

# Asociación entre el sobrepeso y obesidad con la aptitud física (EUROFIT) y el nivel socioeconómico en alumnos de 8º a 10º grado de educación básica. Cuenca- Ecuador (2008-2009)

Dolores Susana Andrade Tenesaca<sup>12</sup>

Angélica María Ochoa Aviles<sup>13</sup>

Silvia Johana Ortiz Ulloa<sup>14</sup>

Rosendo Iván Rojas Reyes<sup>15</sup>

Jorge Luis García Álvarez<sup>16</sup>

Silvana Patricia Donoso Moscoso<sup>17</sup>

## Resumen

### *Objetivo*

Determinar la asociación entre el sobrepeso y la obesidad con dos de las pruebas de la batería EUROFIT que estiman el componente cardiopulmonar y muscular de la aptitud física y el nivel socioeconómico.

---

<sup>12</sup> Docente Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador. Correo electrónico: [donaandrade@hotmail.com](mailto:donaandrade@hotmail.com)

<sup>13</sup> Docente Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador. Correo electrónico: [angelicamaria.ochoaaviles@ugent.be](mailto:angelicamaria.ochoaaviles@ugent.be)

<sup>14</sup> Docente Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador. Correo electrónico: [joha.ortiz6183@gmail.com](mailto:joha.ortiz6183@gmail.com)

<sup>15</sup> Docente Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador. Correo electrónico: [rosendorojas@hotmail.com](mailto:rosendorojas@hotmail.com)

<sup>16</sup> Docente Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador. Correo electrónico: [jorge.garcia@ucuenca.edu.ec](mailto:jorge.garcia@ucuenca.edu.ec)

<sup>17</sup> Directora de la Escuela de Bioquímica y Farmacia de la Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador. Correo electrónico: [silvana.donosom@ucuenca.edu.ec](mailto:silvana.donosom@ucuenca.edu.ec), [sildonosom@yahoo.es](mailto:sildonosom@yahoo.es)

## *Métodos*

Un estudio descriptivo transversal se llevó a cabo desde enero 2008 hasta abril de 2009 de una muestra aleatoria por *clusters* en 463 adolescentes (55.7% hombres y 44.3% mujeres) de 11 a 15 años que asisten a los colegios de la ciudad de Cuenca, Ecuador. El índice de masa corporal fue calculado por la fórmula de Quetelet. La definición de sobrepeso y obesidad se basó en los criterios de Cole. Las pruebas de la batería EUROFIT comprendieron: salto vertical y carrera de 20 metros.

## *Resultados*

La prevalencia de sobrepeso fue de 19.1% y de obesidad 4.8%. Las medias del salto vertical y la carrera de 20 metros fueron significativamente mayores en el grupo de los hombres ( $p < 0.05$ ). La media de la carrera de 20 metros fue significativamente mayor en los colegios públicos comparados con los privados. Después de ajustar el modelo de regresión logística, los adolescentes con un mal desempeño en la prueba carrera de 20 metros y que pertenecen al grupo no pobres tienden 2.3 veces más a tener sobrepeso que aquellos que tienen un buen desempeño. (IC 1.05-5.02).

## *Conclusiones*

Los resultados sugieren que el sobrepeso y la obesidad están asociados con el desempeño de la prueba carrera de 20 metros, ligada al nivel socioeconómico. Por tanto, es importante considerar las capacidades físicas y el nivel socioeconómico de los adolescentes al diseñar y poner en marcha programas de intervención y prevención.

**Palabras clave:** sobrepeso, adolescentes, EUROFIT, nivel socioeconómico

## **Introducción**

El sobrepeso y la obesidad constituyen el quinto factor principal de riesgo de muerte a nivel mundial y se les ha atribuido la etiología de enfermedades como diabetes, cardiopatías y anomalías motoras. La OMS considera a la obesidad en niños y adolescentes como uno de los problemas de salud pública más graves del siglo XXI. Su causa es el desequilibrio energético a consecuencia del aumento en la ingesta de alimentos hipercalóricos y un descenso en la actividad física, hábitos que se han incrementado alarmantemente entre niños y adolescentes de países con ingresos bajos y medios, sobre todo en el medio urbano. Actualmente, mientras que la prevalencia de sobrepeso en adolescentes se ha incrementado, su actividad física ha tendido a disminuir, lo cual puede llevar a un complejo cuadro de morbilidad (Agazzi, Armstrong & Bradley-Klug, 2010; Mak et al., 2010).

Una de las estrategias para revertir este fenómeno son los programas de prevención e intervención, para lo cual es esencial evaluar adecuadamente la condición física

(aptitud y actividad física) (Pollock, 1998). Se conocen tres tipos de métodos para evaluar la actividad física: de criterio, objetivos y subjetivos. Los métodos más exactos y confiables son los de criterio, (agua doblemente marcada, calorimetría indirecta y observación directa). Los métodos objetivos incluyen monitores cardíacos y monitores de actividad, como podómetros y acelerómetros. Los métodos objetivos proporcionan información sobre la frecuencia, intensidad y duración de la actividad física; sin embargo, su limitación es la subestimación de actividades estáticas como los ejercicios de resistencia (Corder et al., 2009; Martínez-Gómez et al., 2011). Los métodos subjetivos comprenden cuestionarios y registros diarios de actividad física, comúnmente conocidos como PAQ. Éstos constituyen el método de preferencia pues son económicos, no invasivos y permiten la medición de un gran número de personas; sin embargo, es necesario validarlos frente a métodos de criterio. Varios estudios reportan que la validación de los PAQ puede resultar limitada debido a que son ineficaces para evaluaciones a nivel individual y no proporcionan validez confiable para estimar las actividades diarias comunes diferentes a los ejercicios físicos (Agazzi et al., 2010; Corder et al., 2009; Neilson, Robson, Friedenreich & Csizmadi, 2008; Vanhees et al., 2005).

Para la evaluación de la aptitud física (conjunto de atributos adquiridos con la habilidad para realizar todo tipo de actividad física) (Sauka et al., 2011), pueden realizarse pruebas de campo o de laboratorio. La batería Eurofit es un método estandarizado que incorpora pruebas de campo para la evaluación de diversos aspectos del desempeño muscular proporcionando un perfil multivariado de aptitud física (C Adam, V Kilssouras, Greece, & M Ravazzolo, 1988; Sauka et al., 2011). Además, este método está diseñado para evaluar el estado de salud asociado a la aptitud física a nivel individual y colectivo. La batería Eurofit consiste un conjunto de nueve pruebas de aptitud física que cubren flexibilidad, velocidad, resistencia y fuerza, lo cual puede agruparse como componente morfológico, muscular, motor y cardiopulmonar (Vanhees et al., 2005). De éstos, la prueba para el componente cardiopulmonar y muscular aporta con un importante valor diagnóstico para evaluar el estado general de salud del individuo (Vanhees et al., 2005; Vicente-Rodriguez et al., 2008). Además, la condición muscular se relaciona directamente con una vigorosa actividad física, la cual beneficia directamente a la salud (Martínez-Gómez et al., 2011).

Varios estudios han documentado la eficacia y confiabilidad de medición de la aptitud física (conjunto de atributos adquiridos con la habilidad para realizar todo tipo de actividad física), esto es muy importante tomando en cuenta el hecho de que la condición física constituye un mejor predictor de parámetros de salud tales como

sobrepeso, obesidad abdominal y factores de riesgo cardiovascular (Hakkinen et al., 2010; Hurtig-Wennlof, Ruiz, Harro & Sjostrom, 2007; Mak et al., 2010; Martínez-Gómez et al., 2011; Ortega et al., 2007; Sauka et al., 2011).

El objetivo del presente estudio fue determinar la relación entre el sobrepeso y la obesidad con la aptitud física de adolescentes escolarizados de la ciudad de Cuenca. Se seleccionaron dos de las pruebas de la batería Eurofit asociadas estrechamente al entrenamiento y adaptación al ejercicio. Así, la aptitud física se evaluó por medio de las pruebas de carrera de 20 metros y salto vertical, para medir el componente cardiopulmonar y muscular, respectivamente (Martínez-Gómez et al., 2011; Ozdirenc, Ozcan, Akin & Gelecek, 2005).

El presente es parte de un estudio del proyecto ACTIVITAL<sup>®</sup>, que se lleva a cabo en el marco de la Cooperación Interuniversitaria Institucional VLRI-UOS con la colaboración de la Universidad de Gante (Bélgica) y la Universidad de Cuenca (Ecuador). El proyecto ACTIVITAL<sup>®</sup> busca mejorar los patrones de alimentación y actividad física en un grupo de adolescentes ecuatorianos mediante un programa integral de intervención.

## **Materiales y métodos**

Un estudio descriptivo transversal se llevó a cabo desde enero 2008 hasta abril de 2009 de una muestra aleatoria por *clusters* en 463 adolescentes (55.7% hombres y 44.3% mujeres) de 11 a 15 años que asisten a los colegios de la ciudad de Cuenca, Ecuador. Para el cálculo del tamaño muestral se empleó el método aleatorio por *clusters*, considerando un error  $\alpha$  de 0.05 y un poder del 80%.

El protocolo fue aprobado por los comités de Bioética de Ecuador y Bélgica, y los datos fueron recolectados previo consentimiento escrito del representante legal o padre de familia, y asentimiento escrito de los adolescentes.

*Criterios de inclusión:* adolescentes de 11 a 15 años de los 8vos-10mos grados de educación básica de los colegios de la ciudad de Cuenca que asisten regularmente a clases.

*Criterios de exclusión:* todos los estudiantes que tuvieron una enfermedad concomitante, alguna discapacidad física o aquellos que decidieron no participar fueron excluidos.

## **Mediciones**

Las medidas antropométricas fueron tomadas por duplicado por encuestadores entrenados siguiendo un procedimiento estandarizado (Cogill, 2003). Los adolescentes vistieron ropas ligeras, sin zapatos y se aseguró su privacidad. El peso se midió y se registró con una precisión de 0.1 kg. La talla fue medida con una precisión de 1 cm. El índice de masa corporal fue calculado por la fórmula de Quetelet (Garrow & Webster, 1985), peso / talla<sup>2</sup> (Kg/m<sup>2</sup>). La definición de sobrepeso y obesidad se basó en los percentiles promedios, y el estado nutricional se clasificó como peso normal, sobrepeso y obesidad de acuerdo a los criterios de Cole, (Cole, Bellizzi, Flegal & Dietz, 2000).

Para evaluar la aptitud física se escogieron dos pruebas siguiendo el protocolo de la batería EUROFIT (C. Adam et al., 1988): el salto vertical (expresada en cm) y la carrera de 20 metros (expresada en segundos). Se calcularon percentiles de desempeño para cada una de las pruebas de acuerdo a edad y sexo, los resultados de cada prueba sobre el percentil 75th se definieron como buen desempeño y aquellos valores por debajo del mismo percentil se definieron como bajo desempeño (Bovet, Auguste & Burdette, 2007).

El nivel socioeconómico fue determinado usando un cuestionario validado en Ecuador, que se basa en necesidades básicas insatisfechas; una familia es clasificada como pobre si tiene al menos una (Keane, Scott, Dugdill & Reilly, 2010) de 10 deprivaciones relacionadas con las condiciones de la vivienda, servicios básicos, trabajo y educación de los miembros de la familia, atención médica (SIISE, 2001).

## **Métodos estadísticos**

Los datos fueron ingresados por duplicado utilizando el programa estadístico EpiData (EpiDataAssociation 2000-2010) y cualquier inconsistencia fue corregida utilizando los cuestionarios originales. Los datos fueron analizados utilizando STATA Statistical software Release 11.0 (CollegeStation, TX: StataCorporation). Los resultados se expresaron con medias y desviaciones estándar. La prueba del Chi-cuadrado se utilizó para comparar diferencias de frecuencias y la prueba t para comparar medias. Para los datos no homogéneos se utilizaron pruebas no paramétricas. Un modelo de regresión logística bivariado se utilizó para determinar las variables predictoras sobrepeso/obesidad. Los predictores con valores de p menores a 0.05 en los modelos bivariados fueron incluidos en el modelo ajustado, se

calculó el *odds ratio* (OR) para interpretar los resultados de la regresión logística. Un nivel de significancia de 0.05 se usó para todos los test estadísticos.

## Resultados

Un total de 463 adolescentes se incluyeron en el estudio, (55.7% hombres y 44.3% mujeres). La distribución de la edad, el estado nutricional y las pruebas de aptitud física de acuerdo a sexo y nivel socioeconómico se muestran en la tabla 1. No se encontraron diferencias significativas por edad e índice de masa corporal en los grupos de sexo y nivel socioeconómico. Las medias del salto vertical y la carrera de 20 metros fueron mayores en el grupo de los hombres, encontrando una asociación estadísticamente significativa ( $P < 0.001$ ). La media de la carrera de 20 metros fue mayor en el grupo pobres. ( $P=0.005$ ).

**Tabla 1.** Estado nutricional y pruebas de aptitud física por sexo y nivel socioeconómico

	Sexo					Nivel Socioeconómico					
	n	Media	DS <sup>a</sup>	Media	DS	P	Media	DS	Media	DS	P
Edad (años)	463	13,6	1,0	13,6	1,0	0.551	13,6	1	13,6	1	0.80
IMC <sup>b</sup> (kg/m <sup>2</sup> )	463	20,3	3,2	20,4	3	0.539	20	2,8	20,6	3,4	0.085
Salto Vertical (cm)	463	29,6	6,5	24,8	5,2	< 0.001	27,8	6,5	27,3	6,4	0.34
Carrera de 20 metros (")	413	178,8	94,5	128,4	60,3	< 0.001	165,7	84,7	148,6	84,3	0.005

<sup>a</sup>Desviación estándar, <sup>b</sup>Índice de masa corporal, test se usó para comparar las diferencias entre grupos

La prevalencia de sobrepeso fue de 19.1% y de obesidad 4.8%. En cuanto al desempeño de las pruebas, determinados mediante percentiles, no se encontraron diferencias significativas entre hombres y mujeres, ni por tipo de colegio en ninguna de las pruebas.

Los resultados de las variables predictoras, sobrepeso/obesidad, se describen a continuación: al analizar los modelos bivariados, la prueba de la carrera de 20 metros y el nivel socioeconómico estuvieron asociadas significativamente con sobrepeso/obesidad ( $p < 0.001$  y  $p = 0.0025$  respectivamente); sin embargo no se encontró asociación significativa con el sexo y la prueba salto vertical. Por consiguiente, únicamente las variables nivel socioeconómico y carrera de 20 metros se incluyeron en el modelo de regresión logística. Al existir interacción entre el nivel socioeconómico y la carrera de 20 metros los resultados pueden ser interpretados de la siguiente manera: los adolescentes del grupo no pobres y con un bajo desempeño

en la carrera de 20 metros tienden 2.3 (IC 1.05-5.02) veces más al sobrepeso. Los resultados de los modelos bivariados se muestran en la tabla 2.

Por lo tanto los resultados de los análisis de la regresión logística utilizando el modelo ajustado, señalan que los adolescentes con un mal desempeño en la prueba carrera de 20 metros tienden 3.5 veces más a tener sobrepeso comparados con aquellos que tienen un buen desempeño.

**Tabla 2.** Predictores de sobrepeso/obesidad

Predictor de sobrepeso/obesidad	Modelo Bivariado <sup>a</sup>	
	OR <sup>b</sup> – IC <sup>c</sup>	P
Sexo	0.99 (0.68-1.44)	0.98
Nivel Socioeconómico Pobres y No pobres	1.97 (1.25-3.10)	0.0025
Salto Vertical Mayor al percentil 75th y menor al percentil 75th	1.55 (0.97-2.49)	0.06
Carrera de 20 metros Mayor al percentil 75th y menor al percentil 75th	3.55 (1.95-6.44)	< 0.001
<sup>a</sup> Modelo con predictores P<0.05 del modelo bivariado <sup>b</sup> Odds Ratio <sup>c</sup> intervalo de confianza		

## Discusión

La prevalencia de sobrepeso (19.1%) y obesidad (4.8%) de los adolescentes cuencanos es similar a la reportada en otros países en desarrollo (Pérez-Cueto, Botti & Verbeke, 2009; Yepez, Carrasco & Baldeon, 2008).

En este estudio se encontró que los adolescentes varones presentan un mayor desempeño del componente cardiopulmonar y del componente muscular de la batería Eurofit, lo cual concuerda con otros estudios realizados en el mismo grupo poblacional (Vanhees et al., 2005).

Nuestra investigación indicó una diferencia significativa en la carrera de 20 metros de acuerdo al nivel socioeconómico, con ventaja para el grupo pobres; similares resultados han sido reportados en diferentes publicaciones (McMurray et al., 2000; Prista, Maia, Damasceno & Beunen, 2003). Dicha variabilidad podría ser explicada por el hecho de que quizá los jóvenes de bajo nivel socioeconómico invierten más tiempo en actividades domésticas y caminan más (Aktop, 2010), sin embargo es necesario estudiar con mayor profundidad las diferencias entre los grupos sociales.

Los resultados nos demuestran además que el bajo desempeño físico medido con la prueba de resistencia cardiorespiratoria es un factor de riesgo (OR=2.3, IC 1.05-5.02) del sobrepeso y obesidad, esto concuerda con otros estudios, en los que se ha encontrado una relación inversa entre los niveles de condición física con el sobrepeso. (Bovet et al., 2007, Martínez-Gómez et al., 2011; Wolfe, 2006), Casajús et al, encontró asimismo que en todas las pruebas que requieren de una elevación o propulsión del cuerpo (salto vertical, abdominales y carrera de 20 metros), las personas con peso normal tienen un mejor desempeño que aquellas con sobrepeso (Casajús, Leiva, Villarroya, Legaz & Moreno, 2007); la acumulación de grasa corporal podría explicar esto, pues ésta contribuye a una disminución continua de la capacidad cardiorespiratoria y la fuerza funcional de los adolescentes (Bovet et al., 2007).

La influencia del nivel socioeconómico sobre el sobrepeso y la obesidad ha sido reportada en numerosas publicaciones, con una relación inversa, de modo que las personas de bajo nivel socioeconómico tienden más al sobrepeso (Aktop, 2010; McMurray et al., 2000; Monteiro, Moura, Conde & Popkin, 2004); estos resultados no concuerdan con los nuestros. Es necesario realizar más investigaciones que expliquen por qué el grupo no pobres presenta una mayor tendencia al sobrepeso y la obesidad.

## **Conclusiones y recomendaciones**

Los resultados sugieren que el sobrepeso y la obesidad están asociados con el desempeño de la prueba cardio-respiratoria, ligada al nivel socioeconómico. Por tanto, es importante considerar las capacidades físicas y el nivel socioeconómico de los adolescentes al diseñar y poner en marcha programas de intervención y prevención.

## **Bibliografía**

- Agazzi, H., Armstrong, K. & Bradley-Klug, K. L. (2010). BMI and physical activity among at-risk sixth- and ninth-grade students, Hillsborough County, Florida, 2005-2006. *Prev.Chronic.Dis.*, 7, A48.
- Aktop, A. (2010). Socioeconomic status, physical fitness, self-concept, attitude toward physical education, and academic achievement of children. *Percept.Mot.Skills*, 110, 531-546.



- Bovet, P., Auguste, R. & Burdette, H. (2007). Strong inverse association between physical fitness and overweight in adolescents: a large school-based survey. *Int.J.Behav.Nutr.Phys.Act.*, 4, 24.
- C Adam, F., V Kilssouras, Greece & M Ravazzolo (1988). *EUROFIT. European test of Physical Fitness*.
- Casajus, J. A., Leiva, M. T., Villarroya, A., Legaz, A., & Moreno, L. A. (2007). Physical performance and school physical education in overweight Spanish children. *Ann.Nutr.Metab*, 51, 288-296.
- Cogill, B. (2003). Anthropometric Indicators Measurement Guide. <http://www.fantaproject.org/publications/anthropom.shtml> (On-line) fecha de consulta 05-05-2011.
- Cole, T. J., Bellizzi, M. C., Flegal, K. M. & Dietz, W. H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*, 320, 1240-1243.
- Corder, K., van Sluijs, E. M., Wright, A., Whincup, P., Wareham, N. J. & Ekelund, U. (2009). Is it possible to assess free-living physical activity and energy expenditure in young people by self-report? *Am.J.Clin.Nutr.*, 89, 862-870.
- Garrow, J. S. & Webster, J. (1985). Quetelet's index (W/H<sup>2</sup>) as a measure of fatness. *Int.J.Obes.*, 9, 147-153.

#### Bibliografia

- Hakkinen, A., Rinne, M., Vasankari, T., Santtila, M., Hakkinen, K. & Kyrolainen, H. (2010). Association of physical fitness with health-related quality of life in Finnish young men. *Health Qual.Life Outcomes.*, 8, 15.
- Hurtig-Wennlof, A., Ruiz, J. R., Harro, M. & Sjostrom, M. (2007). Cardiorespiratory fitness relates more strongly than physical activity to cardiovascular disease risk factors in healthy children and adolescents: the European Youth Heart Study. *Eur.J.Cardiovasc.Prev.Rehabil.*, 14, 575-581.
- Keane, A., Scott, M. A., Dugdill, L., & Reilly, T. (2010). Fitness test profiles as determined by the Eurofit Test Battery in elite female Gaelic football players. *J.Strength.Cond.Res.*, 24, 1502-1506.
- Mak, K. K., Ho, S. Y., Lo, W. S., Thomas, G. N., McManus, A. M., Day, J. R. et al. (2010). Health-related physical fitness and weight status in Hong Kong adolescents. *BMC.Public Health*, 10, 88.
- Martínez-Gómez, D., Welk, G. J., Puertollano, M. A., Del-Campo, J., Moya, J. M., Marcos, A. et al. (2011). Associations of physical activity with muscular fitness in adolescents. *Scand.J.Med.Sci.Sports*, 21, 310-317.

- McMurray, R. G., Harrell, J. S., Deng, S., Bradley, C. B., Cox, L. M. & Bangdiwala, S. I. (2000). The influence of physical activity, socioeconomic status, and ethnicity on the weight status of adolescents. *Obes.Res.*, 8, 130-139.
- Monteiro, C. A., Moura, E. C., Conde, W. L. & Popkin, B. M. (2004). Socioeconomic status and obesity in adult populations of developing countries: a review. *Bull.World Health Organ*, 82, 940-946.
- Neilson, H. K., Robson, P. J., Friedenreich, C. M. & Csizmadi, I. (2008). Estimating activity energy expenditure: how valid are physical activity questionnaires? *Am.J.Clin.Nutr.*, 87, 279-291.
- Ortega, F. B., Tresaco, B., Ruiz, J. R., Moreno, L. A., Martin-Matillas, M., Mesa, J. L. et al. (2007). Cardiorespiratory fitness and sedentary activities are associated with adiposity in adolescents. *Obesity.(Silver.Spring)*, 15, 1589-1599.
- Ozdirenc, M., Ozcan, A., Akin, F. & Gelecek, N. (2005). Physical fitness in rural children compared with urban children in Turkey. *Pediatr.Int.*, 47, 26-31.
- Peéez-Cueto, F. J., Botti, A. B. & Verbeke, W. (2009). Prevalence of overweight in Bolivia: data on women and adolescents. *Obes.Rev.*, 10, 373-377.
- Pollock, M. L. (1998). The Recommended Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory and Muscular Fitness, and Flexibility in Healthy Adults. *Med.Sci.Sports Exerc.*, 995-971.
- Prista, A., Maia, J. A., Damasceno, A. & Beunen, G. (2003). Anthropometric indicators of nutritional status: implications for fitness, activity, and health in school-age children and adolescents from Maputo, Mozambique. *Am.J.Clin.Nutr.*, 77, 952-959.
- Sauka, M., Priedite, I. S., Artjuhova, L., Larins, V., Selga, G., Dahlstrom, O. et al. (2011). Physical fitness in northern European youth: reference values from the Latvian Physical Health in Youth Study. *Scand.J.Public Health*, 39, 35-43.
- SIISE (2001). Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador. Indicadores de SIISE, Necesidades básicas insatisfechas. <http://www.siise.gob.ec> (On-line) fecha consulta 12-05-2011.
- Vanhees, L., Lefevre, J., Philippaerts, R., Martens, M., Huygens, W., Troosters, T. et al. (2005). How to assess physical activity? How to assess physical fitness? *Eur.J.Cardiovasc.Prev.Rehabil.*, 12, 102-114.
- Vicente-Rodríguez, G., Urzanqui, A., Mesana, M. I., Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Ezquerro, J. et al. (2008). Physical fitness effect on bone mass is mediated by the independent association between lean mass and bone mass through adolescence: a cross-sectional study. *J.Bone Miner.Metab*, 26, 288-294.
- Wolfe, R. R. (2006). The underappreciated role of muscle in health and disease. *Am.J.Clin.Nutr.*, 84, 475-482.

Yépez, R., Carrasco, F. & Baldeon, M. E. (2008). (Prevalence of overweight and obesity in Ecuadorian adolescent students in the urban area). *Arch.Latinoam.Nutr.*, 58, 139-143.