

# Ejercicio físico, consumo máximo de oxígeno y hábitos alimentarios en un colectivo de adolescentes en Bilbao

J. Javier Orduna  
Zubiri<sup>1</sup>

Inmaculada López  
Martínez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Subdirección Área  
de Salud y Consumo  
Ayuntamiento  
de Bilbao

<sup>2</sup>Servicio de Salud  
Escolar  
Ayuntamiento  
de Bilbao

## Resumen

**Fundamento:** En los últimos años se ha recomendado la práctica de ejercicio físico en todas las edades. No existe un consenso unánime para establecer recomendaciones concretas sobre el tipo y nivel de actividad física necesario para mantener la salud en los niños y adolescentes. El objetivo de este trabajo es evaluar el estado de forma física y los hábitos de vida relacionados con la alimentación y la práctica de ejercicio físico de un colectivo de adolescentes de Bilbao

**Material y método:** Se ha realizado un estudio transversal en un colectivo de adolescentes con edades entre 13 y 15 años (n=75), 36 hombres y 39 mujeres. El protocolo de estudio contemplaba hábitos alimentarios, práctica deportiva usual y actividad física en el colegio y durante el fin de semana, exploración antropométrica y estimación de la forma física a partir del volumen máximo de oxígeno determinado mediante una prueba de esfuerzo submáximo, el Step-test de Astrand. Se monitorizó durante el esfuerzo la frecuencia cardíaca y la tensión arterial sistólica y diastólica.

**Resultados:** El 33% de los hombres y el 35% de las mujeres realizaba consumos adecuados de frutas. Para el grupo de las verduras se observaron consumos adecuados en el 19% de los hombres y en el 40% de las mujeres. El 28% de los hombres y el 46% de las mujeres consume más de 3 raciones de bollería semanales. El 80% de los hombres y el 46% de las mujeres practicaba deporte más de 1 día a la semana. Ninguna de las mujeres que practicaba deporte realizaba control de su forma física. El porcentaje de hombres que lo hacía era del 11%.

**Conclusiones:** Es necesario conocer con mayor detalle los patrones de actividad física y deportiva en la población escolar y adolescente de nuestro entorno y disponer de instrumentos que permitan realizar un seguimiento. Los resultados preliminares ponen en evidencia patrones de consumo alimentario inadecuado y un estilo de vida predominantemente sedentario

**Palabras clave:** Ejercicio físico. Deporte escolar. Forma física. Hábitos alimentarios. Adolescentes

## Summary

**Background:** In the last years recommendations to practice physical activity in all age groups have been common.

However, there isn't a unanimous consensus regarding the type, duration and intensity of the physical effort recommended to maintain and promote health in children and adolescents. The aim of this paper is to evaluate fitness, food and physical activity lifestyles in a group of adolescents.

**Methods:** A cross sectional study was carried out in 2001/2002 in a sample of 13-15 year-old adolescents (n=75), 36 males and 39 females. The study protocol included food habits, sport and physical activity patterns both at school and leisure time, anthropometric measurements and physical fitness by means of maximum oxygen uptake estimated by Astrand's Step-test, a sub-maximum effort test. Heart beat frequency and both systolic and diastolic blood pressure were monitored during effort.

**Results:** 33% of the boys and 35% of the girls had adequate fruit consumption. Adequate vegetable consumption was estimated in 19% of the male group and 41% of the females. 28% of the boys and 46% of the girls usually had buns and cakes more than 3 times per week 80% of the boys and 46% of the girls usually practice sports more than once weekly. No girl and only 11% of the boys monitored their fitness.

**Conclusions:** It would be required to have a deeper insight into children's and adolescents physical activity and to develop useful instruments to monitor that. Preliminary results from this study show inadequate food consumption patterns and a prevailing sedentary lifestyle.

**Key words:** Physical activity. School sport. Physical fitness. Food habits. Adolescents

## Introducción

En los últimos años se ha recomendado la práctica de ejercicio físico en todas las edades. Con frecuencia este consejo no se ha acompañado de orientaciones individuales respecto al tipo de ejercicio e intensidad deseable, lo que ha favorecido que un número elevado de personas se inicie en la práctica deportiva desconociendo sus aptitudes previas y sin ningún tipo de control. Este hecho ha dado lugar a graves lesiones en algunos casos y al abandono tem-

Correspondencia:  
Javier Orduna Zubiri  
Área de Salud y Consumo  
Ayuntamiento de Bilbao  
Luis Briñas, 16  
48013 Bilbao

prano de la práctica deportiva en otros. El juego libre, los ejercicios regulados y el deporte proporcionan una forma natural para que niños y jóvenes alcancen una aptitud física adecuada<sup>1</sup>.

En la actualidad se dispone de evidencia científica que avala el impacto positivo del ejercicio físico sobre la salud<sup>2</sup>. Se reconoce que contribuye a prevenir la enfermedad coronaria, la obesidad, la diabetes tipo2 y el cáncer de colon<sup>3-6</sup>.

Se ha sugerido que los niños que practican actividad física habitualmente con mayor probabilidad serán también adultos activos. Existe una cierta tendencia a mantener la actividad física desde la infancia hasta la adolescencia y la vida adulta<sup>7,8</sup>.

Aunque no existe una metodología estandarizada y los criterios utilizados son dispares, la información disponible sugiere que los adolescentes en general no realizan una actividad física que pueda potenciar su salud, a pesar de que el perfil es muy variable, desde niños muy sedentarios hasta otros muy activos. Es evidente la importancia de la cantidad y calidad del ejercicio físico en el desarrollo psico-somático de los adolescentes.

En la actualidad no existe un consenso unánime para establecer recomendaciones concretas sobre el tipo y nivel de actividad física necesario para mantener la salud en los niños y adolescentes. En los últimos años se han publicado documentos de consenso en algunos países que recogen las principales estrategias y recomendaciones<sup>9,10</sup>. Estas acciones se centran principalmente en el medio escolar, pero también están dirigidas a las familias, el entorno comunitario y el refuerzo social como parte muy importante que debe apoyar este tipo de iniciativas. Es preciso que los padres, maestros y entrenadores sean conscientes de los procesos, tensiones físicas y psicológicas que experimenta el niño y adolescente que practica deporte de competición. La suma de las capacidades motoras, las aptitudes personales y las necesidades sociales del adolescente deben ser estimuladas a través del deporte.

El objetivo de este trabajo es evaluar el estado de forma física y los hábitos de vida relacionados con la alimentación y la práctica de ejercicio físico de un colectivo de adolescentes de Bilbao.

## Material y métodos

Durante el curso escolar 2001-2002 se realizó un estudio transversal en un colectivo de adolescentes

con edades comprendidas entre 13 y 15 años escolarizados en 3 colegios públicos de Bilbao.

La muestra estudiada se seleccionó de acuerdo a los siguientes criterios de inclusión:

- Todos los alumnos habían sido sometidos al reconocimiento médico escolar rutinario efectuado por el Servicio de Salud Escolar del Ayuntamiento de Bilbao y tanto en sus antecedentes personales como en su anamnesis no figuraban patologías crónicas previas, excepto sobrepeso y obesidad, ni se detectaron en el momento de la exploración.
- Los alumnos debían presentar la autorización expresa de los padres para poder participar en este estudio.

Los criterios de exclusión aplicados fueron los siguientes:

- Déficit ponderal, definido como la diferencia de dos o más percentiles entre peso/edad y talla/edad según las Tablas de Orbegozo ( $\geq 2DS$ ).
- Padecer algún tipo de patología aguda o toma de medicación en el momento de realizar la prueba.

El tamaño muestral resultó de 75 adolescentes, 36 varones y 39 mujeres.

Los alumnos fueron citados en el gabinete médico de su centro escolar, dentro de su horario lectivo. En primer lugar se cumplimentó de forma individual un cuestionario en el que se recogía el nivel educativo de los padres y su situación laboral. Se utilizó como antecedentes personales del alumno y anamnesis los datos que constaban en la ficha médica escolar que comprende al menos reconocimientos médicos correspondientes a 1er curso de enseñanza primaria, 5º de Primaria y Educación Secundaria Obligatoria.

La información sobre hábitos alimentarios se recogió mediante un cuestionario breve de frecuencia de consumo. Se han considerado como frecuencia de consumo adecuado de alimentos: lácteos  $\geq 3$  raciones /día; frutas  $\geq 2$  raciones /día; verduras  $\geq 2$  raciones /día; legumbres  $\geq 2$  raciones /semana; pescado  $\geq 2$  raciones /semana; bollería  $< 3$  raciones /semana. También se consideraron los hábitos deportivos de cada alumno.

Se realizó somatimetría en ropa interior estricta, descalzos, determinando peso, talla mediante balanza y tallímetro Atlántida homologados y calibrados. Se midieron los pliegues grasos cutáneos tricípital, subescapular, suprailiaco, y bicipital utilizando un lipocalibre marca Holtain calibrado con

precisión 0,2 mm. También se midieron las circunferencias de brazo, cintura, cadera y muslo, utilizando una cinta métrica inextensible. El diámetro sagital se midió con una cinta métrica inextensible. El diámetro del codo (epicondileo) se determinó utilizando un pie de rey calibrado a 1mm.

Para la distribución de los alumnos en los grupos "normopeso" y "sobrepeso" se utilizaron las curvas de la Fundación Orbegozo, adjudicando, según la edad y el sexo, la categoría de sobrepeso a quienes sobrepasaban el percentil 97 de dichas tablas.

Colocado el alumno en decúbito supino se procedió a una auscultación cardio-respiratoria minuciosa, toma de tensión arterial basal y de frecuencia cardiaca basal y obtención de un registro de ritmo cardiaco mediante la utilización de un monitor-desfibrilador marca Physiocontrol Life Pack 10, con el fin de detectar posibles alteraciones que contraindicaran la realización de la prueba de esfuerzo

Posteriormente, se realizó una prueba de esfuerzo sub-máximo, mediante el método de Åstrand, utilizando como ergómetro un escalón de altura variable (Step-test)<sup>11,12</sup>.

Para la prueba se utilizó un escalón de 33 cms. para las mujeres y de 40 cms. para los hombres. Durante la prueba debían ascender el escalón colocando ambos pies de forma alternativa en el escalón y en el suelo, a un ritmo de 24 veces por minuto, ritmo marcado por un metrónomo regulado a una cadencia de 48 pulsaciones por minuto.

El tiempo de duración de la prueba era de 5 minutos o hasta que se produjera el agotamiento del sujeto. Durante la prueba los sujetos permanecieron monitorizados mediante un monitor-desfibrilador (monitorización estándar mediante tres electrodos y derivación D1) con el fin de detectar posibles anomalías en el ritmo cardiaco de los participantes durante el esfuerzo y conocer su frecuencia cardiaca.

Al finalizar la prueba, se anotaba la tensión arterial y la frecuencia cardiaca que presentaba el sujeto (presión arterial de esfuerzo y frecuencia cardiaca de esfuerzo).

El consumo máximo de oxígeno se calculó mediante aplicación del normograma de Åstrand medido en litros/minuto y se transformó con posterioridad en ml/Kg/min<sup>11</sup>.

El tratamiento estadístico de los datos obtenidos se realizó mediante el programa Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versión 9.0 para Windows.

## Resultados

La muestra quedó formada por 75 personas (n=75), 36 hombres (48%) y 39 mujeres (52%). La edad media de los participantes fue de  $14,48 \pm 0,53$  años, con una edad mínima de 13,40 años y una edad máxima de 15,6 años. El 86,7% de la muestra realizaba habitualmente la comida del mediodía en su domicilio y el 13,3% utilizaba el comedor escolar.

El 57,3% de los padres y el 60,1% de las madres había completado algún tipo de estudios. En cuanto a la situación laboral de los progenitores, todos los padres se encontraban activos y con ocupación laboral. Más de la mitad de las madres declaró tener un trabajo estable fuera de su domicilio.

En la Tabla 1 se describe la proporción de hombres y mujeres que realizan un consumo adecuado para cada uno de los grupos alimentarios contemplados de acuerdo a los criterios expuestos.

El grupo de los hombres obtuvo mayores porcentajes de realización de ejercicio físico tanto en su modalidad de práctica de deporte en equipo como en la de realización de algún tipo de actividad física no reglada por su cuenta (footing, monte, natación, etc). Los porcentajes fueron similares en ambos sexos en cuanto al tipo de actividades realizadas durante el fin de semana, con un claro predominio de aquellas que suponen esfuerzo físico (bailar, pasear, etc.) sobre aquellas más sedentarias (leer, ver la TV, ordenadores, etc). A pesar del elevado número de alumnos y alumnas que participaban en actividades deportivas regladas, era inexistente en mujeres y en muy bajo porcentaje en los hombres aquellos que realizaban algún tipo de control de su forma física. Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 2.

El 19,44% de los hombres y el 20,51% de las mujeres manifestó fumar usualmente. En el grupo de hombres fumaba un 17,39% de los calificados como "normopeso" y un 23,08% en el grupo de "obesos". En el grupo de mujeres el porcentaje en el grupo de "normopeso" era del 25% mientras que se declaraban no fumadoras todas las incluidas en el grupo de "sobrepeso".

No se encontró significación estadística al comparar los grupos según la práctica deportiva colectiva con el perfil de consumo alimentario. No obstante, un alto porcentaje de hombres consumía más de tres raciones de bollería por semana en ambos grupos. Este porcentaje era inferior en las mujeres que hacían deporte de forma reglada (25%).

En la prueba de esfuerzo submáximo comparando el grupo de hombres con el de mujeres, se observaron diferencias estadísticamente significativas para la tensión arterial sistólica basal, tensión arterial sistólica de esfuerzo y consumo máximo de oxígeno (Tabla 4).

El análisis de los valores obtenidos en la prueba de esfuerzo según la tipificación ponderal por sexo denota que en el grupo de hombres existen diferencias con significación estadística en los niveles de tensión arterial basal tanto sistólica como diastólica. Los valores medios fueron superiores en el subgrupo tipificado como "obesos", lo mismo que para la tensión arterial sistólica de esfuerzo. Se observaron diferencias significativas en el consumo máximo de oxígeno, calculado tanto en l/min como en ml/kg/min por tanto ponderado en razón del peso del sujeto, a favor del subgrupo "normopeso". En el grupo de las mujeres se observaron diferencias significativas en la tensión arterial basal y de esfuerzo (Tabla 5).

## Discusión

Este trabajo se ha planteado como un estudio previo para conocer los hábitos de vida en un colectivo de adolescentes, alimentación, práctica deportiva y su relación con la forma física. En este caso se ha estimado la forma física de manera indirecta y aproximada al aplicar el Step Test mediante el protocolo de Åstrand<sup>11</sup>.

Se eligió el Test del Escalón o Step Test por tratarse de una prueba sencilla y fiable para nuestro objetivo, que puede ser implementada fácilmente en los propios centros escolares.

El perfil de consumo alimentario se ha estimado mediante un cuestionario abreviado de fácil aplica-

ción diseñado por la Unidad de Nutrición Comunitaria del Excmo. Ayuntamiento de Bilbao, a partir de estudios nutricionales realizados en la población escolar y adolescente de Bilbao. Este cuestionario permite de una manera sencilla y rápida estimar conductas alimentarias de riesgo en niños y adolescen-

Alimentos	Hombres %	Mujeres %	c <sup>2</sup>	P
Lácteos	83,33	64,10	3.540	0,060
Frutas	33,33	35,90	0,054	0,810
Verduras	19,44	41,03	4.101	0,043
Legumbres	100,00	92,31	2.885	0,630
Pescados	66,67	71,79	0,232	0,089
Bollería	72,22	56,41	2.031	0,154

Tabla 1.  
Perfil de frecuencia de consumo alimentario adecuado por sexos

Actividad	Hombres %	Mujeres %
Práctica deporte ≥ 1 día /semana	80,55	46,15
Tiempo libre activo	75	74,35
Pertenece a un equipo deportivo	36,11	10,26
Deporte regular opcional	72,22	33,33
Deporte en el recreo	55,56	12,82
Control forma física	11,11	-

Tabla 2.  
Prácticas deportivas y actividad física en el colectivo estudiado

Alimentos	Práctica deportiva			
	Hombres		Mujeres	
	Si %	No %	Si %	No %
Lácteos	76,92	86,95	50	65,71
Frutas	30,77	34,78	-	40,00
Verduras	30,77	13,04	50,00	40,00
Legumbres	100	100	100	91,42
Pescados	69,23	65,21	75	71,42
Bollería	76,92	69,57	25,00	60,00

Tabla 3.  
Adecuación del perfil de frecuencia de consumo según la práctica deportiva colectiva

Parámetros	Hombre			Mujer		
	Media	DT	Mediana	Media	DT	Mediana
TA sistólica basal (mmHg)	122,36*	10,45	125,00	115,77	11,39	115,00
TA diastólica basal (mmHg)	67,78	8,74	70,00	64,49	7,76	65,00
Frecuencia cardiaca basal (latidos/min)	76,89	10,96	77,00	79,08	7,24	79,00
TA sistólica esfuerzo (mmHg)	151,89**	15,30	152,50	141,15	13,55	140,00
TA diastólica esfuerzo (mmHg)	61,39	20,96	60,00	55,64	6,41	60,00
Frecuencia cardiaca esfuerzo (latidos/min)	161,39	27,36	167,00	162,74	9,76	165,00
VO <sub>2</sub> max (l/min.)	2,47*	0,51	2,48	2,20	0,49	2,10
VO <sub>2</sub> max. (ml/kg/min)	39,25	5,52	38,78	38,04	4,90	36,78

DT: Desviación típica TA: tensión arterial VO<sub>2</sub> max: Volumen máximo de oxígeno

Tabla 4.  
Parámetros hallados en la prueba de esfuerzo por sexo

Tabla 5.  
Parámetros hallados en  
la prueba de esfuerzo por  
sexo según tipificación  
ponderal

	Media	Normopeso DT	Mediana	Media	Obeso DT	Mediana
<b>Hombre</b>						
TA sistólica basal (mmHg)	117,83**	8,77	115,00	130,38	8,28	130,00
TA diastólica basal (mmHg)	64,57**	5,82	65,00	73,46	10,28	75,00
Frecuencia cardiaca basal (latidos/min)	76,00	11,97	77,00	78,46	9,15	80,00
TA sistólica esfuerzo (mmHg)	145,61**	14,74	150,00	163,00	8,68	165,00
TA diastólica esfuerzo (mmHg)	57,61	17,57	50,00	68,08	25,29	60,00
Frecuencia cardiaca esfuerzo (latidos/min)	159,57	25,46	163,00	164,62	31,27	173,00
VO <sub>2</sub> max (l/min)	2,28**	0,43	2,20	2,80	0,49	2,80
VO <sub>2</sub> max (ml/Kg/min)	41,10**	5,74	39,53	35,97	3,23	35,04
<b>Mujer</b>						
TA sistólica basal (mmHg)	113,91*	11,20	115,00	124,29	8,38	125,00
TA diastólica basal (mmHg)	63,28*	7,03	65,00	70,00	9,13	70,00
Frecuencia cardiaca basal (latidos/min)	79,38	7,56	79,00	77,71	5,82	78,00
TA sistólica esfuerzo (mmHg)	139,38**	14,13	140,00	149,29	6,07	150,00
TA diastólica esfuerzo (mmHg)	55,94	6,15	57,50	54,29	7,87	60,00
Frecuencia cardiaca esfuerzo (latidos/min)	161,84	9,59	164,50	166,86	10,19	168,00
VO <sub>2</sub> max (l/min)	2,06*	0,35	2,00	2,81	0,57	3,00
VO <sub>2</sub> max (ml/Kg/min)	37,89	4,19	37,35	38,77	7,79	35,33

\* p < 0,05; \*\* p < 0,001; DT: Desviación típica; TA: tensión arterial; VO<sub>2</sub> max: Volumen máximo de oxígeno

tes considerando los hábitos críticos en este colectivo: ración del desayuno; consumo de frutas; consumo de verduras; consumo de legumbres; consumo de pescado; consumo de bollería. También incluye dos ítems referidos a la práctica de ejercicio físico habitual y cuestiones sobre la modificación espontánea de hábitos dietéticos.

Los datos obtenidos en cuanto al Consumo Máximo de Oxígeno, teniendo en cuenta que los sujetos intervenidos no practicaban en ningún caso deporte de alta competición o entrenamientos físicos exhaustivos y reglados, varían en función del peso corporal y de la edad tal como recogen otros autores. En cualquier caso, en futuros estudios sería recomendable sistematizar de forma fiable la "cantidad de ejercicio físico" no intencional que realizan los adolescentes en su vida diaria (forma de ir al colegio, recorridos a pie, actividades lúdicas, etc.) ya que parece evidente que, al menos, una parte de su forma física depende de estos hábitos, recogidos en el presente estudio de una forma somera y poco exacta.

Por otro lado, estudios realizados en países desarrollados ponen en evidencia que la práctica de actividad física habitual en las actividades cotidianas se ha reducido de manera muy importante en los últimos años, hecho al que se atribuye un papel impor-

tante en el progresivo aumento de la prevalencia de obesidad en niños, jóvenes y adultos. Sería por lo tanto de gran interés poder disponer de un instrumento válido, sencillo y de rápida aplicación que permitiera estimar el nivel de actividad física especialmente en niños y jóvenes<sup>13</sup>.

En relación con los hábitos deportivos de los sujetos estudiados, hay que destacar el bajo número de alumnos que practican deporte de forma reglada en clubes, asociaciones o en el propio centro escolar, siendo muy llamativa la baja proporción de mujeres que realizan esta forma de ejercicio físico, así como las que dedican los recreos escolares a realizar algún tipo de ejercicio físico. Este dato no es concordante con los obtenidos en otros estudios<sup>14</sup>. Son numerosos los trabajos que asocian un estilo de vida sedentario, dedicando a diario más de 2 horas a ver la televisión, videojuegos u otros entretenimientos sedentarios y con escasa o nula participación en actividades deportivas, con una mayor prevalencia de sobrepeso.

La disminución del número de horas lectivas dedicadas a la práctica de ejercicio físico en los centros docentes y la reducción del número de niños y jóvenes que participan en el deporte escolar son hechos llamativos que deben preocupar a las autoridades educativas y sanitarias.

Los parámetros hallados en la ergometría realizada no difieren de los habituales en este tipo de pruebas: tensión arterial sistólica de esfuerzo aumentada respecto a la basal, y diastólica ligeramente disminuida. La tensión arterial basal en todos los grupos no tiene diferencias estadísticamente significativas como es de esperar en estas edades y en sujetos sanos.

El perfil de consumo alimentario estimado está en consonancia con los datos descritos en la población adolescente de nuestro entorno<sup>15</sup>. Algunos autores han asociado hábitos alimentarios más saludables, que incluyen un consumo elevado de frutas, verduras y cereales integrales con un estilo de vida más activo y la práctica deportiva usual; por el contrario se han observado asociaciones entre un mayor consumo de bollería, patatas fritas y otros aperitivos salados, con un estilo de vida más sedentario.

Aunque el reducido tamaño de la muestra en esta ocasión no ha permitido observar significación estadística en las diferencias en el perfil alimentario entre los individuos normopeso y los que presentan sobrecarga ponderal, los resultados expresan menor proporción de consumos adecuados de verduras y pescados entre los hombres y mujeres con sobrepeso en relación con los normopeso. También se observa mayor proporción de mujeres que realizan un desayuno adecuado en el colectivo normopeso, grupo en el que también es mayor la proporción de individuos que practican deporte en su tiempo libre.

Los resultados de la prueba de esfuerzo ponen de manifiesto diferencias significativas en algún parámetro entre los individuos normopeso y obesos.

## Conclusiones

- Es necesario conocer con mayor detalle los patrones de actividad física y deportiva en la población escolar y adolescente de nuestro entorno y disponer de instrumentos que permitan realizar un seguimiento.
- Los resultados preliminares ponen en evidencia patrones de consumo inadecuado, un estilo de vida predominantemente sedentario, y una prevalencia de obesidad en torno al 26%.

## Agradecimientos

Nuestro agradecimiento a la Dra. Vega Moreno por su ayuda en la informatización y proceso de datos.

## Bibliografía

1. US Department of Health and Human Services. Physical activity and health: A report of the Surgeon General. Atlanta (GA): US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, 1996.
2. Pérez Rodrigo C, Van Praagh E, Gibney M, Sjöström M. ILSI Europe workshop on diet and physical activity interactions for health: summary and conclusions. *Public Health Nutr* 1999;2(3A):321-25.
3. Rissanen A, Fogelholm M. Physical activity in the prevention and treatment of other morbid conditions and impairments associated with obesity: Current evidence and research issues. *Med Sci Sports Exerc* 1999;31:635-45.
4. Pérez C, Aranceta J, Ribas L, Serra LI. Ejercicio físico y obesidad en niños y adolescentes. En: Serra Majem LI, Aranceta Bartrina J (eds). *Obesidad infantil y juvenil. Estudio EnKid*. Barcelona: Masson, 2001:139-48.
5. Bouchard C, Shepard RJ, Stephens T, eds. Physical activity, fitness and health. International proceedings and consensus statement. Champaign: *Human Kinetics*, 1994.
6. Miilunpalo S. Evidence and theory based promotion of Health-enhancing physical activity. *Public Health Nutr* 2001;4(2B):725-8.
7. Kuh DJL, Cooper C. Physical activity at 36 years: patterns and childhood predictors in a longitudinal study. *J Epidemiol Community Health* 1992;46:114-9.
8. Telama R, Yang X, Laakso L, Viikari J. Physical activity in childhood and adolescence as a predictor of physical activity in young adulthood. *Am J Prev Med* 1997; 13:317-23.
9. American Academy of Pediatrics. Physical fitness and activity in schools. *Pediatrics* 2000;105:1156-57.
10. Serra L, De Cambra S, Soltó E, Roura E, Rodríguez F, Valbona C, Salleras L. Consejo y prescripción de ejercicio físico. *Med Clin (Barc)* 1994;102(supl):100-08.
11. Fox EL. Physiology of exercise and physical fitness. Strauss RH (ed.). *Sports medicine*. Saunders Company. Philadelphia ILL 1984:381-456.
12. Åstrand P. *Acta Physiol Scand* 49 (supl. 169). *Normogram* 1960:1-92
13. Serra Majem L, Aranceta Bartrina J (eds). *Obesidad Infantil y Juvenil*. Estudio enKid. Vol.2. Barcelona: Masson S.A, 2001;1-195.
14. Lanzi G, et al. Eating behavior disorders. Epidemiology Study of 434 adolescents. *Minerva-Pediatr* 1997; 49:240-60
15. Aranceta J, Pérez Rodrigo C. *Consumo de alimentos y estado nutricional de la población escolar de Bilbao. Guías alimentarias para la población escolar*. Bilbao: Area de Salud y Consumo. Excmo. Ayuntamiento de Bilbao, 1996