

ORIGINAL

Análisis cuantitativo de la ingesta de nutrientes en niños menores de 3 años. Estudio ALSALMA[☆]



J. Dalmau^a, L. Peña-Quintana^b, A. Moráis^c, V. Martínez^d, V. Varea^e, M.J. Martínez^f y B. Soler^{g,*}

^a Unidad de Nutrición y Metabolopatías, Hospital Infantil La Fe, Valencia, España

^b Unidad de Gastroenterología y Nutrición Pediátrica, Hospital Universitario Materno Infantil, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria, España

^c Unidad de Nutrición Infantil y Enfermedades Metabólicas, Hospital Universitario La Paz, Madrid, España

^d Centro de Salud El Llano, Gijón, Asturias, España

^e Sección de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición, Hospital Sant Joan de Déu, Unidad de Gastroenterología Pediátrica, Departament de Pediatria, Institut Dexeus, Barcelona, España

^f Sección de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición, Hospital Infantil Niño Jesús, Madrid, España

^g Departamento médico, E-C-BIO S.L., Madrid, España

Recibido el 11 de septiembre de 2014; aceptado el 22 de septiembre de 2014

Disponible en Internet el 2 de diciembre de 2014

PALABRAS CLAVE

Nutrición;
Encuesta;
Nutrientes;
Proteínas;
España

Resumen

Objetivo: El objetivo del estudio fue analizar el patrón de alimentación de niños menores de 3 años y comparar los resultados con las recomendaciones de consumo energético y de nutrientes.

Pacientes y métodos: En este estudio epidemiológico transversal, los padres completaron un diario dietético sobre el consumo de alimentos de sus hijos, durante 4 días no consecutivos. Se analizó la proporción de niños con ingestas medias inferiores a las recomendaciones para cada edad y nutriente, mediante el método «Estimated Average Requirement (EAR) cut-point method».

Resultados: Participaron 186 pediatras, que incluyeron a 1.701 niños. El 95,9% (n = 1320) de los niños de 7 a 36 meses consumieron proteínas por encima del doble de las Recommended Dietary Allowances. Las deficiencias observadas (% < EAR) en los grupos de edad de 13-24 meses y 25-36 meses, respectivamente, fueron: vitamina D en el 81,7 y el 92,1%; vitamina E en el 39,3 y el 53,4%; ácido fólico en el 12,5 y el 14,8%; calcio en el 10,1 y el 5,5%; yodo en el 27,1 y el 31%. Se observó que una mayor proporción en el consumo diario de proteínas (p = 0,013) y de hidratos de carbono (p < 0,0001), y una menor proporción de lípidos totales (p < 0,0001), estaban relacionadas con un mayor índice de masa corporal, independientemente del consumo energético.

[☆] Presentaciones previas: Congreso Nacional de Pediatría, 2014: Comunicación a congreso.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: bsoler@ecbio.net (B. Soler).

Conclusiones: El estudio mostró una visión muy detallada de los patrones de alimentación de los niños españoles menores de 3 años. La promoción de una alimentación saludable debería ir dirigida a la corrección de los desequilibrios dietéticos detectados, para favorecer la salud futura de los niños.

© 2014 Asociación Española de Pediatría. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Nutrition;
Survey;
Nutrients;
Protein;
Spain

Quantitative analysis of nutrient intake in children under 3 years old. ALSALMA study

Abstract

Objective: The objective of the study was to analyze the nutritional patterns of children under three years of age and to compare the results against the recommendations for energy and nutrient intake.

Patients and methods: In this cross-sectional epidemiological study, parents completed a dietary diary on their food intake of their children on 4 non-consecutive days. The percentage of children with mean intakes below the recommendations for each age and nutrient was analyzed using the "Estimated Average Requirement (EAR) cut-point method."

Results: A total of 186 pediatricians included 1701 children in the study. A total of 95.9% (n = 1320) of the children between 7 and 36 months had a protein consumption more than twice that of the Recommended Daily Allowances. The deficiencies observed (% < EAR) in the age groups 13-24 months and 25-36 months, respectively, were: vitamin D in 81.7% and 92.1%; vitamin E in 39.3% and 53.4%; folic acid in 12.5% and 14.8%; calcium in 10.1% and 5.5%; iodine in 27.1% and 31%. It was observed that a higher percentage in the daily intake of proteins (P=.013) and of carbohydrates (P<.0001), and a lower percentage of total lipids (P<.0001), were related to a greater body mass index, regardless of energy intake.

Conclusions: The study presents a very detailed view of the eating patterns of Spanish children less than three years of age. The encouragement of healthy feeding should be directed towards the correction of the dietary imbalances detected, in order to promote the future health of children.

© 2014 Asociación Española de Pediatría. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La alimentación es uno de los principales determinantes del estado de salud del ser humano. Es fundamental una alimentación adecuada a lo largo de toda la vida, pero durante la infancia adquiere particular importancia, pues las carencias y los desequilibrios nutricionales en esta etapa pueden tener consecuencias negativas no solo sobre la salud del propio niño, sino que pueden condicionar su salud cuando sea adulto. Una alimentación inadecuada puede aumentar el riesgo de desarrollar numerosos trastornos crónicos (cáncer, hipertensión arterial, cardiopatía isquémica y otras enfermedades cardiovasculares, enfermedades cerebro-vasculares, diabetes mellitus tipo 2, obesidad, osteoporosis), que constituyen las principales causas de morbimortalidad^{1,2}.

Actuando desde la infancia, se puede influir sobre el aprendizaje y la adquisición de los hábitos alimentarios y de estilos de vida futuros. Pero el primer paso es la observación del punto de partida, el reconocimiento de las desviaciones de los patrones de alimentación recomendados y la evaluación de la magnitud del problema. Con este objetivo, se creó el proyecto ALSALMA, un proyecto diseñado en 3 fases para explorar la percepción clínica de los pediatras y la opinión de los padres, sobre los principales problemas nutricionales

en los niños³. En la tercera fase del proyecto se realizó un estudio epidemiológico, precedido por un estudio piloto⁴, cuyo objetivo fue evaluar la ingesta real de nutrientes en una muestra representativa de los niños españoles menores de 3 años. Constituye un estudio pionero en España en este grupo de edad, siendo los resultados del análisis nutricional cuantitativo los que se exponen en este artículo.

Métodos

Diseño del estudio y normas éticas

Se diseñó un estudio epidemiológico observacional transversal, cumpliendo las normas de los estudios observacionales en España y la Declaración de Helsinki. El estudio fue aprobado por el Comité Ético del Hospital Clínic i Provincial de Barcelona (2.013/8.152). Todos los padres firmaron un consentimiento informado para participar en el estudio.

Criterios de selección

La muestra se calculó a partir de los datos de ingesta de energía obtenidos en el estudio ALSALMA-piloto⁴, que debía

ser de: 200 niños de 0-6 meses (precisión [i] 24,08, potencia [β] 81,3%); 200 niños de 7-12 meses (i 32,57, β 85,3%); 800 niños de 13-24 meses (i 22,41, β 86,5%), y 800 niños de 25-36 meses (i 25,32, β 87,2%). Se realizó un muestreo estratificado por provincia (INE, 2011)⁵.

Las madres/padres incluidos en este estudio, debían tener niños que cumplieran los siguientes criterios: a) de cualquier raza o sexo; b) con edades entre los 0 y los 36 meses; c) que cumplieran con el criterio de niño sano, sin enfermedad crónica conocida que pudiera condicionar su tipo de alimentación, y d) que no siguieran una dieta específica.

Método para la recogida de datos

Se diseñó un diario de 24 h para los padres, que fueron instruidos por los pediatras para completarlo correctamente, donde se anotaron el alimento, el momento del día y las cantidades consumidas. Se incluyó el peso del alimento crudo sin pelar. Las comidas preparadas de alimentación infantil se registraron con el nombre completo del producto comercial y su marca. El volumen de leche materna, si no pudo ser medida, se estimó según la edad del niño: 700-900 ml/día en niños menores de 6 meses, y 600 ml/día en mayores de 6 meses^{6,7}.

Los diarios se completaron durante 4 días no consecutivos, diarios y del fin de semana. Los pediatras registraron las fechas de nacimiento, sexo, peso y talla en el momento del nacimiento y actuales, semanas de gestación, actividad del niño (ligera, moderada, intensa), si el niño comía en la guardería y la administración de suplementos vitamínicos (descripción y dosis). Se completaron los datos antropométricos de los padres, si la madre era fumadora durante el embarazo y su formación académica.

Control de calidad

La información contenida en los diarios fue revisada por el pediatra, quien introdujo los datos en la página web del estudio (www.estudioalsalma.es). Se realizó un control centralizado de la calidad de los datos por un equipo médico coordinador entrenado.

Métodos estadísticos

Se analizaron las frecuencias y los porcentajes en las variables cualitativas, y la media \pm desviación típica, mediana, mínimo y máximo, y el intervalo de confianza del 95% en las variables cuantitativas.

Se realizó la conversión de cada alimento consumido a sus macro-micronutrientes y contenido calórico, mediante la base de datos de alimentos DIAL y otras bases de datos nacionales e internacionales, analizando la porción comestible⁸⁻¹¹. Se creó una nueva base de datos para incluir la composición de las fórmulas y productos infantiles, con más de 460 fichas nutricionales.

Se calculó el consumo diario medio de calorías y de cada nutriente a partir de los datos recogidos en los diarios, mediante ANOVA (análisis de la variancia) para medidas repetidas (Split-Plot). Se estudió el perfil calórico o distribución de energía por macronutriente por cada 100 kcal.

Se compararon los resultados del estudio con las recomendaciones de las Dietary Reference Intakes (DRI) (2002/2005) de la National Academy of Sciences y las del Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría¹²⁻¹⁴. Los cálculos de los EAR para la energía se realizaron en función del peso y sexo de los niños en las edades entre 7 y 11 meses, y en función del sexo del niño en los niños mayores de 12 meses. No se realizó el cálculo de los EAR de energía en los menores de 6 meses, solo calculable en niños en lactancia materna exclusiva¹⁵. El procedimiento utilizado para la determinación de la población con ingestas por debajo de las recomendaciones fue el «Estimated Average Requirement cut-point method»¹⁶, recomendado por el Institute of Medicine¹⁶ y adoptado por la EFSA en el año 2010¹⁷.

Se utilizó ANOVA de un factor, con correcciones de Bonferroni o Games Howell para el control de las comparaciones múltiples, en el análisis de las diferencias de peso, talla e índice de masa corporal (IMC) por grupos de edad. Para las comparaciones entre proporciones se aplicaron la prueba exacta de Fisher o la de la chi al cuadrado.

Las evaluaciones exploratorias de la relación entre el consumo de nutrientes y el IMC se realizaron mediante análisis de regresión lineal múltiple, incluyendo todas las variables recogidas sobre los niños y sus padres. Los macronutrientes se analizaron como ingesta media y como proporción de energía en ecuaciones diferentes. Se ajustó el nivel de significación por el número de variables incluidas en la ecuación.

El nivel de significación se estableció en 0,05. Se utilizaron para el análisis los programas: SPSS 14.0, C-SIDE (Iowa State University) para la valoración de los EAR y el WHO Anthro para el estudio antropométrico¹⁸.

Resultados

Datos de inclusión

Participaron 186 pediatras que incluyeron a 1.701 niños entre el 4 de abril y el 14 de octubre del 2013. La muestra constituyó el 85% del cálculo muestral inicial (2.000 niños, potencia > 80%). Fueron válidos para el análisis nutricional 1.559 niños, el 91,7% de los casos seleccionados para el estudio.

Datos demográficos y antropométricos de los niños

La muestra cumplió la distribución y la representatividad nacional incluyendo a niños de 51 provincias¹⁹. El 54% eran niños (n=919) y el 46% niñas (n=782), con una edad media de 20 meses (IC del 95%, 19,5-20,5), mediana de 20 meses y raza caucásica en el 99,9% (n=1.699). La distribución de niños por edad fue: 0-6 meses 10,8% (n=183); 7-12 meses 10,9% (n=186); 13-24 meses 40,6% (n=690) y 25-36 meses 37,7% (n=642).

La edad gestacional media fue de 39 semanas (IC del 95%, 38,9-39,1; mediana 39), sin diferencias por sexo ni grupos de edad.

No se observaron diferencias en el peso, talla e IMC en el momento del nacimiento entre los niños de los 4 grupos de edad. El IMC medio actual del niño fue de 16,5 kg/m² (IC del

95%, 16,4-16,6). En comparación con los estándares de la Organización Mundial de la Salud (WHO-Anthro), se observó una proporción de niños por encima de 2 desviaciones estándar (DE) del IMC del 6,1% (IC del 95%, 4,2-8,7) y por encima de 3 DE del 1,5% (1,1-2,1). El nivel de actividad del niño fue ligero en el 15,2% (n=259), moderado en el 53,9% (n=916) e intenso en el 30,9% (n=526).

El 32,9% de los niños (n=559) comían en la guardería. La proporción aumentaba significativamente a mayor edad del niño ($p < 0,0001$).

El 14,6% de los niños (n=248) tomaron suplementos vitamínicos, con mayor proporción a menor edad del niño ($p < 0,01$). De ellos, el 74,5% fue de vitamina D3 (n=173 niños).

Datos de los padres

La edad media de las madres fue de 34,7 años (IC del 95%, 34,5-34,9; mediana 35) y de 36,8 años (IC del 95%, 36,5-37; mediana 36) en los padres. Un 7,2% de las madres (n=123) eran fumadoras durante el embarazo. La formación de las madres y los padres, respectivamente, fue: sin estudios 0,1%, 0,2%; estudios primarios 6,8%, 9,2%; estudios secundarios 14,5%, 16,2%; enseñanza profesional de grado medio 14,3%, 16,2%; enseñanza profesional superior 12,8%, 15,3%, y estudios universitarios 51,4%, 42,9%.

Ingesta diaria media de energía y nutrientes y comparación con las Dietary Reference Intakes (Estimated Average Requirement y Upper limits)

Se analizaron 76.472 ingestas de 1.265 alimentos diferentes. En las [tablas 1-4](#) se resumen los resultados de la ingesta media diaria de cada macro-micronutriente por grupo de edad y la proporción de casos con ingestas por debajo de los EAR, o superiores a los Upper limits (UL)¹¹⁻¹³.

Porcentaje de adecuación a las recomendaciones (Recommended Dietary Allowances)

En la [figura 1](#) se muestran los resultados del análisis del porcentaje medio e IC del 95% de adecuación a las RDA a partir de los 13 meses de edad. A los 7-12 meses, el porcentaje medio de adecuación a las RDA fue de 267% (IC del 95%, 254-279) para las proteínas, el 91% (IC del 95%, 84-98) para el hierro y el 157% (IC del 95%, 149-166) para el cinc.

La proporción de adecuación de consumo de energía fue del 135% (IC del 95%, 130-140) en el grupo de 7-12 meses, del 123% (IC del 95%, 121-125) a los 13-24 meses y del 124% (IC del 95%, 122-126) a los 25-36 meses. De los 7 a los 36 meses, la adecuación fue del 125% (IC del 95%, 123-127).

Proporción de niños por encima de las Recommended Dietary Allowances en el aporte de energía y proteínas

En la [tabla 5](#) se muestran las proporciones de niños, 1/3 (133-166%), 2/3 (166-200%) y 2 veces (> 200%) por encima de las DRI en el aporte de energía (EAR) y proteínas (RDA).

Estudio del perfil calórico

Se muestra en la [figura 2](#) la proporción de energía aportada por cada macronutriente por cada 100 kcal consumidas, en función de la edad del niño y el momento del día. Se observó un aumento significativo en la proporción de energía que aportan las proteínas a mayor edad del niño ($p < 0,05$), así como una reducción significativa en la proporción de lípidos que aportaron energía ($p < 0,05$). No se observaron diferencias en la proporción de aporte calórico procedente de los hidratos de carbono en función de la edad.

Relación entre índice de masa corporal y el consumo de nutrientes

Mediante un análisis de regresión lineal múltiple se analizaron las variables que pudieran estar relacionadas con el IMC actual. Fueron válidos para el análisis los datos de 1.495 sujetos ($r^2 = 0,069$). Resultó significativo que a mayor edad del niño, el IMC era menor (0,024 kg/m² por cada mes de edad, IC del 95%, 0,011-0,037, $p < 0,0001$). Las niñas tenían menor IMC que los niños (0,293 kg/m², IC del 95%, 0,112-0,475, $p = 0,002$). Los niños con mayor IMC al nacimiento tenían mayor IMC actual (0,222 kg/m², IC del 95%, 0,159-0,284, $p < 0,0001$). A mayor nivel de actividad del niño, el IMC actual era menor (0,148 kg/m², IC del 95%, 0,002-0,295, $p = 0,048$). Un mayor consumo de energía actual estaba relacionado con un mayor IMC actual; por cada 100 kcal de aumento de consumo de energía, aumenta 0,5 kg/m² el IMC (IC del 95%, 0-1, $p = 0,032$). Un mayor consumo de lípidos en la dieta redujo el IMC significativamente (0,054 kg/m², IC del 95%, 0,012-0,97, $p = 0,013$).

Se observó que a mayor proporción en el consumo de proteínas, el IMC era también mayor (0,029 kg/m², IC del 95%, 0,006-0,051, $p = 0,013$). A mayor proporción en el consumo de hidratos de carbono, el IMC era mayor (0,021 kg/m², IC del 95%, 0,009-0,033, $p < 0,0001$). Con mayor proporción en el consumo de lípidos, el IMC era menor (0,028 kg/m², IC del 95%, 0,016-0,039, $p < 0,0001$).

En el análisis de la relación del IMC con el consumo medio diario de micronutrientes ($r^2 = 0,095$), se observó que un mayor consumo de vitamina D estaba relacionado con un menor IMC (4,4 µg, IC del 95%, 1,9-10,2, $p = 0,001$).

Discusión

El elevado consumo de proteínas en la dieta de los niños fue el dato más llamativo del estudio. Los resultados fueron similares en otros países europeos ([tabla 6](#)) en los mismos grupos de edad²⁰. Los datos en Estados Unidos eran también semejantes²¹.

La proporción de niños que consumió más del doble de las proteínas diarias recomendadas fue del 95,9% ([tabla 5](#)). Aunque no se han podido establecer todavía los límites máximos de consumo de proteínas (UL), la EFSA estima que ingestas de hasta el doble de las recomendaciones para los sujetos adultos se consideran seguras²⁰. En los niños, una ingesta superior al 20% de la energía puede perjudicar seriamente el balance hídrico, por tanto, se deben evitar consumos proteicos elevados, sobre todo durante el primer año de vida²⁰. En el estudio se observó un porcentaje

Tabla 1 Ingesta media de nutrientes y proporción de niños menores de 6 meses con ingestas inadecuadas por debajo de los EAR o por encima de los UL

Nutrientes por día	DRI				Edad 0-6 meses, N = 172			
	EAR	RDA	AI	UL	Ingesta Media (IC del 95%)	Mediana de la ingesta	% < EAR	% > UL
Energía (kcal)	-	-	-	-	611,6 (568,6-654,6)	580,8	-	-
Proteínas (g)	-	-	9,1 ^a	-	12,3 (10,3-14,3)	10,9	-	-
Hidratos de carbono (g)	-	-	60	-	71,3 (65,5-77,2)	63,7	-	-
Lípidos (g)	-	-	31	-	30,6 (28,3-33)	29,6	-	-
Grasas saturadas (g)	-	ND	-	-	25,6 (23,5-27,6)	14,7	-	-
Grasas monoinsaturadas (g)	-	ND	-	-	7,7 (6,4-9)	10,1	-	-
Grasas poliinsaturadas (g)	-	ND	-	-	3,9 (3,6-4,2)	3,9	-	-
Colesterol (mg)	-	ND	-	-	121,5 (108,9-134)	160,9	-	-
Fibra (g)	-	ND	-	-	9,6 (8,5-10,7)	0,6	-	-
Agua (ml) ^b	-	-	700	-	745,7 (698-793,5)	727,1	-	-
Vitamina A (μg)	-	-	400	600	620,7 (566,2-675,3)	568,2	-	41,9
Vitamina C (mg)	-	-	40	-	72,8 (66,6-79,1)	64,4	-	-
Vitamina D (μg)	-	10	-	25	6,1 (5,2-6,9)	1,6	-	2,3
Vitamina E (mg)	-	-	4	-	5,8 (5,3-6,3)	3,3	-	-
Vitamina K (μg)	-	-	2	-	25,7 (19,4-32)	9,5	-	-
Vitamina B1 (mg)	-	-	0,2	-	0,4 (0,3-0,5)	0,2	-	-
Vitamina B2 (mg)	-	-	0,3	-	0,6 (0,5-0,7)	0,4	-	-
Niacina (mg)	-	-	2	-	5,4 (4,4-6,3)	4,3	-	-
Vitamina B6 (mg)	-	-	0,1	-	0,4 (0,3-0,4)	0,2	-	-
Ácido fólico (μg)	-	-	65	-	89,1 (78-100,2)	76,6	-	-
Vitamina B12 (μg)	-	-	0,4	-	0,9 (0,6-1,1)	0,6	-	-
Ácido pantoténico (mg)	-	-	1,7	-	1,1 (1-1,3)	1,4	-	-
Biotina (μg)	-	-	5	-	3,6 (2,3-4,8)	3,9	-	-
Cobre (mg)	-	-	0,2	-	0,3 (0,3-0,4)	0,3	-	-
Yodo (μg)	-	-	110	-	61,9 (57,6-66,2)	51,3	-	-
Hierro (mg)	-	-	0,27	40	3,5 (2,8-4,1)	1,1	-	0
Magnesio (mg)	-	-	30	-	41,4 (34,7-48,2)	32,7	-	-
Calcio (mg)	-	-	200	1.000	350,2 (315,6-384,7)	297,3	-	0,6
Fósforo (mg)	-	-	100	-	201,5 (163,6-239,3)	157,9	-	-
Sodio (mg)	-	-	120	-	170,7 (99,1-242,2)	130,8	-	-
Potasio (mg)	-	-	400	-	556,6 (483,8-629,3)	461,7	-	-
Selenio (μg)	-	-	15	45	36,9 (27,4-46,5)	22,4	-	0
Cinc (mg)	-	-	2	4	7,2 (6,6-7,9)	1,7	-	39,5

DRI a través de la dieta¹¹⁻¹³; EAR representa el valor de la ingesta diaria media de un nutriente estimada para cubrir las necesidades de la mitad de los individuos sanos en cada grupo de edad y sexo; ND, no existen recomendaciones para este nutriente en este grupo de edad; RDA son los valores de referencia de cada nutriente que cubren las necesidades del 97 al 98% de los individuos sanos de ese grupo y sexo; AI son los valores que se estima que cubren las necesidades de todos los individuos sanos de cada grupo de edad, basados en observaciones realizadas en individuos aparentemente sanos, para los que se supone que son adecuadas. Este dato se utiliza como referencia en ausencia de un EAR definido para un nutriente y su grupo de edad; UL representa el valor mayor de la ingesta diaria media de un nutriente sin riesgo de efectos adversos sobre la salud de casi todos los individuos del grupo de población. A medida que la ingesta supera estos niveles, aumenta el riesgo potencial de presentar efectos adversos.

AI: Adequate Intake (ingestas adecuadas); DRI: Dietary Reference Intakes; EAR: Estimated Average Requirement (requerimientos medios estimados); IC del 95%: intervalo de confianza del 95% para la media; ND: no detallado; RDA: Recommended Dietary Allowances (valores dietéticos recomendados); UL: Tolerable Upper Intake Level (límites máximos de ingesta tolerados); % < EAR: prevalencia o proporción de sujetos con ingestas medias diarias por debajo de las EAR para el estudio del aporte inadecuado a través de la dieta; % > UL: prevalencia o proporción de sujetos con ingestas medias diarias del nutriente por encima de los UL, para el estudio de la población con riesgo potencial de sufrir efectos adversos secundarios a una ingesta excesiva del nutriente.

^a El cálculo del AI en este grupo de edad se basa en 1,5 g/kg/día.

^b Incluye el agua libre ingerida y la contenida en los alimentos y las bebidas.

medio de consumo de proteínas de un 370% por encima de las recomendaciones en los niños de 13-24 meses y del 441% en los niños de 25-36 meses (fig. 1), es decir, hasta 4 veces el valor recomendado. Esta tendencia al aumento

del consumo proteico también se ha observado en otros países de la zona europea en los niños entre uno y 3 años, con cifras de consumo de proteínas un 131% por encima de las RDA/AI en niños italianos²², 138% en niños franceses²³

Tabla 2 Ingesta media de nutrientes y proporción de niños con edades entre 7 y 12 meses con ingestas inadecuadas por debajo de los EAR o por encima de los UL

Nutrientes por día	DRI				Edad 7-12 meses, N = 176			
	EAR	RDA	AI	UL	Ingesta Media (IC del 95%)	Mediana de la ingesta	% < EAR	% > UL
Energía (kcal)	^a	-	-	-	927,2 (884,3-970,1)	912,4	14,2	-
Proteínas (g)	1 g/kg	11	-	-	29,4 (27,4-31,4)	28,4	0,6	-
Hidratos de carbono (g)	-	-	95	-	129,3 (123,4-135,1)	127,6	-	-
Lípidos (g)	-	-	30	-	30,7 (28,4-33)	29,7	-	-
Grasas saturadas (g)	-	ND	-	-	10,2 (8,1-12,2)	9,5	-	-
Grasas monoinsaturadas (g)	-	ND	-	-	7,8 (6,3-8,9)	6,8	-	-
Grasas poliinsaturadas (g)	-	ND	-	-	4 (3,7-4,3)	3,9	-	-
Colesterol (mg)	-	ND	-	-	85,9 (73,4-98,4)	62,4	-	-
Fibra (g)	-	ND	-	-	10,1 (9-11,2)	10,2	-	-
Agua (ml) ^b	-	-	800	-	817,2 (769,5-864,8)	817,2	-	-
Vitamina A (µg)	-	-	500	600	1.004,7 (950,3-1.059,1)	938,5	-	89,6
Vitamina C (mg)	-	-	50	-	117,5 (111,3-123,7)	113,7	-	-
Vitamina D (µg)	-	10	-	38	7,6 (6,8-8,5)	7,4	-	0
Vitamina E (mg)	-	-	5	-	7,4 (6,9-7,9)	7,2	-	-
Vitamina K (µg)	-	-	2,5	-	92,7 (86,4-99)	85,6	-	-
Vitamina B1 (mg)	-	-	0,3	-	1,1 (1-1,2)	0,8	-	-
Vitamina B2 (mg)	-	-	0,4	-	1,1 (1-1,2)	1	-	-
Niacina (mg)	-	-	4	-	13,5 (12,5-14,5)	12	-	-
Vitamina B6 (mg)	-	-	0,3	-	1,2 (1,1-1,2)	1	-	-
Ácido fólico (µg)	-	-	80	-	182,6 (171,5-193,8)	172,2	-	-
Vitamina B12 (µg)	-	-	0,5	-	1,7 (1,4-1,9)	1,5	-	-
Ácido pantoténico (mg)	-	-	1,8	-	1,8 (1,6-2)	1,6	-	-
Biotina (µg)	-	-	6	-	7,6 (6,3-8,9)	6,9	-	-
Cobre (mg)	-	-	0,22	-	0,5 (0,5-0,52)	0,5	-	-
Yodo (µg)	-	-	130	-	77,8 (73,5-82,1)	73,9	-	-
Hierro (mg)	6,9	11	-	40	10,1 (9,4-10,8)	9	27,7	0
Magnesio (mg)	-	-	75	-	106,4 (99,6-113,2)	101,6	-	-
Calcio (mg)	-	-	260	1.500	596,1 (561,7-630,6)	577,8	-	0,6
Fósforo (mg)	-	-	275	-	533 (495,2-570,7)	500,7	-	-
Sodio (mg)	-	-	370	-	640,7 (569,3-712,1)	617,1	-	-
Potasio (mg)	-	-	700	-	1.390,7 (1.318,1-1.463,3)	1.354,4	-	-
Selenio (µg)	-	-	20	60	27 (17,5-36,5)	24,8	-	1,2
Cinc (mg)	2,5	3	-	5	4,7 (4,03-5,4)	4,6	9,2	41

DRI a través de la dieta¹¹⁻¹³; EAR representa el valor de la ingesta diaria media de un nutriente estimada para cubrir las necesidades de la mitad de los individuos sanos en cada grupo de edad y sexo; ND, no existen recomendaciones para este nutriente en este grupo de edad; RDA son los valores de referencia de cada nutriente que cubren las necesidades del 97 al 98% de los individuos sanos de ese grupo y sexo; AI son los valores que se estima que cubren las necesidades de todos los individuos sanos de cada grupo de edad, basados en observaciones realizadas en individuos aparentemente sanos, para los que se supone que son adecuadas. Este dato se utiliza como referencia en ausencia de un EAR definido para un nutriente y su grupo de edad; UL representa el valor mayor de la ingesta diaria media de un nutriente sin riesgo de efectos adversos sobre la salud de casi todos los individuos del grupo de población. A medida que la ingesta supera estos niveles, aumenta el riesgo potencial de presentar efectos adversos.

AI: Adequate Intake (ingestas adecuadas); DRI: Dietary Reference Intakes; EAR: Estimated Average Requirement (requerimientos medios estimados); IC del 95%: intervalo de confianza del 95% para la media; ND: no detallado; RDA: Recommended Dietary Allowances (valores dietéticos recomendados); UL: Tolerable Upper Intake Level (límites máximos de ingesta tolerados); % < EAR: prevalencia o proporción de sujetos con ingestas medias diarias por debajo de las EAR para el estudio del aporte inadecuado a través de la dieta; % > UL: prevalencia o proporción de sujetos con ingestas medias diarias del nutriente por encima de los UL, para el estudio de la población con riesgo potencial de presentar efectos adversos secundarios a una ingesta excesiva del nutriente.

^a El cálculo de la EAR se realizó en función de la edad, el sexo y el peso del niño.

^b Incluye el agua libre ingerida y la contenida en los alimentos y las bebidas.

y del 284% en niños ingleses²⁴. Sin embargo, la proporción de energía aportada por las proteínas no superó el 20% en ningún grupo de edad (fig. 2A), mostrando en general un perfil calórico adecuado, aunque con una tendencia al

aumento del consumo proteico a mayor edad, sobre todo en la comida y en la cena (fig. 2B). Los valores tan altos en los valores absolutos del consumo proteico podrían deberse a una ingesta excesiva de energía, ya que se superaron las

Tabla 3 Ingesta media de nutrientes y proporción de niños con edades entre 13 y 24 meses con ingestas inadecuadas por debajo de los EAR o por encima de los UL

Nutrientes por día	DRI				Edad 13-24 meses, N = 626			
	EAR	RDA	AI	UL	Ingesta Media (IC del 95%)	Mediana de la ingesta	% < EAR	% > UL
Energía (kcal)	^a				1.240,1 (1.217,3-1.262,9)	1211	20,3	-
Proteínas (g)	0,87 g/kg	13	-	-	47,9 (46,9-49)	46,3	0	-
Hidratos de carbono (g)	100	130	-	-	148,1 (145-151,2)	143	9,5	-
Lípidos (g)	-	ND	-	-	48,3 (47,1-49,5)	46	-	-
Grasas saturadas (g)	-	ND	-	-	17,2 (16,1-18,3)	16,8	-	-
Grasas monoinsaturadas (g)	-	ND	-	-	17,9 (17,2-18,6)	16,8	-	-
Grasas poliinsaturadas (g)	-	ND	-	-	5,4 (5,3-5,6)	5,2	-	-
Colesterol (mg)	-	ND	-	-	177,4 (170,8-184,1)	166,9	-	-
Fibra (g)	-	-	19	-	11,2 (10,6-11,8)	10,9	-	-
Agua (ml) ^b	-	-	1300	-	936,7 (911,3-962)	924,5	-	-
Vitamina A (µg)	210	300	-	600	856,8 (827,9-885,7)	822,1	1,3	73,8
Vitamina C (mg)	13	15	-	400	105 (101,7--108,3)	103,2	0,3	0
Vitamina D (µg)	10	15	-	63	6,1 (5,6-6,6)	5,2	81,7	0,2
Vitamina E (mg)	5	6	-	200	6,4 (6,1-6,7)	5,9	39,3	0
Vitamina K (µg)	-	-	30	-	88,4 (85-91,7)	81,5	-	-
Vitamina B1 (mg)	0,4	0,5	-	-	0,99 (0,95-1)	0,9	4,3	-
Vitamina B2 (mg)	0,4	0,5	-	-	1,5 (1,4-1,5)	1,4	1,1	-
Niacina (mg)	5	6	-	10	19,4 (18,8-19,9)	18,6	0,6	94,2
Vitamina B6 (mg)	0,4	0,5	-	30	1,4 (1,3-1,4)	1,3	0,6	0
Ácido fólico (µg)	120	150	-	300	197,3 (191,3-203,2)	185,2	12,5	9,6
Vitamina B12 (µg)	0,7	0,9	-	-	2,9 (2,8-3)	2,8	0,8	-
Ácido pantoténico (mg)	-	-	2	-	3,04 (3-3,1)	2,8	-	-
Biotina (µg)	-	-	8	-	15,9 (15,2-16,5)	13,5	-	-
Cobre (mg)	0,26	0,34	-	1	0,6 (0,6-0,64)	0,6	2,7	4,8
Yodo (µg)	65	90	-	200	81,9 (79,6-84,1)	79,9	27,1	0,3
Hierro (mg)	3	7	-	40	10,6 (10,3-11)	9,7	1,4	0,2
Magnesio (mg)	65	80	-	-	152,9 (149,3-156,5)	151,3	2,1	-
Calcio (mg)	500	700	-	2.500	795,1 (776,8-813,4)	784,6	10,1	0
Fósforo (mg)	380	460	-	3.000	900,5 (880,4-920,5)	883	1,8	0
Sodio (mg)	-	-	1.000	1.500	1.148,3 (1.110,4-1.186,3)	1092	-	17,7
Potasio (mg)	-	-	3.000	-	1.877,6 (1.839-1.916,2)	1859	-	-
Selenio (µg)	17	20	-	90	45,3 (40,2-50,4)	42,9	3,2	2,4
Cinc (mg)	2,5	3	-	7	6,1 (5,8-6,5)	6	1,4	28,9

DRI a través de la dieta¹¹⁻¹³; EAR representa el valor de la ingesta diaria media de un nutriente estimada para cubrir las necesidades de la mitad de los individuos sanos en cada grupo de edad y sexo; ND, no existen recomendaciones para este nutriente en este grupo de edad; RDA son los valores de referencia de cada nutriente que cubren las necesidades del 97 al 98% de los individuos sanos de ese grupo y sexo; AI son los valores que se estima que cubren las necesidades de todos los individuos sanos de cada grupo de edad, basados en observaciones realizadas en individuos aparentemente sanos, para los que se supone que son adecuadas. Este dato se utiliza como referencia en ausencia de un EAR definido para un nutriente y su grupo de edad; UL representa el valor mayor de la ingesta diaria media de un nutriente sin riesgo de efectos adversos sobre la salud de casi todos los individuos del grupo de población. A medida que la ingesta supera estos niveles, aumenta el riesgo potencial de sufrir efectos adversos.

AI: Adequate Intake (ingestas adecuadas); DRI: Dietary Reference Intakes; EAR: Estimated Average Requirement (requerimientos medios estimados); IC del 95%: intervalo de confianza del 95% para la media; ND: no detallado; RDA: Recommended Dietary Allowances (valores dietéticos recomendados); UL: Tolerable Upper Intake Level (límites máximos de ingesta tolerados); % < EAR: prevalencia o proporción de sujetos con ingestas medias diarias por debajo de las EAR para el estudio del aporte inadecuado a través de la dieta; % > UL: prevalencia o proporción de sujetos con ingestas medias diarias del nutriente por encima de los UL, para el estudio de la población con riesgo potencial de presentar efectos adversos secundarios a una ingesta excesiva del nutriente.

^a El cálculo de la EAR se realizó en función de la edad y el sexo del niño.

^b Incluye el agua libre ingerida y la contenida en los alimentos y las bebidas.

recomendaciones en un 135% a los 7-12 meses, un 123% a los 13-24 meses y un 124% a los 25-36 meses. Además, el 27,5% de los niños consumieron energía por encima de 1/3 de las recomendaciones (tabla 5). Se debe tener en cuenta que

las recomendaciones para el consumo de proteínas y de los demás nutrientes se basan en la determinación de los consumos mínimos por debajo de los cuales se debe considerar un aporte insuficiente que podría causar deficiencias nutricio-

Tabla 4 Ingesta media de nutrientes y proporción de niños con edades entre 25 y 36 meses con ingestas inadecuadas por debajo de los EAR o por encima de los UL

Nutrientes	DRI				Edad 25-36 meses, N = 584			
	EAR	RDA	AI	UL	Ingesta Media (IC del 95%)	Mediana de la ingesta	% < EAR	% > UL
Energía (Kilocalorías)	^a				1.413 (1.389,6-1.436,4)	1.407,8	19	-
Proteínas (g)	0,87 g/kg	13	-	-	57,6 (56,5-58,6)	56,4	0	-
Hidratos de carbono (g)	100	130	-	-	152,1 (148,9-155,3)	151	8,8	-
Lípidos (g)	-	ND	-	-	61,5 (60,3-62,8)	60,4	-	-
Grasas saturadas (g)	-	ND	-	-	22,9 (21,7-24)	22,5	-	-
Grasas mono-insaturadas (g)	-	ND	-	-	25,7 (25-26,4)	24,4	-	-
Grasas poli-insaturadas (g)	-	ND	-	-	6,7 (6,5-6,8)	6,4	-	-
Colesterol (mg)	-	ND	-	-	230 (223,2-236,9)	227,8	-	-
Fibra (g)	-	-	19	-	11 (10,4-11,6)	10,7	-	-
Agua (g) ^b	-	-	1.300	-	1.006,1 (980,2-1.032,1)	929,8	-	-
Vitamina A (μg)	210	300	-	600	692,5 (662,8-722,1)	646,6	1,4	57,6
Vitamina C (mg)	13	15	-	400	83,7 (80,3-87,1)	74,8	0,2	0
Vitamina D (μg)	10	15	-	63	3,8 (3,3-4,3)	2,3	92,1	0
Vitamina E (mg)	5	6	-	200	5,5 (5,2-5,8)	4,8	53,4	0
Vitamina K (μg)	-	-	30	-	72,4 (69-75,8)	64,3	-	-
Vitamina B1 (mg)	0,4	0,5	-	-	0,99 (0,91-1)	0,9	1,6	-
Vitamina B2 (mg)	0,4	0,5	-	-	1,6 (1,5-1,6)	1,5	0,5	-
Niacina (mg)	5	6	-	10	22,1 (21,6-22,7)	21,3	0	97,8
Vitamina B6 (mg)	0,4	0,5	-	30	1,4 (1,4-1,5)	1,3	0,2	0
Ácido fólico (μg)	120	150	-	300	177,4 (171,3-183,4)	165,1	14,8	4,5
Vitamina B12 (μg)	0,7	0,9	-	-	3,9 (3,8-4)	3,4	0	-
Ácido pantoténico (mg)	-	-	2	-	3,8 (3,7-3,9)	3,7	-	-
Biotina (μg)	-	-	8	-	21,4 (20,7-22,1)	21,3	-	-
Cobre (mg)	0,26	0,34	-	1	0,7 (0,7-0,74)	0,7	1,4	11
Yodo (μg)	65	90	-	200	78,3 (76-80,7)	74,4	31	0,2
Hierro (mg)	3	7	-	40	9,6 (9,2-9,9)	8,6	0,5	0
Magnesio (mg)	65	80	-	-	180,4 (176,7-184,1)	178,2	1,2	-
Calcio (mg)	500	700	-	2.500	858,6 (839,8-877,4)	836,6	5,5	0
Fósforo (mg)	380	460	-	3.000	1.073,3 (1.052,8-103,9)	1062,6	0,9	0
Sodio (mg)	-	-	1.000	1.500	1.452,4 (1.413,5-1.491,3)	1353,4	-	38,3
Potasio (mg)	-	-	3.000	-	2.097,5 (2.058-2.137,1)	2066,1	-	-
Selenio (μg)	17	20	-	90	58,4 (53,2-63,6)	56,4	0,7	7,1
Cinc (mg)	2,5	3	-	7	6,7 (6,3-7,1)	6,4	0,7	37,1

DRI a través de la dieta¹¹⁻¹³; EAR representa el valor de la ingesta diaria media de un nutriente estimada para cubrir las necesidades de la mitad de los individuos sanos en cada grupo de edad y sexo; ND, no existen recomendaciones para este nutriente en este grupo de edad; RDA son los valores de referencia de cada nutriente que cubren las necesidades del 97 al 98% de los individuos sanos de ese grupo y sexo; AI son los valores que se estima que cubren las necesidades de todos los individuos sanos de cada grupo de edad, basados en observaciones realizadas en individuos aparentemente sanos, para los que se supone que son adecuadas. Este dato se utiliza como referencia en ausencia de un EAR definido para un nutriente y su grupo de edad; UL representa el valor mayor de la ingesta diaria media de un nutriente sin riesgo de efectos adversos sobre la salud de casi todos los individuos del grupo de población. A medida que la ingesta supera estos niveles, aumenta el riesgo potencial de sufrir efectos adversos.

AI: Adequate Intake (ingestas adecuadas); DRI: Dietary Reference Intakes; EAR: Estimated Average Requirement (requerimientos medios estimados); IC del 95%: intervalo de confianza del 95% para la media; ND: no detallado; RDA: Recommended Dietary Allowances (valores dietéticos recomendados); UL: Tolerable Upper Intake Level (límites máximos de ingesta tolerados); % < EAR: prevalencia o proporción de sujetos con ingestas medias diarias por debajo de las EAR para el estudio del aporte inadecuado a través de la dieta; % > UL: prevalencia o proporción de sujetos con ingestas medias diarias del nutriente por encima de los UL, para el estudio de la población con riesgo potencial de presentar efectos adversos secundarios a una ingesta excesiva del nutriente.

^a El cálculo de la EAR se realizó en función de la edad y el sexo del niño.

^b Incluye el agua libre ingerida y la contenida en los alimentos y las bebidas.

nales. En concreto, el cálculo de las recomendaciones para el consumo de proteínas se basa en el balance adecuado de nitrógeno²⁰. Se ha descrito una relación entre el consumo elevado de proteínas, con mayor peso en niños menores

de 2 años²⁵, aumentando el riesgo de obesidad futura²⁶⁻³⁰. Se cree que la ingesta proteica estimula la secreción del factor de crecimiento α semejante a la insulina, que lleva a la proliferación celular, acelera el crecimiento y

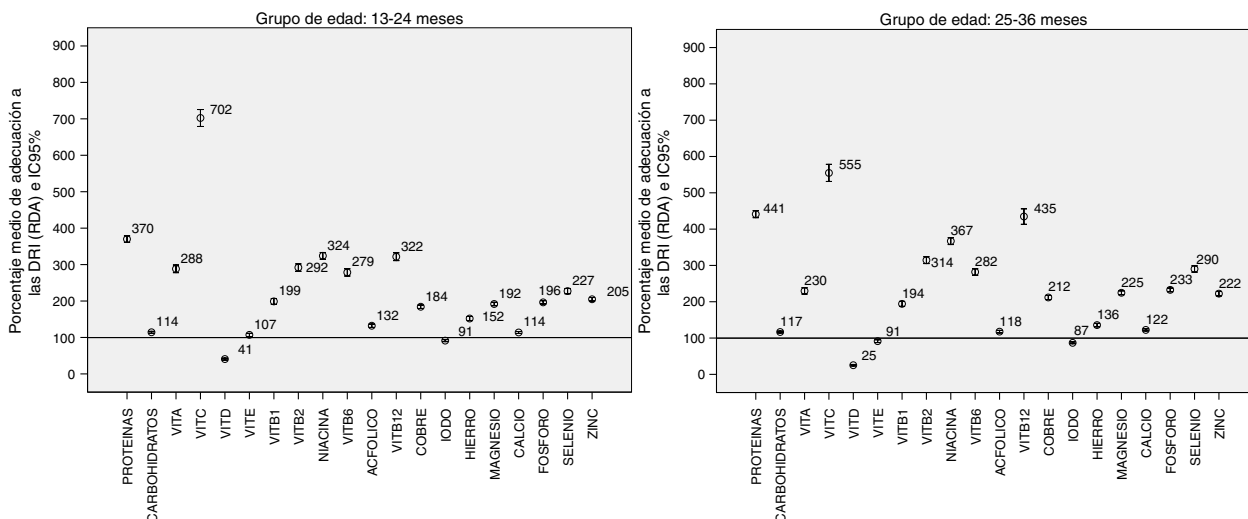


Figura 1 Porcentaje medio de cumplimiento de las DRI (RDA) en la ingesta diaria de nutrientes. Un cumplimiento adecuado de las DRI (RDA/AI) coincide con el 100% del cumplimiento (línea horizontal sobre el 100%). Los valores por debajo de 100 representan consumos de energía o de nutrientes por debajo de los valores recomendados. Los valores por encima de 100 representan consumos de energía o de nutrientes por encima de los valores recomendados.

aumenta el tejido adiposo^{30,31}. En este sentido, se observó en el estudio que una mayor proporción en el consumo de proteínas y de hidratos de carbono estaba relacionada con un IMC significativamente mayor. Las cifras de sobrepeso y obesidad (> 2 DE) observadas fueron del 6,1%. Los datos más recientes en niños españoles de 8 años (ALADINO) muestran cifras de obesidad del 11,6%³². Es decir, la prevalencia de obesidad se duplica desde los 3 a los 8 años. Es en esta edad donde es clave la intervención y el consejo a los niños y a los padres sobre una alimentación equilibrada, cuando los niños adquieren sus hábitos nutricionales.

Las deficiencias más importantes se observaron en la ingesta de vitamina D en un 81,7 y un 92,1% de los niños (tablas 3 y 4). A partir de los 12 meses, fue menos frecuente el uso de suplementos vitamínicos, por lo tanto, las deficiencias observadas son reales. Este dato podría ser importante para su salud futura, por la relación entre el déficit en vitamina D y los factores de riesgo cardiovasculares y de enfermedades metabólicas^{33,34}. En el estudio se observó además una relación entre menor consumo de vitamina D

y un mayor IMC. Este dato es coherente con los resultados de diferentes estudios sobre el aumento de adiposidad y su relación con la vitamina D³⁵⁻³⁸.

Se observó que un 27,1 y un 31% de los niños de 13-24 y 25-36 meses, respectivamente, consumieron yodo por debajo de las recomendaciones (EAR). El déficit de yodo se considera la causa más frecuente y prevenible de retraso mental. Aunque España se encuentra entre los países con un aporte adecuado de yodo, la proporción de niños con aporte insuficiente en nuestro estudio es llamativa³⁹. Es posible que el registro de la sal yodada en los diarios haya sido inferior al real, ya que, observándose un exceso de consumo de sodio (% > UL) en el 17,7 y el 38,3% de los niños (tablas 3 y 4), es probable que parte de la sal fuera iodada.

Como conclusión al estudio, al igual que ocurre en otros países europeos y en los Estados Unidos, los niños españoles menores de 3 años de edad consumen una dieta desequilibrada, con una elevada ingesta proteica, que aconseja una intervención nutricional en este grupo etario. Los pediatras o médicos que controlan a los niños, así como las socie-

Tabla 5 Consumo de energía y proteínas: proporción de niños por encima del 133, el 166 y el 200% de las EAR y RDA

Grupos de edad	Energía (kcal) Proporción por encima de las EAR			Proteínas (g) Proporción por encima de las RDA		
	> 133% < 166% N (%)	> 166% < 200 N (%)	> 200% N (%)	> 133% < 166% N (%)	> 166% < 200 N (%)	> 200% N (%)
7-12 meses	63 (35,8)	19 (10,8)	8 (4,5)	10 (5,8)	19 (11)	142 (82)
13-24 meses	152 (24)	39 (6,2)	10 (1,6)	3 (0,5)	15 (2,4)	605 (97,1)
25-36 meses	166 (28,4)	31 (5,3)	9 (1,5)	3 (0,5)	5 (0,9)	573 (98,8)
7-36 meses	381 (27,5)	89 (6,4)	27 (2)	16 (1,2)	39 (2,8)	1.320 (95,9)

EAR: valor de referencia mínimo que cubre las necesidades del 50% de la población de cada grupo de edad.

RDA: valor de referencia que cubre las necesidades del 97-98% de los individuos sanos de ese grupo de edad.

EAR: Estimated Average Requirement (requerimientos medios estimados); RDA: Recommended Dietary Allowances (valores dietéticos recomendados).

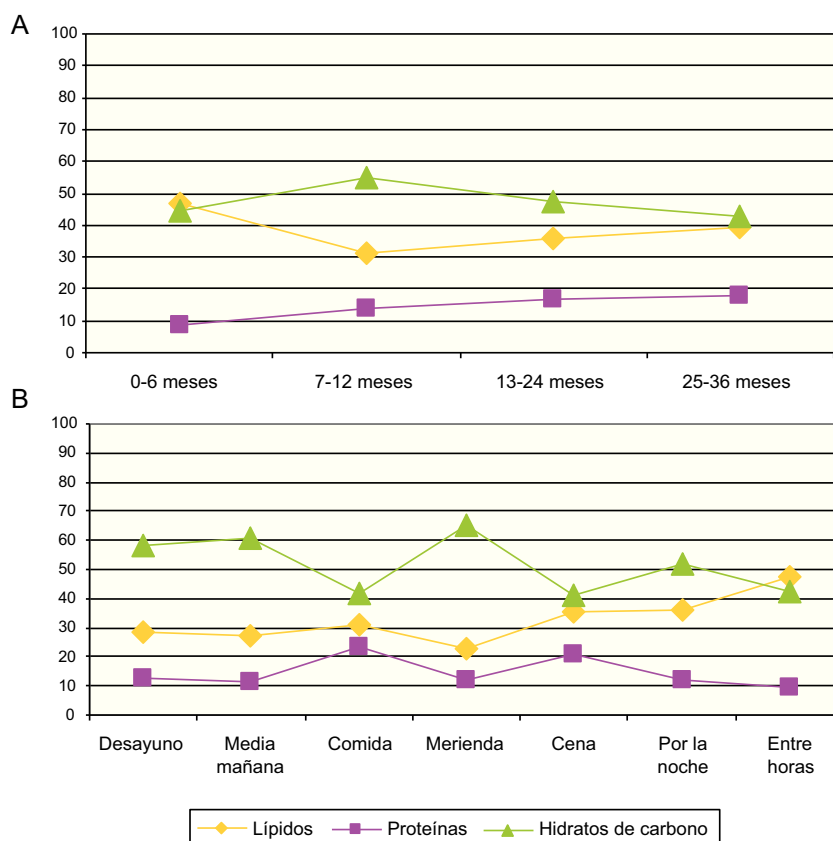


Figura 2 Perfil calórico: proporción de energía aportada por los lípidos, proteínas e hidratos de carbono por grupos de edad (A) y por momento del día (B), por 100 kcal de aporte energético.

Tabla 6 Ingesta de proteínas en niños de uno a 3 años en países europeos

País	Edad	N ^a	Consumo medio de proteínas (g/día) ^a	DE ^a
Bélgica (Huybrechts y de Henauw, 2007)	2,5-3 años	102/95	62,5/57,7	11,3/11,3
Bulgaria (Abrasheva et al., 1998)	1-3 años	154	39,4	14,8
Dinamarca (Andersen et al., 1996)	1-3 años	129/149	52/54	ND
Finlandia (Kyttälä et al., 2010)	1 año	257/198	35/34	11/8
	2 años	112/118	43/44	12/11
	3 años	236/235	49/46	12/44
Grecia (Manios, 2006)	12-24 meses	100/107	52,2/50,5	10,7/9,6
	25-36 meses	274/226	57,8/55,2	11,7/12,6
	37-48 meses	488/434	59,8/56,9	12,7/12,6
Holanda (Ocke et al., 2008)	2-3 años	327/313	44/43	ND
Holanda (de Boer et al., 2006)	9 meses	333	28,8	6,2
	12 meses	306	36,5	8,3
	18 meses	302	43,1	6,5
	2 años	219	42,6	11,1
Inglaterra (Bates et al., 2011)	1,5-3 años	52	41,5	18
Noruega (Kristiansen and Andersen, 2009)	2 años	829/826	50,8/48,6	14,9/14,9
Polonia (Szponar et al., 2003)	1-3 años	70/48	46,4/41,2	21,3/13,4

DE: desviación estándar; ND: no detallado.

^a Datos totales o bien de niños/niñas.

Tomado de EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA)²⁰.

dades científicas y organismos oficiales, deberían realizar recomendaciones dietéticas para disminuir el consumo proteico y adquirir unos hábitos nutricionales saludables, de máxima importancia en esta época de la vida donde se consolidan los mismos. Las implicaciones de este desequilibrio con el sobrepeso, la obesidad y bajos niveles de vitamina D, corroborados en este trabajo, son motivos de amplios estudios en la actualidad.

Financiación

Todas las fases de este estudio han sido financiadas por Danone Nutricia Early Life Nutrition, Spain.

Conflicto de intereses

Begoña Soler ha sido contratada por Danone Nutricia Early Life Nutrition, Spain, para el diseño, el control de calidad, el análisis estadístico y la elaboración de la publicación del estudio.

Los autores restantes declaran no tener conflictos de interés.

Agradecimientos

Agradecemos su participación en el estudio ALSALMA 2.0 a los siguientes pediatras:

Magdalena Aga Aguirre; Felix Aguado Galan; Ignacio Aguilar Rey; Aurora Alonso Alvarez; Maria Elena Alvarez Garnelo; Isabel Alvarez Ibañez; Noelia Alvarez Zallo; Jose Amoros Garau; M. Luisa Arroba Basanta; Carlos Arruga Fernandez; Maria Teresa Asensi Monzo; Uxue Astigarraga Irureta; Isabel Barón Ruiz; Maria Paz Barrio Alonso; Maria Lucia Bartolome Lalanza; Eduard Bastida Ratera; M. Carmen Bezares Forner; Jose Angel Bilbao Sustacha; Luis Carlos Blesa Baviera; Lorenzo Boira Sanz; Eva Cecilia Bono Bordoy; Isabel Botana del Arco; Francisco Javier Bru Jaen; Antonio Cabrera Molina; Jesus Cal Cal; Fernando Calatayud Sáez; Pilar Camacho Conde; Maria Concepcion Carballo Pazo; Lourdes Cardenal Ysegarra; Carol Castellares Gonzalez; Inmaculada Clara Vila; Jorge Cocolina Andres; Jose Miguel Colina Jimeno; Gloria Colli Lista; Jeimy Lidice Corniel Peña; Alba Costa Ramirez; Lourdes Cozar Navarro; Isabel Cubillo Serna; M. del Rocio Cuesta Lopez; Nieves Cuevas Ortiz; Ana Laura Chindemi; Maria Teresa Darder Alorda; Montserrat de Alaiz Rojo; Carmen de la Torre Cecilia; Cristina de las Heras Diaz-Varela; Antonio de Miguel Ruiz; Carmen del Peral Aguilar; Carlos Diaz Gonzalez; Lourdes Diaz Martin; Antonia Diez Huerta; Maria Gabriela Dodino Furelos; Vasilica Doina Oniceag; Nieves Maria Dominguez Perez; Esther Elias Villanueva; Nieves Escarti Molla; Maria Isabel Espin Rios; Mercedes Espinosa Arevalo; Juan Francisco Exposito Montes; Elena Fabregat Ferrer; José Luis Fandiño Eguía; Jose Manuel Fernandez Bustillo; Maria Amparo Fernandez Campos; Santiago Andres Fernandez Cebrian; M. Luisa Fernandez Llamas Morejon; Sandra Fernandez Plaza; Francisco Jose Ferrandiz Pelegrin; Silvia Ferraz Sopena; Montserrat Ferre Guri; Bernardo Ferriz Mas; Isabel Ferriz Vidal; Joaquin Figueroa Alchapar; José Galán Rico; Francisca Galan Solano; Gloria de la O Garcia Baeza; Olga Garcia Bodega; Maria Gloria Garcia Gomez; Eliecer Garcia Jimenez; Fatima Garcia Marin; Estrella Garcia Martinez; Eloisa Garcia-Caro Garcia; Francisco Javier Gascon Jimenez; M. Luisa Gayan

Guardiola; David Gil Ortega; M. Angeles Gimenez Abian; Pablo Gimenez Fernandez; Mireia Gimenez San Andres; Cecilia Matilde Gomez Malaga; Alicia González del Amo Lopez; Magdalena González Fernández; Maria Isabel Gonzalez Marcos; Juan Antonio González Mateos; Jose Antonio González Palacios; Juan Manuel Gonzalez Perez; Victor Miguel Herrando Sanchis; Antonio Herrero Hernandez; Josune Hualde Olascoaga; Adriana Jianu Jianu; Inmaculada Jimenez del Barco Jaldo; Juan Manuel Jimenez Hereza; Teodorikez Jimenez Rodriguez; Jesús Jordan Martinez; Imad Kheiri Amin; Ana Lopez Aguilera de Ibisate; Ferran Lopez Cacho; Maria de los Reyes Lopez de Mesa; Demetrio López Pacios; Maximiliano Lourenço Diego; Manuel Luque Salas; Maria Celedonia Llorente Hernandez; Carmen Madrigal Diez; Noemi Magro Benito; Jose Maldonado Lozano; Jorge Juan Manresa Martínez; Juan Ignacio Manrique Martinez; Joan Marti Fernandez; Jose Luis Martín Blazquez; Xiomara Martin Guerrero; Beatriz Martin Redondo; Maria Dolores Martinez Camara; Miguel Angel Martinez de los Rios; Marcelino Martínez Hornos; Eduardo Martinez-Bone Montero; Maria Reyes Mazas Raba; Aurora Mesas Arostegui; Maria de la Merced Miguelez Vara; Salvador Millet Fite; Gisela Mimbrero Garcia; José Luis Molina Pagán; Agustin Mondejar Rodriguez; Ana María Montañés Sánchez; Pilar Montes De Oca Romero; Ana Isabel Monzon Bueno; Cesar Morales Albert; Jorge Muñoz Rueda; Jose Murcia Garcia; Ali Musa Mohamed-Ayesh; M. Carmen Navarro Zapata; Felix Notario Herrero; Esther Novoa Garcia; Cristina Ochoa; Carlos Maria Orbea Soroa; Victor Ormaechea Goiri; Rocio Ortega Guerra; Luis Ortigosa del Castillo; Carmen Padron Alvarez; Jose Ignacio Pareja Cerdo; Montserrat Parrilla Roure; Francisco Pena Lamela; Gloria Perez Cano; Patricia Perez del Valle; Jose Angel Perez Quintero; Nelson Eddy Pinedo; M. Concepción Polo Mellado; Juan Ramis Tarongi; Beatriz Real Rodriguez; Antonio Redondo Romero; Mercedes Reymundo Garcia; Ramiro Rial Gonzalez; Gemma Rosa Ricos Furio; Maria Elena Riera Perez; Matilde Riquelme Perez; Ana Isabel Rodriguez Cordobes; Jose Ramón Rodríguez Ruíz; Belen Romero Hidalgo; Esther Ruiz Chercoles; Beatriz Ruiz Derlinchan; Miguel Angel Ruiz Jimenez; Concepción Salette Alhaja; Maria Victoria Sanchez Lopez; Carlos Sánchez Salguero; Juan Gonzalo Santos Garcia; Aniuska Sutil Rosas; Elena Taborga Diaz; Rafael Talavera Rodriguez; M. del Carmen Torres Hinojal; Luis Mariano Valbuena Barrasa; Margarita Vazquez Olivares; Pilar Vazquez Tuñas; Antonio Verdu Mestre; Jordi Vila Cots; Elena Villena Rodriguez; Cristina Vique Garcia; Susana Viver Gomez; Montserrat Vives Campos; Victor Zamora Gutierrez; Fernando Zarate Osuna.

Bibliografía

1. Willet W. Nutritional epidemiology. 3rd ed. Monographs in epidemiology and biostatistics; vol. 40. New York: Oxford University Press; 2013.
2. Key TJ, Allen NE, Spencer EA, Travis RC. The effect of diet on risk of cancer. *Lancet*. 2002;360:861–8.
3. Moráis López A, Martínez Suárez V, Dalmau Serra J, Martínez Gómez MJ, Peña Quintana L, Varea Calderón V. Nutritional problems perceived by pediatricians in Spanish children younger than 3 years. *Nutr Hosp*. 2012;27:2028–47.
4. Dalmau J, Moráis A, Martínez V, Peña-Quintana L, Varea V, Martínez MJ, et al. Evaluation of diet and nutrient intake in

- children under three years old. ALSALMA pilot study. *An Pediatr*. 2014;81:22–31.
5. Instituto Nacional de Estadística. Explotación estadística del padrón a 1 de enero del 2011 [consultado 8 Nov 2014]. Disponible en: <http://www.ine.es>
 6. EFSA panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). Scientific opinion on the appropriate age for introduction of complementary feeding of infants. *EFSA Journal*. 2009;7:1-38 [consultado 8 Nov 2014]. Disponible en: www.efsa.europa.eu/efsajournal
 7. Kent KC, Mitoulas L, Cox DB, Owens RA, Hartmann PE. Breast volume and milk production during extended lactation in women. *Exp Physiol*. 1999;84:435–47.
 8. Ortega Anta RM, López Sobaler AM, Carvajales PA, Requejo Marcos AM, Molinero Casares LM. Programa DIAL 2007 [consultado 8 Nov 2014]. Disponible en: <http://www.alceingenieria.net/nutricion.htm>
 9. Mataix Verdú FJ, editor. Tabla de composición de Alimentos españoles. Granada: Universidad de Granada; 2009.
 10. AESAN/BEDCA. Base de Datos Española de Composición de Alimentos v1.0, 2010 [consultado 8 Nov 2014]. Disponible en: <http://www.bedca.net/bdpub/index.php>
 11. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. National Nutrient Database for Standard Reference. 2010 [consultado 8 Nov 2014]. Disponible en: <http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=8964>
 12. Dietary Reference Intakes (2002/2005). Food and Nutrition Board: Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. Washington DC: National Academy Press; 2002 [consultado 8 Nov 2014]. Disponible en: www.nap.edu
 13. Institute of Medicine of the National Academies. Dietary Reference Intakes of calcium and vitamin D [consultado 8 Nov 2014]. Disponible en: www.iom.edu/vitaminD
 14. Martínez Suárez V, Moreno Villares JM, Dalmau Serra J, Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría. Recomendaciones de ingesta de calcio y vitamina D: Posicionamiento del Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría. *An Pediatr (Barc)*. 2012;77, 57.e1-8.
 15. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). Scientific Opinion on Dietary Reference Values for energy. *EFSA Journal*. 2013;11(1):3005. doi:10.2903/j.efsa.2013.3005 [consultado 8 Nov 2014]. Disponible en: www.efsa.europa.eu/efsajournal
 16. Dietary Reference Intakes Applications in Dietary Assessment. A Report of the Subcommittees on interpretation and uses of dietary reference intakes and upper reference levels of nutrients, and the standing committee on the scientific evaluation of dietary reference intakes. Food and nutrition board, 2000 [consultado 8 Nov 2014]. Disponible en: <http://www.nap.edu/catalog/9956.html>
 17. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). European Food Safety Authority. Scientific opinion on principles for deriving and applying Dietary Reference values. *EFSA Journal*. 2010;8(3):1458 [consultado 8 Nov 2014]. Disponible en: www.efsa.europa.eu/efsajournal
 18. WHO Anthro para computadoras personales, versión 3, 2009: Software para evaluar el crecimiento y desarrollo de los niños del mundo. Ginebra, OMS 2009 [consultado 8 Nov 2014]. Disponible en: <http://www.who.int/childgrowth/software/es/>
 19. INE. Censos de población y viviendas 2010. Resultados nacionales por comunidades autónomas y provincias [consultado 8 Nov 2014]. Disponible en: www.ine.es
 20. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). Scientific opinion on Dietary Reference Values for protein. *EFSA Journal*. 2012;10(2):2557. doi:10.2903/j.efsa.2012.2557 [consultado 8 Nov 2014]. Disponible en: www.efsa.europa.eu/efsajournal
 21. Butte NF, Fox MK, Briefel RR, Siega-Riz AM, Dwyer JT, Deming DM, et al. Nutrient intakes of US infants, toddlers, and preschoolers meet or exceed dietary reference intakes. *J Am Diet Assoc*. 2010;110 12 Suppl:S27–37.
 22. Verduci E, Radaelli G, Stival G, Salvioni M, Giovannini M, Scaglioni S. Dietary macronutrient intake during the first 10 years of life in a cohort of Italian children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2007;45:90–5.
 23. Fantino M, Gourmet E. Nutrient intakes in 2005 by non-breastfed French children of less than 36 months. *Arch Pediatr*. 2008;15:446–55.
 24. Gregory J, Collins D, Davies P, Hughes J, Clarke P. National Diet and Nutrition Survey Children aged 1.5 to 4.5 years, 1. London: HMSO; 1995.
 25. Koletzko B, von Kries R, Closa R, Escribano J, Scaglioni S, Giovannini M, et al. Lower protein in infant formula is associated with lower weight up to age 2 y: A randomized clinical trial. *Am J Clin Nutr*. 2009;89:1836–45.
 26. Baird J, Fisher D, Lucas P, Kleijnen J, Roberts H, Law C. Being big or growing fast: Systematic review of size and growth in infancy and later obesity. *BMJ*. 2005;331:929–31.
 27. Monteiro POA, Victora CG. Rapid growth in infancy and childhood and obesity in later life —a systematic review. *Obes Rev*. 2005;6:143–54.
 28. Ong KK, Loos RJF. Rapid infancy weight gain and subsequent obesity: Systematic reviews and hopeful suggestions. *Acta Paediatr*. 2006;95:904–8.
 29. Alexy U, Kersting M, Sichert-Hellert W, Manz F, Schoch G. Macronutrient intake of 3- to 36-month-old German infants and children: Results of the DONALD Study. Dortmund Nutritional and Anthropometric Longitudinally Designed Study. *Ann Nutr Metab*. 1999;43:14–22.
 30. Rolland Cachera MF, Deheeger M, Akrouf M, Bellisle F. Influence of macronutrients on adiposity development: A follow up study of nutrition and growth from 10 months to 8 years of age. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 1995;19:573–8.
 31. Mennella JA, Ventura AK, Beauchamp GK. Differential growth patterns among healthy infants fed protein hydrolysate or cow-milk formulas pediatrics. 2011;127:110–8.
 32. Estudio de prevalencia de la obesidad infantil: Estudio ALADINO (Alimentación, Actividad física, Desarrollo Infantil y Obesidad). *Rev Pediatr Aten Primaria*. 2011;13:493–5.
 33. Reis JP, von Mühlen D, Miller ER 3rd, Michos ED, Appel LJ. Vitamin D status and cardiometabolic risk factors in the United States adolescent population. *Pediatrics*. 2009;124:e371–9.
 34. 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;50:373–8.
 35. Turer CB, Lin H, Flores G. Prevalence of vitamin D deficiency among overweight and obese US children. *Pediatrics*. 2013;131:e152–61.
 36. Elizondo-Montemayor L, Ugalde-Casas PA, Serrano-González M, Cuello-García CA, Borbolla-Escoboza JR. Serum 25-hydroxyvitamin D concentration, life factors and obesity in Mexican children. *Obesity (Silver Spring)*. 2010;18:1805–11.
 37. Lee SH, Kim SM, Park HS, Choi KM, Cho GJ, Ko BJ, et al. Serum 25-hydroxyvitamin D levels, obesity and the metabolic syndrome among Korean children. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2013;23:785–91.
 38. Gilbert-Diamond D, Baylin A, Mora-Plazas M, Marin C, Arsenault JE, Hughes MD, et al. Vitamin D deficiency and anthropometric indicators of adiposity in school-age children: A prospective study. *Am J Clin Nutr*. 2010;92:1446–51.
 39. Anderson M, Katumbunathan V, Zimmermann MB. Global iodine status in 2011 and trends over the past decade. *J Nutr*. 2012;142:744–50.