



Original / Vitaminas

Ingesta de vitamina D en una muestra representativa de la población española de 7 a 16 años. Diferencias en el aporte y las fuentes alimentarias de la vitamina en función de la edad

Aránzazu Aparicio Vizuete^{1,4}, Ana María López-Sobaler^{1,4}, Bricia López Plaza^{2,4}, José Miguel Perea Sánchez^{3,4}, Rosa M. Ortega Anta^{1,4}

¹Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. ²Instituto de Investigación Sanitaria IdiPAZ. Hospital Universitario La Paz. Madrid. España. ³Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Alfonso X El Sabio. Madrid. ⁴Grupo de investigación VALORNUT-UCM (920030). Universidad Complutense de Madrid. Madrid. España.

Resumen

Introducción: La vitamina D juega un importante papel en el mantenimiento de la salud ósea y prevención de la aparición de diversas enfermedades. Muy pocos alimentos son fuente natural de esta vitamina y, además, éstos no se consumen de manera habitual, siendo las fuentes dietéticas más importantes el pescado azul y la yema del huevo.

Objetivos: Analizar la ingesta y las fuentes de vitamina D en escolares de 7-16 años.

Métodos: Se estudió una muestra representativa de la población española de 7 a 16 años (n = 1.976), seleccionada en diez provincias españolas. El estudio dietético se realizó por registro del consumo de alimentos durante 3 días. Los parámetros antropométricos estudiados fueron el peso y la talla.

Resultados y discusión: La ingesta media de vitamina D (1,63 (0,96-3,35) µg/día) fue inferior a la recomendada (IR) en un 85,4% de los estudiados, estando influenciada por la edad (OR = 0,935; IC: 0,889-0,983; p < 0,01). La principal fuente de vitamina D fueron los huevos (27,7%) seguidos de cereales (25,8%), pescados (20,9%) y lácteos (12,7%). Además, se ha observado que es más fácil cubrir las ingestas recomendadas de vitamina D cuanto mayor es el consumo de pescado (r = 0,734; p < 0,001), y que por cada ración que aumenta el consumo de este grupo de alimentos el riesgo de no cubrir las IR de vitamina D disminuye un 72,5%.

Conclusiones: La ingesta de vitamina D es inferior a la recomendada en un elevado porcentaje de los estudiados. Teniendo en cuenta que los pescados juegan un importante papel en el aporte de vitamina D de los niños y adolescentes españoles, aumentar el consumo de este grupo de alimentos resulta deseable. Los niños de menor edad merecen atención especial.

(Nutr Hosp. 2013;28:1657-1665)

DOI:10.3305/nh.2013.28.5.6506

Palabras clave: Vitamina D. Pescado. Ingestas insuficientes. Muestra representativa. Niños. Adolescentes.

Correspondencia: Aránzazu Aparicio Vizuete.
Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia.
Universidad Complutense de Madrid.
Ciudad Universitaria.
28040 Madrid. España.
E-mail: arapartic@ucm.es

Recibido: 13-II-2013.
1.ª Revisión: 14-II-2013.
Aceptado: 18-II-2013.

VITAMIN D INTAKE IN A REPRESENTATIVE SAMPLE OF SPANISH POPULATION AGED 7-16 YEARS. DIFFERENCES IN THE CONTRIBUTION AND IN THE FOOD SOURCES OF THE VITAMIN ACCORDING TO AGE

Abstract

Background: Vitamin D can play an important role in maintaining bone health and in the prevention of some diseases. Few foods are a natural source of vitamin D and these are not normally consumed, being the most common oily fish and yolk.

Aim: To analyze the intake and sources of vitamin D in schoolchildren aged 7-16 years.

Methods: A representative sample of the Spanish population aged 7-16 years (n = 1,976) selected from ten Spanish provinces was studied. Dietary data were obtained by using a 3-day food record. The body weight and height were measured.

Results and discussion: Mean vitamin D intake (1.63 (0.96-3.35) µg/day) was lower than the recommended intake (RI) in 85.4% of study participants and it was influenced by age (OR = 0.935; IC: 0.889-0.983; p < 0.01). The main sources of vitamin D were eggs (27.7%), followed by cereals (25.8%), fish (20.9%) and dairy products (12.7%). Additionally, it has been found that vitamin D RI can be adequately covered the greater the consumption of fish is (r = 0.734; p < 0.001). Thereby, an increase of one fish serving decreased a 72.5% the odds of not covering vitamin D RI.

Conclusions: Vitamin D intake is lower than the recommended intake in a high percentage of the participants. Having into account that the contribution of vitamin D is mainly determined by fish, an increase in the consumption of this food group would be desirable. Young children merit special attention.

(Nutr Hosp. 2013;28:1657-1665)

DOI:10.3305/nh.2013.28.5.6506

Key words: Vitamin D. Fish. Insufficient intake. Representative sample. Children. Adolescents.

Abreviaturas

CA: coeficiente de actividad física.
CAI: coeficiente de actividad individualizado.
GET: gasto energético teórico.
INQ: Índice de Calidad Nutricional.
IOM: Instituto de Medicina.
IR: Ingestas recomendadas.
IMC: Índice de Masa Corporal.
OR: Odds Ratio.

Introducción

Durante la infancia y adolescencia la vitamina D juega un importante papel en la adquisición de una adecuada masa ósea¹⁻³, lo que supone un menor riesgo de padecer osteoporosis en etapas posteriores de la vida^{4,6}. Asimismo, algunos estudios han encontrado que aportes adecuados de esta vitamina se relacionan con un menor riesgo de infecciones y alergias⁷, diabetes tipo I⁸⁻¹¹, hipertensión^{9,12}, obesidad¹³ y algunos tipos de cánceres^{8,9,14}.

A pesar de lo anterior, la deficiencia de vitamina D en la población infantil y adulta es bastante frecuente^{10,15-19}, lo que podría ser debido a aportes dietéticos insuficientes, así como a una escasa exposición solar^{10,15,17}, de ahí que algunos autores recomienden el consumo de suplementos dietéticos o de productos enriquecidos en la vitamina para prevenir deficiencias y los efectos sanitarios que conllevan²⁰⁻²².

En concreto, en España existen muy pocas investigaciones en las que se haya valorado la ingesta de vitamina D en población infantil y adolescente^{1,16,17,18,23,24}, y ninguno ha sido realizado después de que fueran establecidas las ingestas recomendadas para la vitamina por el Instituto de Medicina (IOM)²⁵, faltando estudios con muestras representativas de la población, siendo la situación concreta en niños y adolescentes muy controvertida.

Por todo lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue analizar la ingesta de vitamina D en una muestra representativa de escolares y adolescentes españoles y estudiar los cambios que se producen con la edad en el aporte de la vitamina y en las fuentes alimentarias de la misma.

Material y métodos

Sujetos

Se ha estudiado un colectivo de 1.976 escolares (de 7 a 16 años), de diez provincias españolas: Burgos (45 niños y 43 niñas), Cáceres (48 niños y 45 niñas), Córdoba (48 niños y 46 niñas), Guadalajara (46 niños y 44 niñas), Lugo (46 niños y 42 niñas), Madrid (48 niños y 45 niñas), Salamanca (44 niños y 48 niñas), Tarragona (40 niños y 53 niñas), Valencia (47 niños y 44 niñas) y Vizcaya (42 niños y 39 niñas).

Este colectivo forma parte de una muestra más amplia seleccionada para ser representativa de la

población española de 0 a 60 años, habiéndose descrito las características del mismo previamente²⁶. 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 habitantes, 20.000-50.000 habitantes, 50.000-100.000 habitantes y > 100.000 habitantes). Las poblaciones concretas a estudiar, 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 niños y adolescentes de 7-11 y 12-16 años, y teniendo en cuenta el tamaño de población censada de esa edad, y colectivo final estudiado, la muestra es representativa de la población infantil española de 7 a 16 años, 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

Se excluyeron del estudio los escolares que tuvieron algunas de las siguientes características:

- No contar con autorización firmada de padres/tutores.
- 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...

Como compensación por el esfuerzo que suponía rellenar los cuestionarios, se ofreció el envío de un informe individualizado sobre las características de la dieta controlada (ingesta de alimentos, energía y nutrientes y comparación con las ingestas recomendadas y objetivos nutricionales) junto con las posibles mejoras que se podían introducir para conseguir una mejora de la misma, en relación con cada uno de los participantes en el estudio.

Estudio dietético

Se utilizó un "Registro del consumo de alimentos" durante 3 días consecutivos, incluyendo un festivo (de

domingo a martes)²⁷. El registro incluyó preguntas sobre consumo de bebidas, dietéticos, suplementos... Los escolares y sus padres fueron instruidos para anotar el peso de los alimentos consumidos siempre que fuera posible, debiendo usar 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 Nutrición²⁸. Los valores obtenidos fueron comparados con los recomendados²⁹ para determinar la adecuación de las dietas. También se han considerado las ingestas de referencia para el calcio establecidas recientemente por el IOM²⁵. Se utilizó el programa DIAL (Alce Ingeniería, 2004) para procesar la información dietética³⁰.

Con el objeto de conocer el número de raciones de alimentos consumidas por los escolares, se han dividido los gramos ingeridos de cada producto por el tamaño de la ración estándar^{31,32}, para comparar, posteriormente, el aporte obtenido con el recomendado en las guías que establecen el consumo aconsejado de alimentos³³.

El gasto energético teórico (GET) se estableció teniendo el peso, altura, edad y el coeficiente de actividad física (CA) de cada escolar usando las ecuaciones propuestas por el IOM³⁴.

Las formulas específicas consideradas (teniendo en cuenta que la muestra puede incluir niños y adolescentes con peso normal, sobrepeso, obesidad) fueron:

Varones (3-18 años): GET = 114 – (50,9 x edad [años]) + CA x (19,5 x peso [kg] + 1,161,4 x altura [m]).

Mujeres (3-18 años): GET = 389 – (41,2 x edad [años]) + CA x (15,0 x peso [kg] + 701,6 x altura [m]).

Al total obtenido se le suma un valor adicional (correspondiente al gasto asociado al crecimiento) de 20 en niños/as de 3-8 años y de 25 para los niños/as de 9 años y más (siempre que no tuvieran sobrepeso/obesidad, en cuyo caso no se suma este valor).

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:

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

Cuando se utiliza este 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)³⁵.

Actividad física

Los individuos rellenaron un cuestionario sobre su actividad física habitual³⁶. Debiendo anotar las horas

dedicadas a cada actividad específica: dormir, aseo personal, tiempo sentado, horas viendo la televisión, leyendo o escribiendo, comiendo, conversando, así como las actividades escolares y extraescolares, 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)^{36,37}, que se sustituyó por su equivalencia con los coeficientes propuestos por el IOM³⁴ para el cálculo del gasto energético total:

- CA = 1,00 si el CAI estimado es $\geq 1,0 < 1,4$ (sedentaria).
- CA = 1,12 en varones y 1,18 en mujeres si el CAI estimado es $\geq 1,4 < 1,6$ (ligera).
- CA = 1,24 en varones y 1,35 en mujeres si el CAI estimado es $\geq 1,6 < 1,9$ (moderada).
- CA = 1,45 en varones y 1,60 en mujeres si el CAI estimado es $\geq 1,9 < 2,5$ (intensa).

Estudio antropométrico

Los datos de peso y talla fueron los declarados en un cuestionario sobre datos sanitarios y socioeconómicos del escolar. 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 epidemiológicos^{38,39}.

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

Se considera que los escolares tienen déficit ponderal, normopeso, sobrepeso u obesidad, considerando los estándares de crecimiento de la Organización Mundial de la Salud para niños y adolescentes³⁷. Se establece el exceso ponderal cuando el IMC supera en 1 DS la mediana de referencia (para edad y sexo) (o lo que es lo mismo, una puntuación Z o Z-Score de IMC $> +1$), mientras que se considera obesidad cuando el valor supera en 2 DS dicho valor (o un Z-Score de IMC $> +2$). Teniendo esto en cuenta, el sobrepeso se establece con un Z-Score >1 y ≤ 2 . Sin embargo hablamos de déficit ponderal cuando el IMC está por debajo de -2 DS respecto a la mediana de referencia (para edad y sexo) (puntuación Z o Z-Score de IMC < -2).

Análisis estadístico

Se presentan valores medios y desviación típica para los parámetros que siguen una distribución normal,

mediana y rango intercuartil para las no normales, y porcentajes para las variables cualitativas. Las diferencias entre los grupos fueron establecidas utilizando una ANOVA de una vía (en datos con distribución normal) y Kruskal-Wallis (en datos con una distribución no normal). Para comprobar diferencias entre los grupos establecidos, se utilizó la prueba de hipótesis de dos proporciones y el método de Bonferroni. También fueron calculados los coeficientes de correlación de Pearson y de Spearman dependiendo de la normalidad de la muestra entre los datos para conocer si existía asociación entre dos variables. La eliminación de la influencia de la ingesta energética se realizó por medio del método de los residuos^{40,41}. Se aplicó un análisis de regresión logística para analizar factores de riesgo o protección, expresando el Odds Ratio (OR) y el intervalo de confianza del 95% (IC 95%). Todos los cálculos se realizaron utilizando el Software RSIGMA BABEL Software (Horus Hardward, Madrid) y el programa informático SPSS Inc., versión 19.0. Se consideran significativas aquellas diferencias cuya $p < 0,05$.

Resultados

En la tabla I se presentan valores globales para los 1.976 niños y adolescentes estudiados y datos agrupados por grupos de edad (en función de que esta sea de 7-10 años, de 11-13 años o de 14-16 años). El porcentaje de varones y mujeres en cada uno de los grupos fue similar (7-10: 45,0% niños y 55,0% niñas; 11-13: 50,7% niños y 49,3% niñas; 14-16 años: 44,6% niños y 55,4% niñas). Se comprueba que con la edad aumenta el peso, talla, IMC, pero disminuye el porcentaje de niños con sobrepeso/obesidad (que es de 32,0% en los más pequeños ($p < 0,05$ respecto a los de 14-16 años), del 27,3% en los de 11-13 años ($p < 0,05$ respecto a los de 14-16 años) y del 17,0% en los más mayores).

El consumo de cereales ($r = 0,086$; $p < 0,001$), verduras ($r = 0,074$; $p < 0,01$), huevos ($r = 0,060$; $p < 0,01$) y carnes ($r = 0,117$) aumenta con la edad, mientras que el de lácteos ($r = -0,176$; $p < 0,001$), legumbres ($r = -0,096$; $p < 0,001$) y varios ($r = -0,075$; $p < 0,001$) disminuye. Además, los escolares de 7-11 años cumplen mejor con lo marcado como consumo mínimo conveniente para lácteos (2 raciones/ día) mientras que en el grupo de 14-16 años hay un mayor porcentaje de escolares que toman al menos 6 raciones al día de cereales y legumbres (tabla I).

Teniendo en cuenta que la discrepancia entre la ingesta y el gasto estimado (2,43%) es diferente en función de la edad se presenta la ingesta de vitamina D ajustada por la ingesta energética (tabla II).

La ingesta media de vitamina D [1,63 (0,96-3,35) $\mu\text{g}/\text{día}$] supone algo menos de la mitad de lo recomendado [32,66 (19,30-66,98)%]²⁸, siendo similar entre los tres grupos, si bien se ha encontrado una asociación positiva entre la edad y la cobertura a las ingestas recomendadas para la vitamina D ($r = 0,063$; $p < 0,01$) y la

densidad de la misma en la dieta ($r = 0,062$; $p < 0,01$). También el Índice de Calidad Nutricional (INQ) para la vitamina D estuvo por debajo de lo recomendado en el 83,5% de los escolares, porcentaje que disminuye con la edad, habiéndose observado una asociación positiva entre el índice de calidad de la dieta en relación con la vitamina D y la edad ($r = 0,131$; $p < 0,001$). El porcentaje de escolares con ingestas de la vitamina inferiores a las recomendadas fue más elevado entre los más jóvenes (tabla II).

Al analizar las fuentes alimentarias de la vitamina D ingerida, se ha encontrado que la mayor parte procede de los huevos (27,7%), cereales (25,8%), pescados (20,9%) y lácteos (12,7%), habiéndose encontrado diferencias para el aporte de vitamina D procedente de los cereales, lácteos y varios entre los grupos (tabla III). Además, se ha constatado que al aumentar la edad se disminuye el aporte de vitamina D procedente de lácteos ($r = -0,133$; $p < 0,001$), aceites ($r = -0,072$; $p < 0,01$) y carnes ($r = -0,075$; $p < 0,01$).

Al aumentar la cobertura de vitamina D a las ingestas recomendadas se ha observado que la vitamina D procedente del pescado aumenta ($r = 0,734$; $p < 0,001$), mientras que la procedente de lácteos ($r = -0,811$; $p < 0,001$) y huevos ($r = -0,270$; $p < 0,001$) disminuye.

Al aumentar las raciones de pescados consumidas aumenta la ingesta de vitamina D ($r = 0,211$; $p < 0,001$), la cobertura a las ingestas recomendadas para la vitamina ($r = 0,211$; $p < 0,001$), la densidad en vitamina D en la dieta ($r = 0,189$; $p < 0,001$) y el INQ para la vitamina D ($r = 0,185$; $p < 0,001$).

Discusión

Los datos dietéticos y antropométricos son similares a los encontrados en otros colectivos de niños y adolescentes con una edad similar^{1,16-18,23,24}.

La ingesta media de vitamina D es inferior a la recomendada, existiendo un elevado porcentaje de escolares con ingestas por debajo del 67% de lo recomendado. Esto coincide con lo señalado en otros estudios que han analizado la problemática nutricional de niños y adolescentes españoles, en los que se destaca que la ingesta de vitamina D es preocupante existiendo un alto porcentaje de niños con riesgo de deficiencia^{18,23,24,42-44}.

En concreto, nuestros resultados coinciden con los señalados por Suárez-Cortina et al.¹ al estudiar un colectivo de 1.176 escolares de 5 a 12 años (2,30 \pm 1,57 $\mu\text{g}/\text{día}$ en niños y 2,24 \pm 1,44 $\mu\text{g}/\text{día}$ en niñas), habiendo encontrado que un 71,3% de los estudiados presentaron una ingesta de vitamina D inferior a 2,45 $\mu\text{g}/\text{día}$. Asimismo, Rodríguez-Rodríguez et al.¹⁷ en un estudio realizado con niños de 9 a 13 años observaron una ingesta (2,83 \pm 3,27 $\mu\text{g}/\text{día}$) que estuvo por debajo de lo recomendado en un 86,9% de los estudiados. Sin embargo, nuestros resultados son inferiores a los encontrados por Docio et al.⁴⁵, quienes al estudiar a 51 escolares españoles encontraron ingestas de vitamina

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

	7-10 años	11-13 años	14-16 años	p
N	587	748	641	
Sexo (% varones)	45,0	50,7	44,6	
Edad (años)	10,00 (8,00-10,00)***b***	12,00 (11,00-13,00)***c***	15,00 (14,00-16,00)***c***	0,000
Peso (kg)	33,00 (29,00-38,00)***b***	44,50 (39,00-51,00)***c***	57,00 (51,50-64,00)***c***	0,000
Talla (cm)	137,00 (131,59-143,00)***b***	154,00 (148,00-160,00)***c***	165,00 (160,00-172,00)***c***	0,000
IMC (kg/m ²)	17,39 (16,15-19,18)***b***	18,67 (17,30-20,95)***c***	20,62 (19,13-22,41)***c***	0,000
Clasificación ponderal:				
Bajopeso (%)	2,7	2,3	1,6	
Normopeso (%)	65,2 ^{b*}	70,5 ^{c*}	81,4 ^{b*,c*}	
Sobrepeso (%)	23,0 ^{a*,b*}	2,1 ^{a*}	14,2 ^{b*}	
Obesidad (%)	9,0 ^{a*,b*}	4,1 ^{a*}	2,8 ^{b*}	
<i>Consumo de alimentos (raciones/día)</i>				
Lácteos	2,33 (1,67-3,00) ^{b**}	2,14 (1,57-2,88)	2,17 (1,40-2,97) ^{b**}	0,008
Cereales	4,43 (3,30-5,83)***b***	5,03 (3,69-6,49)***c***	5,23 (3,74-7,15)***c***	0,000
Legumbres	0,30 (0,00-0,45)***	0,12 (0,00-0,45)***	0,08 (0,00-0,45)	0,007
Verduras	1,43 (0,90-2,13)***b***	1,76 (1,16-2,47)***	1,69 (1,16-2,36) ^{b**}	0,000
Frutas	0,81 (0,36-1,39)	0,86 (0,36-1,42)	0,82 (0,32-1,48)	
Carnes	2,07 (1,5-2,72)***b***	2,22 (1,62-2,91)***	2,35 (1,58-3,16) ^{b***}	0,000
Pescados	0,39 (0,00-0,80)	0,39 (0,00-0,85)	0,34 (0,00-0,85)	
Huevos	0,35 (0,09-0,53) ^{b**}	0,37 (0,12-0,59)	0,40 (0,15-0,63) ^{b**}	0,000
<i>Cumplimiento Guías Alimentos (%)</i>				
Lácteos (≥ 2 raciones/día)	65,4 ^{a*,b*}	57,8 ^{a*}	56,2 ^{b*}	
Cereales + Legumbres (≥ 6 raciones/día)	2,0 ^{b*}	1,5 ^{c*}	5,1 ^{b*,c*}	
Verduras (≥ 3 raciones/día)	8,5	12,6	10,1	
Frutas (≥ 2 raciones/día)	11,1	11,0	14,5	
Carnes + Pescados + Huevos (≥ 2 raciones/día)	83,5 ^{a*}	88,1 ^{a*}	87,5	

IR: Ingestas recomendadas; INQ: Densidad obtenida/densidad recomendada (densidad: mg/1.000 kcal).

^aDiferencias entre los niños de 7-10 años y 11-13 años.

^bDiferencias entre los niños de 7-10 años y 14-16 años.

^cDiferencias entre los niños de 11-13 años y 14-16 años (Kruskal Wallis y Prueba de Bonferroni para comparación por pares)

*p < 0,05.

**p < 0,01.

***p < 0,001.

D de 4 µg/día y a los de Rodríguez-Sangrador et al.⁴⁶, que observaron en un grupo de 47 chicas de 11 a 13 años aportes de 4,6 µg/día. Finalmente, nuestros resultados son superiores a los indicados por Serra et al.²⁴ quienes al estudiar a un colectivo de adolescentes catalanes de 10 a 17 años observaron que la ingesta media de la vitamina fue de 1,6 µg/día en mujeres y de 1,7 µg/día en varones, señalando que el aporte de la misma ha ido disminuyendo de 1992-93 a 2002-03 en 0,5 µg/día.

La ingesta de vitamina D también resulta similar a la registrada en colectivos de niños y adolescentes de otros países^{47,48}, en todos ellos se señala que el aporte es muy bajo y alejado del recomendado, lo que podría deberse a un escaso consumo de los alimentos que son la principal fuente de la vitamina, como el pescado, los lácteos y los huevos⁴⁹⁻⁵².

Las recomendaciones de vitamina D han sido muy cuestionadas en el pasado, habiéndose señalado con frecuencia la conveniencia de establecer un incremento en la referencia utilizada, buscando marcar aportes óptimos en el beneficio sanitario, a largo plazo, quedando establecidas las ingestas recomendadas del Departamento de Nutrición en 5 µg/día en niños de 6 a 19 años²⁹. En este sentido, el IOM ha establecido, en el 2010²⁵, ingestas medias recomendadas, considerando que existen suficientes evidencias como para dar este paso, el requerimiento medio estimado ha sido establecido en 10 µg/día y la ingesta recomendada en 15 µg/día, a partir del primer año de vida. De hecho, considerando los requerimientos medios estimados marcados por el IOM²⁵ se constata que un 96,2% de los estudiados (7-10 años: 96,8%; 11-13 años: 96,8%; 14-16 años: 94,9%) no alcanzan los mismos.

Tabla II
Ingesta de vitamina D. Diferencias en función de la edad

	7-10 años	11-13 años	14-16 años	p
Ingesta energética (kcal/día)	2.023 (1.721-2.352) ^{a***b***}	2.165 (1.844-2.522) ^{a***}	2.210 (1.853-2.685) ^{b***}	0,000
Contribución energética (%)	127,70 (95,25-167,85) ^{a***b***}	100,24 (84,67-118,49) ^{a***c***}	92,21 (76,19-110,01) ^{b***c***}	0,000
Discrepancia ingesta/gasto				
(kcal/día)	-61,74 (-422,01-302,16) ^{a***b***}	132,67 (-229,35-541,28) ^{a***c***}	281,13 (-159,38-750,92) ^{b***c***}	0,000
(%)	-3,04 (-22,33-15,10) ^{a***b***}	6,02 (-10,37-21,53) ^{a***c***}	11,50 (-6,79-27,54) ^{b***c***}	0,000
Ingesta vitamina D (mg/día) ¹	1,57 (0,93-2,98)	1,66 (1,02-3,46)	1,67 (0,94-3,51)	
Cobertura IR (%) ¹	31,36 (18,64-59,61)	33,25 (20,40-69,11)	33,45 (18,79-70,17)	
Ingestas < IR (%)	87,7 ^{b*}	85,7	82,2 ^{b*}	
Ingestas < 67% IR	23,7 ^{a*}	34,6 ^{a*}	34,2 ^{b*}	
Densidad Vitamina D (mg/1.000 kcal)	0,62 (0,35-1,39) ^{a*,b*}	0,72 (0,41-1,59) ^{a*}	0,73 (0,42-1,60) ^{b*}	0,007
INQ Vitamina D	0,24 (0,14-0,55) ^{a***b***}	0,34 (0,18-0,72) ^{a***}	0,39 (0,20-0,79) ^{b***}	
INQ < 1	72,2 ^{a*,b*}	62,7 ^{a*}	59,9 ^{b*}	0,000

IR: Ingestas recomendadas; INQ: Densidad obtenida/densidad recomendada (densidad: mg/1.000 kcal).

¹Ajustado por la ingesta energética.

^aDiferencias entre los niños de 7-10 años y 11-13 años

^bDiferencias entre los niños de 7-10 años y 14-16 años.

^cDiferencias entre los niños de 11-13 años y 14-16 años (Kruskal Wallis y Prueba de Bonferroni para comparación por pares).

*p < 0,05.

***p < 0,001.

Analizando las diferencias en función de la edad se ha constatado una asociación positiva con la cobertura a las ingestas recomendadas, la densidad de la dieta y el índice de calidad de la dieta en relación con la vitamina D. Por otra parte, considerando los niños de 7 a 10 años se observa que el porcentaje de niños que no cubren las ingestas recomendadas es superior al de los niños de mayor edad (tabla II). Esto podría ser debido a que los niños más pequeños toman menos raciones de cereales, carnes y huevos que los más mayores (tabla I).

De hecho, la ingesta de vitamina D queda influenciada por la edad, ya que se ha encontrado que por cada año que aumenta la edad el riesgo de no cubrir las ingestas recomendadas disminuye un 6,5% (OR = 0,935; IC: 0,889-0,983; p < 0,01), y en concreto el pertenecer al grupo de 14 a 16 años disminuye este riesgo un 28,8% respecto a los niños de 7 a 10 años (OR = 0,712; IC: 0,517-0,980; p < 0,05). Asimismo, se ha observado un mayor porcentaje de escolares que no cubren el INQ recomendado para la vitamina D en el grupo de 7 a 10 años con respecto al de 11 a 13 años y al de 14 a 16 años (tabla II). Además, se ha encontrado que por cada año que aumenta la edad el riesgo de no cubrir el INQ aconsejado para la vitamina D disminuye un 9,5% (OR = 0,905; IC: 0,862-0,950; p < 0,001), y en concreto disminuye un 27,7% (OR = 0,723; IC: 0,531-0,945; p < 0,05) y un 39,5% (OR = 0,605; IC: 0,443-0,826; p < 0,01) cuando se pertenece al grupo de edad de 11 a 13 años o al de 14 a 16 años, respectivamente, con respecto a los de 7 a 10 años.

Respecto a las fuentes dietéticas de vitamina D, hay pocos alimentos que sean fuente natural de vitamina

D y que se consuman de manera habitual, siendo los más comunes el pescado azul y la yema del huevo, si bien la carne, y en concreto algunas vísceras, también aportan cantidades apreciables de la vitamina y de sus metabolitos⁴⁹⁻⁵².

Van Horn et al.⁵¹ señalan que, aunque la fuente principal de vitamina D sea la exposición directa de la piel a los rayos ultravioletas del sol, ciertos alimentos fortificados, como la leche y cereales fortificados, carnes y huevos, contribuyen a cubrir las ingestas recomendadas de la vitamina.

Que la ingesta de vitamina D sea insuficiente puede estar condicionada por el consumo de huevos, cereales, pescados y lácteos teniendo en cuenta que el 27,7%, 25,8%, 20,9% y 12,7% de la vitamina D ingerida proviene de los mismos, respectivamente (tabla III) y dado que estos grupos de alimentos se toman en cantidad insuficiente por un porcentaje importante de la población estudiada (tabla I).

En el presente estudio se ha observado una asociación entre la ingesta de vitamina D con el consumo de pescado (r = 0,734; p < 0,001), siendo el alimento que principalmente condiciona que la ingesta de vitamina D supere las ingestas recomendadas. Aunque el pescado es una buena fuente de vitamina D⁴⁹⁻⁵² su consumo en los niños estudiados es bastante bajo (tabla I). Teniendo en cuenta que la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria⁵³ aconseja tomar 3 raciones de pescado a la semana (0,43 raciones/día), un 53,6% de los escolares no cumplieron con dicha recomendación. Sin embargo, los niños que tomaron más de 3 raciones de pescado/semana tuvieron una mayor ingesta de vitamina D [2,02 (1,05-4,91) µg/día] que aquellos que no alcanzaron

Tabla III
Fuentes alimentarias de vitamina D (% ingesta). Diferencias en función de la edad

	7-10 años	11-13 años	14-16 años	p
Cereales	10,39 (0,00-40,74) ^{***}	19,06 (0,00-51,20) ^{***}	13,62 (0,00-47,12)	0,003
Lácteos	9,23 (4,11-16,50) ^{***.b***}	6,46 (2,79-14,00) ^{***}	6,10 (2,52-11,84) ^{b***}	0,000
Huevos	21,69 (3,83-48,78)	18,88 (4,91-40,59)	18,50 (4,30-46,36)	
Dulces	0	0	0	
Grasas y aceite	0	0	0	
Verduras	0	0	0	
Legumbres	0	0	0	
Frutas	0	0	0	
Carnes	0	0	0	
Pescados	0,00 (0,00-0,45)	0,00 (0,00-46,89)	0,00 (0,00-55,03)	
Bebidas	0	0	0	
Varios	0,00 (0,00-2,96) ^{b*}	0,00 (0,00-5,11)	0,00 (0,00-5,69) ^{b*}	0,045
Precocinados	0,00 (0,00-1,16)	0,00 (0,00-1,01)	0,00 (0,00-1,59)	

^aDiferencias entre los niños de 7-10 años y 11-13 años.

^bDiferencias entre los niños de 7-10 años y 14-16 años

^cDiferencias entre los niños de 11-13 años y 14-16 años (Kruskal Wallis y Prueba de Bonferroni para comparación por pares).

*p < 0,05.

**p < 0,01.

***p < 0,001.

dicho consumo [1,45 (0,89-2,42) µ/día] (p < 0,001). De hecho, se ha encontrado que por cada ración que aumenta el consumo de pescado el riesgo de no cubrir las ingestas recomendadas de vitamina D disminuye un 72,5% (OR = 0,275; IC: 0,222-0,340; p < 0,001).

Considerando datos de la presente muestra, representativa de niños y adolescentes españoles de 7 a 16 años, podemos concretar que la ingesta de vitamina D es inadecuada, pues un 85,4% de los estudiados tienen ingestas inferiores a las recomendadas y un 75,0% tiene ingestas inferiores al 67% de las mismas, destacando que la situación es menos favorable en los niños de menor edad. Teniendo en cuenta los requerimientos medios establecidos por el IOM²⁵ (10 µg/día) la situación sería todavía peor, pues un 96,2% de los estudiados (7-10 años: 96,8%; 11-13 años: 96,8%; 14-16 años: 94,9%) no alcanzarían los mismos.

Aunque el aporte correcto de vitamina D es esencial para una adecuada formación ósea y en la prevención a largo plazo, de diferentes patologías^{1,7-14,16,54}, hay unanimidad en considerar que la ingesta es inferior a la recomendada en la población infantil y adolescente de diversos países^{1,17,3,24,43,47,48}, como también se comprueba en el colectivo estudiado, posiblemente por el bajo consumo de los alimentos que son la principal fuente de la vitamina⁴⁹⁻⁵¹.

Teniendo en cuenta que las ingestas recomendadas vigentes^{25,29} son muy difíciles de alcanzar, con la dieta habitual, es importante aumentar el consumo de pescados, huevos, cereales y lácteos, así como plantear la conveniencia de incluir en la dieta alimentos fortificados, especialmente en países poco soleados como sucede en Noruega, Suecia y otros países del Norte de

Europa⁵⁵. En este sentido, resulta deseable aumentar el conocimiento de la situación real de la población infantil española, para mejorar la ingesta de vitamina D, y la dieta en general, especialmente en los niños más pequeños.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido realizado con la financiación de un proyecto AESAN-FIAB (298-2004) (4150760) y el Programa de "Creación y Consolidación de Grupos de Investigación de la Universidad Complutense de Madrid, Madrid" (Referencia: GR58/08; Código: 4120787).

Referencias

1. Suárez Cortina L, Moreno Villares JM, Martínez V et al. Ingesta de calcio y densidad mineral ósea en una población de escolares españoles (estudio CADO). *An Pediatr (Barc)* 2011; 34 (1): 3-9.
2. Matkovic V, Landoll J, Badenhop-Stevens N, Ha EY, Crncevic-Orlic Z, Li B, Goel P. Nutrition influences skeletal development from childhood to adulthood: A study of hip, spine, and forearm in female adolescents. *J Nutr* 2004; 134: S701-5.
3. Basabe B, Mena MC, Faci M, Aparicio A, López-Sobaler AM, Ortega RM. Influencia de la ingesta de calcio y fósforo sobre la densidad mineral ósea en mujeres jóvenes. *Arch Latinoam Nutr* 2004; 54 (2): 203-8.
4. NIH Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention, Diagnosis and Therapy. Osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy. *JAMA* 2001; 285: 785-95.
5. Mylott BM, Kump T, Bolton ML, Greenbaum LA. Rickets in the Dairy State. *WMJ* 2004; 103 (5): 84-7.

6. Al-Atawi MS, Al-Alwan IA, Al-Mutair AN, Tamim HM, Al-Jurayyan NA. Epidemiology of nutritional rickets in children. *Saudi J Kidney Dis Transpl* 2009; 20 (2): 260-5.
7. Ginde AA, Mansbach JM, Camargo CA Jr. Vitamin D, respiratory infections, and asthma. *Curr Allergy Asthma Rep* 2009; 9 (1): 81-7.
8. Holick MF. Vitamin D: importance in the prevention of cancers, type 1 diabetes, heart disease, and osteoporosis. *Am J Clin Nutr* 2004; 79: 362-71.
9. Poduje S, Sjerobabski-Masneć I, Ozani -Buli S. Vitamin D—the true and the false about vitamin D. *Coll Antropol* 2008; 32 (Suppl. 2): 159-62.
10. Bener A, Alsaied A, Al-Ali M, Hassan AS, Basha B, Al-Kubaisi A et al. Impact of lifestyle and dietary habits on hypovitaminosis D in type 1 diabetes mellitus and healthy children from Qatar, a sun-rich country. *Ann Nutr Metab* 2008; 53 (3-4): 215-22.
11. Luong K, Nguyen LT, Nguyen DN. The role of vitamin D in protecting type 1 diabetes mellitus. *Diabetes Metab Res Rev* 2005; 21 (4): 338-46.
12. Weber KT, Rosenberg EW, Sayre RM. Rapid Precision Testing Laboratories. Suberythral ultraviolet exposure and reduction in blood pressure. *Am J Med* 2004; 117 (4): 281-2.
13. Ortega RM, Aparicio A, Rodríguez-Rodríguez E, Bermejo LM, Perea JM, López-Sobaler AM, Ruiz-Roso B, Andrés P. Preliminary data about the influence of vitamin D status on the loss of body fat in young overweight/obese women following two types of hypocaloric diet. *Br J Nutr* 2008; 100 (2): 269-72.
14. Davis CD. Vitamin D and cancer: current dilemmas and future research needs. *Am J Clin Nutr* 2008; 88 (Suppl. 2): S565-9.
15. Prentice A. Vitamin D deficiency: a global perspective. *Nutr Rev* 2008; 66 (10 Suppl. 2): S153-64.
16. Rodríguez-Rodríguez E, Ortega RM, González-Rodríguez LG, López-Sobaler AM; UCM Research Group VALORNUT (920030). Vitamin D deficiency is an independent predictor of elevated triglycerides in Spanish school children. *Eur J Nutr* 2011; 50 (5): 373-8.
17. Rodríguez-Rodríguez E, Aparicio A, López-Sobaler AM, Ortega RM. Vitamin D status in a group of Spanish schoolchildren. *Minerva Pediatr* 2011; 63 (1): 11-8.
18. Rodríguez-Rodríguez E, Navia B, López-Sobaler AM, Ortega RM. Associations between abdominal fat and body mass index on vitamin D status in a group of Spanish schoolchildren. *Eur J Clin Nutr* 2010; 64 (5): 461-7.
19. Olson ML, Maalouf NM, Oden JD, White PC, Hutchison MR. Vitamin D deficiency in obese children and its relationship to glucose homeostasis. *J Clin Endocrinol Metab* 2012; 97 (1): 279-85.
20. Hochberg Z, Bereket A, Davenport M, Delemarre-Van de Waal HA, De Schepper J, Levine MA, Shaw N, Schoenau E, van Coeverden SC, Weisman Y, Zadik Z; European Society for Paediatric Endocrinology (ESPE) Bone Club. Consensus development for the supplementation of vitamin D in childhood and adolescence. *Horm Res* 2002; 58 (1): 39-51.
21. Newmark HL, Heaney RP. Calcium, vitamin D, and risk reduction of colorectal cancer. *Nutr Cancer* 2006; 56 (1): 1-2.
22. Bueno AL, Czepielewski MA. The importance for growth of dietary intake of calcium and vitamin D. *J Pediatr (Rio J)* 2008; 84 (5): 386-94.
23. Royo-Bordonada MA, Gorgojo L, Martín-Moreno JM, Garcés C, Rodríguez-Artalejo F, Benavente M, Mangas A, De Oya M, on behalf of the investigators of the Four Provinces Study. Spanish children's diet: compliance with nutrient and food intake guidelines. *Eur J Clin Nutr* 2003; 57: 930-9.
24. Serra-Majem L, Ribas-Barba L, Salvador G, Jover L, Raidó B, Ngo J, et al. Trends in energy and nutrient intake and risk of inadequate intakes in Catalonia, Spain (1992-2003). *Public Health Nutr* 2007; 10: 1354-67.
25. Institute of Medicine of the National Academies. Dietary reference intakes for calcium and vitamin D. Committee to review dietary reference intakes for vitamin D and calcium. Institute of Medicine. National Academic of Sciences. Washington, 2010, www.iom.edu/vitaminD.
26. Ortega RM, González-Rodríguez LG, Jiménez AI, Estaire P, Rodríguez-Rodríguez E, Perea JM, Aparicio A, Grupo de investigación n.º 920030. Ingesta insuficiente de vitamina D en población infantil española; condicionantes del problema y bases para su mejora. *Nutr Hosp* 2012; 27 (5): 1437-43.
27. 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. Nutriguía. Manual de Nutrición Clínica en Atención Primaria. Complutense; pp. 456-9. Madrid, 2006.
28. Ortega RM, López-Sobaler AM, Requejo RM, Andrés P, eds. La composición de los alimentos. Herramienta básica para la valoración nutricional. Departamento de Nutrición, Ed. Complutense, pp.15-81, Madrid, 2010.
29. Ortega RM, Navia B, López-Sobaler AM, Aparicio A. Ingestas diarias recomendadas de energía y nutrientes para población española. Departamento de Nutrición, Universidad Complutense, Madrid, 2011.
30. Ortega RM, López-Sobaler AM, Andrés P, Requejo AM, 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: Febrero 2013).
31. 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. Editorial Complutense, pp. 467-9. Madrid, 2006.
32. Ortega RM, Requejo AM, Navia B, López-Sobaler AM. Tablas de composición de alimentos por ración media y tamaño de raciones medias. En: RM. Ortega, AM. López-Sobaler, AM. Requejo, y P. Andrés, La composición de los alimentos. Herramienta básica para la valoración nutricional, pp. 50-81. Ed. Complutense. Madrid, 2010.
33. Ortega RM, Requejo AM. Guías en alimentación: Consumo aconsejado de alimentos. En: Requejo AM, Ortega RM, editores. Nutriguía. Manual de Nutrición Clínica en Atención Primaria. Ed. Complutense, pp. 15-26. Madrid, 2006.
34. Institute of Medicine, 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.
35. Ortega RM, Requejo AM, Andrés P, López-Sobaler AM, Redondo R, González-Fernández M. Relationship between diet composition and body mass index in a group of Spanish adolescents. *Br J Nutr* 1995; 74: 765-73.
36. Ortega RM, Requejo AM, López-Sobaler AM. Cuestionario de Actividad. En: Requejo AM, Ortega RM, editores. Nutriguía. Manual de Nutrición Clínica en Atención Primaria. Ed. Complutense, p. 468. Madrid, 2006.
37. WHO. Energy and protein requirements. Report of a joint FAO/WHO/ONU expert consultation. Technical report series 724. WHO, Geneva, 1985.
38. Fonseca H, Silva AM, Matos MG, Esteves I, Costa P, Guerra A, Gomes-Pedro J. Validity of BMI based on self-reported weight and height in adolescents. *Acta Paediatr* 2010; 99 (1): 83-8.
39. Seghers J, Claessens AL. Bias in self-reported height and weight in preadolescents. *J Pediatr* 2010; 157 (6): 911-6.
40. Willet W, Stampfer MJ. Total energy intake. Implications for epidemiologic analysis. *Am J Epidemiol* 1986; 124 (1): 17-27.
41. Willet W, Sampson L, Stampfer MJ, Rosner B, Bain C, Witschi J. Reproducibility and validity of a semiquantitative food frequency questionnaire. *Am J Epidemiology* 1985; 122 (1): 51-65.
42. de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ* 2007; 85 (9): 660-7.
43. Ortega RM, Aparicio A. Problemas nutricionales actuales. Causas y consecuencias. En: Ortega RM, Requejo AM, Martínez RM, editores. Nutrición y Alimentación en la promoción de la salud, UIMP, pp. 8-20. Madrid, 2007.
44. Ramírez-Prada D, de la Torre MJ, Llorente-Cantarero FJ, Pérez-Navero JL, Gil-Campos M. Evaluación de la exposición solar, ingesta y actividad física en relación con el estado sérico

- de vitamina D en niñas prepúberes españolas. *Nutr Hosp* 2012; 27 (6): 1993-8.
45. Docío S, Riancho JA, Pérez A, Olmos JM, Amado JA, González-Macías J. Seasonal deficiency of vitamin D in children: a potential target for osteoporosis-preventing strategies? *J Bone Miner Res* 1998; 13 (4): 544-8.
 46. Rodríguez-Sangrador M, Beltrán de Miguel B, Cuadrado C, Moreiras O. Análisis comparativo del estado nutricional de vitamina D y de los hábitos de exposición solar de las participantes españolas (adolescentes y de edad avanzada) del Estudio de los Cinco Países (Proyecto OPTIFORD). *Nutr Hosp* 2011; 26 (3): 609-13.
 47. Biró L, Regöly-Mérei A, Nagy K, Péter S, Arató G, Szabó C, Martos E y Antal M. Dietary Habits of School Children: Representative Survey in Metropolitan Elementary Schools – Part Two. *Ann Nutr Metab* 2007; 51: 454-60.
 48. Lehtonen-Veromaa M, Möttönen T, Nuotio I, Irjala K, Viikari J. The effect of conventional vitamin D (2) supplementation on serum 25(OH)D concentration is weak among peripubertal Finnish girls: a 3-y prospective study. *Eur J Clin Nutr* 2002; 56 (5): 431-7.
 49. Looker A, Pfeiffer C, Lacher D, Schleicher R, Picciano M, Yetley E. Serum 25-hydroxyvitamin D status of the US population: 1988-1994 compared with 2000-2004. *Am J Clin Nutr* 2008; 88 (6): 1519-27.
 50. Lu Z, Chen TC, Zhang A, Persons KS, Kohn N, Berkowitz R, Martinello S, Holick MF. An evaluation of the vitamin D3 content in fish: is the vitamin D content adequate to satisfy the dietary requirement for vitamin D? *J Steroid Biochem Biol Mol* 2007; 103 (3-5): 642-4.
 51. Van Horn LV, Bausermann R, Affenito S, Thompson D, Striegel-Moore R, Franko D, Albertson A. Ethnic differences in food sources of vitamin D in adolescent American girls: the National Heart, Lung, and Blood Institute Growth and Health Study. *Nutr Res* 2011; 31 (8): 579-85.
 52. Marshall TA, Eichenberger Gilmore JM, Broffitt B, Stumbo PJ, Levy SM. Diet quality in young children is influenced by beverage consumption. *J Am Coll Nutr* 2005; 24 (1): 65-75.
 53. Sociedad Española de Nutrición Comunitaria. Guía de la alimentación saludable. Madrid: SENC; 2004.
 54. Prentice A. Vitamin D deficiency: a global perspective. *Nutr Rev* 2008; 66 (10 Suppl. 2): S153-64.
 55. Ovesen L, Andersen R, Jakobsen J. Geographical differences in vitamin D status, with particular reference to european countries. *Proc Nutr Soc* 2003; 62 (4): 813-21.