



Original / Otros

Fuentes alimentarias y adecuación de la ingesta de ácidos grasos omega-3 y omega-6 en una muestra representativa de adultos españoles

Rosa M Ortega Anta², Liliana G. González Rodríguez², Tania K. Villalobos Cruz¹, José Miguel Perea Sánchez², Aránzazu Aparicio Vizuet², Ana María López Sobaler²

¹Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. ²Grupo de Investigación VALORNUT-UCM (920030). Universidad Complutense de Madrid. Madrid. España.

Resumen

Introducción y Objetivos: Teniendo en cuenta la importancia sanitaria del aporte de ácidos grasos omega-3 y omega-6, y ante la escasez de estudios sobre el tema en colectivos españoles, se plantea la conveniencia de conocer la ingesta de estos ácidos grasos, su adecuación a los objetivos nutricionales marcados y sus fuentes alimentarias en una muestra representativa de la población española.

Métodos: Se ha estudiado un colectivo de 1068 adultos (521 varones y 547 mujeres) de 17 a 60 años, seleccionados en diez provincias españolas, que constituyen una muestra representativa de la población, a nivel nacional. Se determinó la ingesta de ácidos grasos poliinsaturados (AGP), ácidos grasos omega-3, α -linolénico (ALA), ácido eicosapentaenoico (EPA) y docosahexaenoico (DHA), ácidos grasos omega-6, ácido linoléico (LA) y araquidónico, en g/día y en porcentaje de la energía, utilizando un "Registro del consumo de alimentos" durante 3 días consecutivos, incluyendo un domingo, y recogiendo también datos personales, sanitarios y antropométricos de los individuos estudiados.

Resultados y Discusión: La ingesta de grasa total y grasa saturada fue superior a la marcada como aconsejable en el 89,2% y 93,3% de los individuos, respectivamente, mientras que con la ingesta de AGP sucede lo contrario, siendo más frecuente el aporte insuficiente (79,2% de los estudiados tienen una ingesta inferior al 6% de la energía). Resulta especialmente bajo el aporte de ácidos grasos omega-3 ($1,85 \pm 0,82$ g/día), que proporcionan menos del 1% de la energía en el 85,3% de los individuos. En concreto el ALA ($1,40 \pm 0,55$ g/día) no supera el 0,5% de la energía en el 53,7% de los casos y la suma de EPA+DHA ($0,55 \pm 0,58$ g/día) no supera los 0,5 g/día en el 64,6%. Por otra parte, el aporte de ácidos grasos omega-6 fue más adecuado ($10,95 \pm 3,79$ g/día) y en concreto el de LA ($10,77 \pm 3,76$ g/día) supuso menos del 3% de la energía en el 25,5% de los estudiados. Las principales fuentes alimentarias de ácidos grasos omega-3 fueron los pescados, seguidos de carnes, lácteos y grasas/aceites, mientras que para los omega-6 fueron las grasas/aceites, carnes y cereales. En el colectivo estudiado,

FOOD SOURCES AND ADEQUACY OF INTAKE OF OMEGA-3 AND OMEGA-6 FATTY ACIDS IN A REPRESENTATIVE SAMPLE OF SPANISH ADULTS

Abstract

Introduction and aims: Taking into account the sanitary importance of the contribution of omega-3 and omega-6 fatty acids and given the scarcity of studies on the subject in Spanish collectives, the aims of the present study were to determine the intake of these fatty acids, their adequacy to the established nutritional goals and food sources in a representative sample of the Spanish population.

Methods: A group of 1,068 adults (521 men and 547 women) with ages ranging from 17 and 60 years were studied. The subjects were selected from ten Spanish provinces to constitute a representative sample of the nationwide population. The intakes of polyunsaturated fatty acids (PUFA), omega-3 fatty acids, α -linolenic acid (ALA), eicosapentaenoic acid (EPA), docosahexaenoic acid (DHA), omega-6 fatty acids, linoleic acid (LA) and arachidonic acid, expressed in g/day and percentage of the total energy intake, were determined by using a food record for 3 consecutive days, including a Sunday. Personal, anthropometric and sanitary data of individuals were also studied.

Results and Discussion: The intake of total fat and saturated fat was higher than the established as advisable in 89.2% and 93.3% of the studied subjects, respectively. The opposite was observed for the intake of PUFA, where an insufficient contribution was most frequent (79.2% of the subjects have an intake less than the 6% of the energy). The contribution of omega-3 fatty acids (1.85 ± 0.82 g/day) is particularly low, and provides less than 1% of the energy in 85.3% of subjects. Specifically the ALA (1.40 ± 0.55 g/day) did not exceed the 0.5% of energy in 53.7% of the cases, and the EPA + DHA (0.55 ± 0.58 g/day) did not exceed 0.5 g/day in 64.6%. On the other hand, the contribution of omega-6 was more appropriate (10.95 ± 3.79 g/day), specifically for LA intake (10.77 ± 3.76 g/day), representing less than 3% of the energy in the 25.5% of subjects. The main food sources for omega-3 were fish, followed by meat, dairy and fats/oils, whereas for omega-6 were fats/oils, meat and cereals. Taking into account that the low consumption of omega-3 fatty acids is noteworthy in the studied group, especially for EPA + DHA, the influence of the fish

Correspondencia: Rosa M. Ortega Anta.
Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia.
Universidad Complutense de Madrid.
Ciudad Universitaria.
28040 Madrid.
E-mail: rortega@ucm.es

Recibido: 16-VIII-2013.
Aceptado: 20-VIII-2013.

destaca el bajo consumo de ácidos grasos omega-3, y especialmente de EPA+DHA. En este sentido es importante destacar la influencia del consumo de pescado, pues las personas que toman menos de 0,5 raciones/día (29,8%) tienen ingestas de omega-3 ($1,46 \pm 0,57$ g/día) y de EPA+DHA ($0,19 \pm 0,19$ g/día) significativamente inferiores a las de individuos con mayor consumo de pescado (que presentan ingestas de omega-3 y de EPA+DHA de $2,02 \pm 0,85$ g/día y de $0,70 \pm 0,61$ g/día, respectivamente) ($p < 0,001$). El aumento en el consumo de pescado facilita el cumplimiento de los objetivos nutricionales marcados para los omega-3 ($\geq 1\%$ de la energía) (OR 0,371; 95% CI 0,306-0,451; $p < 0,001$) y para EPA+DHA ($> 0,5$ g/día) (OR 0,121; 95% CI 0,092-0,158; $p < 0,001$).

Conclusiones: El elevado porcentaje de individuos que no alcanzan los objetivos nutricionales marcados para los ácidos grasos omega-3, ALA, EPA y DHA hacen aconsejable aumentar el consumo de pescado y/o de alimentos enriquecidos con estos ácidos grasos para conseguir un beneficio nutricional y sanitario.

(*Nutr Hosp.* 2013;28:2236-2245)

DOI:10.3305/nh.2013.28.6.6905

Palabras clave: Ácidos grasos omega-3. Ácidos grasos omega-6. Ácido eicosapentaenoico. Ácido docosahexaenoico. Adultos.

Listado de abreviaturas

AGP: ácidos grasos poliinsaturados.
AGS: ácidos grasos saturados.
AGM: ácidos grasos monoinsaturados.
ALA: ácido α -linolénico.
EPA: ácido eicosapentaenoico.
DHA: ácido docosahexaenoico.
LA: ácido linoléico.
AA: ácido araquidónico.
GET: Gasto energético teórico.
CA: Coeficiente de actividad física.
IOM: Instituto de Medicina.
CAI: Coeficiente de actividad individualizado.
IMC: Índice de Masa Corporal.

Introducción

Los ácidos grasos omega-3 y omega-6 son nutrientes esenciales para la salud, cuyo aporte y proporción en la dieta ha sido objeto de atención prioritaria en investigaciones recientes¹⁻⁸.

Diversos estudios ponen de relieve la importancia de los ácidos grasos omega-3, especialmente del eicosapentaenoico y docosahexaenoico en la prevención y control de enfermedades cardiovasculares, por modificar la composición de los fosfolípidos de membrana y contribuir a mejorar la función cardíaca, el control de la presión arterial, los triglicéridos, procesos inflamatorios y función endotelial^{2,3,9-13}.

También se han relacionado estos ácidos grasos con beneficios en la salud del cerebro a lo largo de toda la

vida¹⁴, alivio en los síntomas de artritis reumatoide y depresión, enlentecimiento en el progreso de la enfermedad de Alzheimer^{6,15}, con reducción de la glucemia en ayunas y protección frente al desarrollo de diabetes tipo 2¹⁶, con beneficios frente al cáncer^{4,8,10}, en el control de peso y reducción de adiposidad central^{17,18}.

Diversas investigaciones sugieren que la ingesta de grasa, grasa saturada y ácidos grasos omega-6 han ido incrementando y que la ingesta de ácidos grasos omega-3 ha disminuido a lo largo del tiempo, lo que puede condicionar cambios metabólicos^{5,8}. Por otra parte, en la mayor parte de las poblaciones actuales la ingesta de ácidos grasos poliinsaturados y especialmente de ácidos grasos omega-3 es insuficiente para favorecer una salud óptima^{5,12,19,20}.

En España, los estudios realizados sobre el tema son escasos y la información publicada en relación con la ingesta de ácidos grasos omega-3 y omega-6 no es suficiente^{1,20-23}.

Por todo lo anterior, el objetivo del presente estudio fue conocer y analizar la adecuación de la ingesta de ácidos grasos omega-3 y omega-6, considerando los objetivos nutricionales vigentes, en una muestra representativa de adultos españoles.

(*Nutr Hosp.* 2013;28:2236-2245)

DOI:10.3305/nh.2013.28.6.6905

Key words: Omega-3 fatty acids. Omega-6 fatty acids. Eicosapentaenoic acid. Docosahexaenoic acid. Adults.

vida¹⁴, alivio en los síntomas de artritis reumatoide y depresión, enlentecimiento en el progreso de la enfermedad de Alzheimer^{6,15}, con reducción de la glucemia en ayunas y protección frente al desarrollo de diabetes tipo 2¹⁶, con beneficios frente al cáncer^{4,8,10}, en el control de peso y reducción de adiposidad central^{17,18}.

Diversas investigaciones sugieren que la ingesta de grasa, grasa saturada y ácidos grasos omega-6 han ido incrementando y que la ingesta de ácidos grasos omega-3 ha disminuido a lo largo del tiempo, lo que puede condicionar cambios metabólicos^{5,8}. Por otra parte, en la mayor parte de las poblaciones actuales la ingesta de ácidos grasos poliinsaturados y especialmente de ácidos grasos omega-3 es insuficiente para favorecer una salud óptima^{5,12,19,20}.

En España, los estudios realizados sobre el tema son escasos y la información publicada en relación con la ingesta de ácidos grasos omega-3 y omega-6 no es suficiente^{1,20-23}.

Por todo lo anterior, el objetivo del presente estudio fue conocer y analizar la adecuación de la ingesta de ácidos grasos omega-3 y omega-6, considerando los objetivos nutricionales vigentes, en una muestra representativa de adultos españoles.

Material y Métodos

Sujetos

Se ha estudiado un colectivo de 1068 adultos (521 varones y 547 mujeres) de 17 a 60 años, de diez provincias españolas: Burgos (n = 114), Cáceres (n = 102),

Córdoba (n = 91), Guadalajara (n = 104), Lugo (n = 115), Madrid (n = 102), Salamanca (n = 117), Tarragona (n = 103), Valencia (n = 123) y Vizcaya (n = 97).

Este colectivo forma parte de una muestra más amplia seleccionada para ser representativa de la población española de 0 a 60 años. Se hizo una predeterminación del tamaño muestral considerando necesario estudiar 400 individuos en cada provincia para alcanzar un 5% de precisión. La muestra concreta a estudiar en cada provincia se estableció en proporción a la edad (menores de 7 años, de 7-11 años, de 12-16 años y de 17-60 años), sexo (varones y mujeres) y tamaño de las poblaciones de cada provincia (<20.000, 20.000-50.000, 50.000-100.000, >100.000 habitantes). Las poblaciones participantes, en cada provincia, se seleccionaron aleatoriamente dentro de cada estrato establecido y además se estudió la capital. El presente estudio se centra en la submuestra de adultos de 17 a 60 años, y teniendo en cuenta el tamaño de población censada de esa edad, y el colectivo final estudiado, la muestra es representativa de la población adulta española, para ambos sexos y con un error inferior al 5%.

El protocolo del estudio cumplió con las pautas establecidas en la Declaración de Helsinki y fue aprobado por el Comité de Investigación de la Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid.

Criterios de exclusión

Los criterios de exclusión del estudio fueron los siguientes:

- No firmar el consentimiento informado.
- Padecimiento de alguna enfermedad que pudiera modificar los resultados del estudio: cáncer, diabetes, enfermedades renales o hepáticas, enfermedades del aparato digestivo (malabsorción, enfermedad celiaca, colon irritable...).
- Consumo de fármacos que pudieran interferir con los resultados del estudio, por modificar el apetito, el consumo de alimentos o la absorción de nutrientes, como antineoplásicos, anorexígenos, anabolizantes, diuréticos...

Estudio dietético

Se utilizó un "Registro del consumo de alimentos" durante 3 días consecutivos, incluyendo un domingo (de domingo a martes)²⁴, en el que se incluían preguntas sobre consumo de bebidas, dietéticos, suplementos... Los participantes en el estudio fueron instruidos para anotar el peso de los alimentos consumidos siempre que fuera posible, debiendo anotar medidas caseras (cucharadas, tazas, etc.) cuando no lo fuera.

La energía y nutrientes aportados por los alimentos consumidos se calcularon utilizando las "Tablas de Composición de alimentos" del Departamento de Nutrición²⁵,

prestando especial atención a la ingesta de grasa total, ácidos grasos saturados (AGS), ácidos grasos monoinsaturados (AGM), ácidos grasos poliinsaturados (AGP), ácidos grasos omega-3 totales, ácido α -linolénico (ALA), ácido eicosapentaenoico (EPA), ácido docosahexaenoico (DHA), ácidos grasos omega-6 totales y ácido linoleico (LA) y araquidónico (AA), en todos los casos la ingesta se expresó en gramos/día y en porcentaje de la ingesta energética (% E). Los valores obtenidos fueron comparados con los objetivos nutricionales marcados^{3,26}. Se utilizó el programa DIAL (Alce Ingeniería, 2004) para procesar toda la información dietética²⁷.

Con el objeto de conocer el número de raciones de alimentos consumidas, se han dividido los gramos ingeridos de cada producto por el tamaño de la ración estándar^{28,29}, para comparar, posteriormente, el aporte obtenido con el recomendado en las Guías que establecen el consumo aconsejado de alimentos³⁰.

El gasto energético teórico (GET) se estableció teniendo el peso, altura y el coeficiente de actividad física (CA) usando las ecuaciones propuestas por el Instituto de Medicina (IOM)³¹.

Las formulas específicas utilizadas fueron:

- *Varones de 17 y 18 años:*

$$\text{GET} = 114 - (50,9 \times \text{edad [años]}) + \text{CA} \times (19,5 \times \text{peso [kg]} + 1161,4 \times \text{altura [m]})$$

- *Mujeres de 17 y 18 años:*

$$\text{GET} = 389 - (41,2 \times \text{edad [años]}) + \text{CA} \times (15,0 \times \text{peso [kg]} + 701,6 \times \text{altura [m]})$$

Al total obtenido se le suma un valor adicional de 25 (correspondiente al gasto asociado al crecimiento) siempre que el individuo no tenga sobrepeso/obesidad, en cuyo caso no se suma este valor.

- *Varones de 17 y 18 años:*

$$\text{GET} = 1086 - (10,1 \times \text{edad [años]}) + \text{CA} \times (13,7 \times \text{peso [kg]} + 416 \times \text{altura [m]})$$

- *Mujeres de 19 - 60 años:*

$$\text{GET} = 448 - (7,95 \times \text{edad [años]}) + \text{CA} \times (11,4 \times \text{peso [kg]} + 619 \times \text{altura [m]})$$

Para validar los resultados del estudio dietético, se comparó la ingesta energética obtenida con el gasto energético teórico. El porcentaje de discrepancia en lo declarado se determinó utilizando la siguiente fórmula:

$$\frac{(\text{Gasto energético} - \text{Ingesta energética}) \times 100}{\text{Gasto energético}}$$

Cuando se utiliza éste método, un valor negativo indica que la ingesta energética declarada es mayor que

el gasto energético estimado (probable sobrevaloración) mientras que un valor positivo, indica que la ingesta energética declarada es menor que el energético total estimado (probable infravaloración)³².

Actividad física

Los individuos estudiados rellenaron un cuestionario sobre su actividad física habitual³³. Debiendo anotar las horas dedicadas a cada actividad específica: dormir, aseo personal, tiempo sentados, horas viendo la televisión, leyendo o escribiendo, comiendo, conversando..., comprobando que la suma era de 24 horas. Posteriormente, el tiempo dedicado a cada tipo de actividad se multiplicó por su coeficiente correspondiente (1 para actividades de reposo, 1,5 para actividades muy ligeras, 2,5 para actividades ligeras, 5 para moderadas y 7 para muy intensas), y la suma de estos valores se dividió entre 24.

El resultado es el coeficiente de actividad individualizado (CAI)³⁴, que se sustituyó por su equivalencia con los coeficientes propuestos por el IOM^{27,31} para el cálculo del gasto energético total:

- CA = 1,00 si el CAI estimado es $\geq 1,0 < 1,4$ (sedentaria).
- CA = 1,12 y 1,18 en varones y mujeres de 17-18 años y 1,12 y 1,19 en varones y mujeres, de más edad, respectivamente, si el CAI estimado es $\geq 1,4 < 1,6$ (poco activa).
- CA = 1,24 y 1,35 en varones y mujeres de 17-18 años y 1,29 y 1,27 en varones y mujeres, de más edad, respectivamente, si el CAI estimado es $\geq 1,6 < 1,9$ (activa).
- CA = 1,45 y 1,60 en varones y mujeres de 17-18 años y 1,59 y 1,44 en varones y mujeres, de más edad, respectivamente, si el CAI estimado es $\geq 1,9 < 2,5$ (muy activa).

Estudio antropométrico

Los datos de peso y talla fueron los declarados por los propios individuos estudiados. Aunque los datos antropométricos autodeclarados tienen un sesgo por la tendencia a infraestimar el peso y sobrestimar la talla, sin embargo, existe una buena correlación entre datos reales y declarados, y dada la sencillez y economía de las mediciones, estos datos se utilizan con frecuencia en estudios epidemiológicos³⁵.

A partir de los datos de peso y talla se calculó el Índice de Masa Corporal (IMC): peso (kg)/talla² (m²)³⁶.

Análisis estadístico

Se presentan valores medios y desviación típica para cada uno de los parámetros estudiados, o porcentajes

para variables cualitativas. Teniendo en cuenta la interrelación existente entre la ingesta energética con la ingesta de alimentos, energía y nutrientes, y dado que el porcentaje de discrepancia entre gasto energético teórico e ingesta energética es diferente entre varones y mujeres, se ha realizado un ajuste para estas variables, en función de la ingesta energética utilizando el método de residuos^{37,38}. La normalidad de los datos fue establecida utilizando el test de Kolgomorov-Smirnov. Las diferencias entre medias fueron establecidas utilizando la prueba de la "t" de Student y, en los casos en los que la distribución de los resultados no fue homogénea, se aplicó el test de Mann-Whitney, como prueba estadística no paramétrica. Para la comparación de variables cualitativas se ha empleado el test de la Chi cuadrado. Se calcularon los coeficientes de correlación de Pearson y Spearman para analizar la relación entre diferentes variables. También se ha aplicado un análisis de regresión logística para analizar los condicionantes de diferentes parámetros. Para realizar el análisis se ha utilizado el programa RSIGMA BABEL (Horus Hardward, Madrid). Se consideran significativas las diferencias con $p < 0.05$.

Resultados

Los datos personales y antropométricos de la muestra estudiada, así como su consumo de alimentos y cumplimiento con las guías de alimentación se presentan en la tabla I.

Los varones tienen un consumo superior de cereales, legumbres, carnes y huevos, respecto a población femenina y en lo que se refiere al incumplimiento con las pautas marcadas para lograr una alimentación correcta³⁰. Destaca el bajo consumo de cereales+legumbres (79,7% toman menos de 6 raciones/día de estos alimentos) y frutas+verduras (54,3% toman menos de 5 raciones/día) (Tabla I). La población femenina muestra un mayor alejamiento respecto a lo recomendado para cereales y legumbres (con un consumo de $3,9 \pm 1,7$ raciones/día frente a $5,1 \pm 2,5$ raciones/día en varones) (Tabla I).

La población masculina tiene también mayor ingesta y gasto energético y mayor discrepancia entre la ingesta y el gasto energético estimado (en kcal/día) respecto a la población femenina (Tabla II).

La diferencia de discrepancia ingesta/gasto energético en función del sexo y la disminución que se observa al aumentar la edad ($r = -0.129$) nos lleva a ajustar, y a presentar ajustados en función de la ingesta energética^{37,38}, los datos de ingesta de alimentos y nutrientes (Tablas I-V).

El perfil calórico y lipídico de las dietas estuvo desajustado, siendo el aporte de energía a partir de proteínas, grasas y grasas saturadas superior al aconsejado, en detrimento de los hidratos de carbono y de los AGP que se toman en cantidad inferior a la aconsejada^{3,26} (Tablas II-IV).

Tabla I
Datos personales, antropométricos y consumo de alimentos de la muestra estudiada. Diferencias en función del sexo

	Total (n = 1.068)	Varones (n = 521)	Mujeres (n = 547)
Edad (años)	32,9 ± 12,8	32,8 ± 13,3	33,0 ± 12,3
Peso (kg)	67,7 ± 12,3	75,7 ± 10,2	60,2 ± 9,0***
Talla (cm)	168,3 ± 9,2	174,5 ± 7,2	162,4 ± 6,6***
Índice de masa corporal (kg/m ²)	23,4 ± 4,7	24,4 ± 4,8	22,5 ± 4,3***
Consumo de alimentos (raciones/día)			
Lácteos	2,14 ± 1,12	2,11 ± 1,14	2,17 ± 1,09
Cereales	4,17 ± 2,13	4,74 ± 2,36	3,62 ± 1,70***
Legumbres	0,34 ± 0,48	0,38 ± 0,53	0,31 ± 0,42*
Verduras	3,25 ± 1,71	3,20 ± 1,69	3,30 ± 1,74
Frutas	1,71 ± 1,44	1,64 ± 1,46	1,78 ± 1,41
Carnes	2,56 ± 1,27	2,86 ± 1,37	2,27 ± 1,08***
Pescados	1,03 ± 0,87	1,05 ± 0,92	1,00 ± 0,82
Huevos	0,39 ± 0,32	0,43 ± 0,34	0,36 ± 0,28***
Incumplimiento Guías Alimentos			
Lácteos (< 2 raciones/día) (%)	50	51,2	56,1
Cereales + Legumbres (< 6 raciones/día) (%)	79,7	71,4	87,6***
Verduras (< 3 raciones/día) (%)	49,6	49,9	49,4
Frutas (< 2 raciones/día) (%)	65,1	67,2	63,1
Carnes+Pescados+Huevos (< 2 raciones/día) (%)	7,1	3,6	10,4***

* p < 0,05, ** p < 0,01, *** p < 0,001 (Diferencias en función del sexo, se aplica t Student /Mann Whitney y CHI² para variables cualitativas).

Tabla II
Ingesta de energía y perfil calórico de las dietas. Diferencias en función del sexo

	Total	Varones	Mujeres
n	1.068	521	547
Ingesta energética (kcal/día)	2.526,9 ± 462,2	2.909,2 ± 351,1	2.162,7 ± 166,5***
Gasto Energético (kcal/día)	2.792,7 ± 603,7	3.244,0 ± 531,4	2.362,8 ± 252,7***
Discrepancia ingesta/ gasto (kcal/día) (%)	264,4 ± 382,1 8,1 ± 12,5	331,2 ± 471,3 8,7 ± 13,3	200,7 ± 255,8*** 7,5 ± 11,7
Perfil calórico (% Energía)			
Proteínas	17,30 ± 2,98	17,29 ± 2,84	17,31 ± 3,11
Grasas	42,91 ± 6,53	42,70 ± 6,84	43,11 ± 6,23
Hidratos de carbono	36,47 ± 6,57	36,27 ± 6,53	36,66 ± 6,60
Alcohol	1,56 ± 3,08	2,22 ± 3,72	0,94 ± 2,13***

*** p < 0,001 (Diferencias en función del sexo, se aplica t Student /Mann Whitney).

La tabla III muestra las ingestas medias de los ácidos grasos, considerando diferencias en función del sexo. En población femenina es mayor la ingesta de AGM, en g/día y %E, en comparación con lo observado en varones, y también es mayor en mujeres la ingesta de ácidos grasos omega-3, ALA, EPA, DHA, EPA+DHA, ácidos grasos omega-6, LA y AA (en % E, en todos los casos) (Tabla III).

Con la *edad* aumenta el porcentaje de la energía procedente de ácidos grasos omega-3 (r = 0,260), de ALA (r = 0,210), EPA (r = 0,183), DHA (r = 0,205) y EPA+DHA (r = 0,200), mientras que disminuye la ingesta de ácidos grasos omega-6 (r = -0,071) y LA (r = -0,123), aunque aumenta la ingesta de AA (r = 0,065 en g/día y r = 0,095 en %E).

Por otra parte, al *aumentar el peso* aumenta el gasto energético (r = 0,624), la ingesta energética (r = 0,715), la discrepancia ingesta/gasto (r = 0,227), el porcentaje de energía procedente de proteínas (r = 0,094) y alcohol (r = 0,225), disminuyendo la aportada por hidratos de carbono (r = -0,123) y ácidos grasos omega-3 (r = -0,244). También disminuye la energía aportada por ALA (r = -0,284), EPA+DHA (r = -0,086), omega-6 (r = -0,329), LA (r = -0,362) y AA (r = -0,151).

En lo que se refiere al incumplimiento con los objetivos nutricionales marcados (Tabla IV)^{3,26} se comprueba que es muy elevado el porcentaje de individuos con consumo excesivo de grasa (89,2%) y grasa saturada (93,3%), mientras que un elevado porcentaje de los estudiados muestran ingestas inferiores a las acon-

Tabla III
Ingesta de ácidos grasos. Diferencias en función del sexo

	Total	Varones	Mujeres
n	1.068	521	547
Ácidos grasos saturados (AGS) (g/día)	36,90 ± 7,50	36,64 ± 8,22	37,14 ± 6,75
(% Energía)	14,31 ± 2,87	14,30 ± 2,90	14,31 ± 2,84
Ácidos grasos monoinsaturados (AGM) (g/día)	50,22 ± 9,57	49,58 ± 10,21	50,84 ± 8,88*
(% Energía)	19,66 ± 3,77	19,35 ± 3,69	19,95 ± 3,83**
Ácidos grasos poliinsaturados (AGP) (g/día)	13,46 ± 4,02	13,24 ± 4,63	13,67 ± 3,33
(% Energía)	5,19 ± 1,40	5,17 ± 1,46	5,21 ± 1,33
Ácidos grasos omega-3 (g/día)	1,85 ± 0,82	1,84 ± 0,90	1,87 ± 0,74
(% Energía)	0,68 ± 0,32	0,58 ± 0,29	0,78 ± 0,32***
Alfa-Linolénico (ALA) (C18: 3n-3) (g/día)	1,40 ± 0,55	1,38 ± 0,59	1,43 ± 0,51
(% Energía)	0,52 ± 0,22	0,43 ± 0,19	0,60 ± 0,22***
Eicosapentaenoico (EPA) (C20: 5n-3) (g/día)	0,16 ± 0,23	0,17 ± 0,25	0,16 ± 0,20
(% Energía)	0,06 ± 0,08	0,05 ± 0,08	0,07 ± 0,09**
Docosahexaenoico (DHA) (C22: 6n-3) (g/día)	0,38 ± 0,36	0,39 ± 0,39	0,38 ± 0,32
(% Energía)	0,14 ± 0,13	0,12 ± 0,12	0,16 ± 0,14***
EPA+DHA (g/día)	0,55 ± 0,58	0,56 ± 0,63	0,54 ± 0,52
(% Energía)	0,20 ± 0,21	0,17 ± 0,19	0,23 ± 0,22***
Ácidos grasos omega-6 (g/día)	10,95 ± 3,79	10,76 ± 4,38	11,15 ± 3,11
(% Energía)	4,04 ± 1,54	3,38 ± 1,45	4,66 ± 1,35***
Linoléico (LA) (C18: 2n-6)(g/día)	10,77 ± 3,76	10,56 ± 4,34	10,96 ± 3,09
(% Energía)	3,97 ± 1,52	3,32 ± 1,44	4,59 ± 1,34***
Araquidónico (AA) (C20: 4n-6) (g/día)	0,19 ± 0,14	0,20 ± 0,15	0,19 ± 0,13
(% Energía)	0,07 ± 0,05	0,06 ± 0,05	0,08 ± 0,05***
Omega-6/Omega-3	7,10 ± 6,63	7,43 ± 8,68	6,79 ± 3,74
EPA/DHA	0,33 ± 0,41	0,33 ± 0,51	0,33 ± 0,28

* p < 0,05, ** p < 0,01, *** p < 0,001 (Diferencias en función del sexo, se aplica t Student /Mann Whitney).

Tabla IV
Incumplimiento con objetivos nutricionales marcados para ácidos grasos. Diferencias en función del sexo

	Objetivo considerado	Incumplimiento objetivo	Total (n = 1.068)	Varones (n = 521)	Mujeres (n = 547)
Grasa	< 35% Energía ^{3,26}	≥ 35% Energía	89,2	88,3	90,1
Ácidos grasos saturados (AGS)	< 10% Energía ^{3,26}	≥ 10% Energía	93,3	93,3	93,2
Ácidos grasos poliinsaturados (AGP)	4-12% Energía ²⁶	< 4% Energía	16,7	18,0	15,4
		> 12% Energía	0,19	0,19	0,18
		6-11% Energía ³	< 6% Energía	79,2	80,2
AGP omega-3	1-2% Energía ²⁶	> 11% Energía	0,46	0,58	0,37
		< 1% Energía	85,3	91,4	79,5***
		> 2% Energía	0,37	0	0,73
Ácido alfa-linolénico (ALA)	0,5-2% Energía ³	< 0,5% Energía	31,2	47,4	15,7***
		> 2% Energía	0,37	0	0,73
		> 0,5% Energía ²⁶	53,7	75,2	33,1***
EPA + DHA	0,25-2 g/día ³	≤ 0,5 g/día	64,6	66,2	63,1
		< 0,25 g/día	35,2	37,6	32,9
		> 2 g/día	3,7	5,2	2,2 *
Ácido linoléico (LA)	3-10% Energía ²⁶	< 3% Energía	25,5	45,7	6,2***
		> 10% Energía	0,47	0,58	0,37
		2,5-9% Energía ³	< 2,5% Energía	13,5	24,4
		> 9% Energía	0,84	0,77	0,91

* p < 0,05, *** p < 0,001 (se aplica test de Chi²).

Tabla V
Procedencia alimentaria de los ácidos grasos omega-3 y omega-6 (% del aporte total). Diferencias en función del sexo

	Omega-3			Omega-6		
	Total	Varones	Mujeres	Total	Varones	Mujeres
Cereales	5,93 ± 6,98	5,80 ± 6,72	6,06 ± 7,22	11,38 ± 8,40	11,42 ± 8,56	11,35 ± 8,24
Legumbres	1,57 ± 2,84	1,64 ± 3,18	1,50 ± 2,48	0,29 ± 0,50	0,30 ± 0,53	0,28 ± 0,47
Frutas	5,01 ± 8,45	4,46 ± 8,17	5,53 ± 8,68*	6,45 ± 11,86	6,14 ± 12,38	6,75 ± 11,35
Lácteos	17,23 ± 14,75	17,92 ± 15,62	16,57 ± 13,86	5,85 ± 4,83	5,99 ± 5,04	5,72 ± 4,62
Carnes	19,87 ± 13,88	21,33 ± 14,43	18,49 ± 13,20***	24,56 ± 14,15	26,54 ± 14,82	22,68 ± 13,22***
Pescados	22,93 ± 20,26	22,45 ± 20,39	23,39 ± 20,13	2,61 ± 4,59	2,38 ± 4,40	2,83 ± 4,75
Huevos	5,11 ± 4,39	5,22 ± 4,35	5,01 ± 4,43	4,42 ± 3,63	4,51 ± 3,57	4,33 ± 3,70
Dulces	0,66 ± 2,01	0,68 ± 2,06	0,64 ± 1,96	1,40 ± 3,93	1,35 ± 3,76	1,45 ± 4,08
Grasas y aceites	16,76 ± 8,27	15,97 ± 8,28	17,52 ± 8,20**	31,39 ± 13,38	29,90 ± 13,65	32,81 ± 12,98***
Bebidas	1,01 ± 5,54	0,62 ± 3,26	1,39 ± 7,04*	0,70 ± 1,17	0,65 ± 1,07	0,75 ± 1,25
Platos precocinados	0,57 ± 3,73	0,52 ± 3,05	0,62 ± 4,27	1,31 ± 4,96	1,57 ± 5,36	1,07 ± 4,54
Aperitivos	1,21 ± 3,59	1,11 ± 3,85	1,29 ± 3,33	2,94 ± 8,16	2,51 ± 7,77	3,34 ± 8,50
Salsas	2,15 ± 5,21	2,18 ± 5,71	2,12 ± 4,69	4,96 ± 11,09	4,90 ± 11,33	5,01 ± 10,87
Varios	0,88 ± 0,19	0,62 ± 2,37	1,14 ± 3,79**	1,86 ± 6,36	1,53 ± 5,83	2,16 ± 6,82

* p < 0,05, **p < 0,01, ***p < 0,001 (Diferencias en función del sexo, se aplica t Student /Mann Whitney).

sejadas para AGP (79,2% tienen aportes que suponen menos del 6% de la energía), ácidos grasos omega-3 (85,3% tienen ingestas que suponen menos del 1% de la energía), ALA (53,7% tienen aportes ≤ 0,5% de la energía) y EPA + DHA (64,6% tienen aportes ≤ 0,5% de la energía) (Tabla IV).

Respecto a las *fuentes alimentarias* de ácidos grasos, destaca el pescado, carnes, lácteos y grasas/aceites como principales fuentes de omega-3 y las grasas/aceites y carnes, seguidas de cereales, frutas y lácteos como fuentes de ácidos grasos omega-6, (entre las grasas/aceites y las carnes se aporta más del 50% de los ácidos grasos omega-6 ingeridos) (Tabla V).

La ingesta de ácidos grasos omega-3 (en % E) aumenta con el consumo de pescado ($r = 0,434$), verduras ($r = 0,123$) y frutas ($r = 0,115$) y disminuye al aumentar el consumo de carnes ($r = -0,167$) y cereales ($r = -0,187$). Mientras que la ingesta de ácidos grasos omega-6 (% E) disminuye con el consumo de lácteos ($r = -0,173$), cereales ($r = -0,231$), legumbres ($r = -0,068$), verduras ($r = -0,075$), frutas ($r = -0,073$) y pescado ($r = -0,065$) ($p < 0,05$ en todos los casos).

Teniendo en cuenta que, en el colectivo estudiado, destaca el bajo consumo de ácidos grasos omega-3 y especialmente de EPA+DHA, en este sentido es importante la influencia del consumo de pescado, pues las personas que toman menos de 0,5 raciones/día (29,8%) tienen ingestas de omega-3 ($1,46 \pm 0,57$ g/día) y de EPA+DHA ($0,19 \pm 0,19$ g/día) significativamente inferiores a las de individuos con mayor consumo de pescado (que presentan ingestas de omega-3 y de EPA+DHA de $2,02 \pm 0,85$ g/día y de $0,70 \pm 0,61$ g/día, respectivamente) ($p < 0,001$).

El aumento en el consumo de pescado facilita el cumplir con los objetivos nutricionales marcados para omega-3 ($\geq 1\%$ de la energía) (OR 0,371; 95% CI 0,306-0,451; $p < 0,001$) y para EPA+DHA ($> 0,5$ g/día) (OR 0,121; 95% CI 0,092-0,158; $p < 0,001$).

Discusión

Los datos antropométricos y de consumo de alimentos (Tabla I) son similares a los encontrados en estudios previos realizados en España³⁹⁻⁴⁶.

Teniendo en cuenta el *consumo de alimentos* aconsejado³⁰, el aporte de cereales+legumbres y frutas fue el que presentó un mayor alejamiento (mayor porcentaje de individuos con consumo inferior al deseable) respecto al ideal aconsejado (Tabla I) y aunque el consumo de carnes+pescados+huevos fue similar al aconsejado, destaca el alto consumo de carnes en detrimento del consumo de pescados y huevos que resulta muy inferior al de productos cárnicos y en relación al aconsejado³⁰ (Tabla I).

En concreto, mientras que 90,2% de los estudiados toman más de 1 ración de carne/día, solo 42,3% toman más de 1 ración de pescado/día y solo 4,2% toman más de 1 ración de huevo/día.

El *perfil calórico de la dieta* (Tabla II) fue similar al observado en otros estudios^{19,23,40,42-46} y presentó los mismos desequilibrios detectados en estas investigaciones, siendo alto el aporte de energía procedente de proteínas y grasas y bajo el aporte procedente de hidratos de carbono. También el consumo de AGS fue muy superior al aconsejado en los objetivos nutricionales^{3,26} (Tabla III).

Los resultados de ingesta de *ácidos grasos omega-3* y *omega-6* (Tabla III) son similares a los constatados en otras investigaciones^{1,20-22,47,48} y resultan de interés dado que hay poca información sobre ingesta de ácidos grasos omega-3 y omega-6 y sobre las fuentes de estos ácidos grasos en la dieta media española^{1,20-22}. En concreto, los datos procedentes de muestras representativas de la población son muy escasos^{20,22}.

Considerando los objetivos marcados como convenientes en el mantenimiento y mejora de la salud^{3,26} (Tabla IV), se comprueba que es muy elevado el por-

centaje de individuos con consumo excesivo de grasa y AGS. Sin embargo el aporte de AGP resulta con frecuencia inferior al aconsejado, y entre los AGP destaca el aporte insuficiente de ácidos grasos omega-3, ALA y EPA+DHA, mientras que los aportes insuficientes de ácidos grasos omega-6 son mucho menos frecuentes (Tabla IV). Estos resultados son similares a los encontrados en otras investigaciones^{1,5,20,21,48,49}.

Algunos estudios señalan que la mayor ingesta de grasa se acompaña de un mayor consumo de AGS⁵⁰. En el colectivo estudiado se encuentra una correlación positiva entre mayor ingesta de grasa con la ingesta de AGS ($r = 0,654$), AGM ($r = 0,790$), AGP ($r = 0,386$), ácidos grasos omega-3 ($r = 0,100$), ALA ($r = 0,150$), ácidos grasos omega-6 ($r = 0,377$), LA ($r = 0,375$) y AA ($r = 0,120$), sin que se encuentre correlación con la ingesta de EPA, DHA y EPA+DHA. Lo que confirma que un exceso de grasa en la dieta (problema que afecta a la mayor parte de los adultos estudiados) no condiciona un incremento proporcional en la ingesta de EPA y DHA.

El incremento de la ingesta de ácidos grasos omega-3 con la edad ha sido puesto de relieve en otros estudios⁴⁷, posiblemente por el aumento en el consumo de pescado que se produce al ir aumentando la edad⁴⁷, relación que también ha sido constatada en el presente estudio ($r = 0,228$), a la vez que se produce, con los años, un descenso en el consumo de carne ($r = -0,146$).

La menor ingesta de ácidos grasos omega-3, ALA, EPA+DHA, ácidos grasos omega-6, LA y AA que se observa al aumentar el peso, también ha sido constatada en otras investigaciones^{17,18}.

Las fuentes alimentarias de ácidos grasos omega-3 y omega-6 son similares a las citadas en otros estudios^{20,47-49}. Siendo elevado el protagonismo del pescado como fuente de ácidos grasos omega-3, mientras que más del 50% del aporte de omega-6 procede de grasas/aceites y carnes (Tabla V).

De hecho, al aumentar el consumo de pescado aumenta la ingesta de ácidos grasos omega-3 ($r = 0,461$), EPA ($r = 0,568$); DHA ($r = 0,618$) y EPA+DHA ($r = 0,608$), mientras que al aumentar el consumo de carne disminuye el aporte todos los ácidos grasos anteriormente mencionados ($r = -0,092$ para ácidos grasos omega-3, $r = -0,128$ para EPA, $r = -0,094$ para DHA, $r = -0,109$ para EPA+DHA), siendo positiva la relación con ingesta de AA ($r = 0,375$) ($p < 0,05$ en todos los casos).

El elevado porcentaje de individuos que no alcanzan los objetivos recomendados marcados para los ácidos grasos omega-3, ALA, EPA y DHA (Tabla IV) hacen aconsejable aumentar el consumo de pescado y/o de alimentos enriquecidos con estos ácidos grasos para conseguir un beneficio nutricional y sanitario. En este sentido el consumo de pescado es muy inferior al recomendado y similar al observado en otros estudios^{1,5,21}.

La posibilidad de cumplir con los objetivos marcados para omega-3 y para EPA y DHA se facilita al aumentar el consumo de pescado, mientras que el cumplimiento de los objetivos marcados para

EPA+DHA se dificulta al aumentar el consumo de carnes (OR 1,177; 95% CI 1,061-1,305; $p < 0,01$).

The American Heart Association al establecer objetivos nutricionales para la ingesta de ácidos grasos omega-3 distingue entre personas sanas para las que se aconseja un aporte de EPA+DHA de 500 mg/día, personas con enfermedad coronaria documentada para las que se aconseja un aporte de EPA+DHA de 1 g/día y pacientes con hipertrigliceridemia que se pueden beneficiar de un aporte de EPA+DHA de 2-4 g/día⁵¹.

En el presente estudio solo un 35,4% de los estudiados tienen ingesta de EPA+DHA mayor de 500 mg/día, 15,5% toman más de 1 g/día y 3,5% toman más de 2 g/día, por lo que el aporte es bajo en población general, pero en mayor medida si consideramos individuos con problemas de hipertensión o hipertriglicéridemia⁵¹.

La proporción omega-6/omega-3 más adecuada, en relación con la protección frente a diversas patologías se sitúa entre 4/1 a 2/1, relación que favorece un descenso de la tasa de mortalidad por enfermedad cardiovascular, disminución de la proliferación celular en cáncer colorrectal y reducción de la inflamación en artritis reumatoide, entre otros beneficios^{5,8}, esta proporción está alejada de la observada en las dietas actuales de los países occidentales, con cantidades relativas muy altas de n-6^{1,5,20}, lo que podría llevar a dificultar la síntesis de mediadores anti-inflamatorios a partir de los ácidos grasos omega-3. Sin embargo, diferentes estudios sugieren que con ingestas moderadas de LA (5-8% de E), su incremento no condiciona mayores elevaciones de AA en plasma o lípidos de plaquetas y no incrementa la formación de mediadores proinflamatorios^{3,52}.

Por ello, al establecer los últimos objetivos nutricionales se concretó que no era conveniente reducir el aporte de ácidos grasos omega-6 buscando el evitar un desequilibrio en la proporción omega-6/omega-3, siendo más conveniente incrementar el aporte de ácidos grasos omega-3^{3,26,53}.

En el presente estudio se comprueba que el aporte de LA (3,97% de la energía) es bajo y no parece susceptible de condicionar problemas adicionales a los asociados a la baja ingesta de ácidos grasos omega-3^{3,52}. Por otra parte la ingesta de ácidos grasos omega-3 (0,68% energía) fue similar, aunque algo superior a la encontrada por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente²² (0,6% de la energía). Además, la relación omega-6/omega-3 que era en España de 16,3/1 en 2006, ha pasado a 12,9/1 en 2008²², pudiendo considerar los resultados del presente estudio ($7,10 \pm 6,63$) algo más favorables a los indicados en el estudio anterior, aunque un mayor incremento en el aporte de omega-3 sería deseable tanto para la mejora de los objetivos nutricionales vigentes, como para mejorar la relación omega-6/omega-3⁵³.

Algunos estudios han señalado que existe una gran variabilidad en la relación EPA/DHA de las dietas y suplementos y que su modificación puede ejercer una influencia concreta en diversos parámetros biológicos^{7,11,15}. De hecho, al analizar el impacto de la adminis-

tracción de diferentes cantidades de EPA y DHA en el tratamiento de la depresión⁷, se han encontrado relaciones EPA/DHA que oscilaban entre 0,25 y 7, y se ha constatado que la relación EPA/DHA fue mucho más elevada en los estudios que encontraron un beneficio del aporte de estos ácidos grasos en el tratamiento de la depresión, con relaciones que oscilaban entre 2 y 7, al comparar con los estudios que no encontraban efecto, en los que la relación era más baja⁷. Estos datos plantean la necesidad de hacer investigaciones futuras considerando la implicación de la relación EPA/DHA en diversos aspectos sanitarios. En ese sentido la relación EPA/DHA encontrada en el presente estudio ($0,33 \pm 0,41$) es, probablemente, algo baja respecto a las encontradas en estudios que encuentran diversos beneficios en la salud.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos que ponen de relieve una elevada ingesta de grasa y grasa saturada, pero un aporte insuficiente de AGP, especialmente de omega-3 y en concreto de EPA y DHA, y dada la importancia del aporte de pescado como fuente de estos ácidos grasos, se pone de relieve la conveniencia de aconsejar un aumento en el consumo de pescado y/o de alimentos enriquecidos con estos ácidos grasos para conseguir un beneficio nutricional y sanitario. La conveniencia de aumentar en mayor medida el aporte de EPA, respecto al de DHA, especialmente en algunos grupos de pacientes, debe ser objeto de futuras investigaciones.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido realizado con la financiación de un proyecto AESAN-FIAB (298-2004) y el Programa de "Creación y Consolidación de Grupos de Investigación de la Universidad Complutense de Madrid, Madrid" (Referencias: GR58/08 y GR35/10).

Referencias

1. Carrillo L, Dalmau J, Martínez JR, Sola R, Pérez Jiménez F. Grasas de la dieta y salud cardiovascular. *An Pediatr (Barc)* 2011; 74: 192.e1-e16
2. Delgado-Lista J, Pérez-Martínez P, López-Miranda J, Pérez-Jiménez F. Long chain omega-3 fatty acids and cardiovascular disease: a systematic review. *Br J Nutr* 2012; 107 Supl. 2: S201-13.
3. FAO-WHO. Fats and Fatty Acids in Human Nutrition. Report of an expert consultation. Rome: FAO Food and nutrition paper # 91. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Geneva, November 10-14, 2008. 2010
4. Gerber M. Omega-3 fatty acids and cancers: a systematic update review of epidemiological studies. *Br J Nutr* 2012; 107 Suppl 2: S228-39.
5. Gómez-Candela C, Bermejo-López LM, Loria-Kohen V. Importance of a balanced omega 6/omega 3 ratio for the maintenance of health: nutritional recommendations. *Nutr Hosp* 2011; 26 (2): 323-9.
6. Miles EA, Calder PC. Influence of marine n-3 polyunsaturated fatty acids on immune function and a systematic review of their effects on clinical outcomes in rheumatoid arthritis. *Br J Nutr* 2012; 107 Supl. 2: S171-84.

7. Ortega RM, Rodríguez-Rodríguez E, López-Sobaler AM. Effects of omega 3 fatty acids supplementation in behavior and non-neurodegenerative neuropsychiatric disorders. *Br J Nutr* 2012; 107 Supl. 2: S261-70.
8. Simopoulos AP. Omega-6/Omega-3 Essential Fatty Acids: Biological Effects. *World Rev Nutr Diet Basel Karger* 2009; 99: 1-16.
9. Cabo J, Alonso R, Mata P. Omega-3 fatty acids and blood pressure. *Brit J Nutr* 2012; 107: S195-S200.
10. Calder P. n-3 polyunsaturated fatty acids, inflammation, and inflammatory diseases. *Am J Clin Nutr* 2006; 83: 1505-19.
11. Cottin SC, Sanders TA, Hall WL. The differential effects of EPA and DHA on cardiovascular risk factors. *Proc Nutr Soc* 2011; 70: 215-31.
12. Mata-López P, Ortega RM. Omega-3 fatty acids in the prevention and control of cardiovascular disease. *Eur J Clin Nutr* 2003; 57 (Supl. 1): S22-5.
13. Rangel-Huerta OD, Aguilera CM, Mesa MD, Gil A. Omega-3 long-chain polyunsaturated fatty acids supplementation on inflammatory biomarkers: a systematic review of randomised clinical trials. *Brit J Nutr* 2012; 107: S159-70.
14. Muldoon MF, Ryan ChM, Sheu L, Yao JK, Conklin SM, Manuck SB. Serum phospholipid docosahexaenoic acid is associated with cognitive functioning during middle adulthood. *J Nutr* 2010; 140 (4): 848-53.
15. Martins JG. EPA but not DHA appears to be responsible for the efficacy of omega-3 long chain polyunsaturated fatty acid supplementation in depression: evidence from a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Am Coll Nutr* 2009; 28: 525-42.
16. Wu JH, Micha R, Imamura F et al. Omega-3 fatty acids and incident type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Br J Nutr* 2012; 107(Supl. 2): S214-27.
17. Belalcazar LM, Reboussin DM, Haffner SM et al. Marine omega-3 fatty acid intake: associations with cardiometabolic risk and response to weight loss intervention in the Look AHEAD Study. *Diabetes Care* 2010; 33: 197-9.
18. Micallef M, Munro I, Phang M, Garg M. Plasma n-3 Polyunsaturated Fatty Acids are negatively associated with obesity. *Br J Nutr* 2009; 102 (9): 1370-4.
19. Elmadfa I, Kornsteiner M. Fats and Fatty Acid Requirements for Adults. *Ann Nutr Metab* 2009; 55: 56-75.
20. González-Rodríguez LG, Aparicio A, López-Sobaler AM, Ortega RM. Omega 3 and omega 6 fatty acids intake and dietary sources in a representative sample of Spanish adults. *Int J Vitam Nutr Res* 2013; 83 (1): 36-47.
21. Capita R, Alonso-Calleja C. Intake of nutrients associated with an increased risk of cardiovascular disease in a Spanish population. *Int J Food Sci Nutr* 2003; 54: 57-75.
22. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Valoración nutricional de la dieta española de acuerdo al Panel de Consumo alimentario. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente y Fundación Española de la Nutrición. Madrid, 2012.
23. Ruano C, Henríquez P, Bes-Rastrollo M, Ruiz-Canela M, del Burgo CL, Sánchez-Villegas A. Dietary fat intake and quality of life: the SUN project. *Nutr J* 2011; 10: 121.
24. Ortega RM, Requejo AM, López-Sobaler AM. Modelos de cuestionarios para realización de estudios dietéticos en la valoración del estado nutricional. En: Requejo AM, Ortega RM, editores. *Manual de Nutrición Clínica en Atención Primaria*. Complutense; pg. 456-459. Madrid, 2006.
25. Ortega RM, López-Sobaler AM, Requejo RM, Andrés P. La composición de los alimentos. Herramienta básica para la valoración nutricional. Departamento de Nutrición, Ed. Complutense, pg. 15-81, Madrid, 2010.
26. Ortega RM, López-Sobaler AM, Aparicio A et al. Objetivos nutricionales marcados para la población española. Departamento de Nutrición, Universidad Complutense, Madrid. 2012.
27. Ortega RM, López-Sobaler AM, Andrés P, Requejo AM, Aparicio A, Molinero LM. Programa DIAL para valoración de dietas y cálculos de alimentación. Departamento de Nutrición (UCM) y Alce Ingeniería, S.A. Madrid, 2004. <http://www.alceingenieria.net/nutricion.htm> (último acceso: Agosto 2013).

28. Ortega RM, Requejo AM, Navia B, López-Sobaler AM. Tablas de composición de alimentos por ración media y tamaño de raciones medias. En: Ortega RM, López-Sobaler AM, Requejo AM, Andrés P. La composición de los alimentos. Herramienta básica para la valoración nutricional. Ed. Complutense. Madrid. 2010. pp. 50-81.
29. Perea JM, Navarro A, Lozano MC. Tablas de peso de raciones estándar de alimentos. En: Nutriguía. Manual de Nutrición Clínica en Atención Primaria. Requejo AM, Ortega RM eds. Madrid: Editorial Complutense. 2006. pp. 469-77.
30. Ortega RM, Requejo AM. Guías en alimentación: consumo aconsejado de alimentos. En: Nutriguía. Manual de Nutrición Clínica en Atención Primaria. Requejo AM, Ortega RM eds. Madrid: Editorial Complutense. 2006. pp. 15-26.
31. Institute of Medicine (IOM), Food and Nutrition Board. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein and Amino Acids (Macronutrients). National Academy Press, Washington, DC, 2005.
32. Ortega RM, Quintas ME, Sánchez-Quiles MB, Andrés P, Requejo AM, Encinas-Sotillos A. Infravaloración de la ingesta energética en un colectivo de jóvenes universitarias de Madrid. *Rev Clin Esp* 1997; 197: 545-9.
33. Ortega RM, Requejo AM, López-Sobaler AM. Cuestionario de Actividad. En: Requejo AM, Ortega RM, editores. Nutriguía. Manual de Nutrición Clínica en Atención Primaria. Madrid: Ed. Complutense. 2006. pp. 468.
34. World Health Organization (WHO). Energy and protein requirements. Report of a joint FAO/WHO/ONU expert consultation. Technical report series 724. WHO, Geneva, 1985.
35. López-Sobaler AM, Ortega RM, Requejo AM et al. Grado de concordancia entre datos antropométricos declarados y reales en un colectivo de jóvenes universitarios. Diferencias en función del índice de masa corporal. *Nutr Clin* 1998; 18 (1): 13-8.
36. World Health Organization (WHO). Physical status: use and interpretation of anthropometric. Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. Technical Report Series 854. World Health Organization: Geneva. 1995.
37. Willett W, Stampfer MJ. Total energy intake: implications for epidemiologic analyses. *Am J Epidemiol* 1986; 124: 17-27.
38. Willett WC, Sampson L, Stampfer MJ et al. Reproducibility and validity of a semiquantitative food frequency questionnaire. *Am J Epidemiol* 1985; 122: 51-65.
39. González-Solanellas M, Romagosa A, Zabaleta del Olmo E et al. Estudio de prevalencia sobre los hábitos alimentarios y el estado nutricional en población adulta atendida en atención primaria. *Nutr Hosp* 2011; 26: 337-44.
40. Ortega RM, González-Rodríguez LG, Navia B, Perea JM, Aparicio A, López-Sobaler AM. Ingesta de calcio y vitamina D en una muestra representativa de mujeres españolas; problemática específica en menopausia. *Nutr Hosp* 2013; 28 (2): 306-13.
41. Rodríguez-Rodríguez E, Navia B, López-Sobaler AM, Ortega RM. Vitamin D in overweight/obese women and its relationship with dietetic and anthropometrics variables. *Obesity* (Silver Spring) 2009; 17: 778-82.
42. Ortega RM, Requejo AM, López-Sobaler AM et al. Conocimiento respecto a las características de una dieta equilibrada y su relación con los hábitos alimentarios de un colectivo de jóvenes universitarios. *Nutr Clin* 2000; 20 (5): 19-25.
43. Mena MC, Faci M, Ruch AL, Aparicio A, Lozano MC, Ortega RM. Diferencias en los hábitos alimentarios y conocimientos, respecto a las características de una dieta equilibrada, en jóvenes con diferente índice de masa corporal. *Rev Esp Nutr Comunitaria* 2002; 8 (1): 19-23.
44. Navia B, Ortega RM, Requejo AM, Mena MC, Perea JM, López-Sobaler AM. Influence of the desire to lose weight on food habits, and knowledge of the characteristics of a balanced diet, in a group of Madrid university students. *Eur J Clin Nutr* 2003; 57 (Supl. 1): S90-3.
45. Ortega RM, Aparicio A. Problemas nutricionales actuales. Causas y consecuencias. En: Nutrición y Alimentación en la promoción de la salud, Ortega RM, Requejo AM, Martínez RM eds. UIMP, Madrid: IMP Comunicación. 2007. pp. 8-20.
46. Perea JM, Peñas-Ruiz C, Navia B, Aparicio A, Villalobos T, Ortega RM. The effects of physical activity on dietary habits in young adults from Madrid. *Int J Vitam Nutr Res* 2012; 82 (6): 405-11.
47. Meyer BJ, Mann NJ, Lewis JL, Milligan GC, Sinclair AJ, Howe PR. Dietary intakes and food sources of omega-6 and omega-3 polyunsaturated fatty acids. *Lipids* 2003; 38: 391-8.
48. Sioen IA, Pynaert I, Matthys C, De Backer G, Van Camp J, De Henauw S. Dietary intakes and food sources of fatty acids for Belgian women, focused on n-6 and n-3 polyunsaturated fatty acids. *Lipids* 2006; 41: 415-22.
49. Astorg P, Arnault N, Czernichow S, Noisette N, Galan P, Hercberg S. Dietary intakes and food sources of n-6 and n-3 PUFA in French adult men and women. *Lipids* 2004; 39 (6): 527-35.
50. Eurodiet 2008. European Diet and Public Health: The Continuing Challenge. Working Party 1: Final Report. 2008.
51. American Heart Association Nutrition Committee, Lichtenstein AH, Appel LJ, Brands M et al. Diet and lifestyle recommendations revision 2006: a scientific statement from the American Heart Association Nutrition Committee. *Circulation* 2006; 114 (1): 82-96.
52. Wijendran V, Hayes KC. Dietary n-6 and n-3 fatty acid balance and cardiovascular health. *Annu Rev Nutr* 2004; 24: 597-615.
53. Deckelbaum RJ, Calder PC. Dietary n-3 and n-6 fatty acids: are there 'bad' polyunsaturated fatty acids? *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2010; 13: 123-4.