

# Alimentación del preescolar, escolar y adolescente. Situaciones especiales: dietas vegetarianas y deporte

L. Peña Quintana<sup>a</sup>, D. Madruga Acerete<sup>b</sup> y C. Calvo Romero<sup>c</sup>

Unidades de Gastroenterología y Nutrición Infantil. <sup>a</sup>Hospital Universitario Materno-Infantil de Canarias. Las Palmas de Gran Canaria. <sup>b</sup>Hospital Universitario de Getafe. Madrid. <sup>c</sup>Hospital Clínico Universitario de Valladolid.

(*An Esp Pediatr* 2001; 54: 484-496)

Unas correctas normas nutricionales entre el año y los 18 años de edad son fundamentales, no sólo para el crecimiento, la maduración y el óptimo estado de salud, sino para el establecimiento de los futuros hábitos dietéticos. El conocimiento de unas buenas normas dietéticas en el niño, en el seno familiar y en los educadores debe ser una práctica que los pediatras debemos fomentar, ya que desde la infancia errores en la alimentación pueden tener implicaciones en la etapa adulta, como comentaremos a lo largo del texto.

## ALIMENTACIÓN DEL NIÑO PREESCOLAR

### Niños de 1 a 3 años de edad

A partir del año de edad, el niño experimenta un cambio negativo en la conducta que ha llevado hasta ese momento en lo referente al apetito y al interés por los alimentos.

Este cambio, muy preocupante para los padres, acostumbrados al "buen comer" del lactante, es normal en esta etapa de la vida y es importante transmitírsele, para erradicarles su angustia. Pueden existir diferencias entre los niños "comiendo unos como un pájaro y otros como un león". Otro hecho es que pueden realizar un gran ingreso energético en unas comidas en detrimento de otras, con un consumo calórico global normal<sup>1</sup>.

El niño de 1 a 3 años de edad entra en un período madurativo en el que se produce un rápido aprendizaje del lenguaje, de la marcha y de la socialización. Asimismo, existe un enlentecimiento de la tasa de crecimiento, y de la maduración de las funciones digestivas y metabólicas. A esta edad, las necesidades calóricas son bajas, por la desaceleración del crecimiento, aunque existe un aumento de las necesidades proteicas, por el crecimiento de los

músculos y otros tejidos. En esta etapa, aumenta entre 2 y 2,5 kg por año y crece aproximadamente 12 cm el segundo año, 8-9 cm durante el tercero y 5-7 cm a partir de esta edad.

Todo ello justifica el "poco apetito", así como el desinterés por los alimentos.

En general, no deben adoptarse normas nutricionales rígidas, recomendándose las dietas individualizadas. Deben tenerse en cuenta la preferencia y la aversión del niño sobre los distintos alimentos y su actividad social. Un menú variado suministra las necesidades nutricionales del niño. Es aconsejable acostumbrarle a realizar las comidas en familia o con otros niños si lo hace en guarderías, evitando la televisión, en un buen ambiente, relajado y de forma reglada (desayuno, almuerzo, merienda y cena), evitando las ingestas entre horas.

### Requerimientos

Se recomienda según la Organización Mundial de la Salud (OMS) (1985), ratificada por las RDA (*recommended dietary allowances*) de 1989<sup>2</sup>, una ingesta aproximada de 1.300 kcal/día (102 kcal/kg peso/día), con un aporte proteico medio de 1,2 g/kg peso/día, de las cuales el 65 % deben ser de origen animal, ya que son más ricas en aminoácidos esenciales que las vegetales<sup>3</sup>. Las necesidades cálcicas son aproximadamente 500 mg/día según las RDI (*dietary reference intakes*)<sup>4</sup>. Las necesidades de hierro son de 10 mg/día según las RDA hasta los 10 años de edad<sup>2</sup>. Los requerimientos de fósforo se estiman parecidos a los de calcio (460 mg/día) según las RDI<sup>4</sup>. Para el cinc la dosis aconsejada es de 10 mg/día (RDA)<sup>2</sup>, ya que se trata de un oligoelemento fundamental para el crecimiento. Respecto al flúor es aconsejable la fluorización del agua potable si sus valores son inferiores a 0,7 mg/l

**Correspondencia:** Dr. C. Calvo Romero.  
Barbecho, 27, 8º C. 47014 Valladolid.  
Correo electrónico: calvocarmen@mixmail.com

Recibido en febrero de 2001.

Aceptado para su publicación en febrero de 2001.

o su aporte si se toman aguas envasadas con concentraciones bajas de este mineral; en este caso, las RDI<sup>4</sup> de 1997 recomiendan 0,7 mg a esta edad. El resto de necesidades de nutrientes RDI se expresan en las tablas 1 y 2 y los no referidos se expresan como RDA en la tabla 3<sup>2-6</sup>.

### Recomendaciones dietéticas

La dieta debe ser variada e incluir alimentos de todos los grupos como se mencionará posteriormente. Hay que tener en cuenta que a esta edad el niño presenta todavía ciertas dificultades para masticar determinados alimentos y, en ocasiones, no quiere admitir ninguno nuevo. En este sentido, puede resultar eficaz ofrecer alternativas de alimentos sin forzarle y dejarlo a su elección, siempre que la dieta sea equilibrada, ya que es muy común que la comida que un día ingiere con gusto, al día siguiente la rechace. No se debe premiar o recompensar a los niños con alimentos, por el riesgo de sobrealimentación y elegir alimentos con menor valor nutricional (bollería, azúcares, etc.) en detrimento de los recomendables.

La distribución de la dieta debe reglarse en el 25% con el desayuno, el 30% con la comida, el 15% con la merienda y el 30% con la cena. La distribución calórica debe

TABLA 1. RDI de calcio, fósforo, magnesio, flúor, selenio y colina

Edad (años)	Calcio (mg/día)	Fósforo (mg/día)	Magnesio (mg/día)	Flúor (mg/día)	Selenio (µg/día)	Colina (mg/día)
1-3	500	450	80	0,7	20	200
4-8	800	500	130	1	30	250
9-13 (V)	1.300	1.250	240	2	40	375
14-18 (V)	1.300	1.250	410	3	55	550
9-13 (M)	1.300	1.250	240	2	40	375
14-18 (M)	1.300	1.250	360	3	55	400

ser del 50-60% en hidratos de carbono (principalmente complejos con no más de un 10% de refinados), el 30-35% en grasas y el 10-15% en proteínas de alta calidad.

### Niños de 4 a 6 años de edad

A esta edad el crecimiento es estable, entre 5 y 7 cm por año, y un aumento ponderal entre 2,5 y 3,5 kg por año, con bajas necesidades energéticas, por lo que el niño mantiene aún poco interés por los alimentos y muestra aparente "poco apetito", aunque normal para su edad. Los hábitos nutricionales se acaban consolidando

TABLA 2. RDI de vitaminas

Edad (años)	Vitamina D (µg/día) <sup>a</sup>	Tiamina (mg/día)	Riboflavina (mg/día)	Niacina (mg/día) <sup>b</sup>	Vitamina B <sub>6</sub> (mg/día)	Folato (µg/día) <sup>c</sup>	Vitamina B <sub>12</sub> (µg/día)	Ácido pantoténico (mg/día)	Biotina (µg/día)	Vitamina C (mg/día)	Vitamina E (mg/día) <sup>d</sup>
1-3	5	0,5	0,5	6	0,5	150	0,9	2	8	15	6
4-8	5	0,6	0,6	8	0,6	200	1,2	3	12	25	7
9-13 (V)	5	0,9	0,9	12	1,0	300	1,8	4	20	45	11
14-18 (V)	5	1,2	1,3	16	1,3	400	2,4	5	25	75	15
9-13 (M)	5	0,9	0,9	12	1,0	300	1,8	4	20	45	11
14-18 (M)	5	1,0	1,0	14	1,2	400	2,4	5	25	65	15

<sup>a</sup>Como colecalciferol: 1 µg colecalciferol = 40 U de vitamina D. En ausencia de exposición solar adecuada.

<sup>b</sup>Como equivalente de niacina (EN): 1 EN = 1 mg de niacina = 60 mg triptófano.

<sup>c</sup>Como equivalente de folato dietético (DFE): 1 DFE = 1 µg de folato alimentario = 0,6 µg de ácido fólico de alimento fortificado o como suplemento consumido con la comida = 0,5 µg de un suplemento tomado en ayunas.

<sup>d</sup>Como alfatocoferol: 1 mg alfatocoferol = 1 α-ET (equivalente de tocoferol).

TABLA 3. Energía, proteínas, vitamina A, vitamina K, cinc, hierro y yodo (RDA 1989)

Edad (años)	1-3	4-6	7-10	11-14 (V)	11-14 (M)	15-18 (V)	15-18 (M)
Energía (kcal)	1.300	1.800	2.000	2.500	2.200	3.000	2.200
Energía (kcal/kg)	102	90	70	55	47	45	40
Proteínas (g/kg)	1,2	1,1	1	1	1	0,9	0,8
Proteínas (g)	16	24	28	45	46	59	44
Vitamina A (µg RE)	400	500	700	1.000	800	1.000	800
Vitamina K (µg)	15	20	30	45	45	65	55
Hierro (mg)	10	10	10	12	15	12	15
Cinc (mg)	10	10	10	15	12	15	12
Yodo (µg)	70	90	120	150	150	150	150

ER: equivalentes de retinol (1 ER = 1 µg transretinol, 6 µg trans-beta caroteno o 12 µg de otros carotenoides provitamina A).

en estas edades, y los familiares representan su principal referencia, de los que aprenden por imitación y copiando las costumbres alimentarias del seno familiar. Por ello, los padres deben conocer las mejores normas dietéticas para que el niño las adquiera en este período de la vida.

### **Requerimientos**

Las normas dietéticas son similares a las correspondientes al grupo anterior. Se recomiendan los aportes individualizados (1.800 kcal/día) o 90 kcal/kg peso/día con un aporte proteico de 1,1 g/kg peso/día (OMS, RDA)<sup>2</sup>, el 65% de origen animal<sup>3</sup>. Debe suplementarse con flúor a razón de 1 mg/día si el agua de consumo es baja en este mineral (RDI)<sup>4</sup>. El resto de necesidades de nutrientes RDI se expresan en las tablas 1 y 2 y los no referidos se expresan como RDA en la tabla 3<sup>2-6</sup>.

### **Recomendaciones dietéticas**

La proporción es del 50-60% en hidratos de carbono (principalmente complejos y menos del 10% de refinados), 10-15% en proteínas de alta calidad y el 30-35% en grasas, con equilibrio entre las grasas animales y vegetales. Se deben aportar diariamente, asimismo, alimentos de todos los grupos con una dieta variada, no recomendándose más de un 25% de calorías en forma de un solo alimento.

La distribución diaria es del 25% con el desayuno, el 30% con la comida, el 15% con la merienda y el 30% con la cena, y deben siempre valorarse los gustos, las condiciones socioeconómicas y las costumbres del niño. Cabe señalar que es aconsejable que el 25% de la distribución calórica corresponda al desayuno, ya que la actitud en el trabajo escolar mejora significativamente en los niños que cumplen frente a los grupos que desayunan deficitariamente. En estudios practicados en niños con bajos ingresos familiares que desayunan en escuelas públicas se ha demostrado que mejoran su rendimiento académico, tanto en el aspecto intelectual como en el absentismo y retrasos diarios, frente a otros grupos de iguales condiciones socioeconómicas que no desayunaban en el colegio. Por este motivo, debe promoverse en estos grupos la práctica del desayuno en la escuela<sup>7</sup>.

Por otra parte, muchos de estos niños acuden a guarderías o entran en programas de actividad preescolar, por lo que realizan una o varias comidas fuera de casa. El colegio debe complementar el aprendizaje de las mejores normas dietéticas dentro de programas de educación sanitaria<sup>8</sup>. En este sentido, aunque los menús escolares han mejorado, disminuyendo el consumo de grasas, sal y azúcar, varias encuestas dietéticas realizadas en nuestro país<sup>9</sup> han demostrado un alto consumo de proteínas, con baja ingesta de hidratos de carbono, hierro, cinc y ácido fólico por lo que debe insistirse en la calidad nutricional de estas comidas. A modo de ejemplo, se ofrecería como primer plato verduras, legumbres, pasta, arroz; como se-

gundo plato pescados, carnes magras, huevos con patatas, ensaladas o guarnición de verduras y, como postres, frutas, leche o derivados lácteos.

A partir de esta edad, es importante considerar diversos hábitos sociales, como la conocida influencia de la televisión en la génesis de la obesidad, en la tendencia a la vida sedentaria y en la incitación al consumo de determinados alimentos, recomendándose no más de 1 o 2 h diarias<sup>10</sup>.

## **ALIMENTACIÓN DEL NIÑO ESCOLAR**

### **Niños de 7 a 10 años de edad**

Esta etapa, previa a la pubertad, tiende a ser más estable. El crecimiento lineal es de entre 5 y 6 cm por año y el aumento ponderal medio es de 2 kg anual en los primeros años y de 4 a 4,5 kg cerca de la pubertad.

El niño, ya escolarizado, aumenta progresivamente su actividad intelectual, y produce mayor gasto calórico por la práctica deportiva.

En general, comienza a aumentar la ingesta alimentaria, aunque ésta puede ser de baja calidad nutricional, sobre todo cuando se realiza fuera del hogar en forma de dulces, bollería y los llamados "alimentos chatarra", que suelen ser productos manufacturados con elevadas cantidades de grasa saturada, azúcar, colesterol, energía y con pocos micronutrientes<sup>11</sup>. Con frecuencia se utilizan como recompensa o entretenimiento. Se debe procurar su sustitución progresiva por alimentos con mayor contenido en micronutrientes y con menor poder calórico. La eliminación total no es aconsejable por su fácil acceso, la publicidad y el gusto por ellos, siendo mejor estrategia su disminución escalonada. Por este motivo es muy importante insistir en la calidad nutricional de los tentempiés, promoviendo el consumo de frutas, cereales, lácteos u otros alimentos con mayor calidad nutricional.

### **Requerimientos**

El niño en esta edad necesita 2.000 kcal (70 kcal/kg peso/día) y un aporte proteico de 1 g/kg peso/día (OMS, RDA)<sup>2</sup>. Como en las otras etapas de la vida si el agua de consumo es baja en flúor debe administrarse, según las RDI 1 mg/día entre los 4 y los 8 años de edad y 2 mg/día entre los 9 y los 13 años de edad<sup>4</sup>. El resto de necesidades de nutrientes RDI se expresan en las tablas 1 y 2 y como RDA en la tabla 3<sup>2-6</sup>.

### **Recomendaciones dietéticas**

La ingestión de alimentos debe ser, asimismo, de todos los grupos, aunque en mayor proporción, debiéndose mantener la misma distribución dietética a lo largo del día y la proporción de los principios inmediatos, como se menciona posteriormente.

De nuevo cabe recordar la importancia del desayuno, que contribuye a conseguir unos aportes nutricionales

más adecuados<sup>12</sup>, evita o disminuye el consumo de alimentos menos apropiados (bollería, azúcares, etc.), puede contribuir a la prevención de la obesidad<sup>13</sup> y mejora el rendimiento intelectual y físico. La omisión del desayuno (el 8,2% de la población infantil y juvenil española, con un 32% que consume un desayuno con un aporte menor de 200 kcal) interfiere en los procesos cognitivos y de aprendizaje<sup>14,15</sup> más pronunciado en los niños nutricionalmente en riesgo<sup>16</sup>. El desayuno debe contener preferentemente hidratos de carbono por su mejor control de la saciedad, con menor proporción de alimentos ricos en lípidos<sup>17</sup>. Se aconseja preferentemente la tríada compuesta por lácteos, cereales y frutas o zumo de fruta fresca, que podría complementarse con otros alimentos proteicos como huevos, jamón, etc., hasta llegar al 20-25% de las necesidades energéticas diarias<sup>12</sup>. Es necesario dedicar al desayuno entre 15 y 20 min, sentados en la mesa, a ser posible en familia, en un ambiente relajado, por lo que hay que despertar al niño con tiempo suficiente, debiéndose acostar a una hora apropiada y dejando preparado desde la noche anterior el material escolar. Se debe promocionar en nuestro país este tipo de desayuno, costumbre aún poco extendida.

## ALIMENTACIÓN DEL ADOLESCENTE

Este período se inicia con la aparición de los primeros signos de maduración puberal y concluye con el cese del crecimiento somático, de límite impreciso, abarcando desde los 11 a los 14 años (primera fase de la adolescencia) y desde los 15 hasta los 18 años (segunda fase de la adolescencia)<sup>18</sup>.

La alimentación durante este período de crecimiento debe aportar la cantidad de energía, macronutrientes y micronutrientes necesarios para el desarrollo, así como para sentar las bases para el establecimiento de hábitos dietéticos saludables a lo largo de la vida, que se experimentan cuando el adolescente aumenta su independencia y responsabilidad en lo que se refiere a su propia dieta, y que persisten hasta la edad adulta, haciendo de este período un momento privilegiado para llevar a cabo medidas preventivas<sup>19,20</sup>.

Es importante señalar cómo en esta época, además de los cambios físicos, se establece el final de la maduración psicológica, con patrones de conducta individualizados, donde los factores ambientales desempeñan un papel preponderante: mensajes dispares de la prensa que confunden y desorientan, estilo de vida acelerado (la tercera parte de los adolescentes no desayunan), ingesta de gran parte de la energía en forma de tentempiés (con gran contenido en grasas saturadas y calorías), preocupación por un ideal femenino de delgadez extrema... Existen además situaciones especiales, como el embarazo en la adolescente o el adolescente deportista o vegetariano, que precisan un control nutricional más estricto. Por ello, la gran variabilidad individual a esta edad hace que

las necesidades dietéticas varíen de forma considerable de un adolescente a otro, debiendo predominar la planificación nutricional individualizada<sup>18-21</sup>.

Las necesidades nutricionales del adolescente guardan más relación con la edad biológica que con la cronológica, ya que aquellas van paralelas a la tasa de crecimiento y a los cambios de la composición corporal con diferencias de sexo<sup>18,22</sup>.

El incremento de las necesidades nutricionales está relacionado con la aceleración del crecimiento en talla y peso (se adquiere el 50% del peso definitivo, el 25% de la talla adulta y el 50% de la masa esquelética), del aumento notable de la masa magra de los varones y de la masa grasa en las mujeres, haciendo todo ello que las demandas de energía durante el pico máximo de crecimiento, sean muy elevadas<sup>19-23</sup>.

### Requerimientos

Los estudios de requerimientos nutricionales en adolescentes y el establecimiento de ingestas recomendadas se obtienen de la extrapolación de los estudios de niños y adultos, puesto que de ellos se consiguen datos respecto a las necesidades de crecimiento y a las demandas para su mantenimiento. Estas ingestas recomendadas se indican en función de la edad cronológica, y no coinciden en muchos casos con la edad biológica, por lo que muchos autores prefieren expresar las ingestas recomendadas en función de la talla o del peso.

Como en etapas anteriores, las recomendaciones se basan fundamentalmente en informes de organismos como el Comité de Expertos de la FAO/OMS/UNU, las recomendaciones efectuadas de la American Academy of Pediatrics, los informes del Comité de Nutrición de la Sociedad Europea de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica (EPSGHAN) y la última edición de los aportes (RDI) del Consejo Nacional de Alimentación de Estados Unidos<sup>2-6,21,23,24</sup> (v. tablas 1-3).

El gasto energético de cada niño se calcula cuantificando el consumo del oxígeno y la liberación del anhídrido carbónico, por calorimetría indirecta. Este tipo de estudio no está al alcance de la mayoría de los pediatras, por lo que los cálculos para la obtención de las necesidades energéticas se han hecho a partir de las cifras del gasto energético en reposo (GER), en kilocalorías al día basadas en las ecuaciones de la FAO/OMS de 1985 y aplicando un factor de actividad (tabla 4).

El mayor componente del gasto energético es la tasa de metabolismo basal (TMB) que está estrechamente relacionado con la cantidad de masa magra<sup>22,25</sup>. Existen varios métodos para el cálculo de metabolismo basal, pero a efectos prácticos se utilizan fórmulas matemáticas como la ecuación de Harris-Benedict<sup>26</sup> o las ecuaciones de FAO/OMS/UNU<sup>24</sup> o la de Schofield<sup>27</sup> (tabla 5).

El coste energético del crecimiento depende del tejido que se esté formando y del coste de sintetizarlo. El valor

**TABLA 4. Gasto energético por actividad física (GER × factor de actividad)**

Actividad	Gasto energético
Descanso (Dormir, acostado)	GER × 1,0
Muy ligera (Actividades de pie o sentado, cocinar, planchar, escribir, estudiar)	GER × 1,5
Ligera (Pasear, golf, ping-pong, vela, caminar a 4-5 km/h)	GER × 2,5
Moderada (Pasear a 5-6 km/h, labores de jardinería, cavar, ciclismo, esquí, tenis, baile)	GER × 5,0
Intensa (Pasear con carga o subiéndolo, fútbol, baloncesto)	GER × 7,0

**Tabla 5. Cálculo de tasa de metabolismo basal**

Organización Mundial de la Salud			
Sexo	Edad (años)	Ecuación kcal/día	DE
Varones	0-3	$(60,9 \times \text{kg}) - 54$	53
	3-10	$(22,7 \times \text{kg}) + 495$	62
	10-18	$(17,5 \times \text{kg}) + 651$	100
Mujeres	0-3	$(60,1 \times \text{kg}) - 51$	61
	3-10	$(22,5 \times \text{kg}) + 499$	63
	10-18	$(12,2 \times \text{kg}) + 746$	117
Schofield			
< 3 años			
Niños = $(0,1673 \times \text{kg}) + (1,517,4 \times \text{talla}) - 617,6$			
Niñas = $(16,252 \times \text{kg}) + (1,023,2 \times \text{talla}) - 413,5$			
3-10 años			
Niños = $(16,969 \times \text{kg}) + (161,8 \times \text{talla}) + 371,2$			
Niñas = $(16,969 \times \text{kg}) + (161,8 \times \text{talla}) + 371,2$			
10-18 años			
Niños = $(16,252 \times \text{kg}) + (137,2 \times \text{talla}) + 515,2$			
Niñas = $(8,365 \times \text{kg}) + (465,6 \times \text{talla}) + 200$			
Harris-Benedict			
Varones = $66,473 + 5,003 (\text{talla cm}) + 17,752 (\text{kg}) - 6,755 (\text{edad})$			
Mujeres = $655,096 + 1,85 (\text{talla cm}) + 9,533 (\text{kg}) - 4,076 (\text{edad})$			

medio por gramo es de 5,7 kcal para las proteínas, 9,3 kcal para las grasas y 4,3 kcal para los hidratos de carbono. Se acepta una media de 5 kcal/g de peso ganado.

Con todo, las necesidades de energía para el crecimiento y aposición de nutrientes no debe de exceder del 3% del total de la energía diaria requerida y el requerimiento energético total se basa fundamentalmente, en el adolescente, en su grado de actividad. Dependiendo del tipo y la cantidad de alimento ingerido, el metabolismo aumenta entre el 5 y el 10% (termogénesis de los alimentos).

Los requerimientos ideales deben tener en cuenta el estirón del crecimiento en la pubertad, el aumento de masa

magra más el aumento de peso y contemplar datos de crecimiento no adecuado. Como ejemplo se calcularían los requerimientos por el método factorial igual que en el adulto y se expresaría como la suma del metabolismo basal más el coste energético de actividad física más la termogénesis inducida por la dieta más 21 kJ por gramo de nuevo tejido formado<sup>28</sup>.

En cuanto a las proteínas y aminoácidos, las recomendaciones se establecen en 1 g/kg para ambos sexos desde los 11 a los 14 años de edad y, de los 15 a 18 años, de 0,9 y 0,8 g/kg para varones y mujeres, respectivamente. Dewey ha confeccionado recientemente una tabla sobre los requerimientos totales en nitrógeno entre 10 y 18 años basada en la revisión de los informes de la FAO/OMS/UNU. El límite máximo de ingesta proteica es el doble de las recomendaciones<sup>2,24,29,30</sup>.

Normalmente se produce una pérdida de nitrógeno obligatoria que está entre 41 y 69 mg/kg/día. El estudio del balance nitrogenado ha permitido conocer de modo exacto las necesidades en proteínas. Su deficiencia influye de forma rápida sobre el crecimiento.

Las proteínas deben aportar entre el 10 y el 15% de las calorías de la dieta y deben de ser de alto valor biológico (proteínas de origen animal), pero sin olvidar las proteínas del grano capaces de suplir las proteínas de alta calidad en el 16-20% del total de ellas.

Se ha sugerido que una toma excesiva de proteínas puede causar una excesiva movilización del calcio de los huesos, con efectos desfavorables para su mineralización<sup>28</sup>.

Para las grasas, diversos organismos han establecido una serie de recomendaciones en la adolescencia<sup>18,24,31-34</sup>:

1. La ingesta de ácidos grasos saturados debe ser de menos del 10% de las calorías totales.
2. La grasa total representará el 30% de las calorías totales, aunque en nuestro medio hay autores como Ballabriga y Carrascosa<sup>35</sup> que establecen el límite de ingesta hasta el 35%. Cifras inferiores al 20% pueden comprometer en algunos casos los aportes tanto de energía como de tiamina, rivotravina, niacina, vitamina B<sub>12</sub>, vitamina E, calcio, fósforo, magnesio y hierro, según demostraba el estudio Bogalusa<sup>36</sup>.
3. La proporción de ácidos grasos monoinsaturados debe aproximarse al 15% y hasta el 18%<sup>34,37,38</sup>.

La ingesta de colesterol debe ser inferior a 300 mg/día. La ingesta de ácidos grasos saturados, sumados al propio colesterol de la dieta, obtiene la cifra de colesterol de la sangre y, por otra parte, si esta ingesta es elevada actuará de forma negativa sobre la célula hepática, disminuyendo los receptores de las lipoproteínas de baja densidad (LDL) lo cual origina un aumento de éstas en la sangre<sup>31,35,37</sup>.

Para los adolescentes no hay unas recomendaciones específicas de ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga. Una alimentación variada y bien distribuida suele

aportar cantidades suficientes de grasa de tal forma que alrededor del 7 al 10% del aporte calórico tiene su procedencia en ácidos grasos de la familia  $\omega 6$ . La proporción de ácido linoleico será del 1 al 2%.

Tampoco hay recomendaciones específicas en cuanto a ingesta de los ácidos grasos  $\omega 3$ .

Los hidratos de carbono deben representar entre el 55-60% del aporte calórico total. El Subcomité de Alimentos y Nutrición recomienda que este aporte sea en su mayoría en forma de hidratos de carbono complejos y los simples no deben aportar más del 10-20% de la ingesta, como efecto preventivo en enfermedades crónicas degenerativas<sup>2,18,39</sup>.

Los hidratos de carbono complejos son aportados con los cereales, pan, pasta y fruta, y constituyen además una importante fuente de fibra.

Con el término hidratos de carbono "no digeribles" se incluye fibra, almidones resistentes y fructooligosacáridos no metabolizables; en otras palabras, el concepto de fibra funcional se extiende a hidratos de carbono enzimáticamente no digeribles en intestino delgado<sup>28</sup>. La recomendación de ingesta de fibra, según la American Academy of Pediatrics es de 0,5 g/kg de peso, a partir del primer año de vida, pero teniendo en cuenta no aportar en exceso, por los problemas malabsortivos que puede originar<sup>39,40</sup>. Una fórmula práctica es la de sumar 5 g al número de años, y resulta interesante valorar los aportes en función de su solubilidad más que en términos de fibra dietética<sup>41</sup>.

A esta edad las necesidades de vitaminas aumentan respecto a otras etapas de la infancia, debido al crecimiento acelerado y al aumento de los requerimientos de energía. Requieren un aumento del aporte de tiamina, riboflavina y niacina, que participan en la obtención de energía a partir de los hidratos de carbono, grasas y proteínas. Las vitaminas B<sub>6</sub> y el ácido fólico son necesarias para la síntesis de ADN y ARN. Las vitaminas A, C y E participan en la función y estructura de la célula<sup>2,18,21,22</sup>. Los requerimientos se reflejan en la tabla 2.

Referencia especial merece el ácido fólico, ya que la deficiencia de éste es la de mayor riesgo en adolescentes, por ser un factor etiológico de las malformaciones del tubo neural.

Las necesidades de minerales también están aumentadas en la adolescencia, sobre todo las de hierro, cinc y calcio, no cubriéndose con la dieta en muchas ocasiones<sup>4,42,43</sup>.

La ferropenia está presente entre el 10 y el 15% de los adolescentes, por lo que hay que asegurar un aporte de 12 mg/día en los varones y 15 mg/día en mujeres, según las RDA<sup>2,18,24</sup> (v. tabla 3). El contenido medio del hierro en la alimentación es de 6 mg/1.000 kcal, de modo que una ingesta menor de 2.000 kcal no cubre las necesidades en una mujer a estas edades, por lo que hay que aconsejar alimentos ricos en hierro hem y asegurarse un aporte adecuado de vitamina C<sup>43,44</sup>.

En cuanto al calcio, se conoce que sólo el 40% de los varones y el 15% de las mujeres cumplen a esta edad las recomendaciones de su ingesta, con el riesgo de no alcanzar una masa ósea adecuada. Las ingesta diaria recomendada es de 1.300 mg/día según las RDI, habiendo autores que aconsejan en esta etapa hasta 1.500 mg/día<sup>18,22,28,45</sup>.

El cinc, como participante en procesos metabólicos como la síntesis proteica, es un mineral que hay que tener en cuenta a esta edad. Las recomendaciones, según las RDA, son de 15 mg/día para los varones y de 12 mg/día para las mujeres (v. tabla 3), y es importante tener en cuenta que el cinc de las proteínas animales presenta mejor biodisponibilidad que el de los cereales y que una dieta variada y normal aporta aproximadamente de 10 a 15 mg/día.

Una dieta rica y variada es la mejor garantía para la ingesta correcta de otros minerales tales como el magnesio, cobre, cromo, fósforo y selenio.

### **Recomendaciones dietéticas**

Una distribución calórica apropiada, y una variedad de alimentos en los cuales haya consumo de leche y productos lácteos, hidratos de carbono complejos, frutas, verduras, legumbres, aceite de oliva y pescados, limitando el consumo de carnes, grasas saturadas, tentempiés y refrescos. Todo ello aporta la cantidad de macronutrientes y micronutrientes necesarios para su desarrollo.

### **Normas dietéticas generales**

En la ingesta del preescolar, escolar y adolescente se deben incluir diariamente alimentos de todos los grupos, que se enumeran a continuación.

#### **Leche y derivados**

Ingestión diaria de 500-1.000 ml que aportarían el 30% de las necesidades energéticas, proteínas, lactosa, grasa, minerales y vitaminas. A partir de los 9 años de edad, las necesidades cálcicas son mayores (v. tabla 1) y, aunque existen otras posibles fuentes de calcio, las necesidades no se podrán cubrir si no se aporta suficiente cantidad de leche y/o productos lácteos.

Si no se ha conseguido un buen grado de calcificación antes del cierre epifisario, existirá en la etapa adulta un aumento del índice de fracturas osteoporóticas, debido a la pérdida de masa ósea que se produce a partir de la tercera década de vida. Por este motivo, el consumo lácteo en estas etapas de la vida es fundamental como fuente principal de calcio<sup>46</sup>.

En la actualidad, el consumo de probióticos, por lo general vehiculizados a través de leches fermentadas, parece poseer efectos preventivos y terapéuticos en determinadas enfermedades, recomendándose su uso desde la infancia; su efecto se complementa con el uso de prebióticos o mejor con una mezcla de ambos, en los conocidos como simbióticos<sup>47</sup>.

### **Carnes, pescados, huevos y legumbres**

Con respecto a los tres primeros, completarán el resto de las proteínas, con los aminoácidos necesarios, así como grasas, vitaminas y minerales. Las legumbres son también ricas en proteínas, suponiendo una fuente importante de estos principios inmediatos en gran parte de la población mundial; asimismo, presentan un alto contenido en fibra.

Son preferibles las carnes y pescados magros, evitando la grasa visible, la piel de las aves de corral y los sesos por su alto contenido graso. Es más aconsejable el consumo de pescado frente a la carne por su menor contenido energético y su mejor perfil graso. Los embutidos son ricos en grasa saturada, colesterol y sal, por lo que su consumo debe ser limitado.

El hígado, una vez por semana, aporta un consumo extra de hierro.

Con respecto al huevo, la ingestión máxima debe ser de no más de uno al día y de tres a la semana.

### **Cereales**

Aportan energía en forma de hidratos de carbono y ácidos grasos esenciales, ayudando a la ingesta de proteínas, minerales y vitaminas. Se incluyen en este grupo los cereales fortificados o integrales (más aconsejables), el gofio, el pan y las pastas. Constituyen la base de la pirámide de los grupos de alimentos para una dieta equilibrada, y son altamente recomendables en la alimentación diaria de los niños.

### **Frutas, verduras y hortalizas**

Aportan hidratos de carbono, vitaminas, minerales y fibra vegetal. Deben incluirse cada día, frutas maduras (2-3 piezas) y verduras frescas si es posible.

Con respecto a las verduras deben ser almacenadas donde no le den la luz ni el aire (refrigerador o bodega). Se aconseja ser lavadas enteras, sin dejarlas en remojo para evitar la difusión de nutrientes al agua de lavado, debiendo pelarse para evitar contaminantes. La cocción se realizará con el mínimo de agua o bien al vapor, en el menor tiempo posible y sin luz ni aire (recipiente con tapadera u olla a presión).

A modo de conclusión, en general los déficit de macronutrientes, oligoelementos, vitaminas y minerales, se evitan con una dieta variada. La ingestión diaria de 500-1.000 ml de leche y/o derivados cubrirá las necesidades cálcicas. Con el aporte adecuado de carne se cubren las necesidades de hierro, cinc y otros oligoelementos. Las frutas y verduras aportan el complemento vitamínico; la insolación, la vitamina D y las aguas fluoradas, este oligoelemento (aunque en nuestro medio, una gran parte de las aguas de consumo son deficitarias, por lo que este mineral debe ser suplementado). Por lo tanto, con una alimentación variada y completa excepcio-

nalmente deben aportarse de forma comercial vitaminas, minerales y oligoelementos.

Se debe promover el consumo de grasas monoinsaturadas y poliinsaturadas, con disminución de las saturadas y del colesterol. Ácidos grasos como el linoleico (serie  $\omega 6$ ) pueden obtenerse, entre otros, a partir de los aceites de maíz, cacahuete y girasol; el eicosapentaenoico (serie  $\omega 3$ ) y el docosahexaenoico (serie  $\omega 3$ ) a partir de pescados azules, caballa y salmón, mejor en su forma natural que cultivados y el oleico (serie  $\omega 9$ ) a partir del aceite de oliva, en nuestro medio.

Uno de los objetivos primordiales de la pediatría es la promoción de la salud y el aumento de la expectativa futura de vida del niño. En este sentido, existen claras evidencias de que la patogénesis de muchas enfermedades que se presentan en el adulto tienen una base nutricional que se inicia desde la infancia. Entre éstas, se incluyen la enfermedad isquémica coronaria, la osteoporosis, ciertos tumores, los accidentes cerebrovasculares, la hipertensión, la obesidad y los trastornos del aprendizaje y del desarrollo mental. Las tres formas de origen de las placas de ateromas del adulto (estría lipídica, acumulación gelatinosa y microtrombo) pueden ocurrir en las arterias de los niños<sup>48</sup>. Algunas de éstas pueden progresar y conllevar futuras complicaciones. La ayuda de la moderna medicina en la prevención de los procesos ateroscleróticos y el lograr una disminución de esta enfermedad es fundamental. Hoy día, la aterosclerosis se considera un problema pediátrico y, por lo tanto, debe evitarse desde esta edad. Asimismo, la prevención de la deficiencia de hierro interviene en la prevención de trastornos del aprendizaje y del desarrollo mental<sup>11</sup>.

En general, la confección de guías alimentarias debe ser un proceso dinámico, actualizado y adaptado a las nuevas tecnologías. En este contexto, es muy importante tener presente que deben estar dirigidas a la población en general, a la industria y también a los responsables políticos. La promoción de la "dieta mediterránea" es una estrategia útil y oportuna en nuestro país que ha mostrado muy buena acogida en la mayoría de las partes implicadas (políticos, industriales, ganaderos, agricultores, restauradores, educadores, profesionales sanitarios, consumidores, etc.)<sup>49</sup>. Por este motivo, las guías alimentarias en nuestro país deben incluir los puntos:

1. Promoción de la lactancia materna.
2. Moderación en el consumo de carne, en particular la de vacuno y, sobre todo, de las carnes procesadas.
3. Elección del aceite de oliva en lugar de otros aceites o grasas de adición. Disminución del consumo de grasa y colesterol (100 mg/1.000 kcal o menos de 300 mg/día), con 12-15% de ácidos grasos monoinsaturados (con aceite de oliva en nuestro medio), no más del 10% de poliinsaturados y menos del 10% de grasa saturada del valor calórico total.

4. Mantenimiento y promoción del consumo de frutas, verduras y pescado, aspectos muy positivos de la dieta española.

5. Asegurar el consumo de lácteos (500-1.000 ml/día, dependiendo de la edad).

6. Aumento de la ingesta de alimentos ricos en hidratos de carbono complejos (pan, legumbres, pasta, patatas y cereales) y reducir el consumo de azúcar, dulces, bollería y tentempiés.

7. Mantener la tradición gastronómica y la variedad en platos y recetas.

8. Disminuir el consumo de sal y prevenir el consumo de alcohol, sobre todo en adolescentes.

9. Estimular el ejercicio físico.

10. Mantener un peso saludable estableciendo un equilibrio entre el aporte y el gasto energético.

La pirámide de los alimentos es un sencillo método para enseñar buenas prácticas dietéticas dentro de la consulta diaria. Es además perfectamente adaptable a la dieta mediterránea<sup>50</sup> (fig. 1).

## NUTRICIÓN DEL NIÑO VEGETARIANO

Cuando se habla de *Dietas vegetarianas*, debe saber que en esta denominación por lo habitual se incluyen varios tipos de dietas:

– *Ovolacteovegetarianas*. Además de vegetales, ingieren leche, derivados lácteos y huevos.

– *Lactovegetarianas*. Ingieren vegetales, leche y derivados.

– *Vegetarianas estrictas*. Solamente ingieren vegetales y legumbres.

– *Otros tipos*. Macrobiótica, frugívora, crudívora, higienista, etc.

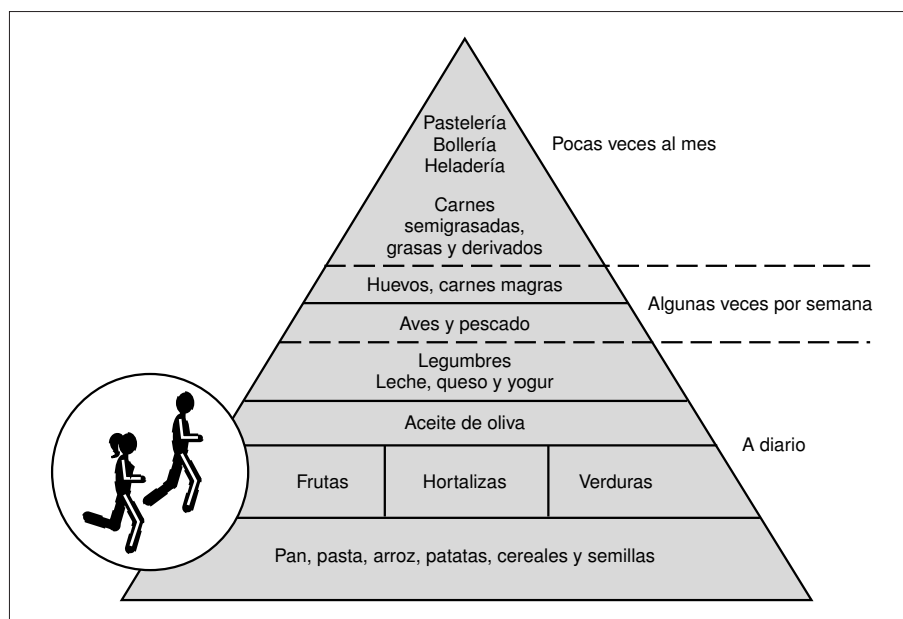
Por lo general, las dietas vegetarianas son una parte más de determinados estilos de vida que se complementan con unas posturas culturales, religiosas, filosóficas y económicas.

Desde el punto de vista nutritivo, no se puede en ningún caso aconsejar las dietas vegetarianas estrictas, ya que son tan restrictivas y con un aporte tan alto de fibra, que contribuye a la disminución de la biodisponibilidad de nutrientes, conllevando todo ello a carencia de algunos aminoácidos esenciales, vitaminas y oligoelementos<sup>51,52</sup>.

La dieta más seguida es la ovolacteovegetariana y hay evidencia de que los grupos de población que la siguen presentan una menor incidencia de ciertas enfermedades como enfermedad cardiovascular, diabetes tipo 2 y algunos cánceres<sup>53,54</sup>. Sin embargo, hay que añadir que por lo habitual las personas que tienen estos tipos de alimentación, con mucha frecuencia tienen también hábitos de vida más saludables (no ingieren alcohol y no fuman tabaco), por lo que la menor frecuencia de las enfermedades antes citadas, puede estar relacionada con estos hechos. Y por otra parte, hay que hacer hincapié en que una dieta vegetariana puede mantener una buena salud en los adultos y no ser necesariamente apropiada para los niños o lactantes<sup>55</sup>.

Cuando un niño sigue cualquiera de estas dietas, sin duda se debe a ser la dieta que se realiza en su entorno y rara vez nos vamos a encontrar con niños, por lo general preadolescentes o adolescentes, que sean ellos mismos los que han elegido esta opción para su alimentación.

Con la nutrición, en el niño debe obtenerse un crecimiento adecuado, por ello el hecho de restringir algún tipo de alimento (en este caso, carne y pescados) con fre-



**Figura 1.** Pirámide de la alimentación.



cuencia conduce a carencias nutricionales<sup>56,57</sup>, sobre todo de hierro y vitamina B<sub>12</sub>.

Nutricionalmente, las dietas vegetarianas se caracterizan fundamentalmente por:

1. Consumo alto de hidratos de carbono.
2. Consumo elevado de fibra (a veces hasta un 100% más de lo recomendado)<sup>58</sup>.
3. Consumo algo escaso de grasa (y desde luego, mucho menor que el consumo que realizan los omnívoros). Consumo bajo de colesterol, no llegando a las recomendaciones, si el consumo de leche o huevos no es suficiente.
4. Ingesta proteica adecuada pero a base de proteínas de menor calidad<sup>59</sup>, pero con el condicionante de estas dietas de ser ricas en algunas sustancias (como la fibra) que disminuyen la digestibilidad proteica. Esto hace que a pesar de ingestas adecuadas, a veces no se cubran las necesidades<sup>60</sup>.
5. Consumo elevado de algunas vitaminas y antioxidantes presentes en los vegetales y escaso de otras vitaminas y algún oligoelemento.

En estas dietas vegetarianas hay que vigilar los siguientes puntos:

**Energía.** Un valor calórico suficiente para su edad, sexo y actividad física, ya que con frecuencia no se cubren las necesidades. En estos casos hay que aconsejar la ingesta de frutos secos, mermeladas, frutas muy calóricas (aguacate, higo, etc.).

**Proteínas.** Asegurar un aporte proteico suficiente en cantidad y en calidad lo que nos obliga a combinar los cereales con leche o derivados de la leche o bien con legumbres. Ningún alimento de origen vegetal es rico en todos los aminoácidos esenciales, por lo que para cubrir las RDA es preciso consumir mayores cantidades, y además la complementariedad proteica mejora la calidad de la proteína, y es necesario realizar combinaciones adecuadas de alimentos. Estos hechos tienen más prioridad en el niño que en el adulto al ser superiores sus necesidades proteicas.

Es importante extremar los cuidados en los vegetarianos estrictos, ya que es muy difícil cubrir las necesidades y es preciso administrar suplementos.

**Vitaminas y minerales.** Los nutrientes de riesgo en este apartado son:

1. Calcio: los ovolactovegetarianos suelen realizar una ingesta adecuada o alta de este mineral, no sólo por el alto consumo de leche y derivados, sino porque la absorción del calcio en los alimentos vegetales es bastante buena, salvo de verduras de hoja verde ricas en oxalatos (espinacas) y los riesgos sólo los presentarán los vegetarianos más estrictos.

2. Hierro: la ingesta de este mineral es adecuada; sin embargo, la menor biodisponibilidad del hierro de los vegetales supone una dificultad para la absorción de este mineral. Por lo general, en la dieta vegetariana se conoce que la absorción del hierro ingerido no es mayor al 5-10%. La ingesta conjunta de vegetales ricos en hierro con alimentos ricos en taninos (té), o con productos lácteos, o café, o fibra, o alimentos ricos en fitatos (cereales integrales, legumbres) hace que se vea anulada o muy disminuida su absorción. Por el contrario, el consumo conjunto de vitamina C favorece su absorción.

3. Vitamina B<sub>12</sub>: entre los vegetales el único alimento que cubre las necesidades de esta vitamina es la levadura alimentaria cultivada en un medio rico en vitamina B<sub>12</sub>. En el mercado existen alimentos suplementados en esta vitamina.

Por todo ello, las recomendaciones precisas que hay que hacer cuando nos encontremos ante un niño vegetariano serán las siguientes:

1. *Dieta variada*, incluyendo alimentos de todos los grupos<sup>61</sup>:

- a) Leche y derivados o bien, en el caso de los más estrictos, utilización de leches de soja con lactosa y suplementadas con metionina y hierro o bien leche de soja sin lactosa a las cuales con frecuencia se les añade jarabe de maíz y sacarosa.

- b) Alimentos con proteínas vegetales como legumbres, nueces, almendras, avellanas y semillas oleaginosas.

- c) Vegetales, tubérculos y frutas por el importante aporte de vitamina C.

- d) Pan, cereales y arroz, que son fundamentales para mantener la energía de la dieta.

- e) Grasas: aceites y margarinas y, en los casos menos estrictos, también huevos y mantequillas. La fuente principal de grasa en los estrictamente vegetarianos son las semillas de oleaginosas y los alimentos preparados con ellas.

2. *Adecuado aporte de vitaminas A, D y B<sub>12</sub>*. Es necesario calcular bien las cantidades de estas vitaminas de la dieta y en caso de ser insuficientes hay que aportar suplementos.

3. *Adecuado aporte de calcio y hierro*. En el caso de los niños que toman leche y derivados el calcio no constituye ningún problema. Si el niño no ingiere leche habrá que aconsejar el consumo de leches vegetales suplementadas o bien que realice otros suplementos.

Para conseguir valores de hierro suficientes, es necesario que el aporte de vegetales que contienen hierro (hierro no hem) se vea complementada por la ingesta de vitamina C que favorece la absorción de este mineral. Por ello es imprescindible en estos niños el consumo diario de frutas ricas en esta vitamina.

Hay una serie de frutos secos como los dátiles, higos, uvas y ciruelas que pueden ser una buena fuente de hierro.

4. *Evitar consumir fibra en exceso.* Puede originar que la dieta sea insuficiente en energía.

5. *Realizar en estos niños los mismos controles que se realizan a otros niños en atención primaria, pero extremando el examen antropométrico* (peso, talla, perímetros, pliegues, índice de masa corporal [IMC]) y por lo menos una vez al año, incluso en los niños ovolactovegetarianos, realizar *control de vitamina B<sub>12</sub>, hierro, calcio y cinc.* En niños menores de 5 años y en mayores de 10 años el estudio del metabolismo del hierro debe efectuarse por lo menos dos veces al año. En los niños adolescentes con estas prácticas nutritivas es necesario realizar además *densitometría ósea.*

## Modelos de dietas

### Adolescentes

*Desayuno:* 250 ml leche de vaca o vegetal + 50 g cereales + zumo de naranja.

*Media mañana:* 50 g de pan + 50 g de queso y/o 50 g de tomate.

*Comida:* primeros platos, 100 g de legumbres con 50 g de arroz o 50 g de pasta con 100 g de tomate o 300 g de menestra de verduras o 250 g de ensalada verde con soja o 250 g de puré de verduras o 300 g de paella vegetal o 250 ml de sopa de verduras.

Segundos platos: 300 g de lasaña de verduras o 300 g de pastel de espinacas o 6 croquetas de setas o 3-4 empanadillas vegetales o 50 g de pasta con 100 g de tomate.

*Postre:* fruta entera o en zumo.

*Merienda:* pan o galletas + leche o yogur bien sean los habituales o los de soja.

*Cena:* 200 g de patatas con bechamel o 250 g de verdura rehogada o 200 g de ensalada verde con 1 huevo o 2 creps de verduras o tortilla, o 200 g de ensaladilla o pizza.

De postre tomará fruta y leche o yogur.

Esta dieta aporta aproximadamente unas 2.600-2.700 kcal.

El porcentaje de macronutrientes está ajustado a las recomendaciones.

El aporte de hierro y calcio es correcto, siempre que ingieran la leche o sus derivados y las suficientes frutas ricas en vitamina C.

La ingesta de vitamina B<sub>12</sub> está más ceñida a las recomendaciones, por lo que en algún caso será preciso aportar suplementos.

### Escolares y preescolares

En el caso de los niños escolares y preescolares la dieta será similar a las de los adolescentes, pero con cantidades más adecuadas a sus edades.

### Lactantes

*Desayuno:* fórmula de continuación al 13% + cereales al 8%.

*Comida:* 250 ml de puré de verduras y/o legumbre + 25-30 g de arroz + 5 ml de aceite de oliva.

*Merienda:* 2-3 piezas de fruta en puré y si el lactante es mayor puede completarse con un yogur.

*Cena:* igual al desayuno.

## NUTRICIÓN Y DEPORTE

Una alimentación equilibrada es fundamental no sólo para el crecimiento y desarrollo óptimos, sino también para obtener un adecuado rendimiento deportivo.

Todo trabajo corporal precisa un esfuerzo muscular que requiere energía. El niño deportista se distingue del niño que no practica deporte en que sus gastos energéticos son más elevados, dependiendo fundamentalmente del grado de ejercicio que desarrolle.

El *gasto energético (GE)* de cada niño se calcula por calorimetría indirecta, tal y como se ha mencionado anteriormente, o bien a través de las ecuaciones validadas que establecen de forma bastante precisa las necesidades energéticas. Las dos más aceptadas son la de la OMS<sup>62</sup> y la de Schofield<sup>27</sup> (ésta es más interesante en los atletas por incluir la talla) (v. tabla 5).

Para calcular las necesidades energéticas totales hay que multiplicar este GE por el *factor de actividad* que es variable dependiendo de la intensidad del ejercicio realizado y del tiempo en que se realiza<sup>63</sup> (tabla 6). En determinadas situaciones en las que se suma a una actividad intensa un grado excepcional de estrés (p. ej., competiciones), estos coeficientes pueden ser muy superiores.

El mismo ejercicio físico, tiene un consumo energético distinto en cada deportista, ya que va a depender de su masa magra y especialmente de su GE en reposo<sup>63</sup> (tabla 6). En condiciones normales, este aumento del GE debido a la actividad se compensa por un incremento del apetito. Sin embargo, la ingesta dietética debe ser vigilada ya que el apetito puede estar modificado por la acción del ejercicio sobre los mediadores del mismo, o bien por imperativos del propio deporte.

Una vez calculada la energía hay que ajustar la ingesta, que se repartirá de la siguiente manera: 30% en forma de grasa, 55% en forma de hidratos de carbono (más elevados en determinadas circunstancias) y 15% en forma de proteínas.

Los *hidratos de carbono* son sin duda el principio inmediato que requiere mayor atención, ya que al consumirse los depósitos de glucógeno durante el ejercicio, les convierte en nutrientes fundamentales. Además, a través de determinadas manipulaciones dietéticas, se consigue que influyan en el rendimiento deportivo.

El porcentaje energético que aportan las *grasas* debe ser similar al de la población general, salvo su corres-

TABLA 6. Gasto calórico en las distintas prácticas deportivas (calorías equivalentes por cada 10 min de práctica deportiva)

Actividad	Peso corporal (kg)									
	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
Voleibol	34	43	51	60	68	77	85	94	102	110
Ciclismo (10 km/h)	15	17	20	23	26	29	33	36	39	42
Ciclismo (15 km/h)	22	27	32	36	41	46	50	55	60	65
Patinaje sobre hielo	52	65	78	91	104	117	130	143	156	168
Patinaje artístico	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Carrera (8 km/h)	37	45	52	60	66	72	78	84	90	95
Carrera (10 km/h)	48	55	64	73	79	85	92	100	107	113
Fútbol	36	45	54	63	72	81	90	99	108	117
Natación (30 m/min) <i>crawl</i>	5	31	37	43	49	56	62	68	74	80
Natación (30 m/min) espalda	17	21	25	30	34	38	42	47	51	55
Natación (30 m/min) pecho	19	24	29	34	38	43	48	53	58	62
Tenis	22	28	33	39	44	50	55	61	66	72
Caminar (4 km/h)	17	19	21	23	26	28	30	32	34	36
Caminar (6 km/h)	24	26	28	30	32	34	37	40	43	48

pondiente incremento al aumentar el aporte calórico de la dieta.

Por lo que respecta a las necesidades de *proteínas*, y dado que no se conocen efectos nocivos relacionados con altas ingestas, las recomendaciones que hacen los organismos internacionales no son la media de las necesidades calculadas, sino más 2 DE.

Las pérdidas *hidroelectrolíticas*, que son variables en función de la sudoración y de las condiciones ambientales, disminuyen el volumen plasmático y comprometen la irrigación cutánea y muscular, descienden la termorregulación cutánea y producen una disminución del aporte de oxígeno al músculo. Estas pérdidas son menores en los niños que en los adolescentes y en los adultos, pero en cualquier caso hay que estar atento a su reposición, ya que la sed puede que no sea suficiente para reponer el agua y los electrolitos perdidos. Por otra parte, si la compensación no es inmediata se va a ver disminuido notablemente el rendimiento deportivo.

En cuanto a los *minerales*, es importante asegurar un aporte adecuado de *calcio* para conseguir una mineralización ósea adecuada, sobre todo en períodos de tiempo de máximo crecimiento. Se ha demostrado que el ejercicio físico moderado aumenta el pico de masa ósea (PMO) (cantidad de tejido óseo presente al finalizar la maduración esquelética) en la adolescencia, lo cual justifica la recomendación de que el niño y adolescente practiquen ejercicios en los que intervengan todos los músculos. Por el contrario, un ejercicio intenso y mantenido, sobre todo en las jóvenes atletas, puede interferir la mineralización dentro de la llamada "tríada de las deportistas": anorexia, amenorrea y osteoporosis. Como conclusión, cabe señalar que hay que asegurar el aporte de

calcio (junto con vitamina D) y vigilar en particular la nutrición en las niñas que practican un deporte en el que el riesgo está asegurado.

Las necesidades de *hierro*, aumentadas con la pubertad y con la menstruación en la niñas, se ve aún más aumentada en la práctica de algunos deportes debido a las pérdidas, urinarias fundamentalmente, por microtraumatismos. El *cinc* puede estar disminuido ya que se pierde por la orina y el sudor, y su aporte como suplemento debe ser muy cuidadoso, ya que puede bloquear la absorción del hierro.

También hay que tener en cuenta que los niños que practican deporte pueden tener deficiencias de *vitaminas del grupo B*, ya que intervienen en el metabolismo energético.

Una vez comentadas las necesidades nutricionales del niño deportista, es necesario plantear ciertas recomendaciones en cuanto a la dieta:

1. Desayunar antes de comenzar el ejercicio.
2. Distribución adecuada de las comidas.
3. Comer alimentos variados.
4. Mantener el peso ideal.
5. Evitar exceso de grasa saturada.
6. Comer suficiente fécula y fibra.
7. Evitar el exceso de azúcar.
8. Evitar el exceso de sal.
9. No sobrepasar del 20% de proteínas.

#### Alimentación durante el entrenamiento

Debe ajustarse a los principios generales de distribución de principios inmediatos, micronutrientes y, sobre todo, a cuantía de calorías con el fin de compensar las

gastadas durante el ejercicio. Esto puede constatarse pesando a los deportistas y comprobando que no existen fluctuaciones del peso.

La alimentación debe fraccionarse de forma fisiológica y en relación con los esfuerzos físicos máximos en los que el flujo sanguíneo disminuye entre el 25 y el 75 % a favor de los músculos, por lo que cualquier esfuerzo realizado durante la digestión puede producir trastornos digestivos y disminución del rendimiento deportivo. En consecuencia, no debe realizarse el entrenamiento hasta 3 h después de la comida.

Tras el entrenamiento se tomará en la primera hora bebidas isotónicas para recuperar agua y electrolitos. En las horas siguientes debe realizarse alimentación normal.

### Alimentación previa a la competición

1. *Competición a primera hora de la mañana*: desayunar 2-3 h antes. No más de 500 calorías: zumo, yogur, galletas con mermelada y queso blando.

2. *Competición a media tarde*: desayuno algo más del habitual con aproximadamente 800 calorías. La comida se debe ingerir unas 3 h antes, y ser rica en hidratos de carbono, pobre en grasa y no demasiado copiosa. Los platos no serán muy elaborados ni deben llevar condimentos ni exceso de salsas. Alimentos muy útiles son la pasta y el pan. El aporte energético debe ser suficiente para que no se instaure sensación de fatiga, ya que la capacidad de mantener el esfuerzo prolongado depende del contenido del glucógeno muscular.

3. *Competición por la noche*: desayuno habitual. Comida similar a la referida anteriormente, aunque sí puede ser algo más abundante. Realizar una merienda 2-3 h antes de la competición a base de yogur, tostadas o galletas con mermelada o miel, queso blando y zumos.

### Alimentación durante la competición

Durante el ejercicio lo más importante es compensar las pérdidas de agua. Se utilizan soluciones cuyo contenido sea del 2,5 % de hidratos de carbono tipo glucosa o fructosa y del 10 % si se trata de dextrinomaltsa<sup>64</sup>, ya que está comprobado que a estas concentraciones penetran bien en el espacio intravascular.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Stanek K, Abbott D, Cramer S. Diet quality and eating environment of preschool children. *J Am Diet Assoc* 1990; 90: 1582-1584.
2. Recommended Dietary Allowances, Food and Nutrition Board, National Research Council, 10.<sup>a</sup> ed. Washington: National Academy Press, 1989.
3. Pedrón Giner C, Hernández Rodríguez M. Alimentación del niño preescolar y escolar. En: Hernández Rodríguez, ed. *Alimentación Infantil*, 2.<sup>a</sup> ed. Madrid: Díaz de Santos, 1993; 61-67.
4. Food and Nutrition Board, National Academy of Sciences. Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D and Fluoride. Washington: National Academy Press, 1997.
5. Food and Nutrition Board, National Academy of Sciences. Dietary reference intakes for thiamin, riboflavin, niacin, vitamin B, folate, vitamin B<sub>12</sub>, pantothenic acid, biotin and choline. Washington: National Academy Press, 1998.
6. Food and Nutrition Board, National Academy of Sciences. Dietary reference intakes for vitamin E, vitamin C, selenium, and carotenoids. Washington: National Academy Press, 2000.
7. Meyers AF, Sampson AE, Weitzman M, Rogers BL, Kayne H. School breakfast program and school performance. *Am J Dis Child* 1989; 143: 1234-1239.
8. Position of the American Dietetic Association: Child and adolescent food and nutrition programs. *J Am Diet Assoc* 1996; 96: 913-917.
9. Maldonado R, Villalbí JR. Educación nutricional y comedor escolar. ¿Concordancia o discrepancia? *An Esp Pediatr* 1995; 42: 110-114.
10. American Academy of Pediatrics, Committee on Communications: Children, Adolescents and television. *Pediatrics* 1995; 96: 786-787.
11. Ballabriga A, Carrascosa A. Nutrición en la edad preescolar y escolar. En: Ballabriga A, Carrascosa A, eds. *Nutrición en la infancia y adolescencia*. Madrid: Ergón, 1998; 311-326.
12. Serra Majem L, Aranceta Bartrina J. Desayuno y equilibrio alimentario. Estudio enKid. Barcelona: Masson, 2000.
13. Ortega RM, Requejo AM, Lopez-Sobaler AM, Quintas ME, Andres P, Redondo MR et al. Difference in the breakfast habits of over-weight/obese and normal weight schoolchildren. *Int J Vitam Nutr Res* 1998; 68: 125-132.
14. Benton D, Parker PY. Breakfast, blood glucose, and cognition. *Am J Clin Nutr* 1998; 67: 772S-778S.
15. Pollitt E. Does breakfast make a difference in school? *J Am Diet Assoc* 1995; 95: 1134-1139.
16. Frost Andersen L, Lande B, Botten G, Larsen H, Bjorneboe GE. Scientific data on breakfast and cognitive function among children and adolescents. *Scand J Nutr* 1995; 39: 73-78.
17. Nicklas TA, O'Neil CE, Berenson GS. Nutrient contribution of breakfast, secular trends and the role of ready-to-eat cereals: a review of the data from the Bogalusa Heart Study. *Am J Clin Nutr* 1998; 67 (Suppl): 757S-763S.
18. Dwyer JT. Nutrition and adolescent. En: Suskind RM, Leslie Lewinter-Suskind, eds. *Textbook of pediatric nutrition*. Nueva York: Raven Press, 1993; 257-254.
19. Improving the nutritional health of adolescent –position statement– society for adolescent medicine. *J Adolesc Health* 1999; 24: 461-462.
20. Dimeglio G. Nutrition and the adolescence. *Pediatric in Review* 2000; 21: 32-34.
21. Story M. Nutritional requirements during adolescence. En: McAnarney E, Kreipe, Orr DP, Comerci GD, eds. *Textbook of Adolescent Medicine*. Philadelphia: Penn WB Saunders, 1992; 75-84.
22. Forbes GB. Nutrition and growth. En: McAnarney, Kreipe, Orr, Comerci, eds. *Textbook of Adolescent Medicine*. Philadelphia: WB Saunders, 1992; 68-74.
23. Forbes GB. Requirements in adolescence. En: Suskind M, ed. *Textbook of Pediatric Nutrition*. Nueva York: Raven Press, 1981; 365-374.
24. WHO (World Health Organization) Energy and Protein Requirements. Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. Technical Report Series. 724. (World Health Organization). Ginebra: WHO, 1985; 206.

25. Torun B, Davies PSW, Livisgstone MBE, Paulisso M, Sacktt R, Spar CB. Energy and requeriments and dietary energy recommendations for children and adolescents 1 to 18 years old. *Eur J Clin Nutr* 1996; 50 (Suppl 1): 37-81.
26. Harris JA, Benedit FG. A biometric study of basal metabolism in man Washington: Carnegie Institution, 1919 (publicación n.º 279).
27. Schofield WN. Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. *Human Nutr Clin Nutr* 1985; 39 (Suppl 1): 5-41.
28. Giovanninni M, Agostini C, Giani M. Adolescence macronutrient needs. *J Clin Nutr* 2000; 54: 7-10.
29. Dewey KG, Beaton G, Fjeld C, Lonner Clac B, Reeds P. Aminoacid requeriments of infants and children. *Eur J Clin Nutr* 1996; 50 (Suppl 1): 119-150.
30. American Academy of Pediatrics. Committee on Nutrition Pediatric Nutrition. Handbook 1985.
31. American Academy of Pediatrics. Committee on Nutrition Statement on Cholesterol. *Pediatrics* 1992; 90: 469-472.
32. ESPGAN Committee on Nutrition. Committee Report: Childhood diet prevention of coronary heart disease. *J Pediatr Gastroenterol Nut* 1994; 19: 261-269.
33. Steiner NJ, Neinstein IS, Pennbridge J. Hipercolesterolemia in adolescents: effectiveness of screening strategies based on selected risk factors. *Pediatrics* 1991; 88: 269-275.
34. American Academy of Pediatrics. Committee on Nutrition. Prudent lifestyle for children: Dietary fat and Cholesterol. *Pediatrics* 1986; 78: 521-525.
35. Ballabriga A, Carrascosa A. Nutrición en la adolescencia. En: Ballabriga A, Carrascosa A, eds. *Nutrición en la infancia y adolescencia*. Madrid: Ergón, 1998; 327-357.
36. Nickals TA, Webber LS, Koschak ML, Berenson GS. Nutrient adequacy of low fat intakes for children. The Bogalusa Heart Study. *Pediatrics* 1992; 89: 221-228.
37. Ballabriga A, Tojo R. Lípidos en pediatría: Conferencia de consenso. *An Esp Pediatr* 1998; 118: 1-8.
38. Working Group of the Canadian Pediatrics Society and Health Canada. Nutrition recommendation update: Dietary fat for Children. Ottawa: Working Group, 1993.
39. American Academy of Pediatrics. Committee on Nutrition. Carbohydrate and dietary fiber. En: Barnes L, ed. *Pediatric nutrition*. Handbook, 3ª ed. Grove Village, 1993; 100-106.
40. Saldanha LG. Fiber in the diet of US children: results of national surveys. *Pediatrics* 1995; 96: 994-997.
41. Williams CL, Bollela M, Wynder EL. A new recommendation for dietary fiber in childhood. *Pediatrics* 1995; 96: 985-988.
42. Muñoz A, Cleveland LE, Krebs-Smith SM, Ballard-Barbash R, Cleveland LE. Food Intakes of US Children and Adolescents compared with recommendations. *Pediatrics* 1997; 100: 323-329.
43. Stang J, Story MT, Harnack I. Relations chip between vitamin and mineral supplement use, dietary intake and dietary adequacy among adolescents. *J Am Diet Assoc* 2000; 100: 905-911.
44. Samuelson G, Bratteby LE, Berggren K, Elverby JE, Kempe B. Dietary iron intake status in adolescents. *Ac Pediatr* 1996; 85: 1033-1038.
45. Story M, Neumark-Sztainer D, Ireland M, Evans T. Adolescent health and nutrition a survey of perceived Knowledge and sktraining interests among dietitians working with youth. *J Am Diet Assoc* 2000; 100: 362-364.
46. Carrié Fässler AL, Bonjour JP. Osteoporosis como problema pediátrico. *Pediatr Clin North Am* (ed. esp.) 1995; 757-769.
47. Peña Quintana L, Serra Majem L. Uso de probióticos, prebióticos y simbióticos en patología humana: efectos preventivos y terapéuticos. *Pediátrika* 2000; 20: 279-289.
48. Haust MD. The genesis of atherosclerosis in pediatrias age-group. *Pediatr Pathol* 1990; 1: 257-271.
49. Peña Quintana L, Serra Majem L. Programas de educación y prevención nutricional. En: Tojo R, ed. *Tratado de Nutrición en Pediatría*. Barcelona: Doyma, 2001; 1169-1180.
50. Serra L, Aranceta J, Mataix J. En: EDS. *Nutrición y salud pública*. Barcelona: Masson, 1995.
51. Molina M, Prieto G. Dietas vegetarianas. En: Polanco I, ed. *Nutrición profiláctica y terapéutica*. Madrid: Saned, 1991; 53-61.
52. Hanning RM, Zlotkin SH. Unconventional eating practices and their health implications. *Pediatr Clin North Am* 1985; 32: 419-445.
53. Resnicow K, Barone J, Engle A, Miller S, Haley NJ, Fleming D et al. Diet and serum lipids in vegan vegetarians: a model for risk reduction. *J Am Diet Assoc* 1991; 91: 447-453.
54. Schlienger JL, Pradignac A, Boichot G, Simon Ch. Regimen vegetarien et cancer. *Cah Nutr Diet* 1998; 33: 83-88.
55. Ballabriga A, Carrascosa A. Vegetarianismo en la infancia y adolescencia. En: Ballabriga A, Carrascosa A, eds. *Nutrición en la infancia y adolescencia*. Madrid: Ergón, 1998; 411-430.
56. Grange F. Dietas extremas en la edad infantil. Repercusión sobre el crecimiento y el estado de nutrición. *Actualidad Nutricional* 1991; 5: 40-44.
57. Van Staveren WA, Dagnelie PC. Food consumption, growth and development of Dutch children fed on alternative diets. *Am J Clin Nutr* 1988; 3: 819-821.
58. Reinhold JB, Faradji G, Abadi P, Ismail-Beigi F. Decreased absorption of calcium, magnesium, zinc and phosphorus by humans due to increased fiber and phosphorus consumption as wheat bread. *J Nutr* 1976; 106: 493-503.
59. Puiggrós C. Dietas vegetarianas. En: Salas J, ed. *Nutrición y dietética clínica*. Barcelona: Doyma, 2000; 54: 431-442.
60. Hernández M. Alimentación y problemas nutricionales en la adolescencia. En: Hernández Rodríguez M, ed. *Alimentación Infantil*, 2ª ed. Madrid: Díaz de Santos, 1993; 8: 69-94.
61. Vyhmeister IB, Register UD, Sommenberg LM. Safe vegetarian diets for Children. *Pediatr Clin North Am* 1977; 24: 203-210.
62. Food and Agriculture Organization/World Health Organization/United Nations University. Energy and protein requirements (technical report series n.º 724). Ginebra: WHO, 1985.
63. Bar-Or. *Pediatric-Sports medicine for Practitioner*. Berlín: Springer Verlag, 1983.
64. Jobin C, Duhamel JF, Sesboue B. L'alimentation de l'enfant et de l'adolescent sportifs de haut niveau. *Pédiatrie* 1993; 48: 109-117.