

Alimentación complementaria: ¿es igual el perfil nutricional de un puré casero que el de un tarrito comercial?

V. Okesli¹, C.A. González-Bermúdez², M.L. Vidal-Guevara¹, J. Dalmau³, G. Ros²

¹Instituto de Nutrición Infantil Hero Baby. Hero España, S.A. Alcantarilla (Murcia). ²Departamento de Tecnología de los Alimentos, Nutrición y Bromatología. Universidad de Murcia. Espinardo (Murcia). ³Servicio de Pediatría. Hospital «La Fe». Valencia

Resumen

A partir de los 4-6 meses, la lactancia materna no es suficiente para cubrir las necesidades nutricionales del niño, por lo que se deben introducir alimentos suplementarios para aportar los nutrientes y energía que la leche o fórmulas infantiles no pueden proporcionar. Así, a partir de los 5-6 meses de edad, se comienzan a introducir alimentos sólidos de forma progresiva. Entre este tipo de alimentos, los purés comerciales listos para el consumo han cobrado una gran importancia, debido, entre otros factores, al escaso tiempo del que disponen muchas familias para elaborar purés de forma casera. Dada la poca información de la que se dispone en la actualidad, este estudio ha comparado el perfil nutricional de tres tipos diferentes de purés a base de carne de cordero, ternera y pollo, seleccionando para ello tres marcas comerciales diferentes y elaborando purés caseros para compararlos. Se llegó a la conclusión de que tanto los purés caseros como los comerciales presentan un perfil nutricional muy similar y dentro de los rangos recomendados, con una mayor variabilidad en el contenido proteico y de sodio; en el caso de purés caseros, existe la posibilidad de que la adición de sal pueda llevar a sobrepasar los niveles de sodio recomendados.

©2011 Ediciones Mayo, S.A. Todos los derechos reservados.

Palabras clave

Purés comerciales, purés caseros, macronutrientes, energía, sodio, perfil lipídico

Introducción

El objetivo de la nutrición infantil no sólo es conseguir un desarrollo pondoestatural adecuado, sino evitar las carencias nutricionales y prevenir las enfermedades relacionadas con la dieta, tanto en el niño como en el adulto¹. Los requerimientos nutricionales y las pautas de alimentación están sujetos a un mayor número de cambios durante la infancia que en etapas posteriores de la vida

Abstract

Title: Complementary feeding: is the nutritional profile of a homemade baby food the same as the commercial jar baby foods?

Since the baby is between four and six months old, breastfeeding alone is not enough for cover the infant nutritional necessities, so combining breastfeeding with additional infant foods are necessary to reach an optimal energy and nutrient intake that milk or infant formulas are not able to give. Therefore, when the infant is between five and six months of age, solid food is given in a progressive manner. Among these type of foods, the commercial baby food which are already ready for consumption have been given great importance, due, among other factors to the fact that families do not have enough time to prepare homemade foods nowadays. Due to the lack of information, which we have at the moment, this study has compared the nutritional profiles of three types of baby food made of lamb, veal and chicken meats, choosing for this three different brands and producing homemade baby food. As a result of this research, we concluded that between commercial and homemade baby food have a very similar nutritional profile and in the recommended ranges, with a greater variability in the sodium and proteic content, in the case of the homemade baby food, there exists the possibility that the addition of sodium can get to surpass the levels of the recommended sodium.

©2011 Ediciones Mayo, S.A. All rights reserved.

Keywords

Commercial baby food, homemade baby food, micronutrient, energy, sodium, lipid profile

Fecha de recepción: 7/07/11. Fecha de aceptación: 27/07/11.

Correspondencia: C.A. González Bermúdez. Departamento de Tecnología de los Alimentos, Nutrición y Bromatología. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo. 30100 Murcia. Correo electrónico: cagb1@um.es

mente receptivo a la introducción de nuevos alimentos. Igualmente, este periodo es el más apropiado para el aprendizaje de hábitos nutricionales adecuados, ya que la exposición a sabores muy dulces o salados puede influir en las preferencias alimentarias futuras de los niños⁴. Por ello, a partir de los 5 meses de edad, la mayoría de niños comienza a ingerir alimentos semisólidos, que pasan a adquirir un importante papel en su nutrición³⁻⁷. En España podemos encontrar alimentos infantiles en forma de puré listos para su consumo, conocidos coloquialmente como «potitos». La importancia de este tipo de alimento infantil es cada vez más relevante. Los estudios publicados sobre su consumo pusieron de manifiesto que el 61% de los niños de 15 meses de edad o mayores habían recibido este tipo de alimentos alguna vez, fundamentalmente en fines de semana o periodos vacacionales⁸.

El concepto de perfil nutricional hace referencia a la composición de nutrientes de un alimento o dieta⁹. Existe un patrón de perfil nutricional que se conoce como «dieta equilibrada». Para lograr este equilibrio del conjunto de la dieta, se puede recurrir a la combinación de alimentos con diferentes perfiles nutricionales, sin que sea necesario que el perfil nutricional de un único alimento coincida con el de la dieta «equilibrada». Pero en el caso de la alimentación infantil, los purés pueden influir de forma relevante en el perfil nutricional de la dieta total, dado el peso específico que tienen dentro de la dieta del niño. Esta consideración se refiere en particular a nutrientes para los que existen evidencias de desequilibrio en la dieta de la población de la Unión Europea (UE), que podrían influir en la aparición de sobrepeso y obesidad, o enfermedades relacionadas con la dieta. En este sentido, los azúcares (hidratos de carbono sencillos), el sodio y los ácidos grasos saturados son los nutrientes clave a la hora de establecer sus perfiles nutricionales.

En la UE, los requisitos relativos al perfil nutritivo de alimentos infantiles comercializados han variado con el paso del tiempo y con los hábitos alimentarios de la población²; en concreto, en los últimos años se han modificado y pueden encontrarse definidos en la reglamentación europea¹⁰. Están basados en recomendaciones sobre requerimientos nutricionales, principalmente en las emitidas por la European Society of Paediatric Gastroenterology and Nutrition (ESPGAN)¹¹, el Food and Nutrition Board, Institute of Medicine of National Academy of Sciences y la Organización Mundial de la Salud¹², y están establecidas en función de las ingestas dietéticas de referencia (*dietary reference intakes* [DRI]), que consideran las necesidades diarias para este segmento de la población¹³. En cuanto a la elaboración de alimentos infantiles de forma casera, se han establecido recomendaciones generales sobre el tipo de alimentos y su frecuencia de incorporación en la dieta del niño, realizadas por el Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría (AEP)¹⁴, pero no existen unas guías estandarizadas concretas para la elaboración de alimentos infantiles de forma casera con un perfil nutricional adecuado que garantice una dieta «equilibrada» en el niño, por lo que habitualmente se elaboran siguiendo las indicaciones pediátricas o familiares.

Existe un escaso número de publicaciones respecto a la calidad de los purés infantiles elaborados industrialmente frente a los elaborados de forma casera. Entre ellas, algunas consideran los purés caseros de mejor calidad que los industriales, por presentar un perfil nutricional más adecuado¹⁵, mientras que otras señalan a los preparados industriales como alimentos con una mejor ratio en su composición nutricional cuando son comparados con alimentos elaborados de forma casera⁷. Asimismo, existen estudios que no han observado diferencias nutricionales entre purés infantiles caseros y comerciales¹⁶. En el trabajo publicado por Sierra et al. (1997)¹⁷ se concluyó que los purés caseros presentaban un menor aporte energético y un elevado aporte proteico frente a los purés comerciales, además de presentar un mejor equilibrio energético al cumplir con los requerimientos energéticos mínimos establecidos por la ESPGAN¹¹ de 70 kcal/100 g. Pese a este hallazgo, Moreno Villares et al. (1997)¹⁸ concluyeron que no se habían encontrado relaciones directas claras entre este desequilibrio energético de los preparados caseros y el desarrollo ponderoestatural del niño, remarcando la clara necesidad de realizar nuevos estudios que permitan alcanzar un mejor conocimiento sobre este tipo de preparados. Junto a estas conclusiones, ambos estudios subrayan la necesidad de que los pediatras asesoren a los padres sobre los puntos críticos de la preparación de purés caseros, en cuanto un adecuado balance energético y nutricional.

Con el objetivo de aportar un mayor conocimiento sobre esta cuestión, se ha llevado a cabo este trabajo en el que se evalúa el perfil nutricional de purés infantiles a base de carne, comerciales y elaborados de forma casera.

Material y métodos

Alimentos infantiles purés

Para el estudio, se seleccionaron tres marcas comerciales de alta presencia en el mercado nacional (58, 28 y 11% de las ventas en España, respectivamente¹⁹, que denominaremos con números correlativos [1, 2 y 3]). Para cada marca se seleccionaron purés a base de pollo, ternera y cordero, con una formulación similar y con fechas de consumo preferentemente similares (segundo trimestre de 2011). Siguiendo la receta de los fabricantes, se realizaron purés de forma casera de pollo, ternera y cordero, a partir de ingredientes adquiridos en distintos mercados de abastos y supermercados de la ciudad de Murcia, entre febrero y abril de 2010. La elaboración se realizó en olla a presión y mediante el equipo Thermomix TM 31-Vorwek, envasándolos en recipientes de vidrio con tapa metálica. En las tablas 1-3 se detallan la composición de estos purés. Para cada sabor y marca comercial o fórmula casera, se realizó cada análisis por triplicado, contado en total con 36 purés.

Determinación del contenido en humedad y macronutrientes

Para la determinación del contenido en humedad y macronutrientes, se siguieron procedimientos descritos por la Association of Official Analytical Chemist (AOAC)²⁰, empleando previa-

TABLA 1**Formulación y porcentaje de ingredientes de los purés de pollo**

<i>Ingredientes</i>	<i>Casero</i>	<i>Comercial 1</i>	<i>Comercial 2</i>	<i>Comercial 3</i>
Agua de cocción	–	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Agua mineral	<input checked="" type="checkbox"/>	–	–	–
Carne de pollo	<input checked="" type="checkbox"/> 15%	<input checked="" type="checkbox"/> 15%	<input checked="" type="checkbox"/> 20%	<input checked="" type="checkbox"/> 12%
Harina de arroz	<input checked="" type="checkbox"/> 6,4%	<input checked="" type="checkbox"/> 6%	<input checked="" type="checkbox"/> 9%	<input checked="" type="checkbox"/> 4%
Zanahoria	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	–	<input checked="" type="checkbox"/>
Almidón de maíz	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cebolla	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	–	–
Aceite de oliva	<input checked="" type="checkbox"/> 1,6%	<input checked="" type="checkbox"/> 0,8%	<input checked="" type="checkbox"/> 0,6%	<input checked="" type="checkbox"/> 1,5%
Aceites vegetales	–	<input checked="" type="checkbox"/>	–	<input checked="" type="checkbox"/>
Apio	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	–	–
Tomate	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	–	–
Sal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Zumo de limón	–	–	<input checked="" type="checkbox"/>	–
Lecitina de soja	–	–	–	<input checked="" type="checkbox"/>
Lactosa	–	–	–	<input checked="" type="checkbox"/>
Leche desnatada	–	–	–	<input checked="" type="checkbox"/>
Patata	–	–	–	<input checked="" type="checkbox"/>

TABLA 2**Formulación y porcentaje de ingredientes de los purés de ternera**

<i>Ingredientes</i>	<i>Casero</i>	<i>Comercial 1</i>	<i>Comercial 2</i>	<i>Comercial 3</i>
Agua de cocción	–	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Agua mineral	<input checked="" type="checkbox"/>	–	–	–
Carne de ternera	<input checked="" type="checkbox"/> 15%	<input checked="" type="checkbox"/> 15%	<input checked="" type="checkbox"/> 20%	<input checked="" type="checkbox"/> 12%
Zanahoria	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Almidón de maíz	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cebolla	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Aceite de oliva	<input checked="" type="checkbox"/> 1,6%	<input checked="" type="checkbox"/> 0,8%	<input checked="" type="checkbox"/> 2,1%	<input checked="" type="checkbox"/> 2,1%
Aceites vegetales	–	<input checked="" type="checkbox"/>	–	–
Tomate	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Sal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Patatas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	–	<input checked="" type="checkbox"/>
Judías verdes	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Guisantes	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Puerro	–	–	–	<input checked="" type="checkbox"/>
Harina de arroz	–	–	<input checked="" type="checkbox"/>	–

mente una estufa de desecación P-selecta, modelo 201 (Barcelona) para las técnicas que requirieron una desecación previa de la muestra. Para la determinación de proteínas, se empleó un equipo Kjeltex System y una unidad de digestión Tecator (Höganäs, Suecia), multiplicando por 6,25 el valor de

nitrógeno Kjeldahl obtenido. Para determinar el contenido en grasas, se empleó un Extractor tipo Soxhlet Tecator (Höganäs, Suecia). La fibra dietética total fue determinada según el procedimiento 985.29 de la AOAC²⁰, mediante técnicas enzimático-gravimétricas.

TABLA 3

Formulación y porcentaje de ingredientes de los purés de cordero

Ingredientes	Casero	Comercial 1	Comercial 2	Comercial 3
Agua de cocción	–	☑	☑	☑
Agua mineral	☑	–	–	–
Carne de cordero	☑ 10%	☑ 10%	☑ 10%	☑ 8%
Zanahoria	☑	☑	☑	☑
Almidón de maíz	☑	☑	☑	☑
Cebolla	☑	☑	–	☑
Aceite de oliva	☑ 1,3%	☑ 0,7%	☑ 2%	☑ 2,3%
Aceites vegetales	–	☑	–	–
Sal	☑	☑	☑	☑
Patatas	☑	☑	–	☑
Judías verdes	–	–	☑	☑
Guisantes	☑	☑	☑	☑
Perejil	☑	☑	–	☑
Ajo	☑	☑	–	–
Harina de arroz	–	–	☑	–

Contenido energético

Para su cálculo se utilizaron los factores de conversión de Atwater²¹, en los que la cantidad de proteínas e hidratos de carbono totales en gramos se multiplican por 4 kcal, y la cantidad de grasas por 9 kcal, según los factores de conversión establecidos por la FAO (2003)²².

Determinación de sodio

La determinación de sodio se realizó por espectrofotometría de emisión atómica con llama, según el procedimiento descrito por la AOAC²⁰ y Ros et al.²³, empleando un espectrofotómetro modelo 3100 de Perkin Elmer (Norwalk, CT, Estados Unidos), previa incineración de la muestra en horno mufla a 525 °C. Durante la lectura, se adicionó cloruro de cesio al 10% para evitar interferencias por ionización.

Determinación del perfil de ácidos grasos

Para la determinación de este perfil se realizó una extracción y posterior disolución en hexano de la grasa de la muestra, siguiendo el método de Folch et al.²⁴. Una vez extraída, se procedió a la formación de ésteres metílicos con potasa metanólica 2N para su determinación por cromatografía de gases, siguiendo el método descrito en el Diario Oficial de la Comunidad Europea²⁵. Se empleó un cromatógrafo de gases, equipado con detector FID (Hewlett Packard 5890, Pensilvania, Estados Unidos) y una columna capilar INNOWax de 30 m 0,53 mm DI 1,0 µm (n.º de ref. 19095N-123 Hewlett Packard, Pensilvania, Estados Unidos).

Análisis estadístico

Los resultados para cada muestra analizada fueron expresados como valor medio y desviación estándar de tres determinaciones. El estudio estadístico se realizó mediante un análisis de la

varianza (ANOVA) para evaluar la existencia de diferencias estadísticas significativas en las medias en función del tipo de puré. En los casos en que se observaron diferencias significativas, se realizó un análisis de comparaciones múltiples por parejas, empleando una prueba de Tuckey. El nivel de significación empleado fue del 95% ($p < 0,05$).

El análisis estadístico de los datos se realizó mediante el programa estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) 15.0 (SPSS Inc. Chicago, IL).

Resultados

Los resultados obtenidos se han agrupado en las tablas 4-7. En ellas se muestran el contenido en humedad, energía, macronutrientes (proteínas, grasas, cenizas de fibra alimentaria e hidratos de carbono), sodio y perfil de ácidos grasos de cada uno de los purés estudiados.

Discusión**Energía**

La energía es requerida para el mantenimiento de los tejidos y para el crecimiento, y la ganancia de peso es un sensible indicador de una adecuada ingesta energética. Según las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS)¹² y el trabajo publicado por Butte²⁶ sobre las necesidades energéticas de los 12 primeros meses de vida, éstas varían entre 518-464 kcal al día en el primer mes de edad y 775-712 kcal diarias al año de edad. En el caso de los purés analizados, el contenido energético medio se sitúa en torno a 78 kcal/100 g,

TABLA 4

Resultados de los análisis de humedad, macronutrientes y valor energético de los purés de pollo

Especificaciones	Casero	Comercial 1	Comercial 2	Comercial 3
Humedad (g/100 g)	83,27 ^a ± 0,87	85,61 ^a ± 0,33	81,20 ^a ± 1,58	83,66 ^a ± 0,77
Energía (kcal/100 g)	81,04	68,78	87,62	76,36
<i>Macronutrientes</i>				
Proteínas (g/100 g)	4,05 ^b ± 0,25	3,21 ^c ± 0,47	4,32 ^a ± 0,60	3,26 ^c ± 0,30
Grasas (g/100 g)	3,26 ^b ± 0,21	2,76 ^a ± 0,07	3,28 ^b ± 0,25	2,94 ^a ± 0,17
Cenizas (g/100 g)	0,40 ^a ± 0,03	0,43 ^a ± 0,01	0,73 ^b ± 0,10	0,40 ^a ± 0,03
Fibra (g/100 g)	0,29 ^a ± 0,24	0,43 ^a ± 0,02	0,53 ^a ± 0,06	1,05 ^b ± 0,46
Hidratos de carbono (g/100 g)	8,73 ^b ± 0,58	7,56 ^a ± 0,33	9,94 ^c ± 1,29	8,69 ^b ± 0,87

^{a-c}Superíndices distintos dentro de la misma fila. Indica diferencias significativas para ese nutriente entre los purés analizados.

TABLA 5

Resultados de los análisis de humedad, macronutrientes y valor energético de los purés de ternera

Especificaciones	Casero	Comercial 1	Comercial 2	Comercial 3
Humedad (g/100 g)	81,89 ^a ± 0,61	84,79 ^a ± 0,66	80,86 ^a ± 0,40	85,19 ^a ± 1,35
Energía (kcal/100 g)	79,30	64,38	90,93	68,76
<i>Macronutrientes</i>				
Proteínas (g/100 g)	4,40 ^a ± 0,14	3,98 ^a ± 0,58	4,75 ^a ± 0,21	3,45 ^b ± 0,30
Grasas (g/100 g)	2,94 ^b ± 0,19	2,28 ^a ± 0,17	4,71 ^d ± 0,87	3,42 ^c ± 0,27
Cenizas (g/100 g)	0,60 ^b ± 0,12	0,69 ^a ± 0,10	0,68 ^c ± 0,15	0,53 ^d ± 0,22
Fibra (g/100 g)	2,72 ^a ± 0,35	2,55 ^a ± 0,38	3,23 ^b ± 0,13	2,73 ^a ± 0,20
Hidratos de carbono (g/100 g)	7,45 ^a ± 0,43	5,71 ^b ± 0,61	5,77 ^b ± 0,39	4,68 ^c ± 0,92

^{a-d}Superíndices distintos dentro de la misma fila. Indica diferencias significativas para ese nutriente entre los purés analizados.

y el que menor energía aporta es el puré de cordero de la marca comercial 1 (60,10 kcal/100 g); este aporte está claramente relacionado con el contenido en grasas e hidratos de carbono del producto final. De forma general, podemos decir que, en función de los resultados obtenidos, tanto los purés caseros como los comerciales presentaron un aporte energético adecuado con los mínimos propuestos por la ESPGHAN en 1981¹¹. No existe una recomendación posterior que haya actualizado estos datos. Tanto el Comité de Nutrición de la AEP en 2006¹⁴ y de la ESPGHAN en 2008⁵ han realizado revisiones sobre la alimentación complementaria, pero en ellas no se hace mención a los contenidos mínimos energéticos que deben cubrir los purés infantiles. Tampoco hace mención a ello la Directiva marco bajo la que se recogen este tipo de productos¹⁰.

Humedad

En los purés estudiados, el contenido en humedad varió entre el 80 y el 85%. Este contenido depende de la cantidad de agua empleada en la elaboración, así como del agua de constitución de los ingredientes empleados (tabla 4). Aunque esta agua no sea un factor clave en la determinación del perfil nutricional, es destacable el papel que desempeña como alimento en la

hidratación del niño. Las necesidades de agua en el niño son pequeñas, alrededor de 10-12 mL/kg/día, y es necesaria para la constitución de tejidos y aumento de fluidos corporales durante el crecimiento, así como para compensar las pérdidas por evaporación. Estas necesidades aumentan en casos de fiebre o elevaciones de la temperatura ambiente^{14,27}.

Macronutrientes

Con respecto al contenido en proteínas (tablas 4-6), los purés que mayor contenido mostraron fueron los de ternera (4,75% ± 0,21), frente a los de cordero, que mostraron el menor contenido en proteínas (2,55% ± 0,38). Esta diferencia está claramente relacionada con el contenido en carne del puré, y el porcentaje de ternera (20%) es superior al de cordero (8%). Al comparar entre sí los purés comerciales y los caseros, en todos los casos se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas, estando el contenido proteico final influido por la empresa fabricante. Así, la marca comercial 2 y los purés caseros presentan en todos los casos un mayor contenido de proteínas frente a los comerciales 1 y 3. Aunque en todos los casos se ajustan a las recomendaciones (entre 2,2 y 4,2 g/100 kcal)¹¹, hemos de tener en cuenta que las tendencias actuales en nu-

TABLA 6

Resultados de los análisis de humedad, macronutrientes y valor energético de los purés de cordero

Especificaciones	Casero	Comercial 1	Comercial 2	Comercial 3
Humedad (g/100 g)	81,98 ^a ± 0,59	85,59 ^a ± 0,27	83,87 ^a ± 1,33	84,79 ^a ± 0,40
Energía (kcal/100 g)	79,15	60,10	71,40	67,96
<i>Macronutrientes</i>				
Proteínas (g/100 g)	3,46 ^a ± 0,22	3,05 ^b ± 0,15	3,11 ^b ± 0,16	2,55 ^c ± 0,38
Grasas (g/100 g)	2,83 ^a ± 0,44	1,96 ^b ± 0,27	2,94 ^a ± 0,60	3,14 ^a ± 0,71
Cenizas (g/100 g)	0,60 ^a ± 0,06	0,54 ^b ± 0,05	0,65 ^a ± 0,09	0,52 ^b ± 0,04
Fibra (g/100 g)	2,34 ^a ± 0,12	2,59 ^a ± 0,19	2,61 ^a ± 0,21	3,25 ^b ± 0,33
Hidratos de carbono (g/100 g)	8,79 ^a ± 0,91	6,27 ^b ± 0,77	6,82 ^b ± 0,55	5,75 ^b ± 0,62

^{a-c}Superíndices distintos dentro de la misma fila. Indica diferencias significativas para ese nutriente entre los purés analizados.

trición infantil aconsejan una reducción en el contenido de proteínas aportado al niño durante la transición hacia la alimentación familiar, tal como indica el Proyecto Europeo de Nutrición y Programación Temprana²⁸, cuyo objetivo es la prevención de enfermedades en el adulto como son la obesidad, diabetes mellitus tipo 2 o síndrome metabólico²⁹. Otros autores han asociado una elevada ingesta proteica a un aumento en el riesgo de padecer enfermedad renal preexistente, debido a que una elevada ingesta proteica aumenta la carga de solutos renales y la necesidad de agua para eliminar los productos de desecho derivados de su metabolismo⁷. En el caso concreto del puré de cordero es recomendable no aportar un porcentaje de carne equivalente al de ternera o pollo, por cuestiones organolépticas (fuerte sabor que podría conferir al alimento) y nutricionales (aporte en ácidos grasos saturados a la dieta)³⁰.

En relación con el contenido lipídico total (tablas 4-6), tanto las carnes como el aceite empleado en la elaboración son los responsables del contenido total en el puré. Los valores extremos se sitúan entre el 2 y el 5%, lo que en términos de aporte energético supone un 30-47% del total del puré. No parece claro que exista una diferencia significativa entre los purés comerciales y los caseros, salvo en el caso del puré comercial 2 de ternera, cuyo contenido lipídico es bastante más elevado (4,71% ± 0,87). Lo que sí va a determinar el tipo de carne y su porcentaje será el perfil de ácidos grasos del puré, como se comentará a continuación.

Al estudiar la fibra alimentaria, los purés que mostraron un mayor contenido fueron los de ternera (3,23% ± 0,13) y los de cordero (3,25% ± 0,33), mientras que los de pollo mostraron un contenido inferior (0,29% ± 0,14). Esto se debe al tipo de verduras empleadas en la elaboración del puré de ternera y cordero, como las judías verdes o los guisantes, con un contenido elevado en fibra alimentaria (5 y 3 g/100 g, respectivamente)^{31,32}. Los purés de distintas marcas comerciales y caseros, para un sabor concreto, no mostraron diferencias significativas en el contenido de fibra. Pese a que los estudios que tratan sobre las necesidades de fibra para el lactante son escasos,

así como al hecho de que el Comité de Nutrición de la Academia Americana de Pediatría señala que no hay necesidad de añadir fibra durante el primer año de vida³³ y las DRI de Estados Unidos no determinan ninguna cantidad para este periodo³⁴, otros estudios, como el de Agostoni et al.³⁵, sugieren que en la dieta a partir de los 6 meses se deben incluir 5 g/día de fibra dietética mediante la introducción de frutas y verduras, lo que proporciona efectos beneficiosos para la salud, como el efecto sobre el vaciado gástrico y la saciedad¹⁴. Teniendo en cuenta estos estudios, 200 g de puré de ternera y/o cordero aportarían valores óptimos de fibra dietética.

En el caso de los hidratos de carbono, la situación entre purés caseros e industriales es algo distinta; los caseros mostraron un mayor contenido en hidratos de carbono, con valores que oscilaron entre 8,79% ± 0,91 para los de cordero y 7,45% ± 0,43 para los de ternera. La explicación a esta observación tiene su base en el proceso térmico de esterilización que sufren los purés industriales. Pese a que los hidratos de carbono son compuestos estables al calor, las reacciones de Maillard y caramelización asociadas a la esterilización disminuyen el contenido en estos nutrientes³⁶. Debido al aumento de las necesidades de energía, a medida que la alimentación complementaria se va diversificando, los hidratos de carbono van adquiriendo cada vez más protagonismo en la infancia¹⁴. La OMS¹² recomienda que el aporte hidrocarbonado durante los 6 primeros meses de vida sea en forma de disacáridos como la lactosa, admitiendo la introducción de la dextrinomaltoza a partir del cuarto mes de vida, y por último, introducir la sacarosa a partir del sexto mes³⁷. Este aporte debe ser de 8-12 g/100 kcal, lo que supone entre el 32 y el 48% del aporte calórico total¹¹.

Contenido mineral y sodio

Con respecto al contenido en cenizas (tablas 4-6), carece de relevancia en el perfil nutricional del puré, con valores de 0,73% ± 0,10 a 0,40% ± 0,03 en función de la muestra analizada, aunque sí proporciona información del contenido en elementos minerales. Dentro del perfil nutricional y mineral, el elemento clave es el sodio, por su clara relación con la presión osmótica extracelular y la presión arterial. Además, el sodio se

TABLA 7

Resultados de los análisis de sodio (mg/100 g) y ácidos grasos (g/100 g) de los purés de pollo, ternera y cordero

Especificación	Casero	Comercial 1	Comercial 2	Comercial 3
Purés de pollo				
Sodio	92,81 ^a ± 13,72	109,00 ^b ± 3,75	152,20 ^c ± 37,02	76,70 ^d ± 22,74
<i>Perfil de ácidos grasos</i>				
Saturados	0,63 ^a ± 0,26	0,58 ^a ± 0,11	0,86 ^b ± 0,07	0,79 ^b ± 0,11
Monoinsaturados	2,23 ^d ± 0,31	1,42 ^a ± 0,05	1,87 ^b ± 0,58	2,09 ^c ± 0,15
Poliinsaturados	0,41 ^a ± 0,03	0,76 ^c ± 0,09	0,55 ^b ± 0,14	0,40 ^a ± 0,05
Purés de ternera				
Sodio	88,11 ^a ± 10,03	124,80 ^b ± 29,56	135,90 ^b ± 40,11	63,90 ^c ± 56,70
<i>Perfil de ácidos grasos</i>				
Saturados	0,70 ^b ± 0,13	0,53 ^a ± 0,10	1,43 ^d ± 0,46	0,89 ^c ± 0,26
Monoinsaturados	2 ^b ± 0,46	1,08 ^a ± 0,09	3,04 ^c ± 0,16	2,29 ^b ± 0,26
Poliinsaturados	0,24 ^a ± 0,10	0,66 ^b ± 0,08	0,24 ^a ± 0,03	0,24 ^a ± 0,04
Purés de cordero				
Sodio	85,60 ^a ± 17,87	101,50 ^b ± 10,02	110,64 ^b ± 10,93	52,77 ^c ± 26,60
<i>Perfil de ácidos grasos</i>				
Saturados	0,84 ^c ± 0,17	0,50 ^a ± 0,08	0,58 ^a ± 0,10	0,70 ^b ± 0,13
Monoinsaturados	1,79 ^b ± 0,15	0,92 ^a ± 0,08	2,18 ^c ± 0,19	2,20 ^c ± 0,22
Poliinsaturados	0,20 ^a ± 0,13	0,53 ^b ± 0,04	0,19 ^a ± 0,10	0,24 ^b ± 0,15

^{a-c}Superíndices distintos dentro de la misma fila. Indica diferencias significativas para esa especificación entre los purés analizados.

encuentra indudablemente relacionado con el contenido de materias primas en el puré (tabla 7), así como con el sazonado de éstas con fines tecnológicos y organolépticos²².

Como puede apreciarse en la tabla 7, existen diferencias estadísticamente significativas en el contenido de sodio entre el tipo de puré y el origen, casero o comercial. Así, en función del tipo de carne, fue el puré de cordero el que presentó un menor contenido, mientras que el de ternera y pollo presentaron valores más elevados. No obstante, sólo el puré comercial 2 de pollo con arroz (152 mg/100 g ± 37,02) superó los 120 mg/100 g considerados como valor umbral para una alimentación hasta los 12 meses de edad, quedando todos ellos por debajo de 200 mg/100 g, que es lo recomendable a partir del año de edad³⁸. Llama la atención el reducido contenido en sodio del puré comercial 3 en cualquiera de los sabores estudiados, que es la mitad del valor recomendado en el caso del cordero (52,77 mg/100 g ± 26,60), lo que induce a pensar que no se agregó sal durante su fabricación, proviniendo el sodio únicamente de los ingredientes empleados, tal como habían demostrado estudios anteriores sobre el efecto de los ingredientes en el aporte de electrolitos a este tipo de alimentos²³. El resto de variaciones sería achacable al contenido en sodio de algunos vegetales empleados, ya que ciertos ingredientes, como el tomate o el apio, presentan un contenido en sodio muy diferente, entre 3 y 100 mg/100 g, respectivamente³¹. Es preciso señalar que, en el caso de los purés caseros elaborados en este estudio, la adición de sodio se

mantuvo controlada para evitar un contenido excesivo, lo que no siempre ocurre en el hogar a la hora de su elaboración.

Perfil lipídico

Tras estudiar el perfil de ácidos grasos (tabla 7), se observó que todos los purés presentaban un perfil lipídico similar, destacando el contenido en ácidos grasos monoinsaturados, seguido de los saturados y, finalmente, los poliinsaturados. Este perfil es comprensible, dada la composición de los purés (tablas 1-3), en el que el principal aporte de ácidos grasos monoinsaturados es el aceite de oliva (se encuentra una cierta tendencia de cada marca en el uso de este tipo de aceite). Sobre el contenido en ácidos grasos monoinsaturados, no parece existir una preocupación de su aparición en la dieta infantil; sin embargo, el perfil de ácidos grasos saturados sí comporta una preocupación sanitaria, ya que un aporte excesivo podría condicionar a largo plazo la salud del niño por su relación con enfermedades del adulto, como la obesidad o la arteriosclerosis³⁹⁻⁴¹. En vista de los resultados, se concluyó que el contenido en ácidos grasos saturados se mantuvo en niveles bajos en todos los purés (menos de 1 g/100 g), a excepción del puré de ternera comercial 2, en el que se observó un contenido de 1,43 g/100 g ± 0,46, cuya variabilidad puede relacionarse con el tipo de pieza cárnica empleada para su elaboración⁴².

Respecto a los ácidos grasos poliinsaturados, su contenido derivó del empleo de vegetales o, en algunos casos, del em-

pleo de aceite de semillas (caso del puré comercial 1, que poseía el mayor contenido en este tipo de ácidos grasos). Su adición ha sido recomendada por la Directiva Europea 2006/141/E⁴³ y por la ESPGHAN⁴¹ para el caso de fórmulas de inicio y continuación, aunque no hay nada legislado en el caso de los purés comerciales destinados a la alimentación complementaria de lactantes y niños de corta edad. Considerando que estos ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga, especialmente algunos como el ácido linoleico, linolénico, araquidónico o el docosahexanoico (DHA), son necesarios por su papel como precursores de prostaglandinas, tromboxanos y leucotrienos (intervienen en la maduración del sistema nervioso, además de formar parte de la membrana celular^{41,44,45}), quizá sería recomendable investigar si sería aconsejable una suplementación de alimentos infantiles complementarios con este tipo de ácidos grasos, por sus beneficios para el desarrollo del niño en las diferentes etapas de desarrollo. En este sentido, Ryan et al.⁴⁶ evaluaron el efecto sobre el desarrollo neurológico al suplementar alimentos infantiles con ácidos grasos poliinsaturados, y hallaron una correlación positiva entre sus niveles en sangre y la mejora en la función cognitiva y desarrollo visual de los niños. En enero de 2009, la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria⁴⁷ emitió un dictamen favorable a la solicitud de la alegación «el DHA contribuye al desarrollo visual de los niños desde su nacimiento hasta los 12 meses de edad», y esta alegación fue posteriormente aprobada por la UE cuando el contenido de DHA en fórmulas infantiles sea de 0,3% del total de ácidos grasos.

Al valorar de forma global el perfil lipídico, se observó que únicamente los purés comerciales 1 y el puré comercial de pollo 2 cumplieron con las recomendaciones⁴⁸, al presentar un perfil de ácidos grasos saturados/monoinsaturados/poliinsaturados de 1:2:1, el perfil aconsejado como más equilibrado nutricionalmente en la actualidad. Los purés caseros, la marca comercial 2, para el caso de purés de ternera y cordero, y la marca comercial 3 presentaron perfiles diferentes pero aproximados.

Conclusión

Del trabajo realizado se puede concluir que tanto los purés comerciales analizados como los caseros presentaron un contenido en macronutrientes y en energía muy similar, dentro de los rangos recomendados. En el caso de la variabilidad proteica, ésta pudo deberse al empleo de distintas piezas cárnicas y a la cantidad añadida en la formulación. Con respecto al contenido en sodio, su presencia en los purés dependió fundamentalmente de la formulación y de la sal añadida; así, en el caso de los purés caseros cabe destacar que existe un riesgo de sobrepasar las concentraciones de sodio recomendadas al adicionar este electrólito durante la elaboración. En cuanto al perfil lipídico, tanto los purés comerciales como los caseros presentaron un patrón muy similar, predominando los ácidos grasos monoinsaturados, seguidos de los saturados y de los poliinsatura-

dos. Atendiendo a la formulación, se pudo corroborar que algunas marcas comerciales refuerzan el contenido en ácido linoleico y linolénico con la incorporación de aceites de semillas.

En función de los resultados obtenidos, podemos afirmar que no existen diferencias relevantes en el perfil nutricional de purés elaborados de forma casera con respecto a los industriales en cuanto a su composición en macronutrientes, y estos últimos permiten un perfil en el producto acabado más controlado y homogéneo debido a su proceso de elaboración. ■

Bibliografía

- Hidalgo Vicario MI, Güemes Hidalgo M. Nutrición en edad preescolar, escolar y adolescente. *Pediatr Integral*. 2007; 11: 347-362.
- Sichert W, Kersting M, Chahda C, Schäfer R, Kroke A. German composition database for dietary evaluations in children and adolescents. *J Food Compos Anal*. 2007; 20: 63-70.
- WHO/UNICEF. 2005. Celebrating the Innocenti Declaration on the Protection, Promotion and Support of Breastfeeding. United Nations Children's Fund (UNICEF). Disponible en: <http://www.unicef-irc.org/publications/pdf/1990-2005-gb.pdf>
- Beauchamp GK, Moran M. Acceptance of sweet and salty tastes in 2-year-old children. *Appetite*. 1984; 5: 291-305.
- ESPGHAN Committee on Nutrition. Complementary Feeding: a commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2008; 46: 99-110.
- Martínez B, Rincón F, Ibáñez MV. Dialysability of trace elements in infant foods containing liver. *Food Chem*. 2006; 94: 210-218.
- Van den Boom S, Kimber AC, Morgan JB. Nutritional composition of home-prepared baby meals in Madrid. Comparison with commercial products in Spain and home-made meals in England. *Acta Paediatr*. 1997; 86: 57-62.
- Van den Boom S, Kimber AC, Morgan JB. Weaning practices in children up to 19 months of age in Madrid. *Acta Paediatr*. 1995; 84: 853-858.
- EFSA. Opinion of the Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies on a request from the Commission related to the setting of nutrient profiles for foods bearing nutrition and health claims pursuant to Article 4 of the Regulation (EC) N.º 1924/2006. *EFSA J*. 2008; 644: 1-44.
- Directiva 2006/125/CE de la Comisión de 5 de diciembre de 2006 relativa a los alimentos elaborados a base de cereales y alimentos infantiles para lactantes y niños de corta edad. *DOCE n.º L 339/16*.
- European Society of Pediatric Gastroenterology and Nutrition (ESPGAN). Committee on Nutrition. Guidelines on infant nutrition (II). Recommendations for the composition of follow-up formulas and beikost. *Acta Paediatr Scand*. 1981; Supl 287: 1-25.
- Michaelson K, Weaver L, Branca F. Feeding and nutrition of infants and young children. WHO Regional Publications, European Series, 87. Ginebra: World Health Organization, 2000.
- Trumbo P, Schlicker S, Yates A, Poos M. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. *J Am Diet Assoc*. 2002; 102: 1.621-1.630.
- Gil A, Jaury R, Dalmau J; Comité de Nutrición de la AEP (Asociación Española de Pediatría). Bases para una alimentación complementaria adecuada de los lactantes y los niños de corta edad. *An Pediatr (Barc)*. 2006; 65: 481-495.

15. Morante M, Cid I, Torres M, Orsola E, Vila B, Berlanga S. Comparació nutricional de purés infantils casolans versus industrials. *Pediatr Catalana*. 2009; 69: 71-74.
16. Yeung DL, Pennell MD, Leung M, Hall J. Commercial or homemade baby food? *Can Med Assoc J*. 1982; 126: 113.
17. Sierra C, Zorrilla T, Martín-Reyes A, Del-Río C, Barco A, Martínez-Valverde A. Nutritional composition of Spanish home-prepared baby meals. *Acta Paediatr*. 1997; 86: 1.383-1.384.
18. Moreno-Villares MJ, Galiano-Segovia JM. Home-prepared baby meals in Spain. *Acta Paediatr*. 1997; 86: 1.382.
19. Datos Nielsen. Ventas en Unidades Equivalentes (TAM W2010052). Madrid: Nielsen, 2010.
20. Official Methods of Analysis, 15.^ª ed. Association of Official Analytical Chemist (AOAC). 1990; 931-945.
21. Southgate D, Durnin J. Calorie conversion factors. An experimental reassessment of the factors used in the calculation of the energy value of human diets. *Br J Nutr*. 1970; 2: 517-535.
22. FAO. Food energy: methods of analysis and conversion factors. Report of a technical workshop. FAO Food and Nutrition Paper N.º 77. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2003.
23. Ros G, Abellán P, Rincón F, Periago MJ. Electrolyte composition of meat-based infants beikosts. *J Food Comp Anal*. 1994; 7: 1-9.
24. Folch J, Less M, Stoane-Stanley GH. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J Biol Chem*. 1957; 226: 497-509.
25. Reglamento (CEE) N.º 2568/91 de la Comisión de 11 de julio de 1991 relativo a las características de los aceites de oliva y de los aceites de orujo de oliva y sobre sus métodos de análisis (DO L 248 de 5.9.1991, p. 1).
26. Butte N. Energy requirements of infants. *Pub Health Nutr*. 2005; 8: 953-967.
27. Vitoria I, Dalmau J. Recomendaciones de hidratación como base de una nutrición saludable en la infancia. *Acta Paediatr Esp*. 2011; 69: 105-111.
28. The Early Nutrition Programming Project. Disponible en: <http://www.metabolic-programming.org/>
29. Ozanne, Lewis SE, Jennings R, Hales BJ. Early programming of weight gain in mice prevents the induction of obesity by a highly palatable diet. *Clin Sci*. 2004; 106: 141-145.
30. Ros G, Pérez D, Frontela C, Haro JF, Peso P, Periago MJ, et al. Beikost: alimentos infantiles complementarios para la transición y maduración digestiva (parte II). *Alim Nutr Sal*. 2009; 16(2): 33-46.
31. Base de Datos Española de Composición de Alimentos (BEDCA). Disponible en: <http://www.bedca.net/>
32. Mataix J. Tablas de composición de alimentos, 4.^ª ed. Granada: Universidad de Granada, 2003; ISBN 84-338-3050-3.
33. American Academy of Pediatrics, Committee on Nutrition. Dietary fibre for children: how much? *Pediatrics*. 1995; 96: 1.019-1.022.
34. Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes, Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. Washington: The National Academies Press, 2002.
35. Agostoni C, Riva E, Giovannini M. Dietary fiber in weaning food of young children. *Pediatrics*. 1995; 96: 1.002-1.009.
36. Friedman M. Dietary impact of food processing. *Annu Rev Nutr*. 1992; 12: 119-137.
37. Koletzko B, Baker S, Cleghorn G, Fagundes U, Sarat G, Olle H, et al. Global standard for the composition of infant formula: recommendations of an ESPGHAN Coordinated International Expert Group. *Pediatric Gastroenterol Nutr*. 2005; 41: 584-599.
38. Ballabriga A, Carrascosa A. Nutrición en la infancia y adolescencia. Madrid: Ergon, 1998.
39. Owen C, Martin R, Whincup P, Smith G, Cook D. Effect of infant feeding on the risk of obesity across the life course: a quantitative review of published evidence. *Pediatrics*. 2005; 115: 1.367-1.377.
40. Ravelli AC, Van der Meulen JH, Osmond C, Barker DJ, Bleker OP. Infant feeding and adult glucose tolerance, lipid profile, blood pressure, and obesity. *Arch Dis Child*. 2000; 82: 248-252.
41. Agostini C, Riva E. Dietary fatty acids and cholesterol in the first 2 years of life. *Prost Leuk Ess Fatty Acids*. 1998; 58: 33-37.
42. Rincón F, Ros G, Periago MJ, Martínez C, Ros F. Design of product as source of variance in composition of meat-based infant beikosts. *Meat Sci*. 1996; 43: 99-109.
43. The Commission of the European Communities. Commission Directive 2006/141/EC of 22 December 2006 on infant formulae and amending Directive 1999/21/EC. *Official Journal of the European Union*. 2006: L401/1401/33.
44. Auestad N, Scott D, Janowsky J, Jacobsen C, Carroll R, Montalto M, et al. Visual, cognitive, and language assessments at 39 months: a follow-up study of children fed formulas containing long-chain polyunsaturated fatty acids to 1 year of age. *Pediatrics*. 2003; 112: 177-183.
45. Lauritzen L, Hansen HS, Jorgensen MH, Michaelsen KF. The essentiality of long chain n-3 fatty acids in relation to development and function of the brain and retina. *Prog Lipid Res*. 2001; 40: 1-94.
46. Ryan AS, Astwood D, Gautier S, Kuratko C, Nelson EB, Salem N. Effects of long chain polyunsaturated fatty acid supplementation on neurodevelopment in childhood: a review of human studies. *Prost Leuk Ess Fatty Acids*. 2010; 82: 305-314.
47. EFSA. Frequently asked questions (FAQs) related to the assessment of article 14 and 13.5 health claim applications. *EFSA J*. 2009; 7: 1.339.
48. Mataix FJ. Recomendaciones nutricionales y alimentarias para la población. Necesidades y limitaciones. *Alim Nutr Sal*. Instituto Danone. 1996; 3(3): 51-57.