



## ORIGINAL

# Evaluación de la alimentación y consumo de nutrientes en menores de 3 años. Estudio piloto ALSALMA<sup>☆</sup>



J. Dalmau<sup>a</sup>, A. Moráis<sup>b</sup>, V. Martínez<sup>c</sup>, L. Peña-Quintana<sup>d</sup>, V. Varea<sup>e</sup>, M.J. Martínez<sup>f</sup> y B. Soler<sup>g,\*</sup>

<sup>a</sup> Unidad de Nutrición y Metabolopatías, Hospital Infantil La Fe, Valencia, España

<sup>b</sup> Unidad de Nutrición Infantil y Enfermedades Metabólicas, Hospital Universitario La Paz, Madrid, España

<sup>c</sup> Centro de Salud El Llano, Gijón, Asturias, España

<sup>d</sup> Unidad de Gastroenterología y Nutrición Pediátrica, Hospital Universitario Materno Infantil, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria, España

<sup>e</sup> Sección de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición, Hospital Sant Joan de Déu, Unidad de Gastroenterología Pediátrica del Departament de Pediatria, Institut Dexeus, Barcelona, España

<sup>f</sup> Sección de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición, Hospital Infantil Niño Jesús, Madrid, España

<sup>g</sup> Departamento médico, E-C-BIO, S.L., Madrid, España

Recibido el 7 de junio de 2013; aceptado el 4 de octubre de 2013

Disponible en Internet el 30 de octubre de 2013

### PALABRAS CLAVE

Nutrición;  
Encuesta;  
Nutrientes;  
Proteínas;  
España

### Resumen

**Objetivo:** El objetivo de este estudio fue evaluar el consumo de energía y nutrientes en niños españoles menores de 3 años y comparar los resultados con las recomendaciones actuales, para comprobar si su ingesta era adecuada.

**Pacientes y métodos:** Estudio piloto transversal. Las madres completaron un diario dietético sobre el consumo de alimentos de sus hijos, durante 4 días no consecutivos, registrando los productos y las cantidades consumidas. Se calcularon el consumo de nutrientes y los resultados se compararon con las Dietary Reference Intakes (DRI) para cada grupo de edad.

**Resultados:** Se incluyó a 188 niños (93 niños, 95 niñas) con edades de 0-6 meses (41), 7-12 meses (24), 13-24 meses (57) y 25-36 meses (66). Se observaron diferencias estadísticamente significativas respecto a las DRI en el consumo de la mayoría de los nutrientes analizados. Destacó el exceso de consumo de proteínas, que alcanza el 376% de las DRI en los niños entre uno y 3 años. El 96% de los niños de 7 a 12 meses, el 88% de los niños de 13 a 24 meses y el 97% de los niños de 25 a 36 meses consumían proteínas por encima del doble de las DRI.

**Conclusiones:** La ingesta de nutrientes difirió de las DRI, especialmente en lo referido a las proteínas. Se debería evaluar si las desviaciones observadas en el estudio son extensibles a la

<sup>☆</sup> Presentaciones previas: Congreso Nacional de Pediatría, 2012: Comunicación a congreso. Science Day. 21 de junio del 2012.

\* Autor para correspondencia.

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

población nacional de este grupo de edad en un estudio con una muestra representativa y las posibles repercusiones sobre la salud de los niños.

© 2013 Asociación Española de Pediatría. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

## KEYWORDS

Nutrition;  
Survey;  
Nutrients;  
Protein;  
Spain

## Evaluation of diet and nutrient intake in children under three years old. ALSALMA pilot study

### Abstract

**Objective:** The present study evaluates energy and nutrient intake in Spanish children under three years of age, and compares the results with the current recommendations in order to identify possible inadequate nutrient intake.

**Patients and methods:** A cross-sectional pilot study. The mothers completed a diet diary for four non-consecutive days, recording the products and amounts consumed by their children. Nutrient intake was calculated, and the results were compared with the dietary reference intakes (DRI) for each age group.

**Results:** A total of 188 children (93 boys and 95 girls) aged 0-6 (n=41), 7-12 (n=24), 13-24 (n=57), and 25-36 months (n=66) were included. Statistically significant differences in DRI were observed for most of the nutrients analyzed. Protein intake, in particular was 376% of DRI in children between 1-3 years of age. By age groups, 96% of the children aged 7-12 months, 88% of the children aged 13-24 months, and 97% of the children aged 25-36 months showed protein intakes more than two-fold DRI.

**Conclusions:** Nutrient intake differed from the DRI, particularly as regards proteins. A new study is required to determine whether the observed study deviations could be representative of the national population of this age group, as well as the possible effects on child health.

© 2013 Asociación Española de Pediatría. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

## Introducción

El aumento en la prevalencia de obesidad infantil se ha convertido en un tema de interés mundial por su relación con las enfermedades cardiovasculares y el cáncer en la edad adulta, y sus repercusiones sociosanitarias<sup>1,2</sup>. Desde todas las naciones se han iniciado programas de prevención mundial de la obesidad y la propuesta de diferentes recomendaciones para el consumo de nutrientes y energía por grupos de edad, a partir de las evidencias científicas disponibles<sup>2</sup>.

En el año 2005, se puso en marcha en España la Estrategia para la Nutrición, Actividad Física y Prevención de la Obesidad (Estrategia NAOS) desde el Ministerio de Sanidad y Consumo y Educación<sup>3</sup>. Como parte de esta estrategia, se iniciaron proyectos de investigación en niños en edad escolar<sup>4,5</sup>, pero hasta la fecha no disponemos de estudios en los que se analicen los hábitos nutricionales de los niños más pequeños, desde su nacimiento a los 3 años de edad que nos ayuden a averiguar si las desviaciones observadas en la infancia en los consumos de nutrientes pudieran originarse ya desde sus primeros años de vida. Desde esa idea, el presente estudio fue diseñado para evaluar este objetivo.

El proyecto ALSALMA se ha desarrollado en 3 fases. En la primera fase, analizó la percepción clínica de 151 pediatras españoles sobre los principales problemas nutricionales en los niños que acudían a sus consultas. La segunda fase investigó la opinión de 712 padres de niños con edades comprendidas entre 0 y 36 meses a este respecto<sup>6</sup>. La tercera fase se inició con el estudio piloto cuyos resultados se presentan a continuación, en la que se evaluó la ingesta real

de nutrientes en niños españoles, constituyendo un estudio pionero en España en este grupo de edad.

## Métodos

### Diseño del estudio y normas éticas

Estudio piloto observacional transversal, con datos registrados en el mes de abril del 2011. Se cumplieron la Declaración de Helsinki y las normas aplicables a los estudios observacionales en España, siendo aprobado por el Comité Ético del Hospital Clínic i Provincial de Barcelona. Todos los padres o tutores participantes aceptaron formar parte del estudio mediante consentimiento informado por escrito.

### Criterios de selección de los participantes

Las familias se seleccionaron de una base de datos de consumidores con información de más de 30.000 familias, mediante muestreo aleatorio estratificado por sexo y 4 grupos de edad<sup>7</sup>. Se seleccionaron familias de ciudades con población superior a 200.000 habitantes. El tamaño de la muestra se calculó para un estudio piloto de tipo descriptivo.

### Método para la recogida de las variables del estudio

Se diseñó un diario dietético para los padres, que fueron entrenados para completarlo. En él se registraron todos los

productos consumidos por los niños durante 4 días no consecutivos, 2 días entre semana y 2 días del fin de semana. Se recogieron los datos sobre la edad y sexo de los niños.

El volumen de leche materna 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<sup>8</sup>.

### Análisis estadístico

Se realizaron un análisis descriptivo de la distribución de frecuencias y porcentajes en las variables cualitativas, y los valores de media, percentiles, desviación típica e intervalo de confianza del 95% en las cuantitativas. Las comparaciones entre proporciones se realizaron mediante la prueba de la chi al cuadrado, y mediante ANOVA en las variables cuantitativas, con un nivel de significación de 0,05. Se utilizó el programa estadístico SPSS 14.0.

Se realizó la conversión de cada producto en sus nutrientes y contenido calórico, mediante la «Tabla de composición de alimentos españoles»<sup>9</sup>. La composición de los productos infantiles se calculó con los datos disponibles de la marca comercial consumida. Se siguieron las directrices para la elaboración de estudios poblacionales de alimentación y nutrición en España<sup>10</sup>.

Las recomendaciones de ingesta de nutrientes con las que se compararon los resultados del estudio fueron las Recommended Dietary Allowances/Adequate Intake (RDA/AI) para cada nutriente, descritas en las Dietary Reference Intakes (DRI) (2002/2005) de la National Academy of Sciences y el Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría<sup>11-13</sup>.

## Resultados

### Datos sociodemográficos

De 200 niños seleccionados, resultó válida para el análisis la información de un total de 188 niños: Alicante (35 casos), Barcelona (32), Gijón (26), Madrid (38), Sevilla (26) y Valencia (31).

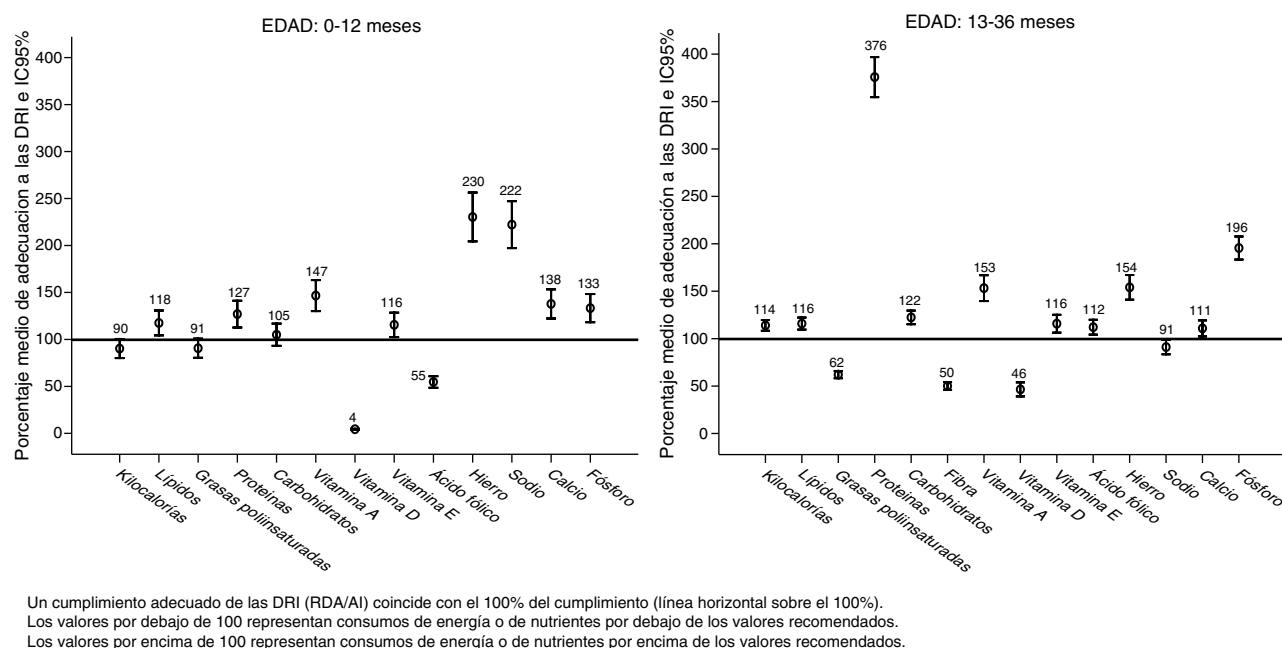
El 49,5% eran niños (93 casos) y el 50,5% niñas (95 casos), con una edad media de 19 meses (IC del 95%, 17 a 20), mediana de 18 meses y rango de edad entre 1 y 36 meses. Se analizaron 4 grupos de edad: 41 niños de 0 a 6 meses (21,8%), 24 niños de 7 a 12 meses (12,8%), 57 niños de 13 a 24 meses (30,3%) y 66 niños de 25 a 36 meses (35,1%).

### Alimentos consumidos

Se analizaron 9.520 alimentos, con consumo medio diario de 13 alimentos por niño. En la [tabla 1](#) se detallan los alimentos consumidos, así como el aporte de energía, y macronutrientes por grupo de alimentos. El 65,5% (19 niños) de los 29 niños menores de 4 meses recibieron lactancia materna exclusiva. Consumieron más de 500 ml de leche al día el 100% de los niños entre 0 y 6 meses (en promedio 897 ml, IC del 95%, 823 a 971), el 58,3% de los niños de 7 a 12 meses (656 ml, IC del 95%, 519 a 793), el 59,6% de los niños entre 13 y 24 meses (561 ml, IC del 95%, 480 a 643) y el 48,5% de los niños mayores de 25 meses (490 ml, IC el 95%, 430 a 549).

**Tabla 1** Aporte de energía, proteínas, lípidos, hidratos de carbono por cada grupo de alimentos consumido

Grupo de alimentos	Alimentos consumidos (%)				Energía (%)				Lípidos (%)				Proteínas (%)				Hidratos de carbono (%)			
	0-6	7-12	13-24	25-36	0-6	7-12	13-24	25-36	0-6	7-12	13-24	25-36	0-6	7-12	13-24	25-36	0-6	7-12	13-24	25-36
Leche y derivados	84,5	30,9	24,8	22,1	91,5	44,5	34,8	28,9	96,3	55,9	43,1	36	90,9	31,6	32,4	28,3	86,6	40	28,9	24,0
Carne, pescado, huevo	0,3	8,2	10,6	12,4	0,2	7,9	10,7	13,8	0,1	5,2	11,5	15,4	1,6	42,6	38,9	44,5	0	0,2	1,4	2,7
Cereales y azúcares	3,8	16,2	20,1	22,5	3,9	21,5	31,3	35,9	0,4	6	15,3	19,3	4,6	14,1	19,0	19,6	7,3	33,6	47,1	52,6
Grasas y aceites	2,4	18,5	20,2	20,2	1,5	10,9	10,4	9,4	3,1	31,4	28,5	27,6	0	0	0	0	0	0	0	0
Frutas	2,7	7,2	7,1	7	2	7,8	5	4,1	0	0,1	0	0	0,8	1,5	0,9	0,7	4,6	15,1	10,1	8,1
Verduras	2	10,6	9,6	8,5	0,8	6	5,7	5,1	0,1	1,2	1,5	1,4	2,2	9,7	7,9	5,9	1,5	8,6	8,4	7,5
Legumbres, frutos secos y otros	4,3	8,4	7,6	7,3	0	1,3	2,1	2,7	0	0,1	0,1	0,2	0	0,6	0,8	1,0	0	2,5	4,1	5,1



**Figura 1** Porcentaje medio de cumplimiento de las DRI (RDA/AI) en la ingesta diaria de energía y nutrientes.

## Ingesta diaria media de energía y nutrientes

En la [tabla 2](#) se detallan los consumos medios diarios de energía y nutrientes. No se observaron diferencias significativas entre niños y niñas.

## Cumplimiento de las Dietary Reference Intakes (Recommended Dietary Allowances/Adequate Intake)

### Comparación con las Dietary Reference Intakes (Recommended Dietary Allowances/Adequate Intake) por grupos de edad

En la [tabla 2](#) se muestran los valores de las DRI (RDA/AI) diarias para el consumo de energía y nutrientes<sup>11-13</sup>.

A los 0 a 6 meses, se observó una diferencia estadísticamente significativa respecto a los valores de las RDA/AI de los consumos medios diarios de todos los nutrientes ( $p < 0,001$ ), a excepción del consumo de energía ( $p = 0,683$ ), grasas poliinsaturadas ( $p = 0,235$ ) y de ácido fólico ( $p = 0,391$ ).

A los 7 a 12 meses, se observaron diferencias significativas respecto a las RDA/AI en todos los nutrientes ( $p < 0,001$ ), excepto en las grasas poliinsaturadas ( $p = 0,359$ ), la vitamina A ( $p = 0,05$ ), la vitamina D ( $p = 0,377$ ), el hierro ( $p = 0,615$ ) y el sodio ( $p = 0,847$ ).

Entre los 13 y 24 meses, se observaron diferencias significativas respecto a las RDA/AI en todos los nutrientes ( $p < 0,001$ ), excepto en el ácido fólico ( $p = 0,08$ ) y el calcio ( $p = 0,312$ ).

Entre los 25 y 36 meses, se observaron diferencias significativas respecto a las RDA/AI en todos los nutrientes ( $p < 0,001$ ), excepto en la vitamina E ( $p = 0,059$ ) y el sodio ( $p = 0,810$ ).

El consumo diario medio de proteínas del conjunto de niños entre 0 y 12 meses fue de 21 g (IC del 95%, 18 a 24), con una mediana de 15,6 g, y en los niños entre 13 y 36 meses de 48,9 g (IC del 95%, 46,1 a 52), con una mediana de 50,3 g.

### Porcentaje de adecuación a las recomendaciones

En la [figura 1](#) se muestran los resultados del porcentaje de adecuación a las RDA/AI.

### Proporción de niños por debajo de las Recommended Dietary Allowances

En la [tabla 3](#) se detalla la proporción de niños que consumieron energía y nutrientes por debajo de las RDA.

En la [tabla 4](#) se muestran las proporciones de niños 1/3, 2/3 y 2 veces por encima de las RDA/AI en el aporte de energía y proteínas. La proporción de niños entre 1 y 3 años con consumo de proteínas por encima de 1/3 de las RDA/AI fue el 99,2%, de 2/3 el 97,6% y por encima del doble el 92,7%.

El 1,5% (3 niños) del total presentaron un consumo de hierro por debajo del 33,3% de las RDA/AI. El 6,3% (12) consumió hierro entre el 33,3% y el 66,6%, y el 12,23% (23) lo consumió entre el 66,6% y el 100% de las RDA/AI.

## Estudio del perfil calórico

Se muestra en la [figura 2](#) la proporción de energía aportada por cada macronutriente en función de la edad del niño. 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 del niño.

**Tabla 2** Ingesta media diaria de energía y nutrientes por grupos de edad

	Edad									
	Total 0 a 36 meses, n = 188 niños					Edad				
	0-6 meses, n = 41					7-12 meses, n = 24				
	RDA/AI	Media (IC del 95%)	P25	P50	P75	RDA/AI	Media (IC del 95%)	P25	P50	P75
Energía (kilocalorías)	679	668 (613-723) <sup>a</sup>	557,9	634,4	757,1	756	1.025,3 (927-1.124)	824,6	1.039,1	1.180,6
Lípidos (g)	31 <sup>b</sup>	36 (33-39)	30,6	34,9	39,1	30 <sup>b</sup>	40,2 (35-46)	32,8	37,2	42,4
Grasas saturadas (g)	ND	15,4 (14-17)	12,6	14,9	16,6	ND	12,3 (10-15)	8,4	10,3	14,6
Grasas monoinsaturadas (g)	ND	10,4 (8-13)	7,5	11,1	14,3	ND	14,6 (12-17)	10,1	12,2	19,2
Grasas poliinsaturadas (g)	ND	4,7 (4-5)	4	4,5	5,3	ND	4,8 (4-6)	3,7	4,3	5,3
Proteínas (g)	9,1 <sup>b</sup>	13 (11,7-14,4)	10,5	12	14,4	11	34,9 (31,3-38,4)	28,3	35,8	38,7
Hidratos de carbono (g)	60 <sup>b</sup>	74,7 (67-82,3)	57,3	66,6	82,1	95 <sup>b</sup>	132,6 (118,5-146,6)	109	131,9	157,1
Fibra (g)	ND	3 (1,7-4,3)	0	0,3	5,4	ND	11,4 (9,5-13,3)	8,3	12	14,8
Colesterol (mg)	ND	149,1 (117-181,2)	35,1	173,3	222,3	ND	117,4 (73,9-160,9)	53,3	75,2	168,1
Vitamina A (mg Eq)	400 <sup>b</sup>	581,3 (539-623,7)	486	561,6	628,9	500 <sup>b</sup>	594,4 (500,1-688,6) <sup>a</sup>	441,2	582,4	651
Vitamina D (µg)	10	4,9 (2,9-6,8)	0,4	0,5	10,34	10	11,1 (8,6-13,5) <sup>a</sup>	6,9	11,9	14,7
Vitamina E (mg)	4 <sup>b</sup>	6,7 (5,7-7,8)	4,2	4,8	8,4	5 <sup>b</sup>	8,5 (7,4-9,7)	6,8	8,3	10,4
Ácido fólico (µg)	65 <sup>b</sup>	72,4 (55,2-89,5) <sup>a</sup>	32,3	38,9	109,5	80 <sup>b</sup>	156,8 (133,8-179,7)	104	162,2	206,7
Hierro (mg)	0,27 <sup>b</sup>	2,9 (1,9-4)	0,6	0,8	5,2	11	11,5 (9,5-13,5) <sup>a</sup>	8,3	12,4	15,6
Sodio (mg)	120 <sup>b</sup>	237,1 (217,3-257)	199,2	242,6	276	370 <sup>b</sup>	377,7 (295,7-459,8) <sup>a</sup>	231,3	276,8	563,4
Calcio (mg)	200 <sup>b</sup>	376 (322,1-429,9)	250,6	286,4	497	260 <sup>b</sup>	646 (550,2-741,9)	490,4	631,2	743,5
Fósforo (mg)	100 <sup>b</sup>	190,5 (159,2-221,7)	121,23	138,6	240,2	275 <sup>b</sup>	569,3 (494,3-644,4)	485,9	534,4	650,56

Tabla 2 (Continuación).

Total 0 a 36 meses, n = 188 niños	Edad									
	13-24 meses, n = 57					25-36 meses, n = 66				
	RDA/AI	Media (IC del 95%)	P25	P50	P75	RDA/AI	Media (IC del 95%)	P25	P50	P75
Energía (kilocalorías)	1.092	1.202,6 (1.117-1.288)	1.000,9	1.129,7	1.361,2	1.092	1.281,3 (1.192-1.371)	1.062,1	1.234,4	1.412,9
Lípidos (g)	30-40 <sup>c</sup>	48,6 (45-53)	37,4	48,3	57,3	30-40 <sup>c</sup>	48,7 (45-53)	42,4	46,4	56,1
Grasas saturadas (g)	ND	15,9 (14-18)	10,7	15,1	19,2	ND	16,2 (15-18)	12	15,5	18,6
Grasas monoinsaturadas (g)	ND	19,4 (18-21)	15,4	19,6	23,5	ND	19,7 (18-21)	16,5	20	22,4
Grasas poliinsaturadas (g)	ND	4,9 (4,5-5)	3,8	5	6	ND	4,7 (4,3-5)	3,8	4,4	5,3
Proteínas (g)	13	45,1 (40,7-49,5)	30,5	42,5	55,5	13	52,1 (48,7-55,4)	45,4	52,1	58,2
Hidratos de carbono (g)	130	151,5 (138,8-164,3)	124,3	140,6	171,9	130	165,7 (152,1-179,3)	126,1	152,4	195,3
Fibra (g)	19 <sup>b</sup>	10 (8,9-11,1)	7,2	10,6	12,3	19 <sup>b</sup>	9,1 (8-10,2)	5,8	8	12,1
Colesterol (mg)	ND	189,6 (165,4-213,8)	121,5	174,3	255,2	ND	212,2 (188,9-235,4)	154,8	215,9	252,8
Vitamina A (mg Eq)	300	489,4 (435,9-542,9)	348,7	496,1	609,6	300	434,2 (373,3-495,1)	242,6	382,6	571,7
Vitamina D (µg)	15	7,4 (5,8-9,1)	1,6	6,6	11,4	15	6,6 (5,1-8,1)	1,7	3,9	11,4
Vitamina E (mg)	6	7,1 (6,3-7,9)	4,7	6,6	8,6	6	6,8 (6-7,6) <sup>a</sup>	4,1	5,6	9,3
Ácido fólico (µg)	150	166 (148,1-183,9) <sup>a</sup>	130,2	162,4	199,78	150	170 (154,1-186)	120,1	157,8	217,7
Hierro (mg)	7	10,4 (9,1-11,8)	6,8	9,6	14,1	7	11,1 (9,9-12,4)	7,2	9,9	13,8
Sodio (mg)	1.000 <sup>b</sup>	821,3 (703,8-938,7)	500,1	714,9	1.109,6	1.000 <sup>b</sup>	988,1 (890,3-1.086) <sup>a</sup>	717,6	900,4	1236,2
Calcio (mg)	700	749,9 (652-847,9) <sup>a</sup>	514,3	692,6	974,9	700	798,2 (725-871,4)	583,3	803,9	970,9
Fósforo (mg)	460	834,9 (742,1-927,7)	617,8	814,4	991,8	460	955,5 (889,4-1021,6)	807,3	946,7	1.104,4

IC del 95%: intervalo de confianza del 95% para la media; ND: No existen recomendaciones para este nutriente o bien para el grupo de edad; P25, P50, P75: percentiles 25, 50 y 75 para cada variable y por grupo de edad.

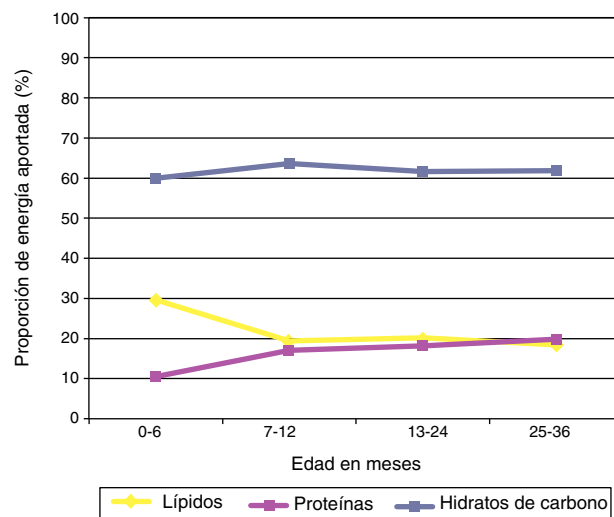
<sup>a</sup> Energía o nutrientes sin diferencias estadísticamente significativas respecto a las RDA/AI ( $p > 0,05$ ), otros valores p se describen en el texto del artículo (cumplimiento de las RDA/AI).

<sup>b</sup> RDA/AI: Recommended Dietary Allowances/Adequate Intake: las RDA se establecen como valores de referencia de cada nutriente que cubren las necesidades del 97 al 98% de los individuos de ese grupo. Las AI son valores que se estima que cubren las necesidades de todos los individuos de cada grupo de edad. Este dato se utiliza como referencia en ausencia de RDA de referencia. Los valores AI se marcan con un b.

<sup>c</sup> AMDR: Acceptable Macronutrient Distribution Range: es el rango de ingesta adecuada del nutriente asociado con un escaso riesgo de sufrir enfermedades crónicas, en ausencia de una RDA o AI.

**Tabla 3** Consumo de energía y nutrientes: proporción de niños por debajo de las RDA/AI

Edad	0-6 meses, n = 41		7-12 meses, n = 24		13-24 meses, n = 57		25-36 meses, n = 66		0-36 meses, n = 188	
	% de niños por debajo de RDA/AI	n	% de niños por debajo de RDA/AI	n	% de niños por debajo de RDA/AI	n	% de niños por debajo de RDA/AI	n	% de niños por debajo de RDA/AI	n
Energía	68,3	28	12,5	3	42,1	24	28,8	19	39,4	74
Lípidos	26,8	11	16,7	4	29,8	17	24,2	16	25,5	48
Proteínas	14,6	6	0	0	0	0	1,5	1	3,7	7
Hidratos de carbono	31,7	13	16,7	4	36,8	21	27,3	18	29,8	56
Vitamina A	4,9	2	33,3	8	22,8	13	34,8	23	24,5	46
Vitamina D	70,7	29	41,7	10	84,2	48	89,4	59	77,7	146
Vitamina E	14,6	6	8,3	2	40,3	23	53	35	35,1	66
Ácido fólico	61	25	12,5	3	36,8	21	45,4	30	42	79
Hierro	0	0	37,5	9	26,3	15	21,2	14	20,2	38
Calcio	4,9	2	0	0	50,9	29	37,9	25	29,8	56
Fósforo	7,3	3	0	0	14	8	3	2	6,9	13


**Figura 2** Perfil calórico por grupos de edad. Proporción de energía aportada por los hidratos de carbono, proteínas y lípidos.

## Discusión

La nutrición durante los primeros años de vida es importante para asegurar un desarrollo adecuado de los niños y tiene repercusiones sobre su salud futura. Concretamente, la alimentación durante el primer año de vida podría ser determinante en el desarrollo físico, neurológico y cognitivo, no solo durante ese primer año de vida, sino en edades posteriores<sup>14-21</sup>. Por ello, está justificado conocer el modo en el que nuestros niños se alimentan durante estos primeros años y valorar si existe algún desequilibrio en sus hábitos dietéticos.

Los pediatras que participaron en la primera fase del proyecto ALSALMA consideraban que los principales problemas nutricionales en niños menores de 3 años eran las deficiencias de hierro y vitaminas y la escasa ganancia de peso hasta los 12 meses. En edades posteriores, consideraron predominantes, el exceso de hidratos de carbono y lípidos, y el sobrepeso. La opinión de los padres coincidió con la de los médicos<sup>6</sup>.

Esta preocupación de pediatras y padres contrastó con los resultados de la realidad analizada en el estudio ALSALMA. Mientras el consumo de hidratos de carbono y lípidos se encontró dentro de rangos aceptables, el consumo de proteínas superó en casi 4 veces las recomendaciones nutricionales en esta edad, algo que no fue advertido por pediatras y padres.

El aporte de energía procedió fundamentalmente del consumo de leche y derivados hasta la edad de 12 meses (tabla 1) y, a partir de esta edad, del consumo de cereales y azúcares. El aporte energético aumentó con la edad en los restantes grupos de alimentos, excepto para los lípidos a partir de los 24 meses, y las frutas y verduras a partir de los 12 meses ( $p < 0,05$ ), cuyo consumo se fue reduciendo a mayor edad del niño, sobre todo de verduras, que pasó de un 10,6% a los 7-12 meses a un 8,5% a los 36 meses. Esta desviación de la dieta mediterránea es un hecho observado en otros estudios, tanto en edad infantil<sup>4,5</sup> como en la edad



**Tabla 4** Consumo de energía y proteínas: proporción de niños por encima del 133, el 166 y el 200% de las RDA/AI

Proporción por encima de las RDA/AI	Energía (kilocalorías)			Proteínas (g)		
	133%	166%	200%	133%	166%	200%
0-6 meses	12,2	2,4	0	39	22	9,8
7-12 meses	54,2	12,5	4,2	100	100	95,8
13-24 meses	17,5	1,8	1,8	100	96,5	87,7
25-36 meses	24,2	12,1	0	98,5	98,5	97
0-36 meses	23,4	6,9	1,1	86,2	81,4	75

adulta<sup>22</sup>, y ya se observó a esta temprana edad en nuestro estudio.

El exceso de consumo de calorías en relación con las recomendaciones se refleja ya en aproximadamente un 70% de los niños (tabla 3). En este periodo de transición en la alimentación del niño, el consejo del pediatra sobre el momento en el que se deben introducir los alimentos sólidos es muy importante, pero también lo es aconsejar sobre el tamaño de las raciones para evitar un exceso de consumo de energía. Aunque no parece existir una relación clara entre el momento en el que se introducen los alimentos sólidos y la obesidad en la infancia<sup>21</sup>, sí es evidente la relación entre un exceso en el aporte energético y el exceso de peso a cualquier edad.

El consumo de proteínas, que ya era elevado en los niños menores de un año (127% de las RDA/AI), llegó a valores de hasta un 376% respecto a las RDA/AI en los niños mayores de un año. 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 de un 131% por encima de las RDA/AI en niños italianos<sup>23</sup>, un 138% en niños franceses<sup>24</sup> y un 284% en niños ingleses<sup>25</sup>. El consumo elevado de proteínas se ha relacionado con mayor peso en niños menores de 2 años<sup>26</sup>, aumentando el riesgo de obesidad futura<sup>27-30</sup>. Se cree que la ingesta proteica estimula la secreción del factor de crecimiento semejante a la insulina (IGF-I), que lleva a la proliferación celular, acelera el crecimiento y aumenta el tejido adiposo<sup>30,31</sup>.

Es importante destacar que el 96, el 88 y el 97% de los niños de 7-12, 13-24 y 25-36 meses, respectivamente (tabla 4), consumieron proteínas por encima del doble de las recomendaciones, cifra de solo el 9,8% de los niños entre 0 y 6 meses, en los que todavía no se había introducido la alimentación complementaria en sus dietas.

En los niños menores de 6 meses, la mayor parte de las proteínas procedían del consumo de leche y derivados. En edades posteriores, procedían del consumo de carnes, pescados y huevo, y en segundo lugar, de los productos lácteos (tabla 1). Si el aporte proteico tuviera que ser reducido, debería ser a expensas de los productos con mayor concentración de proteínas, es decir las carnes y los productos lácteos.

El aporte de grasas poliinsaturadas fue de un 90,7% de las RDA/AI en los menores de un año y de un 62% de las RDA/AI en los mayores de un año. Se observó que los lípidos contribuyeron al 20% del aporte calórico en los niños mayores de 6 meses (fig. 2). El dato podría justificarse si no se recogieron adecuadamente en los cuestionarios del estudio las

cantidades de aceite que se añadieron a las papillas y purés cocinados en casa.

En los niños menores de 12 meses, se observó un déficit en el aporte de vitamina D a través de la alimentación, con un porcentaje de adecuación a las recomendaciones de solo un 4,5%, posiblemente por la lactancia materna exclusiva, ya que no se recogieron datos sobre suplementos vitamínicos en el estudio. El consumo de vitamina D entre los 13 y 36 meses aumentó sensiblemente respecto al grupo de edad anterior; sin embargo, siguió siendo un 46,5% inferior a las recomendaciones. Es importante destacar que el 71, el 42, el 84 y el 89% de los niños de los 4 grupos de edad estudiados recibieron un aporte de vitamina D por debajo de las RDA/AI. 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<sup>32,33</sup>.

El aporte de ácido fólico a través de la dieta superó las recomendaciones en un 12% en los mayores de un año, debido probablemente a la mayor diversidad de productos vegetales que consumieron los niños de mayor edad. El déficit de aporte de ácido fólico se observó solo en el grupo de menor edad (0-6 meses), mientras que se superaron las recomendaciones hasta en un 200% entre los 6 y 12 meses.

El aporte diario medio de hierro superó las recomendaciones en un 230% en los menores de 12 meses y un 154% en los mayores de 12 meses (fig. 1). Ningún niño de entre 0 y 6 meses consumió hierro por debajo de las recomendaciones, mientras que, en los grupos de edad posteriores, el 38, el 26 y el 21% ingirieron menos hierro del recomendado. La prevalencia de anemia ferropénica en España se estima en un 9,6% en niños menores de un año y en el 16,7% (IC del 95%, 10,5-23) en niños europeos menores de 5 años<sup>34,35</sup>, por lo que las proporciones de niños con consumo de hierro por debajo de las recomendaciones observadas en el estudio podrían ser coherentes con las cifras de ferropenia que se observan en nuestro medio.

El aporte de calcio se consideró adecuado (137,8% de las RDA/AI en menores de 12 meses y 110,8% de las RDA/AI en mayores de 12 meses), así como la proporción de niños que consumieron calcio por encima de las recomendaciones, aunque se observó una tendencia a la reducción en su consumo a mayor edad del niño.

Las limitaciones del estudio son las comunes a todos los estudios sobre nutrición. Concretamente, el registro prospectivo de varios días utilizado en este estudio puede inducir a realizar cambios en la composición de la dieta habitual. Sin embargo, se ha reconocido como el método de referencia para estudios con cuestionarios sobre frecuencia de consumo de alimentos, sobre historia dietética, o en los



estudios realizados con el método de recordatorio de 24 h. Las diversas tablas de composición de alimentos que se utilizan para estimar la ingesta de nutrientes y los diversos valores de referencia empleados para calcular la adecuación dietética dificultan adicionalmente la comparación entre estudios<sup>36,37</sup>.

Otra limitación del estudio fue que el tamaño de la muestra no permitió extrapolar los resultados a la población de referencia, ya que se trataba de un estudio piloto. Deberían haber participado pediatras en la selección de las familias, para facilitar una medición adecuada de los datos antropométricos, sociodemográficos y de salud de los niños y sus familias, y participar en el control de calidad de la recogida de los datos en los diarios. No se recogió información sobre la toma de suplementos vitamínicos o de otros micronutrientes, por lo que las deficiencias observadas en el aporte de vitamina D y ácido fólico podrían estar siendo sobrestimadas. La utilización de los DRI de la población americana en lugar de la europea se justificó por ser los valores de referencia más utilizados en los estudios pediátricos y porque los valores de referencia en países europeos se encuentran en proceso de elaboración<sup>38-40</sup>. Sin embargo, los resultados del estudio se podrán comparar en el futuro con otros valores de referencia a partir de los datos presentados en la [tabla 2](#) de esta publicación.

El estudio incluyó una muestra piloto de niños de 0 a 36 meses, un grupo de edad poco estudiado, que aporta información relevante para la aproximación a la realidad de consumo de nutrientes en estas edades. Destacó el desequilibrio de la dieta, especialmente a partir de los 6 meses de edad, con un exceso de aporte de proteínas e insuficiente ingesta de vitamina D y ácido fólico. Los elevados valores de consumo diario de proteínas observados y su posible relación con la obesidad en edades posteriores hacen necesario realizar estudios en una muestra representativa para verificar la realidad de este hallazgo. Sería deseable realizar estudios de seguimiento prospectivo para evaluar si los hábitos alimentarios observados en los niños se mantienen o se modifican en edades posteriores.

## Financiación

Todas las fases de este estudio han sido financiadas por *Danone Nutricia Early Life Nutrition* (Almiron).

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

- Lama More RA, Alonso Franch A, Gil-Campos M, Leis Trabazo R, Martínez Suárez V, Moráis López A, et al., Comité de Nutrición de la AEP. Obesidad infantil. Recomendaciones del Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría. Parte I. Prevención. Detección precoz. Papel del pediatra. *An Pediatr (Barc)*. 2006;65:607-15.
- World Health Organization. Global strategy on diet, physical activity and health. Resolution WHA57. 17. Geneva: World Health Organization; 2004.
- Estrategia NAOS website [consultado 1 Oct 2013]. Disponible en: <http://www.naos.aesan.mssi.gob.es>
- Serra-Majem L, Ribas-Barba L, Pérez-Rodrigo C, Aranceta-Bartrina J. Nutrient adequacy in Spanish children and adolescents. *Br J Nutr*. 2006;96 Suppl 1:549-57.
- Estudio de prevalencia de obesidad infantil «ALADINO» [Package insert]. Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad. 2011 [consultado 1 Oct 2013]. Disponible en: <http://www.naos.aesan.mssi.gob.es/naos/ficheros/investigacion/ALADINO.pdf>
- 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.
- Instituto Nacional de Estadística. Explotación estadística del padrón a 1 de enero de 2011 [consultado 1 Oct 2013]. Disponible en: <http://www.ine.es>
- 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, 1423.
- Mataix J, García L, Mañas M, Martínez-Victoria E, Llopis J. Tabla de composición de alimentos españoles. Granada: Editorial Universidad de Granada; 2009.
- Banegas JR, Villar F, Gil E, Carretero ML, Arranz I, Aranceta J, et al. Directrices para la elaboración de estudios poblacionales de alimentación y nutrición. *Rev San Hig Pub*. 1994;68:247-60.
- Dietary Reference Intakes (2002/2005). Food and Nutrition Board: Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids [consultado 1 Oct 2013]. Washington DC: National Academy Press; 2002. [www.nap.edu](http://www.nap.edu)
- Institute of Medicine of the National Academies [consultado 10 Ene 2013]. Dietary reference intakes of calcium and vitamin D. Disponible en: [www.iom.edu/vitaminD](http://www.iom.edu/vitaminD)
- 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;77:57s, e1-8.
- Gil A, Uauy R, Dalmau J. Bases para una alimentación complementaria adecuada de los lactantes y los niños de corta edad. Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría. *An Pediatr (Barc)*. 2006;65:479-93.
- Hoffman DR, Boettcher JA, Diersen-Schade DA. Toward optimizing vision and cognition in term infants by dietary docosahexaenoic and arachidonic acid supplementation: A review of randomized controlled trials. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids*. 2009;81:151-8.
- Birch EE, Garfield S, Castañeda YS, Hughbanks-Wheaton D, Uauy R, Hoffman D. Visual acuity and cognitive outcomes at 4 years of age in a double-blind, randomized trial of long-chain polyunsaturated fatty acid-supplemented infant formula. *Early Hum Dev*. 2007;83:279-84.
- Pastor N, Soler B, Hazels Mitmesser S, Ferguson P, Lifschitz C. Infants fed docosahexaenoic acid and arachidonic acid supplemented formula have decreased incidence of bronchiolitis/bronchitis the first year of life. *Clin Pediatr*. 2006;45:850-5.
- Girardet JP, Rieu D, Bocquet A, Bresson JL, Chouraqui JP, Darmaun D, et al., Comité de nutrition de la société française de pédiatrie. Childhood diet and cardiovascular risk factors. *Arch Pediatr*. 2010;17:51-9.
- Bellisle F. Effects of diet on behaviour and cognition in children. *Br J Nutr*. 2004;92 Suppl:S227-32.
- Aggett PJ. Functional effects of food: What do we know in children? *Br J Nutr*. 2004;92 Suppl:S223-6.

21. Moorcroft KE, Marshall JL, McCormick FM. Association between timing of introducing solid foods and obesity in infancy and childhood: A systematic review. *Matern Child Nutr.* 2011;7:3–26.
22. Encuesta nacional de ingesta dietética española 2011 [package insert] AESAN [consultado 1 Oct 2013]. Disponible en: [http://www.aesan.msc.es/AESAN/web/evaluacion\\_riesgos/subseccion/enide.shtml](http://www.aesan.msc.es/AESAN/web/evaluacion_riesgos/subseccion/enide.shtml)
23. 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.
24. Fantino M, Gourmet E. Nutrient intakes in 2005 by non-breastfed French children of less than 36 months. *Arch Pediatr.* 2008;15:446–55.
25. Gregory J, Collins D, Davies P, Hughes J, Clarke P. National Diet and Nutrition Survey: Children aged 1.5 to 4.5 years, vol. 1. Londres: HMSO; 1995.
26. 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.
27. 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. *Br Med J.* 2005;331:929–31.
28. Monteiro POA, Victora CG. Rapid growth in infancy and childhood and obesity in later life — a systematic review. *Obes Rev.* 2005;6:143–54.
29. Ong KK, Loos RJF. Rapid infancy weight gain and subsequent obesity: Systematic reviews and hopeful suggestions. *Acta Paediatr.* 2006;95:904–8.
30. 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.
31. 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.
32. Reis JP, von Mühlen D, Miller 3rd ER, Michos ED, Appel LJ. Vitamin D status and cardiometabolic risk factors in the United States adolescent population. *Pediatrics.* 2009;124:e371–9.
33. 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.
34. Durá Travé T, Díaz Vélaz L. Prevalence of iron deficiency in healthy 12-month-old infants. *An Esp Pediatr.* 2002;57:209–14.
35. McLean E, Cogswell M, Egli I, Wojdyla D, de Benoist B. Worldwide prevalence of anaemia. WHO Vitamin and Mineral Nutrition Information System, 1993–2005. *Public Health Nutr.* 2009;12:444–54.
36. Livingstone MBE, Robson PJ. Measurement of dietary intake in children. *Proc Nutr Soc.* 2000;59:279–93.
37. Livingstone MBE, Robson PJ, Wallace JMW. Issues in dietary intake assessment of children and adolescents. *Br J Nutr.* 2004;92 Suppl 2:S213–22.
38. Lambert J, Agostoni C, Elmadfa I, Hulshof K, Krause E, Livingstone B, et al. Dietary intake and nutritional status of children and adolescents in Europe. ILSI Europe Nutritional Needs of Children Task Force –Expert Group 2. *Br J Nutr.* 2004;92 Suppl 2:S213–22.
39. Prentice A, Branca F, Decsi T, Michaelsen KF, Fletcher RJ, Guesry P, et al. Energy and nutrient dietary reference values for children in Europe: methodological approaches and current nutritional recommendations. ILSI Europe Nutritional Needs of Children Task Force-Expert Group 1. *Br J Nutr.* 2004;92 Suppl 2:S83–145.
40. Tabacchi G, Wijnhoven TM, Branca F, Román-Viñas B, Ribas-Barba L, Ngo J, et al. How is the adequacy of micronutrient intake assessed across Europe? A systematic literature review. *Br J Nutr.* 2009;101 Suppl 2:S29–36.