25	86,85	87,05	87,50

En la tabla 3 se observan los valores de correlación encontrados entre la circunferencia de la cintura y los demás indicadores antropométricos estudiados. En el caso del sexo masculino, todas las variables mostraron correlaciones significativas con la circunferencia de la cintura, los mayores coeficientes están presentes para el peso corporal y el IMC, los menores valores están dados para la edad y la estatura. Para las chicas, sin embargo, no existió correlación entre el perímetro de la cintura, la estatura y la edad, los mejores coeficientes se dieron para el peso corporal y el IMC al igual que para el sexo masculino.

Tabla 3. Correlaciones entre la circunferencia de la cintura y el resto de variables estudiadas

CC	Edad	Peso	Talla	IMC	% Grasa
Niñas	0,029 ns	0,890***	0,162 ns	0,885***	0,706 **
Niños	0,253**	0,896***	0,415**	0,889***	0,530**

CC: circunferencia de la cintura, IMC: índice de masa corporal.

## DISCUSIÓN

La obesidad infantil y juvenil en España alcanza en la actualidad el 13,9 % de la población de estas edades, de ellos 15,6 % son varones y 12,0 % son niñas; siendo las edades de 6 a 13 años las de mayor prevalencia.<sup>26</sup> La obesidad comienza en edades tempranas y puede persistir hasta la edad adulta y al parecer el mayor riesgo de esto se da entre las mujeres.<sup>27,28</sup>

En este trabajo el grado de obesidad y sobrepeso fueron mucho mayor entre las niñas, la obesidad alcanzó los porcentajes que ya investigadores del Bogalusa Heart Study<sup>15,16</sup> encontraron en población norteamericana, prevalencias menores se encontraron entre los varones.

El estudio del perímetro de la cintura mostró altas correlaciones con la mayoría de variables consideradas, especialmente con el valor del IMC. En el caso de las niñas cifras más altas de circunferencia de cintura se acompañaron de sobrepeso y obesidad, lo que refuerza el uso de esta variable como indicador de riesgo. En adultos el perímetro de la cintura se ha mostrado como buen indicador de masa grasa abdominal relacionada directamente con el riesgo de enfermedad cardiovascular.<sup>29-33</sup>

En población infantil, algunos trabajos han asociado el exceso de grasa abdominal con concentraciones altas de lípidos e insulina,<sup>34,35</sup> sugiriendo que el perímetro de la cintura es un buen predictor del síndrome metabólico.<sup>36</sup> En el estudio pudo apreciarse que un porcentaje considerable de niños y niñas añaden al riesgo de sobrepeso y obesidad el riesgo del incremento de la grasa del abdomen, principalmente en las niñas, entre las que la prevalencia de sobrepeso y obesidad va disminuyendo ligeramente de los 13 a los 16 años mientras que la grasa de la zona abdominal se mantiene con valores altos que llegan a superar el valor de riesgo propuesto para la población adulta.

En los varones el grado de sobrepeso y obesidad disminuye mientras la grasa visceral va en sentido contrario, lo que implica que el riesgo en función de la grasa visceral va en aumento en la medida que lo hace la edad.

Sin dejar de considerar que este perímetro aumenta con la edad a lo largo del período infantil, sería oportuno incluirla como indicador útil de la obesidad abdominal en la práctica clínica diaria y desarrollar normas particulares para la población infantil y juvenil española. El uso de la circunferencia de la cintura facilita la caracterización de la obesidad abdominal, establecido como un fenotipo de alto riesgo para la salud.

La obesidad y el sobrepeso presentes durante la infancia y la adolescencia pueden ser causa de hipertensión y complicaciones vasculares en las etapas posteriores del ciclo de la vida, contribuyen a la aparición de trastornos ortopédicos, complicaciones respiratorias, inmunológicas y gástricas así como a alteraciones en la conducta, pérdida de la autoestima y conflictos que pueden desembocar en el fracaso escolar. La detección precoz constituye un elemento importante para la prevención de la morbilidad y mortalidad de la población adulta, que requiere de un enfoque multidisciplinario dirigido a modificar los factores que rigen los estilos de vida.

## **SUMMARY**

### **Obesity and waist circumference in teenagers in Madrid**

The rise of infant obesity is marked and foresees a future of related disorders at the adult age of these kids. The objective of this study was to determine the prevalence of overweight, obesity and excessive abdominal fat in a group of teenagers living in Madrid, taken as a basis the assessment of the body mass index, the total body fat and the waist circumference. Four hundred and seven teenagers (183 girls, 224 boys) aged 13 to 17 years, who studied in educational centers of the Community of Madrid, were studied in 2005. The anthropometric evaluation took into account weight, size, waist circumference and skin folds. According to the Body Mass Index, it was observed that 18,2% of boys and 24,1% of girls were classified into the categories of overweight and obesity. Waist circumference significantly increased with the age in males; high values of this indicator can be seen in both sexes accompanied by overweight and obesity. The tendency is more acute in females since adiposity indicator values even exceed at some ages the risk values considered for the adult population. The early detection of these problems constitutes an important element for the prevention of morbidity and mortality in the adult population.

*Key words:* Obesity, overweight, waist circumference, Body Mass Index, adolescence.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. Geneva: WHO;1997.
2. Aranceta J, Foz M, Gil B, Mantilla T, Millán J, Monereo S, Moreno B. Documento de consenso: obesidad y riesgo cardiovascular. *Clin Invest Arterioscl.* 2003;15(5):196-233.
3. Hanley A, Harris S, Gittelsohn J, Wolver T, Saksvig B, Zinman B. Overweight among children and adolescents in a native Canadian community: prevalence and associated factors. *Am J Clin Nutr.* 2000;71:693-700.
4. Troiano R, Flegal K, Kuczmarski R, Campbell S, Johnson C. Overweight prevalence and trends for children and adolescents. *Arch Paediatr Adolesc Med.* 1995;149:1085-91.
5. Reilly J, Dorosty A, Emmett P. Prevalence of overweight and obesity in British children: cohort study. *Br Med J.* 1999;319:1039 .
6. Organización Panamericana de la Salud /Organización Mundial de la Salud. La obesidad en la pobreza: un nuevo reto para la salud. Washintong , D.C.: OPS/OMS; 2000. (Publicación científica No. 576).
7. Lacar E, Soto X, Riley W. Adolescent obesity in a low-income mexican american district in south Texas . *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2000;154:837-40.
8. Esquivel M, Quesada M. Identificación precoz y manejo inicial de adolescentes con sobrepeso. *Rev Cubana Pediatr.* 2001;73(3):165-72.
9. Ministerio de Sanidad y Consumo. Estrategia NAOS. Invertir la tendencia de la obesidad. Estrategia para la nutrición, actividad física y prevención de la obesidad. AESA. 2005:40.
10. Daniels S, Khuory P, Morrinson J. Utility of different measures of body fat distribution in children and adolescent. *Am J Epidemiol.* 2000;152:1179-84.
11. Pajuelo J, Canchari E, Carrera J, Leguía D. La circunferencia en niños con sobrepeso y obesidad. *Anales de la Facultad de Medicina Lima.* 2004;65(3):167-71.
12. Vague J. *Obesities.* London: John Libbey Company Ltda.;1998.
13. Lebovitz HE. *Resistencia a la insulina.* Sao Paulo: Scieencie Press Ltda.;2003.
14. Owens S. Visceral adipose tissue and cardiovascular risk factor in obese children. *J Pediatr.* 1998;133:41-5.
15. Freedman DS, Serdula MH, Srinivasan SR, Berenson GS. Relation of circumferences and skinfold thicknesses to lipid and insulin concentrations in children and adolescent: the Bogalusa Heart Study. *Am J Clin Nutr.* 1999;69(2): 308-17.
16. Freedman DS, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: The Bogalusa Heart Study. *Pediatrics.* 1999;103(52):117-8.
17. Caprio S, Hyman L, McCarthy S, Lange S, Bronson M, Tamborlane W. Fat distribution and cardiovascular risk factors in obese adolescent girls: importance of the intraabdominal fat depot. *Am J Clin Nutr.* 1996;64:12-7.
18. Macías-Tomei C, Landaeta-Jiménez M, Bosch V, Méndez H. Perfil antropométrico, bioquímico y de presión arterial en escolares obesos de Caracas, según estrato social. *Arch Venezolano Puericultura y Pediatría.* 2002; 65(2):50-61.
19. Lemieux I, Pascot A, Coulliard C. Hypertriglyceridemic waist: a marker of the athero-genic metabolic triad (hyperinsulinemia, hyperapolipoprotein B, small dense LDL). *Circulation.* 2000;102:179-84.

20. Hirschler V, Delfino AM, Clemente G, Aranda C, Luján M, Pettinichio H, Jadzinsky M. ¿Es la circunferencia de la cintura un componente del síndrome metabólico? *Arch Argent Pediatr.* 2005;103(1):7-13.
21. Weiner JS, Lourie JA. *Practical Human Biology.* London: Academic Press;1981.
22. Quetelet A. *Physique Sociale.* 2nd ed. Bruselas: Muquardt C;1869.
23. Hernández M, Castellet J, Narvaíza JL, Rincón JM, Ruiz I, Sánchez E, et al. *Curvas y tablas de crecimiento.* 3 ed. Madrid: Fundación F. Orbegozo;2002.
24. Mc Carthy HD, Jarret KV, Crawley HF. The development of waist circumference percentiles in British children aged 5 to 16.9. *Eur J Clin Nutr.* 2001;55:902-7.
25. Slauther MH, Lohman TG, Boileau RA, Stillman PJ, Van Loan MD, Bembem DA. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Human Biol.* 1988;60:709-23.
26. Serra Majem I, Ribas Barba L, Aranceta Bartrina J, Pérez Rodrigo C, Saavedra Santana P. *Obesidad infantil y juvenil. Epidemiología de la obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del estudio Enkid (1998-2000).* Barcelona: Editorial Masson;2001.
27. Must A, Dallal GE, Dietz WH. Reference data for obesity: 85 th and 95 th percentiles for body mass index and triceps skinfold thickness. *Am J Clin Nutr.* 1991;53:839-46.
28. Padrón M. *Obesidad Infantil: un problema creciente.* *Nutrición Clínica.* 2002;5(4): 258-62.
29. Kissebah A, Freedman D, Peiris A. Health risks of obesity. *Medical Clinics of North America.* 1989;73:111-38.
30. Bergstrom RW, Newel-Morris LL, Leonetti DL, Shuman WP, Wahl PW, Fujimoto WY. Association of elevated fasting C-peptide level and increased intra-abdominal fat distribution with development of NIDDM in Japanese-American men. *Diabetes.* 1990;39:104-11.
31. Pouliot MC, Després JP, Lemieux S, Moorjani S, Bouchard C, Tremblay A, et al. Waist circumference and abdominal sagittal diameter: best simple anthropometric indexes of abdominal visceral adipose tissue accumulation and related cardiovascular risk in men and women. *Amer J Cardiol.* 1994;73:460-8.
32. Pouliot MC, Després JP, Nadeau A, Moorjani S, Prud'homme D, Lupien PJ, et al. Visceral obesity in men. Associations with glucose tolerance, plasma insulin, and lipoprotein levels. *Diabetes.* 1992;41:826-34.
33. Lemieux S, Prud'homme D, Tremblay A, Bouchard C, Després, JP. Anthropometric correlates to changes in visceral adipose tissue over 7 years in women. *International J Obesity.* 1996;20:618-24.
34. Sangi H, Mueller WH, Harrist RB, Rodriguez B, Grunbaum JG, Labarthe DR. Is body fat distribution associated with cardiovascular risk factors in childhood? *Ann Hum Biol.* 1992;19(6):559-78.
35. Steiberg J, Daniels SR. Obesity, insuline resistance, diabetes and cardiovascular risk in children: an American Heart Association Scientific Statement form the Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in the Young Committee and the Diabetes Committee. *Circulation.* 2003;107:1448-53.
36. Esquivel V, Suárez de Ronderos P, Calzada L, Sandí L, Ureña J. Factores de Riesgo cardiovascular en un grupo de niños escolares obesos costarricenses. *Acta Pediatr Costarric.* 2002; 16(1):22-8.



Recibido: 13 de noviembre de 2006. Aprobado: 11 de enero de 2007.

*María Margarita Carmenate Moreno*. Universidad Autónoma de Madrid. Unidad de Antropología. Departamento Biología. Facultad de Ciencias. Cantoblanco 28049. Madrid. 91-4978135.

1Dra. en Biología, Profesora Asociada Universidad Autónoma de Madrid, Unidad de Antropología, Departamento Biología, Facultad de Ciencias.

2Dra. en Biología, Profesora Titular Universidad Complutense de Madrid, Departamento de Biología Animal, Facultad de Biología.

3Dra. en Biología, Profesora IES Sta Eugenia, Madrid.

4Universidad Complutense de Madrid, Departamento de Biología Animal, Facultad de Biología.