

# Papel de los cereales en la alimentación infantil

V. Varea Calderón<sup>1</sup>, J. Dalmau Serra<sup>2</sup>, R. Lama More<sup>3</sup>, R. Leis Trabazo<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica. Hospital «Sant Joan de Déu». Barcelona. Unidad de Gastroenterología y Nutrición Pediátrica. Departamento de Pediatría. Institut Dexeus. Barcelona. <sup>2</sup>Unidad de Nutrición y Metabolopatías. Hospital Infantil «La Fe». Valencia. <sup>3</sup>Unidad de Nutrición Infantil y Metabolismo. Hospital Universitario Infantil «La Paz». Nutrición Infantil. Centro Médico d-médical. Madrid. Grupo Español de Trabajo en Nutrición Infantil (GETNI). <sup>4</sup>Unidad de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica. Departamento de Pediatría. Hospital Clínico Universitario de Santiago-Universidad de Santiago de Compostela. Grupo de Investigación en Nutrición Pediátrica-IDIS

## Resumen

En el primer año de vida, la lactancia materna es el referente durante al menos los 6 primeros meses, pero hay una cierta dispersión de tendencias cuando se llega a la edad de introducir la alimentación complementaria. Tradicionalmente, los cereales han sido y son los primeros alimentos que se aconsejan como inicio de la alimentación complementaria. En los últimos tiempos se ha observado un descenso que posiblemente esté relacionado con algunos tópicos negativos, por lo que nos ha parecido oportuno actualizar su papel.

Las características fisiológicas de los primeros años de vida son circunstancias que tienen gran importancia para conseguir una buena adaptación en la progresión de la alimentación atendiendo a las capacidades que el nuevo ser va adquiriendo en estos primeros años, preferentemente en sus funciones digestivas, renales y neuromusculares.

Los cereales son una excelente fuente nutricional, pero no todos tienen las mismas propiedades, por lo que se repasa su composición para valorar los beneficios que representan en la salud del niño, tanto como aporte de la energía que va necesitando para cubrir sus necesidades, como para evitar deficiencias proteicas y de vitaminas y oligoelementos. No sólo es importante la cantidad, sino también la calidad y el contexto de una alimentación variada y equilibrada que ayude a compensar el resto de los aportes.

Ya que los cereales son fundamentales en la alimentación de nuestros hijos, es bueno recordar algunas recomendaciones actualizadas sobre su uso en los diferentes periodos de la vida, ya sea en forma de papillas en los primeros meses o de cereales más complejos en etapas más avanzadas, así como resaltar la vigencia que conservan en la alimentación de los primeros años si se utilizan correctamente.

©2013 Ediciones Mayo, S.A. Todos los derechos reservados.

## Palabras clave

Cereales, alimentación complementaria, niños

## Abstract

*Title:* Role of the cereals in infant feeding

In the first year, the breastfeeding is the gold standard for at least the first 6 months, but there is some dispersion of trends when it reaches the age of introducing complementary feeding. Traditionally, cereals are and have been the first foods that have been recommended as the start of complementary feeding. In recent times there has been a decline that is possibly related to some negative stereotypes so we thought it timely to update its role.

The physiological characteristics of the first years of life are circumstances that are very important to get a good fit in the progression of food in response to the new capabilities will be acquired, in these early years, preferably in their digestive, renal and neuromuscular functions.

Cereals are an excellent source of nutrition, but not everyone has the same properties, so it reviews the composition thereof, to assess the benefits that they have to the health of children, as well as the energy input is needed to cover their needs, and to avoid protected of deficits in vitamins and trace elements. Not only the quantity is important, it is undoubtedly the quality of them and place them in a context of varied and balanced diet that helps compensate the rest of the contributions.

Being important cereals in the diet of our children, we should remember some updated recommendations in different periods of life will have on their use, either in the form of porridge in the early days, as more complex grain more advanced age and highlight the effect that conserve importance in the early years if used correctly.

©2013 Ediciones Mayo, S.A. All rights reserved.

## Keywords

Cereals, complementary feeding, children

## Introducción

El periodo de tiempo para la introducción de nuevos alimentos en la dieta del lactante se conoce como periodo de la alimentación complementaria, constituida por cualquier alimento diferente de la leche materna o de la fórmula de inicio.

La introducción de la alimentación complementaria se debe realizar a partir del cuarto o sexto mes de la vida. Ésta no es una edad elegida al azar, sino al contrario: es el momento en que se produce la maduración de mecanismos fisiológicos del niño, que fundamentalmente afectan al desarrollo del aparato digestivo, neuromuscular y renal, así como al incremento y la diversificación de sus necesidades nutricionales.

La leche es el primer y único alimento durante los primeros 4-6 meses, preferentemente la leche materna, cuya composición se adapta perfectamente a las etapas de maduración fisiológica del recién nacido. Pero a partir de esta fecha las necesidades nutricionales del niño no pueden cubrirse solamente con leche materna o fórmulas adaptadas. En este punto, es necesario recordar algunos aspectos del desarrollo fisiológico del recién nacido y de la introducción de los primeros nutrientes en la alimentación complementaria.

Tradicionalmente, siguiendo costumbres socioculturales, los cereales han sido los primeros alimentos que se han aconsejado como inicio de la alimentación complementaria.

En los últimos tiempos se ha observado un descenso de la ingesta de cereales en los recién nacidos, posiblemente relacionado con algunos tópicos negativos que los sitúan como aliados de la obesidad farinácea, que en todo caso correspondería a dietas excesivamente desequilibradas en favor de los hidratos de carbono durante los 3 primeros años de vida, sin ninguna razón de ser en una dieta equilibrada.

Por este motivo nos ha parecido importante realizar una actualización de los conceptos nutricionales en la alimentación complementaria con respecto al uso de los cereales.

## Desarrollo fisiológico del primer año e ingesta

En primer lugar, conviene recordar los aspectos evolutivos en la maduración de los mecanismos fisiológicos del lactante<sup>1</sup>.

### **Desarrollo de la función digestiva**

#### **Capacidad gástrica**

La capacidad del recién nacido pasa de unos 30 mL en los primeros días de vida a unos 200 mL a los 6 meses y a 300 mL al año de vida. Por esta razón, el volumen de leche que sería necesario ingerir para cubrir las necesidades energéticas a partir del sexto mes resultaría inasumible.

#### **Vaciado gástrico**

No sólo la maduración y la organización de los complejos motores migratorios influyen sobre el vaciado gástrico antes del

primer año de vida, sino también las características de los alimentos ofrecidos.

El vaciamiento gástrico está modulado por la densidad calórica de los alimentos, así como por la cantidad de grasa y la calidad y cantidad de las proteínas ofrecidas. En este sentido, la modificación de estos alimentos ha de ser progresiva y ajustada a las necesidades del lactante, que son del todo diferentes a las del niño mayor de 2 años.

#### **Acidez gástrica y pepsina**

La acidez gástrica pasa de 0,1 mEq/kg/h a los 3 meses a 0,24 mEq/kg/h a los 6 meses; los valores del adulto no se alcanzan hasta los 2 años. Este hecho es importante porque los niveles de pepsina son paralelos, y este factor es decisivo en la digestión proteica, por lo que debemos tenerlo en cuenta para recomendar la cantidad y la calidad de las proteínas aportadas.

#### **Digestión de principios inmediatos**

De forma sintética, destacaremos que las proteínas inician su digestión en el estómago y completan su absorción en un 75-85% en la porción superior del yeyuno. Las proteasas del páncreas están bien desarrolladas y el transporte de aminoácidos es adecuado desde un periodo temprano de la gestación.

La absorción de hidratos de carbono quizás sea a la que mejor se adapta el niño en esas épocas tempranas de la vida. Son digeridos y absorbidos por acción de la digestión intraluminal, de las hidralasas de la mucosa y de las disacaridasas del borde en cepillo. En este proceso concurren varias enzimas, como las glucoamilas extractoras de importantes unidades de glucosa, la sacarosa y la isomaltosa, además de la glucosamina y la lactasa, perfectamente desarrolladas para cumplir con la misión de obtener la energía necesaria, que se mantiene en unas 80-90 kcal/kg/día entre los 6 y los 9 meses de edad y en 30 kcal/kg/día en la edad adulta. La amilasa pancreática, prácticamente ausente en el recién nacido, a los 6 meses ya es detectable en el duodeno. La mejor fuente para conseguir esos niveles necesarios de energía en los primeros años son los cereales.

Con respecto a las grasas, a partir del cuarto mes la capacidad de absorción de los lactantes es del 80-95%, y los niveles de lipasa pancreática son ya prácticamente idénticos a los del adulto. La absorción depende de la capacidad de filtración del enterocito a través de la membrana de la microvellosidad, según el grado de saturación, la solubilización micelar y la longitud de cadena, entre otros aspectos, todos ellos madurativos y determinantes de un estrés absorptivo si la cantidad y la calidad de la grasa ofrecida no son adecuadas.

#### **Desarrollo de la función renal**

Tan importante es pensar en lo que ofrecemos como ingesta como recordar los elementos de regulación del organismo, entre ellos la función renal.

En el recién nacido la filtración glomerular no sobrepasa el 25% del total. Al sexto mes alcanza un 60-80% del valor del adulto. Entre los 5 y los 10 meses, si los recién nacidos reciben

ingestas de sodio superiores a 50 mEq/día pueden presentar balances positivos de este elemento. En el lactante se deben limitar las sobrecargas de agua y de solutos. Si la dieta no es equilibrada y ajustada a su capacidad excretora, los lactantes pueden desarrollar con frecuencia situaciones de acidosis metabólica.

### Desarrollo neuromuscular

A partir del cuarto mes se alcanza un grado de desarrollo que permite el inicio de la alimentación complementaria.

El niño se mantiene sentado, empieza a expresar deseos de comer abriendo y cerrando la boca, desaparece el reflejo de extrusión, aparece la sensación de saciedad y el desarrollo motor orofaríngeo permite añadir texturas diferentes de forma progresiva, y posteriormente se desarrolla la capacidad de masticación y formación del bolo alimentario.

La deglución es un aspecto importante, cuyo desconocimiento puede desencadenar situaciones de rechazo alimentario al no tener en cuenta las dificultades sensoriales, que progresivamente maduran y que están íntimamente relacionadas con la alimentación. Suele tratarse de una sensibilidad reducida o creciente a la textura, al gusto y a la temperatura. Es un acto complejo que involucra la boca, el área de la garganta y el esófago. El acto de tragar requiere la coordinación de 25 músculos, 5 pares craneales y el concurso del tronco encefálico en la organización de los actos reflejos de la deglución.

En este contexto una adaptación a texturas progresivas, cuando además cumplen con las necesidades nutricionales, y que no exijan de momento una perfecta elaboración del bolo alimentario, va a tener unos efectos beneficiosos sobre la mejora progresiva de la técnica alimentaria.

Como conclusión, hay que tener muy en cuenta las etapas madurativas, por otra parte fisiológicas, del niño hasta los 2 años de edad y no imitar los hábitos alimentarios del adulto, que pueden provocar un estrés nutricional. La composición, la textura, la osmolaridad, la cantidad de solutos, la calidad y la capacidad absorbente para las proteínas, sobre todo la cantidad de éstas, y el conocimiento de las cantidades energéticas en esa época de la vida, entre otros muchos factores, nos obligan a adaptar la alimentación a la edad del niño, y no a unos patrones alimentarios excesivamente precoces y desequilibrados en principios inmediatos, no exentos de complicaciones en el futuro.

## Características de los cereales y propiedades nutricionales

Los cereales utilizados en la alimentación son gramíneas herbáceas, que se recolectan, transportan y almacenan en forma de granos. Los principales cereales empleados en la alimentación humana son el trigo, la cebada, el arroz, el maíz, el centeno, el mijo y la avena. Un grano de cereal tiene tres capas perfectamente diferenciadas<sup>2,3</sup>:

**TABLA 1**

### Composición de los cereales (g/100 g)

Cereal	Hidratos de carbono digeribles	Proteínas	Lípidos	Fibra
Trigo	56,9	12,7	2,2	12,6
Centeno	58,9	8,2	1,5	14,6
Avena	60,1	12,4	6,4	10,3
Arroz	74,3	6,4	2,4	3,5
Maíz	62,4	8,7	4,3	11
Cebada	56,1	10,6	1,6	17,3
Sorgo	59,3	8,3	3,1	13,8
Mijo	66,3	5,8	4,6	8,5

- Las cubiertas externas de carácter fibroso y no digerible, que se conocen como salvado.
- El endospermo, constituido por el endospermo amiláceo y la capa de aleurona rica en proteínas y vitaminas (constituye la harina).
- Germen, que se localiza cerca de la base del grano. Es rico en enzimas, lípidos y vitaminas del grupo B.

La harina de trigo y la de centeno, al añadirle agua, forman una masa viscoelástica cohesiva que se puede amasar y que las hace panificables, gracias a un componente de estos cereales que se llama gluten. La avena lo tiene en menor cantidad<sup>4</sup>.

### Composición química

En general, todos los cereales tienen una composición bastante homogénea (tabla 1):

#### Hidratos de carbono

Constituyen el 70-78% del cereal:

- Almidón. Es el principal hidrato de carbono de reserva y está en el endospermo. Es una mezcla de  $\alpha$ -glucanos, amilosa y amilopectina. Hay que tener en cuenta que la utilización en el tracto gastrointestinal es diferente si se trata de una amilasa o de una amilopectina. Cabe destacar que, en la cebada, el maíz, el arroz y el sorgo, el almidón está casi exclusivamente formado por amilopectina.
- Polisacáridos no amiláceos: celulosa, pentosanos,  $\beta$ -glucanos o liqueninas. No son hidrolizados por las enzimas digestivas y forman parte de la fibra dietética. En el endospermo se encuentran en un 0,1% y en el salvado en un 9-13,5%
- Azúcares y oligosacáridos. Su contenido es bajo (1-3%) y se encuentran distribuidos entre el salvado, el germen y el endospermo. El azúcar mayoritario es la sacarosa, seguido de la rafinosa en las harinas de trigo y avena, y de la glucosa y la fructosa en las harinas de arroz, avena y trigo. El endospermo del trigo contiene además un 1,4% de fructooligosacáridos (FOS), un prebiótico de 2.000 Da de peso molecular.

#### Proteínas

Constituyen un 6-13% del peso (la avena y el trigo son los de mayor contenido), aunque su contenido es variable. Este conte-

TABLA 2

## Contenido de vitaminas (mg/kg en granos enteros)

Cereal	Niacina	Ácido pantoténico	B <sub>1</sub>	B <sub>6</sub>	B <sub>2</sub>	Ácido fólico	Biotina	Vitamina A	Tocoferol
Trigo	48,3	13,6	5,5	5,3	1,3	0,56	0,06	–	α: 10,5; β: 24; γ: –
Arroz	55	16,6	3,4	7,9	0,6	0,4	0,12	0,13	α: 4,5; γ: 4
Maíz	23	5	4,4	5,7	1,3	0,2	0,06	4,1	α: 17; γ: 58
Avena	17,8	14,5	7	1,3	1,8	0,4	0,3	–	α: 16,5; γ: 0,5
Centeno	16	7,7	4,4	3,3	1,8	0,7	0,07	–	17,4
Cebada	64,5	7,3	5,7	3,3	2,2	0,6	0,2	–	6,8
Sorgo	45,3	10,4	3,3	4,7	1,3	0,2	0,2	–	1,7

nido es transmitido genéticamente y depende de las condiciones de cultivo, la fertilidad del suelo y el rendimiento del grano: a mayor rendimiento, menor contenido proteico. Contienen todos los aminoácidos (AA) pero presentan deficiencia en alguno de ellos. La lisina es limitante en todos los cereales. El maíz es deficiente en triptófano. Algunos son deficientes en metionina, treonina, isoleucina y fenilalanina. Estos productos deben completarse siempre con otros alimentos vegetales o con proteínas animales para mejorar la calidad proteica de la dieta.

### Lípidos

El porcentaje es muy variable, del 1 al 7%. La avena, el mijo y el maíz son los cereales que más grasa contienen. Están en forma de triglicéridos y fosfolípidos<sup>5</sup>:

- Ácidos grasos saturados: 11-26%.
- Ácidos grasos no saturados. Suponen un 72-85%. El ácido graso de mayor contenido es el linoleico. El arroz y la avena son ricos en ácido oleico (35%), y el centeno y la cebada en ácido linolénico (6-8%).

### Micronutrientes

Los cereales contienen vitaminas y minerales en mayor cantidad en el salvado, por lo que su contenido depende de la extracción:

- Vitaminas (tabla 2). Los cereales son muy ricos en vitaminas del grupo B, aunque están localizadas en diferentes zonas del grano, por lo que hay diferencias de contenido entre los granos completos y los productos de molienda. La niacina es mayoritaria en el arroz, la cebada, el sorgo y el trigo, seguida de ácido pantoténico, B<sub>6</sub> y tiamina. También contienen tocoferoles (trigo: 2-3,4 mg%; maíz: 4,4-5 mg%); en el endospermo predominan el γ-tocoferol (porque el α-tocoferol predomina en el germen) y los carotenoides (trigo: 5,7 mg/kg). Las vitaminas pueden encontrarse ligadas a componentes macromoleculares, y no se conoce bien su eficacia en la dieta<sup>5,6</sup>.
- Minerales. Constituyen un 1-3% del grano. El fósforo, en general, está combinado con el mioinositol, cuyas sales de calcio y magnesio constituyen la fitina<sup>7</sup>. El ácido fítico se combina con magnesio, calcio, cinc, etc., y disminuye la absorción de estos minerales<sup>8</sup>. El contenido de magnesio es de 880-180 mg% y el calcio de 10-100 mg%.

### Seudocereales

Son una serie de semillas de plantas herbáceas con aspecto y características nutricionales semejantes a los cereales<sup>8</sup>:

- Amaranto. Es propio de América Central, Asia y África. Son semillas ricas en vitaminas del grupo B.
- Quinoa. Semilla de plantas de una familia semejante a las acelgas o remolachas. Se cultiva en Perú, Chile y Bolivia. Es más nutritiva que el trigo y el maíz. Es una excelente fuente de vitaminas E, C y del grupo B. Tiene un alto contenido proteico de lisina, triptófano y metionina, que son limitantes en muchos cereales. Carece de gluten.
- Alforfón. Trigo sarraceno, o trigo negro, poco conocido en España, con un elevado contenido en proteínas y minerales, como magnesio, cinc, fósforo y potasio. Carece de gluten, es pobre en metionina, pero rico en lisina y triptófano.

### Beneficios nutricionales de los cereales para el lactante y el niño pequeño

Las recomendaciones nutricionales para el lactante y el niño pequeño vienen realizándose en función de dos aspectos: a) mantenimiento de la lactancia materna el máximo tiempo posible, y b) evitar las deficiencias nutricionales derivadas de prácticas de alimentación no adecuadas o dietas incorrectas.

Se sabe que el lactante alimentado con lactancia materna exclusiva más allá del sexto mes tiene riesgo de presentar una deficiente ingesta calórica, proteica, de determinados minerales, como el hierro y el cinc, de vitaminas liposolubles, como la A y la D, así como de ácidos grasos de cadena muy larga<sup>8,9</sup>. Por ello, las recomendaciones prácticas realizadas por diferentes organismos están encaminadas a prevenir estas posibles deficiencias<sup>9-11</sup>.

Por este motivo, no se ha resaltado toda la posible importancia de los hidratos de carbono en la alimentación del lactante y del niño de hasta 2-3 años de edad. De hecho, no hay suficientes evidencias científicas que permitan hacer unas recomendaciones prácticas basadas en sus requerimientos, y existen notables diferencias entre las realizadas en los distintos países. Las más aceptadas son las Dietary Reference Intakes

TABLA 3

## Requerimientos dietéticos de hidratos de carbono

	DRI		EFSA	
	Total	Fibra	Total	Fibra
	g/día (% VCT)	g/día	g/día (% VCT)	g/día
6-12 meses	95	–	–	–
1-3 años	130 (45-65%)	19	– (45-60%)	10

DRI: ingestas dietéticas de referencia (Institute of Medicine);  
EFSA: European Food Safety Authority; VCT: valor calórico total.

(DRI), del Institute of Medicine de Estados Unidos<sup>12</sup> y de la European Food Safety Authority (EFSA)<sup>13</sup>, que se muestran en la tabla 3; cabe destacar la escasez de datos sobre los requerimientos para el segundo semestre de vida y las diferencias para niños de hasta 3 años.

Al margen de estas limitaciones, hay que resaltar la importancia de los hidratos de carbono para este periodo de edad. Es posible que un lactante de 6-12 meses de edad que ingiera medio litro de leche materna, un puré de carnes con verduras<sup>14</sup> y una papilla de frutas de al menos 150 g, alcance los 95 g/día de hidratos de carbono totales fijados como «ingesta adecuada», sin determinar su calidad como hidrato de carbono. En los niños de 1-3 años de edad con una alimentación equilibrada, para una dieta de 1.100-1.200 cal/día se pueden aportar 130-150 g de hidratos de carbono (un 53-55% del valor calórico total)<sup>15</sup>, con lo que se satisfacen las recomendaciones americanas y europeas. Sin embargo, estas dietas aportan 10-11 g de fibra, por lo que están en el límite o no alcanzan los requerimientos propuestos.

Además, hay que valorar que estas dietas teóricas no son ingeridas por muchos niños, según las encuestas dietéticas efectuadas en España<sup>15</sup>. De hecho, en los lactantes mayores puede ser conveniente administrar los hidratos de carbono totales y fibra mediante purés y papillas con una consistencia adecuada para la edad, y para ello puede ser conveniente su administración mediante cereales infantiles, de fácil y rápida preparación, con diferentes texturas que facilitan su tolerancia.

Otro punto de interés es la «calidad» de los hidratos de carbono. Las recomendaciones actuales para niños pequeños sólo hacen referencia a hidratos de carbono totales y fibra, sin considerar las diferencias en su composición. La EFSA<sup>13</sup> sí tiene en cuenta estas diferencias (azúcares: monosacáridos, disacáridos; oligosacáridos:  $\alpha$ -galactósidos, fructooligosacáridos, maltodextrinas; polisacáridos: almidones, insulina celulosa, hemicelulosa, pectinas, etc.), y en función de ello establece recomendaciones en los adultos para prevenir diferentes enfermedades crónicas, ya sea aumentando o disminuyendo la ingesta de algunos de los componentes citados. No se hacen recomendaciones para niños pequeños por falta de datos. Sin embargo, los datos extrapolados de estudios de adultos y algunos realizados en población pediátrica han puesto de relieve la importancia de determinados hidratos de carbono, como los

$\alpha$ -galactósidos (GOS), los FOS y diferentes polisacáridos no digeribles. De hecho, diferentes publicaciones del Comité de Nutrición de la Sociedad Europea de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica (ESPGHAN)<sup>16,17</sup> subrayan su relevancia, y valoran su adición en fórmulas infantiles y preparados de cereales. Aunque concluyen que se necesitan más trabajos pediátricos para probar su eficacia, es evidente que los cereales infantiles que los contengan pueden ser ventajosos para conseguir una ingesta adecuada tanto durante el primer semestre como hasta los 2-3 años de vida.

### Efectos sobre la salud de los cereales

- El ácido fítico, reserva de fósforo de los cereales, forma complejos insolubles con los minerales, especialmente hierro y cinc, reduciendo su disponibilidad. Posee capacidad para disminuir los niveles de glucosa en sangre y ejerce una acción protectora frente al cáncer de colon.
- La avena, además de sus características nutritivas, posee propiedades funcionales relacionadas con la reducción de los niveles de cLDL y la disminución de la respuesta de glucosa e insulina en sangre. La fibra soluble, el b-glucano presente en el salvado, la avena integral y la avena prensada, parece ser responsable de estos efectos.
- El salvado de trigo posee efectos beneficiosos en el tratamiento de algunas disfunciones gastrointestinales. Previene el estreñimiento en hasta el 60% de los casos y ejerce efectos beneficiosos en personas con diverticulosis. Se ha observado, además, una correlación inversa entre la incidencia de cáncer de colon y el consumo de fibra.
- El salvado de arroz presenta actividad hipocolesterolemian-te. La actividad se observa en la fracción insaponificable, concretamente los esteroides y alcoholes triterpénicos, denominados  $\gamma$ -orizanol.

### Recomendaciones generales para el uso de los cereales en los 2 primeros años de vida

En España, los cereales son la principal fuente de hidratos de carbono y fibra de la dieta, suministrando hasta el 20% de las proteínas que, si bien son de bajo valor biológico, se complementan al consumirlos con otros alimentos, y suponen un importante aporte de tiamina y niacina. Es necesario el consumo de 4-6 raciones de cereales o derivados al día para cumplir las recomendaciones dietéticas de que los hidratos de carbono supongan el 55% del valor calórico total de la dieta diaria, y si además la mitad de estas raciones son cereales integrales, se cumplirán también las recomendaciones de fibra alimentaria.

### Los cereales y la alimentación en el primer año de vida

El primer año de vida es un periodo nutricional crítico, ya que se caracteriza por un crecimiento, una maduración y un desarrollo más rápidos que en cualquier otra etapa de la vida.

## TABLA 4

Tabla de consumos de alimentos. Test Krece Plus realizado en la población española de 4-14 años, por sexos

	Puntuación	Niños (n= 620)	Niñas (n= 605)	Total (n= 1.225)
No desayuna	-1	2	2,8	2,4
Desayuna un lácteo (leche, yogur...)	+1	93,6	90,4	92
Desayuna un cereal o derivado	+1	69,4	60	64,7
Desayuna bollería industrial	-1	11,1	10,1	10,6
Toma una fruta o un zumo todos los días	+1	88,7	88,6	88,6
Toma una segunda fruta todos los días	+1	58,7	59,6	59,1
Toma un segundo lácteo a lo largo del día	+1	93,5	90,9	92,2
Toma verduras frescas o cocinadas 1 vez al día	+1	66,5	70,3	68,4
Toma verduras más de 1 vez al día	+1	32,2	36,3	34,2
Toma pescado con regularidad ( $\geq 1$ /semana)	+1	82,1	83,2	82,6
Acude una vez o más a la semana a un <i>fast food</i>	-1	1,1	2	1,5
Toma bebidas alcohólicas ( $\geq 1$ /semana)	-1	4,8	5	4,9
Le gusta consumir legumbres ( $> 1$ /semana)	+1	82,8	82,2	82,5
Toma varias veces al día golosinas	-1	33,2	30,5	31,9
Toma pasta o arroz casi a diario ( $\geq 5$ /semana)	+1	36,2	37,5	36,8
Utilizan aceite de oliva en casa	+1	66,6	67,2	66,9
Test Krece Plus:	Alto $\geq 9$	29,4	27,9	28,7
	Medio= 6-8	51	51,4	51,2
	Bajo $\leq 5$	19,7	20,7	20,2

Tomada de Serra<sup>23</sup>.

La alimentación en este periodo debe satisfacer las demandas metabólicas y de crecimiento, así como favorecer el desarrollo de hábitos dietéticos saludables, la adaptación a las variedades de sabores y texturas y la interacción del niño con la familia y el ambiente que le rodea<sup>18</sup>.

En este primer año existen tres periodos en la alimentación del lactante: a) primer periodo de lactancia exclusiva; b) periodo de transición o de introducción de la alimentación complementaria, y c) periodo de adulto modificado. La tasa por la cual cada lactante progresa a través de estos periodos está determinada por su curva de crecimiento y por el estado de maduración del sistema nervioso, el tracto digestivo y los riñones<sup>18,19</sup>.

La lactancia materna exclusiva durante los 6 primeros meses es un objetivo deseable; la alimentación complementaria no debe introducirse antes de las 17 semanas y todos los niños deberían haberla comenzado a las 26 semanas. Además, durante la alimentación complementaria más del 90% de los requerimientos de hierro en niños con lactancia materna deben ser aportados por ésta<sup>9</sup>.

### Alimentación complementaria

Con respecto a los cereales, hasta los 4-6 meses de edad, la actividad de la amilasa pancreática puede ser insuficiente para digerir el alto contenido en almidón de los cereales. Suelen ser

el primer alimento no lácteo que se introduce (cuarto mes). Son ricos en hidratos de carbono y energía, y también aportan, aunque en menor cantidad, proteínas, minerales, ácidos grasos esenciales (0,5-1/100 g) y vitaminas, especialmente del grupo B, como la tiamina, y están fortificados en hierro. En el segundo semestre se deben administrar cereales sin gluten (arroz, maíz, soja, tapioca) y vigilar la administración de gluten oculto (pan, galletas). En función de la evidencia científica existente, el Comité de Nutrición de la ESPGHAN considera prudente evitar la introducción del gluten temprana ( $< 4$  meses) y tardía ( $> 7$  meses), y debe introducirse gradualmente mientras el niño está todavía con lactancia materna, ya que puede reducir el riesgo de enfermedad celiaca, diabetes tipo 1 y alergia al trigo<sup>20-22</sup>.

Las papillas de cereales comercializadas son tratadas sólo por calor (harinas dextrinadas) o por calor y enzimáticamente (harinas hidrolizadas enzimáticamente), con el fin no sólo de facilitar su digestión, sino también la dilución. Al mismo tiempo, con este proceso se acorta, o incluso se suprime, el tiempo de cocción (harinas instantáneas). Se aconseja un contenido en hierro de las papillas de cereales de 0,5 mg/g de producto seco, ya que las necesidades de hierro del lactante aumentan a partir de los 4 meses de edad, por lo que los cereales se convierten en un vehículo apropiado y seguro para su aporte.

Las harinas son muy bien aceptadas por los lactantes, pero debe tenerse siempre en cuenta su carácter de alimento desequilibrado y que, tomadas en exceso, conducen a una distrofia farinácea. Utilizadas de forma racional, son el complemento perfecto de otras fuentes proteicas, manteniendo así un equilibrio proteico más saludable que el obtenido con aportes animales, como ponen de manifiesto estudios recientes de hábitos nutricionales realizados en nuestro país. Las papillas de cereales pueden prepararse con leche materna, fórmula de inicio o fórmula de continuación; si son lacteadas, se preparan con agua.

Tradicionalmente, y para transmitir un orden en la introducción de la alimentación complementaria al cuidador del lactante, tras el comienzo con los cereales se pueden introducir las frutas. Éstas suponen un importante aporte de fibra (que favorece el tránsito intestinal), de calorías y azúcares, además de su alto contenido en vitaminas, especialmente vitamina C y antioxidantes.

Las casas fabricantes de productos dietéticos elaboran papillas listas para tomar, aunque también existen especialidades a base de verduras, legumbres, leche y harina en polvo para preparar con la simple adición de agua.

### Cereales de desayuno

Un estudio llevado a cabo en España en 2006, en una población de 2-24 años de edad, muestra que prácticamente el 50% consume este tipo de cereales y una sexta parte lo hace diariamente. También en el estudio enKid<sup>23</sup>, llevado a cabo en niños y adolescentes españoles en el año 2000, al evaluar la calidad de la dieta con el test Krece Plus, se observa que en el grupo de edad de 4-14 años, aproximadamente el 65% consume cereales o derivados en el desayuno (tabla 4).

Los cereales del desayuno constituyen un alimento altamente energético, con gran riqueza de minerales, como calcio, magnesio y hierro, y vitaminas, especialmente del grupo B (tiamina, riboflavina y niacina), bajos en grasa y algunos también ricos en proteínas. Entre los polisacáridos no digeribles destacan las pentosanas del centeno y el trigo y los  $\beta$ -glucanos de la cebada y la avena. Contienen todos los aminoácidos esenciales, aunque son deficitarios en lisina y, en cuanto a su fracción lipídica, destaca el contenido de ácidos grasos insaturados, principalmente ácido linoleico.

Algunos estudios recientes ponen de manifiesto el fuerte impacto del consumo de cereales fortificados del desayuno sobre la ingesta de micronutrientes, garantizando el cumplimiento de un porcentaje considerable de las recomendaciones nutricionales. Así, en función del grado de fortificación de los cereales, se observan diferencias significativas en la ingesta de vitaminas y minerales (vitamina E, tiamina, hierro, cinc, folato)<sup>19,24</sup> (tabla 5).

Otro aporte importante de cereales en la dieta de los niños mayores lo constituye el pan, que debe consumirse de forma habitual en todas las comidas para conseguir la proporción de hidratos de carbono de una dieta equilibrada y, si es integral,

**TABLA 5**

**Ingesta de nutrientes (media  $\pm$  desviación estándar) según el consumo de cereales fortificados (baja, media y alta fortificación) en niños (7-13 años)**

Nutrientes	Pre-estudio	1 mes	2 meses	p
<b>Vitamina E (mg)</b>				
Baja	4,30 $\pm$ 2,36	4,41 $\pm$ 3,72	4,24 $\pm$ 2,45	
Media	4,20 $\pm$ 1,84	3,24 $\pm$ 1,97	3,63 $\pm$ 1,81	<0,001
Alta	4,28 $\pm$ 1,93	13,3 $\pm$ 5,08*	13,6 $\pm$ 5,11*	
<b>Tiamina (mg)</b>				
Baja	1,62 $\pm$ 0,73	1,06 $\pm$ 0,58	1,15 $\pm$ 0,50	
Media	1,57 $\pm$ 0,66	1,74 $\pm$ 0,55*	1,64 $\pm$ 0,47*	<0,001
Alta	1,48 $\pm$ 0,35	1,87 $\pm$ 0,85*	1,67 $\pm$ 0,51*	
<b>Folatos (<math>\mu</math>g)</b>				
Baja	288 $\pm$ 143	156 $\pm$ 79	185 $\pm$ 97	
Media	265 $\pm$ 121	548 $\pm$ 174*	499 $\pm$ 167*	<0,001
Alta	249 $\pm$ 89	513 $\pm$ 177*	509 $\pm$ 151*	
<b>Hierro (mg)</b>				
Baja	16,2 $\pm$ 6,6	10,4 $\pm$ 3,8	10,5 $\pm$ 3,2	
Media	16,1 $\pm$ 6,8	26,6 $\pm$ 6,6*	24,4 $\pm$ 7,2*	<0,001
Alta	14 $\pm$ 4,2	25,3 $\pm$ 7,4*	24,5 $\pm$ 6,1*	
<b>Cinc (mg)</b>				
Baja	9,45 $\pm$ 5,72	6,41 $\pm$ 3,44	6,75 $\pm$ 3	
Media	9,58 $\pm$ 5,87	13 $\pm$ 4,3*	12,9 $\pm$ 3,5*	<0,001
Alta	7,77 $\pm$ 3,36	19 $\pm$ 5,7*	19,9 $\pm$ 6,2*	

\*p <0,05 comparado con el grupo de fortificación baja. Tomada de Nieman et al.<sup>24</sup>.

la de fibra. No contiene colesterol, y la cantidad de grasa y azúcar es baja. Tiene mayor efecto saciante que la grasa, lo que contribuye a regular el apetito y controlar el peso corporal. En España, en los últimos años, el consumo de pan ha ido disminuyendo, al contrario de lo que ocurre con los productos de bollería y pastelería<sup>25</sup>.

El desayuno es una comida principal en la dieta diaria, que se debe fomentar dentro de los hábitos alimentarios saludables, y los cereales son uno de los grupos de alimentos que deben formar parte de esta colación a partir del sexto mes de vida.

### Conclusión

Los cereales constituyen un grupo de alimentos de gran interés en la alimentación del lactante y, por sus características nutricionales, en la alimentación durante toda la infancia. La maduración en el funcionamiento del tracto gastrointestinal, renal y neurológica, y el aumento de los requerimientos nutricionales aconsejan la diversificación de la dieta a los 4-6 meses. Teniendo en cuenta las características madurativas del proceso

de la deglución respecto a las texturas y los sabores para la introducción de la alimentación complementaria, los cereales son un alimento de elección.

Cabe destacar que, si bien los cereales constituyen un grupo de alimentos, su composición cuantitativa y cualitativa varía entre ellos.

Los cereales deben formar parte de una dieta variada, diversificada y adecuada para garantizar el aporte del valor calórico total que deben suponer los hidratos de carbono y permitir la adquisición de hábitos saludables, que garanticen el crecimiento y el desarrollo, así como la salud y la calidad de vida a corto, medio y largo plazo. ■

## Bibliografía

1. Ballabriga A, Rey J. Weaning: Why, What, and When? Nueva York: Raven Press, 1987.
2. García-Vilanova Ruiz B, Guerra Hernández EJ. Cereales y productos derivados. En: Gil Hernández A, ed. Tratado de nutrición. Tomo II. Composición y calidad de los alimentos. Barcelona: Acción Médica, 2005.
3. De Peña Fariza MP. Cereales y derivados. En: Astiasarán I, Martínez JA, eds. Alimentos. Composición y propiedades. Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España, 2003.
4. Cheftel JC, Cheftel H. Granos vegetales. En: Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. Zaragoza: Volved Acribia, 1999.
5. FAO. Departamento de Agricultura. Cereales, raíces feculentas y otros alimentos con alto contenido de carbohidratos. En: Nutrición humana en el mundo en desarrollo. FAO, 2011.
6. Bartłomiej S, Justyna RK, Ewa N. Bioactive compounds in cereal grains: occurrence, structure, technological significance and nutritional benefits. A review. Food Sci Technol Int. 2012; 18: 559-568.
7. Kaur S, Savita Sharma S, Dar BN, Baljit Singh B. Optimization of process for reduction of antinutritional factors inedible cereal brans. Food Sci Technol Int. 2012; 18: 445-454.
8. Mataix Verdú J, Mariné Font A. Cereales. En: Mataix Verdú J, ed. Nutrición y alimentación humana (I). Nutrientes y alimentos. Madrid: Ergon, 2009.
9. ESPGHAN Committee on Nutrition. Complementary feeding: a commentary by ESPGHAN Committee on Nutrition. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2008; 46: 99-110.
10. American Academy of Pediatrics. Committee on Nutrition. Complementary feeding. En: Kleinman RE, ed. Pediatric Nutrition Handbook, 6.ª ed. Elk Grove Village: American Academy of Pediatrics, 2009; 113-142.
11. Gil A, Uauy R, Dalmau J; Comité de Nutrición de la AEP. Bases para una alimentación complementaria adecuada de los lactantes y los niños de corta edad. An Pediatr (Barc). 2006; 5: 479-493.
12. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids (2002/2005). Disponible en: www.nap.edu
13. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies. Scientific opinion on dietary reference values for carbohydrates and dietary fibre. EFSA J. 2010; 8: 1.462.
14. Okesli V, González-Bermúdez LA, Vidal-Guevara ML, et al. Alimentación complementaria: ¿es igual el perfil nutricional de un puré casero que el de un tarrito comercial? Acta Pediatr Esp. 2011; 69: 440-448.
15. Dalmau J. Nutrición en la infancia y en la adolescencia. En: Carbajal A, Martínez C, coords. Manual práctico de nutrición y salud. Madrid: Exlibris Ediciones, 2012; 207-221.
16. Aggett PJ, Agostoni C, Axelsson I, et al. Nondigestible carbohydrates in the diets of infants and young children: a commentary by ESPGHAN Committee on Nutrition. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2003; 36: 329-337.
17. ESPGHAN Committee on Nutrition. Prebiotic oligosaccharides in dietetic products for infants. A commentary by ESPGHAN Committee on Nutrition. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2004; 39: 465-473.
18. Maldonado J, Gil Campos M, Lara Villoslada F. Nutrición del lactante. En: Gil Hernández A, ed. Tratado de nutrición, 2.ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana, 2010; 207-226.
19. Leis R, Tojo R, Ros L. Nutrición del niño de 1-3 años, preescolar y escolar. En: Gil Hernández A, ed. Tratado de nutrición, 2.ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana, 2010; 227-256.
20. Ivarsson A, Persson LA, Nystrom L, et al. Epidemic of CD in Swedish children. Acta Paediatr. 2000; 89: 165-171.
21. Carlsson A, Agardh D, Borulf S, et al. Prevalence of celiac disease: before and after a national change in feeding recommendations. Scand J Gastroenterol. 2006; 41: 553-558.
22. Norris JM, Barriga K, Klingensmith G, et al. Timing of initial cereal exposure in infancy and risk of islet autoimmunity. JAMA. 2003; 290: 1.713-1.720.
23. Serra LM. Alimentación infantil y juvenil. Estudio enKid. Barcelona: Masson, 2002.
24. Nieman DC, Henson DA, Sha W. Ingestion of micronutrient fortified breakfast cereal has no influence on immune function in healthy children: a randomized controlled trial. Nutr J. 2011; 10: 36 [doi: 10.1186/1475-2891-10-36].
25. Fundación Española de la Nutrición (FEN). Valoración nutricional de la dieta española de acuerdo al Panel de Consumo Alimentario. Madrid: Lesinguer, 2012.