

GUÍA de BUENA PRÁCTICA CLÍNICA en

*Requerimiento
de productos
lácteos
en situaciones
especiales:
lactancia,
adolescencia
y embarazo*

GUÍA de BUENA PRÁCTICA CLÍNICA en Requerimiento de productos lácteos en situaciones especiales: lactancia, adolescencia y embarazo

Patrocinado por



Guía de Buena Práctica Clínica en

Requerimiento de productos lácteos en situaciones especiales: lactancia, adolescencia y embarazo

- Coordinadores** Dr. Francisco Toquero de la Torre
Médico Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria. Complejo Hospitalario Ciudad de Jaén.
- Dr. Juan José Rodríguez Sendín
Médico de Atención Primaria de Noblejas. Toledo.
- Asesor en la especialidad** Dr. Javier Aranceta Bartrina
Presidente de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC).
- Autores** Dra. Guadalupe Blay Cortés
Médico General. Unidad de Nutrición. Policlínica Sagasta. Zaragoza.
- Dra. Inmaculada Gil Canalda
Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria. Máster en Nutrición Clínica. ABS Carles Ribas. Barcelona.
- D. Alfonso Perote Alejandro
Licenciado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid.
Licenciado en Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Complutense de Madrid.
- Dra. Rosa María Piñeiro Guerrero
Médico de Atención Primaria. Centro de Salud Casco Vello. Vigo.

ÍNDICE

Prólogos	7-9
Introducción	11
Los productos lácteos en la alimentación humana	15
Leche y productos lácteos en la salud	25
Requerimientos lácteos del lactante	87
Alimentación complementaria o <i>beikost</i>	99
Nutrición en la edad preescolar	115
Nutrición en la edad escolar	127
Requerimientos nutricionales en la adolescencia	147
Requerimientos nutricionales en el embarazo	153
Requerimientos nutricionales en la lactancia	161

© IM&C, S.A.

Editorial: International Marketing & Communication, S.A. (IM&C)

Alberto Alcocer, 13, 1.º D. 28036 Madrid

Tel.: 91 353 33 70. Fax: 91 353 33 73. e-mail: imc@imc-sa.es

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, transmitida en ninguna forma o medio alguno, electrónico o mecánico, incluyendo las fotocopias, grabaciones o cualquier sistema de recuperación de almacenaje de información, sin permiso escrito del titular del copyright.

ISBN: 978-84-691-4731-3

Depósito Legal: M-33.346-2008

PRÓLOGO

La formación continuada de los profesionales sanitarios es hoy una actividad ineludible y absolutamente necesaria si se quiere realizar un ejercicio profesional acorde con la calidad exigida. En el caso del ejercicio médico, una forma de mantener ese alto grado de calidad y responder a las exigencias de la Medicina Basada en la Evidencia es el establecimiento de unas normas de actuación acordes con el conocimiento científico.

Ello es lo que pretenden las «Guías de Buena Práctica Clínica» en los distintos cuadros médicos. Han sido elaboradas por médicos pertenecientes al ámbito de la Atención Primaria, que vierten en ellas la experiencia de su trabajo y larga dedicación profesional y se dirigen a médicos que ejercen en ese mismo medio; por tanto, su contenido es eminentemente práctico y traduce lo que el profesional conoce de primera mano, ayudándole a la toma de la decisión más eficiente.

Dr. Alfonso Moreno González
Presidente del Consejo Nacional
de Especialidades Médicas

PRÓLOGO

Como Presidente de la Organización Médica Colegial, quiero destacar la importancia de la realización y uso de las «Guías de Buena Práctica Clínica» (GBPC) que se están llevando a cabo por esta Institución.

Es necesario formar e informar al médico, siempre respetando su *lex artis*, pero estableciendo unos criterios mínimos de actuación consensuados científicamente y avalados por los especialistas en la materia que nos permitan, como profesionales de la Medicina, dar la calidad asistencial que la sociedad demanda.

Las GBPC ayudan al médico en el ejercicio diario de su profesión, proporcionándole, de manera precisa y esquemática, opciones de actitudes diagnósticas y terapéuticas, basadas en evidencia científica y criterios exclusivamente profesionales.

Deseo que esta iniciativa logre la finalidad de facilitar al profesional su actuación clínica sobre patologías prevalentes, unificando criterios para ser más resolutivos y dando argumentos para defender con criterios profesionales nuestro trabajo diario.

Dr. Isacio Sigüero Zurdo
Presidente del Consejo General
de Colegios Oficiales de Médicos

INTRODUCCIÓN

Hace cerca de 5.000 años, en el mesolítico, el hombre pasó de tan sólo cazar y recolectar productos espontáneos a dedicarse al cultivo agrícola y a la cría de ganado. Seguramente por casualidad, un día descubrió el ordeño y toda su forma de vida se modificó sustancialmente. A partir de aquel momento, la leche, en particular la de vaca, fue considerada como el alimento por excelencia y el principal referente de alimento completo y saludable.

Los primeros escritos sobre la utilización de la leche como alimento proceden de Sumeria y Babilonia. La leche se guardaba en pieles, vejigas o tripas, que al exponerse al sol coagulaba. Así surgió el primer producto lácteo al que se alude en la Biblia: la leche fermentada.

A lo largo de los tiempos, el hombre aprendió a transformar la leche, tanto para conservarla durante más tiempo, como para variar sus formas de consumo. Así, fueron apareciendo los derivados lácteos: queso, yogur, requesón, mantequilla y nata, que hoy en día componen uno de los más importantes grupos de alimentos consumidos en la dieta diaria del ser humano.

Dentro de las innovaciones gastronómicas han ido apareciendo históricamente los llamados postres lácteos. Fruto de la sabiduría popular en este apartado se agrupa una amplia variedad de productos: flanes, nati-

llas, arroz con leche, cremas, *mousses*, cuajadas, helados, batidos, etc., que tienen como particularidad el empleo de la leche como sustrato de la preparación y el utilizarse preferentemente como postre o alimento lúdico. La elaboración de estos productos, originalmente artesana y casera, se ha adaptado a los procesos industriales actuales y en los últimos años se han puesto a disposición del consumidor bajo diferentes envases y presentaciones, de una forma cómoda y atractiva.

En la dieta actual, la leche y los productos lácteos siguen siendo una fuente importante de energía y nutrientes. El calcio, la riboflavina, las vitaminas A y D son elementos de gran sensibilidad en torno al adecuado consumo de productos lácteos. Por otra parte, los productos lácteos se han transformado en un vehículo fundamental de otros importantes elementos nutricionales: probióticos, fitosteroles, fitoestrógenos, minerales, vitaminas, péptidos lácteos, ácidos grasos especiales... con una dinámica funcional y con un indudable sentido de promoción de la salud.

Para concretar todos estos aspectos relacionados con la ingesta, valor nutricional, indicaciones y consejo dietético en torno a los productos lácteos, hemos planteado la elaboración de esta Guía de Buena Práctica dentro de la colección promovida por el Ministerio de Sanidad en colaboración con la Organización Médica Colegial.

Esta Guía puede ser de gran utilidad a los profesionales sanitarios que desarrollan su trabajo en Aten-

ción Primaria, consultas externas o programas de alimentación en Salud Pública, donde se plantea la necesidad de disponer de unos protocolos de consejo dietético en el marco del consumo de lácteos.

Nuestro agradecimiento a los autores, al Instituto Tomás Pascual Sanz por su apoyo y esponsorización y, como siempre, a IM&C por su excelente trabajo editorial.

Dr. Javier Aranceta Bartrina
Presidente de la Sociedad Española
de Nutrición Comunitaria (SENC)

Los productos lácteos en la alimentación humana

Dr. Javier Aranceta Bartrina

*Presidente de la Sociedad Española
de Nutrición Comunitaria (SENC).*

La leche y los productos lácteos aportan a nuestro perfil alimentario proteínas de buena calidad, grasas, hidratos de carbono y otros nutrientes de interés con un aporte energético medio cercano al 15% de la ingesta energética diaria.

La valoración de la contribución nutricional de la leche y derivados a través de diversos estudios de carácter estatal o regional nos permite estimar una contribución media a la dieta que corresponde al 20% de las proteínas, un 17,3% de grasas, un 35% de los ácidos grasos saturados de nuestra dieta habitual, un 69% del calcio, un 41% de la vitamina B₂ y un 19% de la vitamina D.

Aunque la frecuencia media de consumo de productos lácteos en nuestra población supera las 2,5 raciones/habitante/día, existen todavía importantes grupos de población que no han ajustado bien su ingesta diaria de lácteos, y en otros casos, todavía no están incluyendo en su alimentación habitual productos lácteos bajos en grasa o con el perfil graso modificado.

El riesgo de ingesta inadecuada para este grupo alimentario se ha descrito en el 35% de la población

infantil y juvenil, sobre todo en mayores de seis años, en un 40% de la población adulta, principalmente en mujeres jóvenes y premenopáusicas, y en el 60% de la población mayor de 65 años, con un riesgo compartido en ambos sexos.

Los productos lácteos tienen un papel positivo en la prevención y tratamiento dietético de algunas patologías, como la osteoporosis, e incluso se ha postulado sus efectos beneficiosos en la prevención de la hipertensión arterial, obesidad, diabetes tipo 2 y cáncer de colon.

Algunos de estos efectos estarían justificados por la presencia de calcio, bacterias lácticas, elementos prebióticos y otros componentes funcionales (tabla 1).

La leche y los productos lácteos tienen también elementos potencialmente menos favorables que es necesario considerar tanto en las recomendaciones individuales como en las acciones colectivas.

La contribución al aporte de grasa total, los aportes de ácidos grasos saturados, la sustitución del consumo de fruta por postres lácteos, situaciones de intolerancia a la lactosa o su idoneidad en la dieta de pacientes con algún tipo de enfermedad metabólica o de carácter autoinmune, nos deben de hacer valorar sustituciones o adaptaciones específicas.

Considerando la idiosincrasia alimentaria española y el perfil actual de la dieta mediterránea, la leche y los productos lácteos son prioritariamente vehiculizadores de los aportes de calcio y en menor medida de riboflavina, vitamina D y otros micronutrientes.

Tabla 1. Tipos de alimentos funcionales y efectos sobre el organismo o algunas funciones biológicas

Ingredientes funcionales	Efectos	Ejemplos
Probióticos	Mejoran la función intestinal.	Lactobacilos y bifidobacterias.
Prebióticos	Favorecen el crecimiento de las bacterias intestinales beneficiosas.	Fructo-oligosacáridos, lactulosa, oligosacáridos de la soja.
Vitaminas	Reducen el riesgo de enfermedades cardiovasculares y osteoporosis.	Vitamina B ₆ , vitamina B ₁₂ , ácido fólico, vitamina D y vitamina K.
Minerales	Reducen el riesgo de osteoporosis y fortalecen el sistema inmune.	Calcio, magnesio y zinc.
Antioxidantes	Reducen el riesgo de enfermedades cardiovasculares y el desarrollo de tumores.	Vitamina C y E, carotenos, flavonoides y polifenoles.
Ácidos grasos	Reducen el riesgo de enfermedades cardiovasculares y el desarrollo de tumores. Reducen los síntomas de la menopausia.	Ácidos grasos Omega 3. Ácido linoleico Conjugado (CLA).
Péptidos bioactivos	Pueden tener efectos sobre el aparato digestivo, actuar como inmunomoduladores o presentar efectos antihipertensivos.	Péptidos antihipertensivos.
Fibra	La fibra insoluble contribuye al buen funcionamiento del aparato digestivo y previene algunos tipos de cáncer. La fibra soluble contribuye a prevenir el riesgo cardiovascular, algunos tipos de cáncer y a mantener los niveles de glucemia.	Fibra, betaglucano, psyllium, cereales integrales, salvado de trigo.
Proteína de soja	Puede reducir el riesgo cardiovascular.	Proteínas de soja.
Fitoestrógenos	Pueden contribuir a mantener la salud ósea, la salud cardiovascular y, en las mujeres, reducen los síntomas de la menopausia.	Isoflavonas, lignano.
Fitoestanoles	Reducen los niveles de colesterol y reducen el riesgo cardiovascular.	Estanoles libres, ésteres de estanol.

Fuente: <http://www.ific.org/nutrition/funcional/index.cfm>.

Teniendo en cuenta estas características, la recomendación general para el consumo de productos lácteos debería establecerse en 2-4 raciones al día dependiendo de la edad y situación fisiológica. El consumo continuado de cantidades inferiores a las mencionadas implica la necesidad de recomendar suplementos de calcio, lácteos o sustitutos enriquecidos en calcio y/o ingestas complementarias de conservas de pescado, frutos secos, frutas, verduras, algunas hortalizas, etc.

En las dietas en las que estén excluidos los productos lácteos por razones sanitarias o personales, se podrá considerar el consumo de preparados vegetales a base de soja, arroz, almendras, avellanas o distintas combinaciones enriquecidas con calcio, vitaminas A y D e incluso con otros micronutrientes.

Para ajustar mejor el perfil graso aportado por los productos lácteos a la dieta en el momento actual, sería interesante sugerir al sector lácteo la comercialización de yogures semidescremados, postres lácteos tradicionales descremados o semidescremados, lácteos funcionales desnatados o con oleico y enriquecidos con ácido fólico, vitaminas A y D, ácidos grasos Omega 3 o algunas vitaminas o minerales en concentración que no sobrepase las IDR y de índice glucémico bajo.

PRODUCTOS LÁCTEOS Y DIETA SALUDABLE

- El *desayuno* es un momento oportuno para incorporar algún tipo de producto lácteo (leche, yogur, queso fresco, cuajada, requesón o prepa-

rados alternativos) junto con una ración de fruta y algún alimento del grupo de los cereales (pan, pan integral, gofio, cereales de desayuno, muesli, copos de avena o preparados con harina de cereales. Esta recomendación sirve para todos los grupos de edad.

- En la *colación de media mañana* podremos incorporar un bocadillo tradicional o un sandwich, variando diariamente su composición, acompañándolo si procede de un producto lácteo descremado y/o una pieza de fruta. Esta recomendación general es especialmente útil como suministro doméstico para la población infantil y juvenil que le permita disponer de una ración saludable en el descanso matinal establecido en su centro escolar.
- Los menús de comedores escolares o universitarios deberían incorporar diariamente un producto lácteo y una pieza de fruta. Este criterio es especialmente importante en centros escolares de entorno desfavorecido donde también sería conveniente organizar desayunos saludables y suplementos lácteos para la merienda ofertados en el propio centro docente.
- El mismo esquema propuesto para la media mañana se puede asumir para la *merienda*, incorporando siempre que sea posible una pieza de fruta y un producto lácteo descremado.
- Muchas personas pueden beneficiarse de un mayor fraccionamiento de la ingesta, plantean-

do la dieta diaria para ser consumida en 4-6 raciones. Este punto es especialmente útil en población en edad escolar, ancianos, obesos, trabajadores a turnos, usuarios de dietas terapéuticas modificadas, trastornos del comportamiento alimentario, etc.

- Algunos productos lácteos como la nata líquida, la leche en polvo, las leches acidificadas, lácteos funcionales, yogures, mantequilla, etc. pueden ser herramientas de interés para mejorar la densidad energética o nutricional de muchas preparaciones y formulaciones dietéticas, tanto a nivel doméstico como institucional y hospitalario o ser el vehículo idóneo para el suministro de elementos de acción terapéutica o preventiva.
- Como norma general, una dieta saludable debe asegurar el aporte de al menos dos raciones diarias de verduras (una de hoja verde y otra de color), tres o más raciones de frutas y 2-4 raciones de productos lácteos dependiendo de la situación fisiológica de la persona (tabla 2). Si se cumple este esquema básico, el cálculo de la cobertura de calcio se realizará estimando la ingesta de calcio de origen lácteo + 300 mg.
- La puesta en práctica de estas recomendaciones sobre la base de una dieta mediterránea rica en elementos de origen vegetal, cereales y derivados *integrales*, con aportes moderados de grasa total (con predominio de ácido oleico), limi-

Tabla 2. Raciones de productos lácteos o equivalentes recomendadas por grupos de edad

Grupos de edad	Raciones de lácteos	Equivalentes de leche ¹ (250 ml)	Equivalentes de yogur ¹ (125 mg)	Equivalentes de queso fresco ¹ (120 g)
Escolares	2-3	1	1	1
Adolescentes	3-4	1-2	1-2	1-2
Adultos ²	2-3	1 ³	1-2	1-2
Embarazo-lactancia				
Menopausia ²	3-4	1 ³	2	1
Mayores ²	2-4 ⁴	1 ³	2	1-2
Deportistas	3-4	1-2	1-2	1-2

¹ Equivalente lácteo con una aportación estimada de 250-300 mg de calcio.

² Selección con preferencia de productos lácteos descremados o semidescremados.

³ Consumo opcional.

⁴ Enriquecidas en vitaminas A, D y folatos.

tación importante en los aportes de ácidos grasos saturados y ácidos grasos *trans* y la recuperación del paseo o de algún tipo de actividad física habitual que represente al menos una hora diaria, podrían hacer disminuir en los próximos años el riesgo relativo de padecer enfermedades cardiovasculares y algunas enfermedades crónicas con manifestación prematura (diabetes tipo 2, sobrepeso, osteoporosis, etc.).

BIBLIOGRAFÍA

Aggett PJ, Antoine JM, Asp NG, Bellisle F, Contor L, Cummings JH, et al. PASSCLAIM. Process for the assessment of scientific support for claims on foods. Consensus on Criteria. Eur J Nutr 2005 (Suppl 1) 44: 1/1-1/2. DOI 10.1007/s00394-005-1101-6.

Aranceta J, Pérez Rodrigo C, Gondra J, Orduna J. Community based programme to promote physical activity among elderly people: The Gerobilbo study. *J Nutr Health Ageing* 2001; 5:238-42.

Aranceta J, Pérez Rodrigo C, Muñoz M. Perfil nutricional de los ancianos institucionalizados en España. En: Muñoz M, Aranceta J, Guisjarro JL, eds. Libro blanco de la alimentación del anciano en España. Pamplona: Universidad de Navarra; 2004 (en prensa).

Aranceta J, Pérez Rodrigo C, Serra Majem LI. Disponibilidad y consumo de probióticos en España. En: Ortega R, Marcos A, Aranceta J, Mateos JA, Requejo A, Serra LI, eds. Alimentos funcionales. Probióticos. Madrid: Ed. Panamericana; 2002. p. 19-32.

Aranceta Bartrina J, Pérez Rodrigo C, Ribas Barba L, Serra Majem LI. Factores determinantes de los hábitos de consumo alimentario en la población infantil y juvenil española. En: Serra Majem LI, Aranceta Bartrina J. Alimentación infantil y juvenil. Estudio enKid, vol. 3. Barcelona: Masson; 2002. p. 29-40.

Aranceta Bartrina J, Serra Majem LI en nombre del Grupo de Trabajo sobre Guías Alimentarias para la Población Española. Comité Científico de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC). Estructura general de las Guías alimentarias para la población española. Decálogo para una dieta saludable. En: SENC. Guías alimentarias para la población española. Recomendaciones para una dieta saludable. Madrid: IM&C-SENC; 2001. p. 183-94.

Aranceta Bartrina J, Serra Majem LI, Pérez Rodrigo C, Llopis González J, Mataix Verdú J, Ribas Barba L, Tojo R, Tur Marí JA. Las vitaminas en la alimentación de los españoles. Estudio eVe. Análisis en población general. En: Aranceta J, Serra Majem LI, Ortega RM, Entrala A, Gil A, eds. Libro blanco. Las vitaminas en la alimentación de los españoles. Estudio eVe. Madrid: Panamericana; 2000. p. 49-94.

Aranceta Bartrina J, Serra Majem LI, Pérez Rodrigo C, Ribas Barba L, Delgado Rubio A. Alimentación infantil y juvenil: recomendaciones para una alimentación saludable. En: Serra-Majem LI, Aranceta Bartrina J, eds. Alimentación infantil y juvenil. Estudio enKid. Vol 3. Barcelona: Masson; 2002. p. 69-80.

Ballabriga A, Carrascosa A. Nutrición en la infancia y adolescencia. 3.ª edición. Madrid: Ergón; 2006.

Cervera Ral P, Farrán Codina A, Padró L, Palma L, Puchal A. Leche y derivados lácteos. En: Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC). Guías alimentarias para la población española. Recomendaciones para una dieta saludable. Madrid: IM&C-SENC; 2001. p. 95-110.

FAO/OMS WHO. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a Joint FAO/WHO Expert consultation. WHO Technical report series 916. Geneva: WHO; 2003.

Ferro-Luzzi A, James WPT. European diet and public health: the continuing challenge. Eurodiet working party 1 final report. *Pub Health Nutr* 2001; 4(2A): 275-92.

Heaney R, Dowell M, Rafferty K, Bierman J. Bioavailability of the calcium in fortified soy imitation milk, with some observations on method. *Am J Clin Nutr* 2000; 71:1.166-9.

Pérez Rodrigo C, Ribas Barba L, Serra Majem LI, Aranceta Bartrina J. Recomendaciones para un desayuno saludable. En: Serra Majem L, Aranceta Bartrina J, eds. Desayuno y equilibrio alimentario. Estudio enKid. Barcelona: Masson; 2000. p. 91-100.

Salas-Salvadó J, Bonada A, Trallero R, Engràcia Saló M, eds. Nutrición y dietética clínica. Barcelona: Doyma; 2000.

Leche y productos lácteos en la salud

D. Alfonso Perote Alejandre

*Licenciado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos.
Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid.
Licenciado en Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias
Biológicas. Universidad Complutense de Madrid.*

DEFINICIÓN, COMPOSICIÓN Y GENERALIDADES DE LA LECHE

Introducción

La leche es uno de los productos más frecuentemente consumidos por la población. Según el Panel de Consumo del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación del año 2006, en España el gasto total en alimentación fue de 81.916 millones de euros, de los cuales 59.360 millones de euros en los hogares (la alimentación representa el 18% del gasto total en el hogar) y 22.556 millones euros en HORECA (Hostelería/Restauración, 20.999 millones de euros, e Instituciones, 1.557 millones de euros).

El 54% del consumo en hogares se concentra en alimentación perecedera. El gasto *per cápita* supuso 1.355 euros/persona/año (+3,6% de evolución 06/05) y el consumo *per cápita* fue de 2.644 kg/persona/año (-1,5% evolución 06/05). El gasto de los derivados lácteos fue de 104,1 euros/persona/año (cuarta posición tras carne, pescados y frutas frescas) y el consu-

mo supuso 32,4 kg/persona/año (séptima posición). En cuanto a los datos de la leche líquida ofrecidos en el Panel de Consumo tenemos un gasto de 54,7 euros/persona/año (séptima posición) y un consumo de 82,5 kg/persona/año (segundo lugar tras frutas frescas).

Según datos de la Federación Nacional de Industrias Lácteas (FeNIL), en el año 2006 el consumo de leche líquida total en los hogares españoles fue de 82,46 kilos *per cápita*, algo bajo si se compara con otros países de nuestro entorno, repartiéndose en 29 kilos (35,16%) para la leche entera, 20,5 kilos (24,86%) para la desnatada y 31 kilos (37,59%) para la semidesnatada. Leches enriquecidas, enriquecidas con calcio (ocho kilos *per cápita*), con vitaminas y con otros aditivos suponen 18,7 kilos (22,67%) aproximadamente sobre el total de la leche líquida consumida.

El consumo de derivados lácteos supuso 102,3 kilos *per cápita*, siendo las leches fermentadas las más consumidas con 34,1 kilos del total (33,33%). De entre ellas son los yogures con 18,08 kilos (17,6%) y el queso con 41,94 kilos (41%) los dos productos más apreciados por el consumidor, suponiendo entre ellos dos más del 50% del peso de productos lácteos fermentados. Los batidos alcanzaron los 2,54 kilos *per cápita* (2,48%). Los helados llegan a 7,6 kilos (7,42%) y los postres lácteos, incluyendo arroz con leche, natillas, cuajadas, flanes y otros, en total suponen aproximadamente 10,01 kilos (9,78%).

Según el «Estudio de actitudes ante la leche y los productos lácteos», recogido en el Plan de Nutrición,

Salud y Comunicación de Productos Lácteos, realizado por la FeNIL, cofinanciado con el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, la Comisión Europea y España y la FeNIL, se deduce que las opiniones y creencias sobre la leche y los productos lácteos son muy homogéneas entre la población estudiada. Aunque la percepción general es buena, se evidencian ciertos puntos débiles de la leche y los productos lácteos:

- No son percibidos como insustituibles, lo que deja una puerta abierta a la soja, los frutos secos y otros productos recomendados para sustituir la leche.
- Son aburridos, anticuados, con alto contenido en grasa, que engordan, y presentan una relación calidad, precio menor de lo esperado.

En cuanto a las diferencias entre leche y productos lácteos, éstas no se perciben de forma significativa a excepción de una mayor variedad de productos atribuida a los productos lácteos.

En el mismo estudio se indica que, a diferencia de las actitudes, las creencias concretas muestran una enorme varianza. En lo único que se ponen de acuerdo los consumidores es en que los productos lácteos no producen acné y en que previenen la osteoporosis. El resto de afirmaciones sobre los posibles efectos del consumo de lácteos presenta una dispersión tan grande que se puede afirmar que existe cierta confusión respecto a los beneficios de la leche y los lácteos. Estos datos también podrían interpretarse como conse-

cuencia de los distintos mensajes contradictorios que se dan incluso entre la comunidad médica, lo que potencia la heterogeneidad de estas creencias.

Se puede concluir, por tanto, tras los datos mencionados, que la elaboración de esta Guía de Buena Práctica Clínica en Productos Lácteos tiene su razón de ser en la idea de ayudar a los profesionales de la medicina, y en especial de la Atención Médica Primaria, en su tarea de información al consumidor sobre las bondades, virtudes y falsos mitos acerca del consumo de leche y sus derivados, y la importancia que tienen éstos como fuente de nutrientes de alta calidad difícilmente sustituible por otros alimentos.

Definiciones

El Real Decreto 1679/1994, de 22 de julio, establece las normas sanitarias aplicables a la producción y comercialización de la leche cruda, leche de consumo tratada térmicamente, leche destinada a la elaboración de productos lácteos y productos lácteos destinados al consumo humano. En él encontramos las siguientes definiciones:

- Leche cruda: la leche producida por secreción de la glándula mamaria de vacas, ovejas, cabras o búfalas, que no haya sido calentada a una temperatura superior a 40 °C ni sometida a un tratamiento térmico equivalente.
- Leche destinada a la elaboración de productos lácteos: la leche cruda destinada a transforma-

ción, la leche líquida o congelada, obtenida a partir de leche cruda, que haya sufrido o no algún tratamiento físico autorizado (como por ejemplo un tratamiento térmico) y cuya composición haya sido modificada o no, siempre y cuando las modificaciones se limiten a la adición y/o sustracción de componentes naturales de la leche.

- Leche de consumo tratada térmicamente: la leche de consumo destinada a la venta al consumidor final y a las colectividades, obtenida mediante tratamiento térmico y que se presente en las formas de leche pasteurizada, leche pasteurizada sometida a alta pasteurización, leche esterilizada y leche UHT, o bien, la leche pasteurizada para su venta a granel a petición del consumidor individual.
- Productos lácteos: los productos a base de leche, es decir, los derivados exclusivamente de la leche, teniendo en cuenta que se pueden añadir sustancias necesarias para su elaboración, siempre y cuando estas sustancias no se utilicen para sustituir total o parcialmente alguno de los componentes de la leche y los productos compuestos de la misma, en los que la leche o un producto lácteo es la parte esencial, ya sea por su cantidad o por el efecto que caracteriza a dichos productos y en los que ningún elemento sustituye ni tiende a sustituir a ningún componente de la leche.

La leche, entendiendo como tal el líquido segregado por las hembras de los mamíferos y destinado a la nutrición de sus crías, es el único alimento proporcionado por la naturaleza con el fin de nutrir a las crías, por ello es el alimento «más completo» de los que consumimos, pero sólo durante el periodo de lactación de cada especie de mamíferos y para sus crías. Los diferentes nutrientes de la leche proveen al joven mamífero de energía y materiales de construcción para su crecimiento. La leche también contiene anticuerpos que lo protegen contra las infecciones. Más allá de este periodo, los requerimientos dietéticos del individuo se hacen mayores y la leche por sí misma no puede cubrirlos totalmente, introduciendo en ese momento otros alimentos en su dieta; para el ser humano esta situación puede alargarse en el tiempo, ya que puede seguir consumiendo la leche de otras especies de mamíferos, en especial la de vaca, aportando su elevado valor nutritivo a la dieta total del ser humano a lo largo de las diferentes etapas de la vida.

Desde el punto de vista de la producción lechera, la leche se define como el producto íntegro, no alterado, ni adulterado y sin calostros, obtenido del ordeño higiénico, regular, diario, completo e ininterrumpido de las hembras mamíferas, domésticas, sanas y bien alimentadas. En general, la palabra leche comprende la leche de vaca; las leches producidas por otras hembras de animales domésticos se designan indicando, además, el nombre de la especie correspondiente: leche de cabra, leche de oveja, etc. Nos

referiremos desde este momento únicamente a la leche, como leche de vaca, por ser la más consumida y habitual para la elaboración de los diferentes derivados lácteos.

Físico-químicamente la leche es un alimento complejo; combina propiedades de emulsión, suspensión coloidal y solución acuosa. La lactosa, las vitaminas hidrosolubles y la mayoría de las sales minerales se encuentran en forma de solución. Las albúminas, las globulinas, parte de la caseína y los fosfatos coloidales se encuentran formando soluciones coloidales. Las micelas de caseína, la proteína por excelencia de la leche, se encuentran en suspensión coloidal. En estado de emulsión encontramos la grasa de la leche y las vitaminas liposolubles. Dependiendo de la relación de todas estas sustancias con el solvente, el agua, y el resto de sustancias, su estabilidad será mayor o menor. Actuando sobre estas relaciones químicas y físicas se puede provocar la precipitación y separación de las diferentes fracciones, como por ejemplo ocurre al disminuir el pH de la leche provocando la desestabilización de las micelas de caseína y su posterior coagulación.

Generalidades

El color blanco de la leche se debe a la reflexión de la luz sobre las partículas que se encuentran en suspensión, tales como las micelas de caseína, y las que se encuentran en emulsión, como los glóbulos de grasa. A menor número de partículas grandes en suspen-

sión, se reduce la reflexión y el color de la leche se torna azulado. Esto se puede observar en aquellas leches en las que se ha reducido el número de los glóbulos de leche, como es el caso de la leche desnatada.

La homogeneización de la leche también afecta al color de la misma. La homogeneización reduce el tamaño de los glóbulos de grasa pero aumenta considerablemente su número, por lo que la leche se vuelve más blanca. La homogeneización facilita y aumenta la digestibilidad de la grasa láctea.

Los pigmentos presentes en la alimentación de la vaca pueden dar color a la leche. Estos pigmentos suelen encontrarse en la fase grasa de la leche, y son del tipo xantofilas y carotenos, procediendo de alimentos verdes como la hierba y ciertos forrajes.

El tratamiento térmico al que se somete a la leche para conferirle larga duración e higienizarla también provoca cambios en su color. Así, el azúcar reductor de la leche, la lactosa, principal hidrato de carbono de la leche, reacciona con los restos de lisina de las proteínas al someter la leche a altas temperaturas durante periodos de tiempo largos; el resultado es un oscurecimiento o pardeamiento no enzimático. A estas reacciones se les llama reacciones de Maillard.

En cuanto a la acidez de la leche, ésta es, sin duda, la valoración físico-química más habitual para conocer su calidad. Es un parámetro muy estable y su variación nos indica una anomalía en su estado de calidad. El pH de la leche varía entre 6,3 y 6,9. Es el resultado del

equilibrio entre los componentes básicos de la leche y los componentes ácidos; en tecnología lechera los cambios en la acidez de la leche determinan su estabilidad y se utilizan en la fabricación de diversos derivados lácteos. La acidez de la leche puede modificarse por muchos factores, siendo el más común el crecimiento bacteriano en su seno. Los microorganismos pueden verter a la leche sustancias que modifican su acidez y pueden provocar cambios en las cargas eléctricas de las sustancias en suspensión y su posterior precipitación.

Composición de la leche

La composición de la leche varía considerablemente con la raza de la vaca, el estado de lactancia, la alimentación del ganado bovino, la época del año y muchos otros factores. Podemos establecer una composición aproximada de la leche (véase tabla 1):

Tabla 1. Composición de la leche de vaca cruda (g/l)

Constituyentes minerales		Constituyentes orgánicos	
Agua	902	Sales orgánicas	1,7
Sales minerales	6,9	Lactosa	49
		Materia grasa	38
		Proteínas	32
		– Caseínas	26
		– Proteínas solubles	6
		Constituyentes nitrogenados no proteicos y otros	1,5

Proteínas de la leche

La lactosa y la grasa presentes en la leche son sintetizadas por las células glandulares del lóbulo mama-

rio; los constituyentes salinos pasan por difusión desde la sangre que nutre a estas células, aunque las concentraciones salinas de leche y sangre difieren ampliamente. Las proteínas específicas son también fabricadas por las células epiteliales mamarias, en un proceso de síntesis y exportación proteica similar al que ocurre en los demás tejidos.

Las proteínas lácteas son capaces de cubrir las necesidades de aminoácidos del hombre y presentan alta digestibilidad y valor biológico (cercana a la proteína de referencia, según método de valoración, generalmente albúmina de huevo), por lo que se definen como proteínas de alta calidad. Sólo los aminoácidos sulfurados (metionina y cisteína) se encuentran en cantidades más pequeñas que el resto de aminoácidos esenciales para los requerimientos dietéticos estimados de los adultos. Además, por su riqueza en el aminoácido lisina complementa muy bien a las proteínas de los vegetales, en especial a las de los cereales, con lo que el consumo de leche y sus derivados junto a estos alimentos aumenta considerablemente su valor biológico (tabla 2).

La proteína más abundante en la leche es la caseína (82%), que se encuentra formando micelas, constituidas a su vez, de submicelas unidas por puentes de fosfato cálcico coloidal. Existen varios tipos de caseínas: alfa-caseína S₁, alfa-caseína S₂, beta-caseína, kappa-caseína, gamma-caseína. El fosfato cálcico actúa uniendo las submicelas que forman la micela de caseína. Además del calcio y el fósforo de la micela,

Tabla 2. Valores medios de calidad de proteína de la leche y de las proteínas de la leche

	BV*	PD	NPU	PER	PDCAAS
Leche	91	95	86,45	3,1	1,21
Caseína	77	100	76	2,9	1,23
Proteínas del suero	104	100	92	3,6	1,15
Valor biológico (BV)	Proporción de proteína absorbida que es retenida en el cuerpo para el mantenimiento y crecimiento del mismo.				
Digestibilidad de la proteína (PD)	Proporción de la proteína absorbida del alimento.				
Utilización neta de la Proteína (NPU)	Proporción de la proteína ingerida que es retenida, calculado como BV x PD.				
Eficiencia proteica (PER)	Ganancia de peso corporal por peso de proteína consumida.				
Digestibilidad de la proteína corregida según valores de aminoácidos esenciales.	Valor del aminoácido multiplicado por un factor de digestibilidad.				

* BV: el valor biológico de la proteína de huevo se define como 100 y se utiliza como proteína de referencia.

la misma contiene también citrato y otros iones. En cada micela la proteína se dispone formando un núcleo hidrofóbico con prolongaciones hidrófilas hacia el exterior. La estabilidad de la micela de caseína depende de la integridad de la kappa-caseína en la superficie de la misma; esta proteína tiene un largo segmento hidrófilo cuya pérdida por acción enzimática (caso de los quesos) origina la precipitación de la micela de caseína; igualmente cuando se acidifica la leche bajando el pH y se llega hasta el punto isoeléctrico de las caseínas (pH 4,6), se produce su coagulación y precipitación (tabla 3).

Tabla 3. Porcentaje de diferentes tipos de caseína y minerales en 100 g de caseína total (%)

Alfa-caseína	48
Beta-caseína	34
Kappa-caseína	12
Gamma-caseína	4
Minerales	2

Al resto de proteínas lácteas se les denomina colectivamente proteínas del suero. Estas proteínas son más solubles en agua que las caseínas. Las principales son: beta-lactoglobulinas, alfa-lactoalbúminas, albúmina sérica bovina e inmunoglobulinas. La alfa-lactoalbúmina tiene un alto contenido en triptófano, un precursor de la niacina. Un equivalente de niacina se define como 1 mg de niacina o 60 mg de triptófano. Así pues, la leche es una fuente importante de equivalentes de niacina, no sólo por su contenido en la misma, sino también por su riqueza en triptófano.

La leche contiene enzimas de origen propio (oxidoreductasas e hidrolasas) o aportadas por la flora láctica contaminante. También encontramos otros componentes nitrogenados no proteicos como la urea y aminoácidos, principalmente el ácido glutámico y la glicina, así como otros compuestos, residuos de la actividad de la síntesis de la mama, como nucleótidos y bases nitrogenadas.

Las proteínas, de forma individual, exhiben un amplio rango de funciones beneficiosas como el aumento de la absorción de calcio y función inmune, reducir la presión sanguínea, reducir el riesgo de cáncer y proteger

de la caries dental. Algunos péptidos derivados de la lactoferrina láctea tienen efectos antibacterianos y antivíricos. McIntosh y col. demostraron, en ratas hembras, que dietas basadas en proteínas lácteas reducían el riesgo de cáncer inducido por carcinógenos químicos. En una revisión realizada por Parodi las proteínas del suero lácteo en particular parecían ser anticancerígenas. Una explicación probable es que las proteínas del suero son ricas en los aminoácidos sulfurados, cisteína y metionina, necesarios para la síntesis de glutatión, del que se ha demostrado su efecto en la prevención de ciertos cánceres bajo condiciones experimentales. La capacidad de las proteínas del suero para aumentar la respuesta humoral y mediada por células también puede explicar la actividad anticancerígena de estas proteínas en animales de laboratorio.

Las proteínas del suero también pueden incrementar la fortaleza de los huesos de acuerdo con un estudio en ratas ovariectomizadas. Los investigadores sugieren que el mecanismo podría ser por el incremento de proteínas del hueso, como el colágeno, aumentando la fuerza contra las fracturas.

Como se indica en el número 5 de la Revista del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN), las alergias alimentarias son reacciones adversas de patogenia inmunitaria comprobada, que tienen lugar como consecuencia de la ingestión, contacto o inhalación de alimentos. Estas reacciones se desencadenan frente a proteínas o glicoproteínas denominadas alérgenos alimentarios

que pueden formar parte del propio alimento o estar vehiculados por el mismo. Han sido identificados numerosos alimentos causantes de alergias alimentarias. En la especie humana, la leche de vaca, o una fórmula derivada, suele ser el primer alimento no homólogo que el individuo recibe en cantidades importantes. Esto quiere decir que también es el primer antígeno alimentario con el que el ser humano entra en contacto de forma conocida. En Estados Unidos la evidencia demuestra que las cifras de sensibilidad a proteínas lácteas, especialmente la beta-lactoglobulina, caseína y alfa-lactoalbúmina, están sobrediagnosticadas y cuando se realizan test específicos estrictos para diagnosticar dichas alergias, sólo alrededor del 1-3% de los niños, durante los dos primeros años de vida, son sensibles a la leche de vaca. Además, esta circunstancia es sólo temporal y la mayoría de los niños superan esta sensibilidad a partir del tercer año de vida. En España, los datos de incidencia de alergia inmediata a proteínas de leche de vaca en el lactante oscilan entre el 0,4% y el 1,9%.

Por último, citaremos los péptidos activos procedentes de las proteínas lácteas, bien durante la digestión de la leche y derivados lácteos o bien por la acción enzimática de determinados fermentos en el caso de ciertas leches fermentadas. Uno de los efectos más estudiados y descritos es su capacidad antihipertensiva. También se han descrito efectos opiáceos (con afinidad por receptores opiáceos), antioxidantes, inmunomodulantes, antimicrobianos e inhibición de la capacidad de agregación plaquetaria.

Lípidos de la leche

La grasa láctea contribuye a la apariencia, textura, sabor y capacidad saciante de los productos lácteos; es una fuente de energía, ácidos grasos esenciales y vitaminas liposolubles.

El 97-98% de la grasa láctea (en peso) corresponde a triglicéridos o ésteres de ácidos grasos con glicerol, 0,30-0,80% de fosfolípidos, 0,25-0,35% de esteroides libres (colesterol y escualeno), trazas de ácidos grasos esenciales y cantidades variables de vitaminas liposolubles. El resto de la grasa láctea lo constituyen pequeñas cantidades de diacilgliceroles (0,40-0,60%), monoacilgliceroles (0,02-0,03%). La longitud de la cadena de los ácidos grasos puede variar desde los cuatro carbonos hasta los 26 carbonos. Se han descrito más de 400 ácidos grasos diferentes y sus derivados.

La mayor parte de los lípidos presentes en la grasa de la leche se sintetizan por diferentes mecanismos dentro y fuera de las células glandulares de los lóbulos mamarios. La glándula mamaria es capaz de sintetizar *in situ* los ácidos grasos saturados de hasta 16 átomos de carbono. La elongación de la cadena desde los 16 a los 18 átomos de carbono no se realiza en la glándula mamaria.

La grasa es producida por las células glandulares, empaquetada en vesículas originadas en el aparato de Golgi y posteriormente exportada. Los glóbulos quedan, así, rodeados por dos membranas: una de secreción y otra citoplasmática que envuelve a la pri-

mera. El exterior de las membranas es hidrófilo, lo que permite la emulsión de la grasa en la leche. El hecho de que la grasa láctea sea líquida a la temperatura corporal y esté muy emulsionada facilita su digestión y absorción.

La composición de la grasa láctea puede variar según la alimentación de la vaca, de la estación del año, de la raza del ganado bovino, del estado de lactación y otros factores.

Los ácidos grasos más abundantes en la leche son (tabla 4):

Tabla 4. Ácidos grasos presentes en la grasa de la leche

Ácido graso	% del total
Saturados	
Ác. Butírico: C4	3,2-4,5
Ác. Caproico: C6	1,3-2,3
Ác. Caprílico: C8	0,8-2,6
Ác. Caprílico: C10	1,8-3,8
Ác. Láurico: C12	2,1-5,1
Ác. Mirístico: C14	7,0-11,0
Ác. Palmítico: C16	25,0-29,0
Ác. Esteárico: C18	7,0-12,9
Monoinsaturados	
Ác. Oleico: C18:1	30,0-40,0
Poliinsaturados	
Ác. Linoleico: C18:2 omega-6	2,5-3,0
Ác. Linolénico: C18:3 omega-3	0,3-0,8

La grasa láctea es única entre las grasas de origen animal porque tiene cantidades relativamente altas de ácidos grasos de cadena corta y media. Los ácidos grasos saturados se encuentran aproximadamente en

un 62%, un 30% para los monoinsaturados y un 4% para los poliinsaturados. El resto de los componentes grasos supondrían aproximadamente un 4%.

Los ácidos grasos de cadena corta y media (C4, C6, C8 y C10), el ácido esteárico (C18) y los ácidos monoinsaturados no parecen tener efecto sobre los niveles del colesterol de la sangre o lo disminuyen ligeramente, mientras que los ácidos grasos de cadena larga saturados como el láurico, mirístico y palmítico incrementan los niveles totales de colesterol y lipoproteínas de baja densidad en la sangre.

La leche contiene aproximadamente un 50% de ácidos grasos saturados de cadena larga y un 10% de cadena corta. El potencial relativo para aumentar el colesterol en sangre del ácido láurico, ácido mirístico y ácido palmítico continúa en controversia, aunque las diferencias parecen ser pequeñas. Sin embargo, la contribución de la grasa total de la leche a este hecho parece ser positiva, ya que se ha evidenciado una reducción de estos niveles por consumo de la misma.

Ningún otro alimento común contiene la cantidad de ácido butírico que posee la grasa láctea. Está presente en ella en aproximadamente un 3% del total de los ácidos grasos. La mayoría del ácido butírico que se sintetiza en nuestro organismo proviene del intestino grueso a partir de la fermentación de la fibra. Investigaciones recientes han sugerido que este ácido graso puede tener un papel protector contra ciertos tipos de cánceres y se ha descrito que el butirato inhibe la pro-

liferación e induce la diferenciación y apoptosis celular en líneas celulares de cáncer de colon, mama y leucemia. A nivel molecular está relacionado con la expresión de ciertos oncogenes. Igualmente podría actuar inhibiendo la invasión y metástasis tumoral.

El ácido graso insaturado más abundante de la leche es el ácido oleico. Este ácido por sí solo supone casi un tercio del total. En la literatura científica se pueden encontrar multitud de ensayos y estudios clínicos que demuestran el efecto beneficioso del ácido oleico y su relación inversa con el riesgo de enfermedad cardiovascular. Otros ácidos grasos insaturados son el linoleico (familia de los Omega-6), precursor del araquidónico y el linolénico (familia de los Omega-3), precursor del eicosopentanoico (EPA) y docosahexaenoico (DHA).

De acuerdo con estudios en animales de laboratorio, la grasa láctea podría tener un papel positivo en la salud ósea. En un estudio con pollos jóvenes, la ingesta de diferentes grasas dietéticas influyó en los cambios en la prostaglandina E_2 y otros factores de crecimiento óseo. En otros estudios, también en pollos, se han comprobado resultados parecidos con grasa de leche, como la mantequilla, que aumentó la cantidad de hexosaminas en sangre, un componente de la matriz proteica ósea, reflejando un aumento del recambio en el hueso.

Un 3% de la grasa láctea está formada por ácidos grasos trans, mayoritariamente de la familia del ácido linoleico conjugado (CLA), un conjunto de isómeros posicionales y geométricos que se encuentra de

forma natural en la grasa de alimentos derivados de rumiantes, fundamentalmente leche y productos lácteos, que posee efectos potencialmente beneficiosos para la salud (antidiabético, antiarteriosclerótico y anticarcinogénico), actualmente en estudio.

Varios obstáculos dificultan el conocimiento de los papeles fisiológicos del CLA:

- Como hemos dicho anteriormente, CLA no es una molécula sino una familia de moléculas relacionadas (isómeros). Cuando se ha podido disponer de moléculas puras y con ellas se han realizado estudios, los resultados indican que sus acciones son muy diferentes y, en principio, algunas potencialmente perjudiciales. Dado el coste de estas moléculas puras, los estudios se han realizado exclusivamente a nivel de cultivos celulares.
- La mezcla de efectos mencionada previamente explica por qué los resultados previos de la literatura científica son contradictorios entre sí. Dependiendo de la fuente de CLA usada, varía la composición de los diferentes isómeros y, por tanto, sus efectos individuales.
- No existe comercialmente ninguna fuente pura de un determinado CLA. Todas son mezclas de diferentes isómeros; por tanto, no se pueden separar los «presuntos buenos» de los «presuntos malos». La analítica es muy compleja y muy pocas industrias o centros disponen de ella.

- Los CLA pueden tener efectos positivos o negativos a largo plazo y a pequeñas dosis dentro de la dieta; faltan conocimientos sobre sus acciones fisiológicas.

Por todo ello, es recomendable adoptar una posición prudente y de espera ante el consumo de productos enriquecidos *genéricamente* en CLA.

Los fosfolípidos presentes en la leche están principalmente asociados con la membrana del glóbulo graso. Su importancia radica en que algunos de ellos son importantes en ciertos mecanismos de regulación celular, como la esfingomielina, que constituye aproximadamente una tercera parte del total de fosfolípidos de la grasa de la leche, aunque puede variar con la estación del año y el periodo de lactación de la vaca. La esfingomielina juega un papel decisivo en la transmisión de señales entre las células del organismo, en particular en lo relativo al crecimiento celular. De ésta derivan dos glicolípidos, ceramida y esfingosina, que intervienen en la transmisión de las señales que controlan la expresión de los genes que regulan el crecimiento, la diferenciación y la muerte celular.

La leche contiene una cantidad relativamente baja de colesterol (alrededor de 90 mg/l de leche entera). El colesterol es precursor de hormonas adrenocorticales, hormonas sexuales, sales biliares y vitamina D.

Las vitaminas A, D, E y K de la leche van disueltas en la grasa de la leche por ser dichas vitaminas liposolubles. Al realizar el proceso de desnatado de la leche, se

reduce considerablemente su concentración en la leche, por lo que para no perder su valor nutritivo, a menudo la industria alimentaria enriquece la leche desnatada con cierta cantidad de las mismas, normalmente en torno al 15% de la Cantidad Diaria Recomendada (CDR).

Hidratos de carbono de la leche: la lactosa

La lactosa es el principal y casi único hidrato de carbono de la leche y sólo se encuentra en ella y en sus derivados, aunque en los lácteos fermentados parte de la lactosa es transformada durante la fermentación láctica. Desde el punto de vista químico, la lactosa es un disacárido compuesto de glucosa y galactosa. Su síntesis y secreción están íntimamente relacionadas con el volumen total de leche que producen los mamíferos. Las células lactógenas del lóbulo mamario isomerizan la glucosa a galactosa y luego forman el disacárido.

La lactosa es un azúcar reductor con un grupo aldehído libre que reacciona con los residuos de lisina de las proteínas lácteas durante el procesado térmico de la leche, especialmente si el tiempo de calentamiento es prolongado. Esta reacción produce la caramelización de la leche, que puede suponer una pérdida de la calidad organoléptica y del valor nutricional proteico por reducción de la cantidad de la lisina disponible.

En los lactantes resulta indispensable el aporte de lactosa como fuente de energía inmediata y algunos investigadores han especulado que la galactosa puede intervenir en el desarrollo del cerebro de los niños,

facilitando la síntesis de glicolípidos (galactocerebrósidos), glicopéptidos y glicoproteínas.

Aunque existe evidencia de que aumenta la absorción de calcio y quizás el fósforo en niños, ésta no es clara en adultos. Contribuye al desarrollo de la flora intestinal en el neonato; la lactosa promueve el crecimiento de bacterias acidolácticas en el colon distal, y esto puede ayudar a combatir trastornos gastrointestinales en lactantes producidos por bacterias putrefactivas y limita la proliferación de bacterias patógenas.

Un valor poco tenido en cuenta es que no contribuye a la formación de la placa dental. La lactosa no es tan dulce como la sacarosa y su efecto edulcorante en la leche se ve enmascarado por la caseína. Esto puede ser un beneficio dietético, pues ayuda a hacer más soportables las dietas altamente lácteas.

Una proporción de la población humana puede sufrir la deficiencia más o menos acusada de lactasa en el tracto digestivo. Esta enzima es la encargada de la hidrólisis de la lactosa en glucosa y galactosa, previa a la absorción intestinal de ambos monosacáridos. La incapacidad para digerir lactosa puede verse aumentada con la edad de los individuos y también por la no inclusión de la leche y derivados lácteos en la dieta. Aunque la mayoría de los individuos con baja actividad de lactasa desarrollan síntomas de intolerancia a grandes dosis de lactosa, difíciles de alcanzar con dietas equilibradas y normales, una alta proporción de estos individuos pueden consumir cantidades moderadas de leche

sin padecer malestares, particularmente si la leche es ingerida durante una comida normal, lo que alarga el vaciado gástrico y la acción en el tiempo de la lactasa del sujeto. Como hemos indicado anteriormente, los productos lácteos fermentados poseen menos lactosa y son una alternativa para los más intolerantes.

Vitaminas de la leche

Vitamina A. La leche es una fuente importante de esta vitamina en la dieta. La vitamina A, así como sus precursores los carotenoides, principalmente el beta-caroteno, se encuentran en la leche en cantidades variables. Son pigmentos amarillos responsables del color de la mantequilla, y junto al color verde de la riboflavina confieren el color y aspecto cremoso de la leche. Aproximadamente el 11-50% de la actividad de vitamina A en la leche proviene de los carotenoides y su proporción depende de la raza, alimentación del ganado, época del año y otros factores. La beta-lactoglobulina de la leche puede aumentar la absorción de la vitamina A de la leche de vaca. Las leches desnatadas suelen fortificarse en palmitato de retinol, un precursor de la vitamina A sintético, para contrarrestar su pérdida durante el proceso de desnatado.

Vitamina D. La leche es una fuente importante de vitamina D. Esta vitamina presente en la leche incrementa la absorción de calcio y fósforo en el intestino y es esencial para mantener la salud de los huesos a lo largo de la vida. Una inadecuada ingesta de esta vitamina produce raquitismo en niños y osteomalacia en

adultos. También puede producir hiperparatiroidismo que aumenta la movilización del calcio desde los huesos, que puede derivar en una osteoporosis.

Vitamina E. Principalmente el tocoferol, es una vitamina antioxidante que protege las membranas celulares y lipoproteínas del daño por oxidación derivado de la acción de los radicales libres. Ayuda a mantener la integridad de las membranas celulares y estimula el sistema inmunitario.

En la leche también encontramos cantidades variables de vitaminas hidrosolubles.

Vitamina B₁. La tiamina se encuentra en cantidades significativas en la leche y actúa como coenzima para muchas reacciones en el metabolismo de los hidratos de carbono. La pasteurización disminuye su concentración en la leche en aproximadamente un 10%.

Vitamina B₂. La leche es una fuente importante de vitamina B₂ o riboflavina. Es precursora de ciertas coenzimas esenciales con papel importante en la oxidación de la glucosa, ácidos grasos, aminoácidos y purinas.

Vitamina B₃. Como hemos comentado anteriormente, la riqueza en triptófano de las proteínas lácteas promueve la síntesis de esta vitamina, de la que es precursor. Como hemos comentado anteriormente, se ha descrito que una ingesta dietética de 60 mg de triptófano equivale a 1 mg de niacina en nuestro cuerpo. Así pues, la leche es una fuente muy buena de esta vitamina.

La niacina forma parte de una coenzima que interviene en la síntesis de las grasas, la respiración tisular y la utilización de los hidratos de carbono. Promueve la salud de la piel, los nervios y el tracto digestivo.

Vitamina B₆. La leche también es una fuente de vitamina B₆ o piridoxina que está implicada como coenzima en más de 100 enzimas relacionadas con el metabolismo proteico.

Vitamina B₅. La leche contiene cantidades apreciables de vitamina B₅ o ácido pantoténico, componente de la coenzima A que está implicada en el metabolismo de los ácidos grasos.

Vitamina B₉. El ácido fólico o los folatos son factores de crecimiento y funcionan como coenzima en la transferencia de grupos metilo en la síntesis de novo de nucleótidos, necesarios para la síntesis de ácidos nucleicos. La leche contiene una proteína minoritaria, de alta afinidad por la unión a folatos que promueve la retención y biodisponibilidad del folato.

La carencia de esta vitamina, así como de la B₆ y B₁₂, se relaciona con un aumento moderado de la concentración de homocisteína en sangre. La homocisteína es un aminoácido intermediario formado por la conversión de metionina a cisteína, que constituye un factor de riesgo independiente para enfermedad vascular aterosclerótica y tromboembolismo recurrente.

Esta vitamina es esencial durante el primer tercio del embarazo para evitar algunas malformaciones en el feto, como la espina bífida.

Vitamina B₁₂. La leche es una excelente fuente de vitamina B₁₂; es necesaria para el crecimiento, mantenimiento del tejido nervioso y la formación de la sangre, así como para la biotina, necesaria en las reacciones de carboxilación y descarboxilación de hidratos de carbono, ácidos grasos, proteínas y metabolismo de ácidos nucleicos.

Minerales de la leche

Su cantidad en la leche varía según la época del año, la raza, estado de lactación, medio ambiente y genética. La leche es una fuente importante de minerales, en especial de calcio, fósforo, magnesio y potasio, pero también contiene trazas de oligoelementos como el zinc y el selenio. Ya hemos visto que los componentes minerales de la leche se encuentran, en su mayoría, en forma de sales solubles o formando compuestos coloidales con la caseína. Su concentración varía entre el 0,6 y el 1%.

A pesar de que el contenido mineral de la leche es muy amplio (tabla 5), desde el punto de vista nutricional el calcio y el fósforo tienen la mayor importancia.

La leche, diseñada por la naturaleza como único alimento del lactante, es una fuente excelente para la mayoría de los minerales requeridos para el crecimiento de éste.

Particularmente, el calcio está siendo fijado y separado continuamente del hueso. Por lo tanto, para cubrir las necesidades de este mineral a lo largo de nuestra vida,

Tabla 5. Contenido mineral de la leche

Mineral	Contenido por litro de leche
Sodio (mg)	350-900
Potasio (mg)	1.100-1.700
Cloruro (mg)	900-1.100
Calcio (mg)	1.100-1.300
Magnesio (mg)	90-140
Fósforo (mg)	900 -1.000
Hierro (µg)	300-600
Zinc (µg)	2.000-3.000
Cobre (µg)	100-600
Manganeso (µg)	20-50
Yodo (µg)	260
Flúor (µg)	30-220
Selenio (µg)	5-67
Cobalto (µg)	0,5-1,3
Cromo (µg)	8-13
Molibdeno (µg)	18-120
Niquel (µg)	0-50
Vanadio (µg)	Trazas-310
Arsénico (µg)	20-60

no sólo durante la etapa de crecimiento, es necesaria una fuente dietética rica en calcio con alta biodisponibilidad. Se considera que la biodisponibilidad del calcio procedente de la leche es mayor que la de los cereales y otras fuentes vegetales, y algo mayor a la del carbonato cálcico que es rápidamente absorbido. La absorción aproximada de calcio de la leche es del 30% comparada con el 5% de las espinacas.

Esta alta biodisponibilidad puede deberse, en parte, a la ausencia de factores que inhiban la absorción del calcio y a la presencia de constituyentes de la leche (proteínas, lactosa, vitamina D) que promueven su absorción. La fermentación de la lactosa produce áci-

do láctico que acidifica el medio y solubiliza el calcio iónico aumentando su biodisponibilidad. Los fosfo péptidos de la caseína formados durante el procesado de la leche o durante su digestión previenen la formación de sales de calcio insolubles, incrementando potencialmente la proporción de calcio soluble dentro del lumen intestinal y, de esta manera, su absorción. La leche es la mejor fuente de calcio para el crecimiento del esqueleto del lactante y el mantenimiento de la integridad de los huesos en el adulto.

El calcio, además, interviene en otras funciones muy importantes en nuestro organismo: contracción muscular, función cardíaca, coagulación de la sangre e integridad de los sistemas de unión celular.

Una adecuada ingesta de calcio protege contra la hipertensión y posiblemente contra ciertos tipos de cáncer. El calcio de la leche, además, puede proteger también contra el riesgo de producción de piedras en el riñón. Un estudio prospectivo de cuatro años que observó a 45.000 hombres sin historial de piedras de riñón, que consumieron dietas ricas en calcio (1.326 mg de calcio por día) experimentaron una reducción del riesgo de piedras sintomáticas de riñón comparados con aquellos hombres con dietas de 516 mg de calcio por día. Iguales resultados se han observado en estudios similares en mujeres y también con alimentos ricos en calcio y bajos en grasa o desnatados. Este efecto no se ha observado con suplementos de calcio.

La leche es una fuente importante de fósforo. Tiene un papel central en el metabolismo y forma parte

estructural de hidratos de carbono, proteínas y lípidos. Las recomendaciones de fósforo en nuestra dieta se basan en las necesidades de mantener los niveles séricos de fósforo inorgánico en concordancia con las necesidades para la formación de huesos y células. La proporción de calcio/fósforo de la leche es la más adecuada para la absorción de ambos y para las necesidades de ambos nutrientes según nuestros requerimientos. Un incremento de la cantidad de fósforo en dietas bajas en calcio podría aumentar la actividad de la hormona paratiroide (PTH), movilizar el calcio desde el hueso y reducir la absorción del calcio en el intestino con la consiguiente pérdida de masa ósea. Este efecto no está tan claro en aquellas dietas en las que la ingesta de calcio es alta a pesar de la alta ingesta de fósforo y es más acusado en niños que en adultos.

El magnesio es un cofactor en más de 300 enzimas de nuestro organismo, por lo que está presente en cientos de reacciones del metabolismo. También está muy relacionado con las funciones del calcio y el fósforo. Activa muchas de las enzimas del metabolismo, participa en la síntesis de las proteínas a partir de los aminoácidos y juega un papel importante en el metabolismo de hidratos de carbono y lípidos.

El potasio participa en la transmisión del impulso nervioso y ayuda en el control de la contracción del músculo esquelético. Existe una evidencia científica elevada del beneficio del potasio en el control de la presión sanguínea y la reducción del riesgo de hipertensión.

En la leche se han detectado más de 100 elementos trazas, de los que se han evidenciado funciones biológicas en 17 de ellos, los más importantes son el zinc y el selenio. La concentración de todos ellos está muy condicionada a diversos factores, entre los que destacan: la época del año, la alimentación del ganado bovino, el proceso de ordeño, las condiciones de almacenaje hasta el envasado, el tratamiento térmico y los sistemas de medición.

La concentración de zinc en la leche está muy relacionada con la cantidad de proteína en la misma y tanto ella como sus derivados lácteos son una buena fuente de este oligoelemento esencial. Al no estar presente más que en un 1-3% en la fracción grasa de la leche su concentración no varía en los diferentes tipos de leche en función del contenido graso de éstos. Está presente en más de 200 enzimas, participando en la mayoría de las principales rutas metabólicas de nuestro cuerpo, como la síntesis del ácido ribonucleico y desoxirribonucleico, o en las rutas del metabolismo de las proteínas. Es esencial para el crecimiento y desarrollo, inmunidad y cicatrización de heridas. También está implicado en la expresión génica y en la integridad de las membranas celulares.

La concentración de selenio en la leche es mayor en el suero, por lo que ocurre lo mismo que con el zinc en cuanto a los diferentes tipos de leches. Su concentración depende fuertemente de la concentración del selenio en la alimentación del ganado. El selenio es un constituyente integral de la enzima glutatión peroxi-

da implicada en la protección contra el daño por oxidación de los componentes celulares. Por sí mismo también tiene propiedades antioxidantes.

Otros minerales, como el yodo, se encuentran en diferentes concentraciones dependiendo de su presencia en la alimentación del ganado.

LOS DERIVADOS LÁCTEOS EN LA NUTRICIÓN

Los beneficios nutricionales y saludables de los productos lácteos están bien documentados y existe evidencia científica sólida que reporta su importancia en nuestra dieta. Son una fuente concentrada de la mayoría de los nutrientes de la leche de que parten y de algunos otros nutrientes que se producen en el procesado de la leche, y lo son durante todas las épocas de nuestra vida.

Quesos

El queso es el producto lácteo resultante de la separación del suero lácteo de la leche tras la coagulación de la proteína de la leche, la caseína, y su posterior prensado. La caseína coagula por la acción del ácido láctico producido por bacterias lácticas y/o por la acción de enzimas del estómago de rumiantes, como la renina. La cuajada de la leche, tras la acción de los ácidos o de la renina, puede ser prensada y usada directamente o puede ser madurada por la acción de diferentes cepas de bacterias lácteas que le confieren sus propiedades organolépticas adicionales y

las características de cada tipo de queso. También se le pueden añadir otras sustancias como la sal u otros ingredientes. Como es lógico, dependiendo de la cantidad de grasa de la leche que se utilice en su elaboración, podemos tener quesos con mayor o menor cantidad de grasa final.

El queso es una fuente concentrada de la mayoría de los nutrientes de la leche. Se necesitan aproximadamente nueve o diez partes de leche para producir una parte de queso. Durante su elaboración se separa el suero lácteo de la cuajada y ocurren cambios en la composición de algunos de los nutrientes de la leche de partida. Los componentes de la leche insolubles en el agua, como la caseína y la grasa, se quedan o forman la cuajada y los componentes hidrosolubles, como los carbohidratos, los minerales, las proteínas menores que la caseínas y las vitaminas hidrosolubles, se quedan en el suero, pero esto varía de unos quesos a otros dependiendo de su fabricación y maduración. Durante la maduración, las cepas de bacterias y otros microorganismos pueden verter al queso otros nutrientes diferentes a los de partida y también ejercen acciones sobre los propios nutrientes de la leche modificándolos en parte.

La mayor parte de la proteína del queso es caseína, pero también se pueden encontrar pequeñas cantidades de alfa-lactoalbúmina y beta-lactoglobulina. Juntas suponen las cuatro quintas partes de la proteína de la leche de partida. El resto queda en el suero. El método de coagulación y de maduración también influye en la composición de la proteína del queso. En quesos de

maduración alta, como el suizo o el Cheddar, existe relativamente poca hidrólisis de la caseína, y en quesos de maduración más suave, como el Camembert, la hidrólisis es mayor, dando como resultado componentes hidrosolubles, tales como péptidos lácteos y aminoácidos. Como ocurre con la proteína de la leche, la proteína del queso es de alto valor biológico por su perfil de aminoácidos y complementa las proteínas vegetales, particularmente en cereales que son bajos en lisina.

El contenido en carbohidratos, principalmente lactosa, en quesos madurados no es relevante desde el punto de vista nutricional. Su concentración en el queso depende del suero retenido en la cuajada y de la duración de la maduración, ya que la mayoría de la lactosa queda en el suero lácteo. Esto hace del queso un alimento ideal para los individuos que toleran mal la lactosa.

Durante la maduración del queso la grasa sufre cierta cantidad de hidrólisis y aparece cierta cantidad de ácidos grasos volátiles. Aunque la grasa presente en los quesos es similar a la de la leche, la maduración del queso produce ciertos cambios en la composición de los ácidos grasos por acción de la hidrólisis de la grasa. El contenido de colesterol del queso varía con el contenido total de la grasa del queso.

El contenido en vitaminas varía mucho con el tipo de elaboración, la cantidad de ellas presentes en la leche de partida, la maduración, las cepas de microorganismos utilizados en ella y el procedimiento de fabricación. Las vitaminas liposolubles quedan retenidas en la

grasa del queso. Pero esto también depende de la leche de partida. Si era entera, la cantidad de estas vitaminas será mayor que en aquellos en los que se usó leche desnatada. Las vitaminas hidrosolubles se pierden en el suero durante el procesado del queso, concretamente durante la maduración, sobre todo en aquellos de maduración superficial como el Camembert, Brie, azules o Gorgonzola, que contienen cantidades variables de vitaminas del complejo B dependiendo también de las cepas que los maduran.

El queso es una fuente importante de minerales. Pero como ocurre con las vitaminas, varía con las variedades de quesos y de su grado de maduración. El contenido en calcio está influenciado por la acidificación durante la coagulación y por la expulsión del suero desde la cuajada. En aquellos quesos de coagulación enzimática, la mayor parte del calcio y del fósforo queda retenida en la cuajada. En cambio, en aquellos que son coagulados por acción láctica contienen menos calcio y fósforo porque las sales de calcio se movilizan desde la caseína cuando ésta precipita. Generalmente, los quesos con alto contenido en calcio aportan en cantidades significativas otros minerales.

El queso puede ser una fuente importante de sal, ya que ésta se utiliza en algunas variedades durante su fabricación. Aunque se recomiendan dietas bajas en sal para controlar la presión arterial, hoy en día se sabe que existen respondedores y no respondedores a la sal y que aquellas personas no respondedoras no se ven afectadas por dichas dietas. Otros factores como la inactivi-

dad o la obesidad son más influyentes en el control de la presión arterial. Además, en la actualidad, muchos especialistas cuestionan las dietas bajas en sal en personas sanas. No obstante, para aquellas personas que sí son respondedoras y, para evitar perder esta fuente importante de proteínas y calcio, existen quesos bajos en sal.

No existe evidencia de que el consumo de queso pueda afectar al estreñimiento, ya sea en la frecuencia de deposiciones como en el tránsito, ni a la composición en la humedad de las heces.

Leches fermentadas y otras leches con cultivos bacterianos

Son productos fermentados con cepas lácticas, principalmente de los géneros *Streptococcus* y *Lactobacillus*, u otras como el género *Bifidobacterium*. Todos ellos se caracterizan por la presencia de ácido láctico en su composición y un pH alrededor de 4,2. Este ambiente ácido disminuye la flora conocida como «putrefactiva», lo que mejora el perfil enzimático del colon en lo que respecta a la disminución de enzimas que revierten el efecto depurativo del hígado, órgano encargado de glicosilar moléculas con potencial carcinogénico.

Contienen los nutrientes de la leche, modificados en función de otros ingredientes utilizados en la industria: preparados de fruta o cereales, azúcares, chocolate, etc., y menores concentraciones de lactosa, ya que ha sido parcialmente metabolizada y transformada en ácido láctico. Durante la fermentación ocurre la hidró-

lisis parcial de grasas y proteínas, lo que aumenta su digestibilidad y absorción.

Postres y batidos

Como ocurre con la leche, el perfil nutricional de estos productos es muy bueno si no se abusa del azúcar en contra del resto de los nutrientes de la leche.

Suministran proteína de alto valor biológico, calcio, riboflavina, magnesio, fósforo, equivalentes de niacina, vitamina B₁₂, vitamina A y también la vitamina D junto con otros nutrientes menores de la leche. Es una fuente muy agradable de calcio dietético y, siempre que no sean productos muy azucarados, son apropiados en la globalidad de una dieta equilibrada. En general, suelen tener en torno a 60 kilocalorías más que la leche no saborizada a igualdad de contenido graso.

LÁCTEOS Y SALUD

Lácteos y enfermedades cardiovasculares

De entre todas las enfermedades cardiovasculares, las enfermedades coronarias son las más importantes y las que más morbimortalidad aportan en las sociedades industrializadas.

Enfermedades coronarias y derivados lácteos

Existen muchos factores de riesgo implicados en las enfermedades coronarias, algunos son modificables y otros, como la genética de cada individuo, su

historial familiar, edad, enfermedades degenerativas, no pueden modificarse. Entre los modificables, los más importantes son: el tabaco (en particular, los cigarrillos), la presión sanguínea alta (hipertensión) y los niveles elevados de colesterol en sangre (hipercolesterolemia), en particular los niveles altos de lipoproteínas de baja densidad (LDL). Existen otros factores más o menos modificables que también aportan riesgo de padecer enfermedad coronaria: diabetes mellitus, inactividad física, niveles bajos en sangre de lipoproteínas de alta densidad, niveles elevados de triglicéridos, obesidad general y obesidad abdominal. También se han descrito otra serie de factores más específicos que pueden incrementar este riesgo. Por citar algunos: niveles altos de lipoproteína A, niveles elevados de homocisteína en sangre y estrés oxidativo.

La hipercolesterolemia es el factor más susceptible de ser modificado con la dieta y así lo reconocen multitud de agencias gubernamentales implicadas en la salud de los consumidores, sociedades médicas y científicas. La asociación directa de hipercolesterolemia y riesgo elevado de enfermedad coronaria está referida y soportada ampliamente en la literatura científica con multitud de ensayos y estudios clínicos, epidemiológicos y de laboratorio.

Dentro de lo que entendemos por hipercolesterolemia hay que hacer algunas aclaraciones. El colesterol, así como la mayoría de lípidos, dada su naturaleza liposoluble, viajan en sangre asociados a proteínas transportadoras. Básicamente existen cuatro varieda-

des de estas proteínas, llamadas globalmente lipoproteínas que se clasifican atendiendo a su densidad, lípidos asociados a las mismas y a las apolipoproteínas que las constituyen: quilomicrones que transportan principalmente los triglicéridos de la dieta, lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL), lipoproteínas de baja densidad (LDL) y lipoproteínas de alta densidad (HDL). También existen sus intermediarios metabólicos.

El transportador más importante de la mayor parte del colesterol en sangre son las lipoproteínas LDL. Los niveles altos o aumentos en sangre de éstas se asocian con incremento del riesgo coronario. De igual modo, niveles bajos o disminución de los niveles de las HDL en sangre también se asocian con aumento del riesgo coronario. Existe actualmente cierta controversia en cuanto a los niveles totales de triglicéridos en sangre; de forma aislada pueden ser predictivos de aumento del riesgo de enfermedad coronaria, pero considerados dentro del perfil lipídico parece que pierden ese valor predictivo.

Algunos estudios indican que reducir los niveles de colesterol-LDL y el colesterol total e incrementar los de colesterol-HDL reduce el riesgo de enfermedades coronarias, al menos en individuos con hipercolesterolemia. La evidencia acumulada en las cuatro últimas décadas ha demostrado que los diferentes tipos de grasas de la dieta y su cantidad ingerida, como el colesterol de la misma, influyen en los niveles sanguíneos del colesterol. La ingesta elevada total de grasa y su proporción elevada de grasas saturadas se asocia con la

elevación de los niveles de colesterol total y colesterol-LDL en sangre. Dietas altas en carbohidratos se asocian con la reducción del colesterol-LDL, colesterol total y colesterol-HDL en sangre.

Según se indica en el documento *Control de la Colesterolemia en España, 2000*, la prevalencia de hipercolesterolemia en la población española es alta. En personas de 35 a 64 años de edad, el 18% (18,6% en los varones y el 17,6% en las mujeres) tiene una colesterolemia igual o superior a 250 mg/dl, y el 57,8% (56,7% en los varones y el 58,6% en las mujeres) igual o superior a 200 mg/dl, aunque estos valores son del año 1993. Esto implica que más del 50% de la población española presenta hipercolesterolemia. La mayoría de estas personas no lo sabe. En las mujeres se produce un incremento en la prevalencia de hipercolesterolemia con la edad; sin embargo, en los varones no se aprecia este fenómeno.

Otros estudios realizados en España, en áreas geográficas limitadas, observan colesterolemias superiores a 200 mg/dl aproximadamente en el 50% de los adultos, y superiores a 250 mg/dl en alrededor del 20%.

A pesar del peso de la genética y otros factores fisiológicos sobre los niveles de colesterol total y sus transportadores en sangre, está perfectamente documentado que la dieta puede influir decisivamente en el control de los niveles de las lipoproteínas LDL y HDL afectando a los valores globales de colesterol en sangre. Por lo tanto, la leche y sus productos derivados,

incluidos en la dieta o por separado, pueden tener efectos y cierto peso en el control de dichos niveles y, por tanto, sobre el riesgo cardiovascular y coronario.

Aunque el contenido de la grasa y el colesterol de la leche y sus derivados la hace sospechosa de incrementar la colesterolemia, no existe evidencia científica directa de que el consumo moderado, o en las raciones recomendadas, de productos lácteos enteros en el contexto de una dieta global incrementa el riesgo de enfermedad coronaria. Se calcula que la contribución de la leche y productos lácteos, excluyendo la mantequilla, a la ingesta global de grasa saturada de la dieta puede situarse en torno al 25% (en población estadounidense); la contribución a la grasa total de la ingesta está muy lejos de otros alimentos, como los aceites, la carne, el pescado o las aves.

Los nutrientes de la leche y los productos lácteos más estudiados como factores de reducción de riesgo de enfermedades coronarias son la grasa láctea, la proteína y la vitamina D.

Como ya hemos visto anteriormente, el perfil de ácidos grasos de la leche es bastante estable y se sitúa en un 62% para los ácidos grasos saturados, un 30% para los ácidos grasos monoinsaturados y un 4% para los ácidos grasos poliinsaturados. En cuanto a la longitud de la cadena, aproximadamente el 10% de los ácidos grasos de la grasa láctea son de cadena corta y media, y algo más del 50% son de cadena larga. La longitud de la cadena y su grado de saturación, es decir,

el tipo de ácidos grasos, junto con la cantidad de ellos en la dieta, afectan a la hipercolesterolemia. Existen multitud de estudios sobre la influencia de los diferentes tipos de ácidos grasos en la hipercolesterolemia.

Existen modelos matemáticos que predicen que un aumento de un 1% de energía en forma de ácidos grasos saturados incrementará la colesterolemia 2 mg/dl. Este aumento en la colesterolemia total es debido principalmente al aumento de la fracción colesterol-LDL, pero también se observa un aumento del colesterol-HDL. Específicamente, el ácido palmítico, mirístico y láurico aumentan el colesterol total y el colesterol-LDL, con débil efecto sobre el colesterol-HDL, mientras que el ácido esteárico y ácidos de cadena media no tienen o tienen un efecto débil sobre el colesterol total, LDL y HDL. El ácido palmítico es el más abundante de los tres y su efecto hipercolesterolemizante relativo al láurico es insignificante. En un estudio americano bien controlado se demuestra que el ácido mirístico es el más hipercolesterolemizante de los tres ácidos grasos principales de la grasa láctea y, dado que la ingesta de éste, en comparación con el ácido palmítico y láurico es menor, su contribución a la hipercolesterolemia es relativamente pequeña.

En algunos estudios se ha observado que cuando se compara el ácido esteárico con otros ácidos saturados de cadena larga como el ácido palmítico, mirístico y láurico, se observa que disminuyen los niveles de colesterolemia total y colesterol-LDL cuando sustituye a esos ácidos.

Los ácidos grasos saturados de cadena corta y media son absorbidos directamente y se transportan vía vena porta hasta el hígado por el torrente sanguíneo sin unirse a los quilomicrones. Por lo tanto, se esperarían efectos en el perfil lipídico de la sangre diferentes a los de los ácidos saturados de cadena larga. Según los datos de que se dispone, los efectos sobre los lípidos en sangre de los ácidos saturados de cadena media serían mínimos.

Aunque la leche es una fuente de ácidos grasos saturados, su contenido en ácido esteárico y ácidos grasos saturados de cadena corta y media podrían minimizar los efectos esperados, especialmente en comparación con otras grasas saturadas. Los ácidos grasos monoinsaturados son ligeramente hipocolesterolemiantes o su efecto es neutro; en la revisión de Kris-Etherton y Yu, el ácido oleico reduce el colesterol total y colesterol-LDL cuando sustituye a los ácidos palmítico, mirístico y láurico. También se ha observado que el efecto de los ácidos grasos monoinsaturados al sustituir a los ácidos grasos saturados en la dieta tiene efectos positivos sobre los niveles de colesterol total y lipoproteínas como las dietas ricas en ácidos poliinsaturados, pero sin algunos de los efectos indeseados de éstas.

En la misma revisión de Kris-Etherton y Yu se concluye que de todos los ácidos grasos, los que tienen mayor potencial hipocolesterolemiantes son los ácidos poliinsaturados de cadena larga, en especial los Omega-3 y Omega-6, y que por cada 10% que se incrementa en estos ácidos se puede predecir una reducción del

colesterol total de 0,9 mg/dl, y los niveles de colesterol-LDL de 0,5 mg/dl. Sin embargo, dietas muy ricas en ácido linoleico reducen el colesterol-HDL tan bien como el colesterol-LDL.

Algunos estudios en animales han demostrado que la vitamina D puede afectar y estar asociada a profundos cambios en las propiedades fisiológicas y morfológicas del corazón, y esto podría suponer efectos significativos en las propiedades contráctiles del corazón. Estudios en humanos sugieren un papel potencial benéfico para la vitamina D en la salud cardiaca. Se han observado niveles bajos de los metabolitos de la vitamina D en pacientes con fallo congestivo cardiaco profundo. En pacientes con riesgo coronario, los niveles de 1,25-vitamina D fueron relacionados inversamente con calcificación vascular, común en la aterosclerosis. Estos y otros hallazgos confirman que las investigaciones sobre el efecto de la vitamina D sobre la salud del corazón deben continuarse.

Pero si los nutrientes estudiados individualmente son importantes para comprender los mecanismos de actuación de los mismos, el estudio del efecto de los alimentos, en general, y los lácteos, en particular, sobre el riesgo coronario son más prácticos. Desde este punto de vista, existen estudios que emplearon leche y derivados lácteos que indican que cuando estos alimentos se consumen en cantidades moderadas, no parecen afectar a los niveles lipídicos en la sangre o no aumentan el riesgo de enfermedad coronaria. Es importante señalar que el estudio de un solo tipo de alimento sobre

el riesgo coronario está influenciado por la composición del resto de la dieta empleada en dicho estudio.

Se han examinado los efectos de varios productos lácteos, incluida la leche líquida, y en varios estudios se ha mostrado un claro efecto hipocolesterolemiante en humanos de la leche, el yogur o productos con *Lactobacillus acidophilus* en su composición. Algunos estudios también han encontrado que este efecto podría deberse a que el calcio de la leche podría tener influencia sobre el efecto hipocolesterolemiante de los productos lácteos mencionados, y esto es muy importante, ya que la leche y sus derivados pueden suponer más del 70% de la ingesta total del calcio. Además, se ha evidenciado que este efecto es más acusado en individuos que muestran hipercolesterolemia.

Hipertensión y derivados lácteos

Al inicio de este punto vimos que la hipertensión, junto al tabaco de cigarrillos y la hipercolesterolemia, son los tres factores que más influyen en las enfermedades cardiovasculares y particularmente sobre el riesgo de enfermedad coronaria, y, además, estos factores son modificables por el individuo, abandonando el hábito de fumar o adquiriendo hábitos dietéticos saludables. Veamos la relación que existe entre la leche y sus derivados lácteos con el control de la hipertensión.

Los péptidos activos son compuestos nitrogenados que se originan por la digestión enzimática de proteínas presentes en los alimentos. Las proteínas lácteas

son una fuente de péptidos biológicamente activos, originados, bien en el estómago durante la digestión de la leche y derivados lácteos, o bien enzimáticamente por determinados fermentos en el caso de ciertas leches fermentadas. Uno de los efectos más estudiados y descritos de los péptidos lácteos es su capacidad antihipertensiva.

Los péptidos lácteos actúan inhibiendo la enzima de conversión de la angiotensina I. Dicha inhibición impide la formación de angiotensina II, produce una vasodilatación y la presión sanguínea disminuye.

Uno de los primeros trabajos al respecto fue el publicado en 1996 por Hata y cols. que verificaron el efecto antihipertensivo del consumo de una leche fermentada que contenía los péptidos isoleucina-prolina-prolina (IPP) y valina-prolina-prolina (VPP); en dicho trabajo, un ensayo clínico, se observaron descensos de la presión arterial sistólica y diastólica que permitieron concluir su efecto antihipertensivo en el grupo de intervención, mientras que el grupo de control no experimentó cambios en sus valores. Datos de la OMS avalan que un descenso semejante al de aquel estudio es suficiente para disminuir en un 15% el riesgo de ictus y en un 10% el de isquemia coronaria.

Tras los trabajos de Hata y cols. se han publicado trabajos en los que se han descrito péptidos lácteos con semejantes mecanismos de acción y potencia. En general, los estudios señalan que tomando diariamente lácteos conteniendo este tipo de péptidos se observa una reducción de la presión arterial de entre

2 y 7 mmHg para la sistólica y de entre 1 y 4 mmHg para la diastólica, todo ello dependiendo de la potencia antihipertensiva del alimento.

Hay que tener en cuenta que la digestión de un alimento lácteo, fermentado o no, origina un grupo extenso de péptidos antihipertensores, unos más activos que otros, pero la acción antihipertensiva final del alimento es la suma de las acciones de cada uno de ellos.

Hoy se sabe que no todas las bacterias lácticas tienen capacidad para la producción de péptidos lácteos por carecer de las enzimas necesarias para ello. Las que sí tienen esa capacidad proteolítica generan una gran cantidad de péptidos, unos con actividades biológicas y otros sin ellas, pero todos muy amargos, lo que limita severamente su uso en alimentación.

La industria láctea puede ajustar hasta cierto punto la actividad antihipertensiva y el amargor de sus productos combinando las adecuadas cepas microbianas, concentración de proteína láctea y condiciones de proceso de elaboración, pero, además del amargor inherente a los péptidos lácteos, las posibles interferencias con fármacos hipotensores y la dificultad para controlar el consumo hacen que la industria no esté autorizada a comercializar lácteos con gran actividad antihipertensiva.

Varios estudios en el campo de la epidemiología nutricional han encontrado asociaciones entre la dieta, el consumo de lácteos y la hipertensión arterial, pero es necesario indicar que los resultados son con-

tradictorios en función del diseño metodológico, afectados por factores como la presencia de varios alimentos que pueden tener también efecto sobre la hipertensión arterial a través de sinergias entre los diferentes componentes de éstos y sus metabolitos resultantes en la digestión enzimática, y/o factores como el sexo y la edad. Por lo tanto, sólo citaremos los mejor diseñados metodológicamente y son: DASH, CARDIA, FRAMINGHAM, SUN y WELL.

El estudio DASH es un ensayo clínico que estudió dos grupos: el grupo de control al que se le administró una dieta en la que abundaba el consumo de frutas y vegetales, y el grupo de intervención con una dieta rica en frutas y vegetales a la que se sumaron productos lácteos desnatados; las conclusiones a las que se llegó fueron que una dieta que potencia el consumo de frutas y verduras combinada con derivados lácteos desnatados, en el que la cantidad de grasa total y saturada es reducida, ejerce una mayor reducción de la presión arterial comparándola con otra dieta de idénticas características cuyo consumo de derivados lácteos sea bajo. Este estudio podemos puntualizar que no estaba diseñado para valorar el impacto de cada componente de la dieta por separado ni su efecto a largo plazo. Posteriormente se realizaron otros estudios DASH que estudiaron diferentes combinaciones de dietas y subpoblaciones dentro de la población total estudiada que obtuvieron resultados semejantes.

El CARDIA es un estudio longitudinal y multicéntrico que estudió el riesgo cardiovascular en jóvenes.

Las conclusiones establecieron una relación inversa entre el consumo de productos lácteos, sin hacer distinción entre enteros y desnatados, y la presión arterial, pero sólo para un segmento poblacional: jóvenes con sobrepeso/obesidad.

El estudio FRAMINGHAM encontró una relación, también inversa, entre el consumo de productos lácteos en edad preescolar y la presión arterial sistólica, pero no encontró dicha relación significativa con la diastólica.

En el estudio SUN se estudió una cohorte dinámica de forma prospectiva y observacional, avanzó sobre los datos observados en los anteriores estudios, pues asoció dicha relación inversa entre productos lácteos *desnatados*, estudiados específicamente en el patrón de dieta mediterránea, y el descenso de la presión arterial en un grupo poblacional de adultos de mediana edad y normopesos con independencia de otros factores dietéticos. El estudio no encontró esta asociación con el consumo de *productos lácteos no desnatados*, ni tampoco se encuentra en relación con la *ingesta total de calcio*. Como explicación, los autores recuerdan que los productos lácteos son una fuente importante de péptidos antihipertensivos, pero sugieren que este efecto beneficioso puede ser contrarrestado por la grasa láctea y por ello sólo se manifiesta claramente al consumir productos lácteos desnatados. Este estudio, a pesar de su rigor metodológico, puede tener factores de confusión como que los participantes en el estudio pudiesen llevar un estilo de vida saludable con práctica de ejercicio, dietas pobres en sal y consumos bajos de grasas.

En el estudio WELL, un ensayo clínico, el grupo de intervención recibió una alimentación con ingesta moderada de sodio, alta de potasio, alta de calcio y una baja en grasa muy parecida al del estudio DASH. Sólo existe una diferencia entre el grupo de control y el grupo de intervención: una mayor ingesta de productos lácteos desnatados y un menor consumo de grasa saturada. Los resultados parecen confirmar los de estudios anteriores.

La relación entre consumos bajos de calcio e hipertensión, o la relación del calcio en su control, se ha referido en la literatura científica en numerosos estudios epidemiológicos, de intervención clínica en humanos y en animales de laboratorio. Se ha descrito que individuos hipertensos presentaban una relación inversa entre su ingesta de calcio y la hipertensión comparado con individuos normotensos. Existe mucha evidencia que indica que el calcio y el potasio de los productos lácteos tienen un efecto positivo sobre la regulación de la presión arterial.

La primera vez que se sugirió este efecto sobre la reducción de la presión arterial humana por consumo de calcio fue en 1984 en el estudio NHANES I. En el mismo se identificó una relación inversa entre una ingesta dietética de calcio y los niveles de presión arterial, con reducciones de hasta el 50% en la prevalencia de hipertensión asociados a consumos de 1 g de calcio dietético o más. En este estudio se estudiaron 17 nutrientes y de todos ellos el único que se diferenció significativamente fue el calcio.

Los ensayos clínicos aleatorios que han valorado el efecto del calcio o productos lácteos sobre la presión arterial han confirmado un efecto de reducción de la presión arterial para alimentos y suplementos. Y aunque se sabe que la presión arterial responde a consumo de nutrientes de forma variada entre los individuos, el efecto beneficioso es más consistente entre los alimentos lácteos y leche que con los suplementos, probablemente debido a dicho efecto no sólo se debe al calcio, sino que es la suma del perfil nutricional del alimento entre los que se encuentran los ya mencionados péptidos lácteos.

Leche, productos lácteos y osteoporosis

La leche supone la mejor fuente dietética de vitamina D, calcio y fósforo para una correcta prevención de la osteoporosis. En el año 2003, la OMS definió la osteoporosis como el segundo problema sanitario asistencial más importante del mundo después de las enfermedades cardiovasculares. En España es la enfermedad ósea más importante, manifestándose en un 40% de las mujeres y en un 11% de los hombres de más de 70 años. La osteoporosis es una enfermedad pediátrica con consecuencias geriátricas. Aunque la osteoporosis afecta cuatro veces más a mujeres que a hombres, en éstos también se encuentra en un número elevado, y ocurre en todas las razas y grupos étnicos.

La osteoporosis se define como una pérdida de masa ósea, deterioro de la microarquitectura del teji-

do óseo y el aumento del riesgo de fracturas. Es una enfermedad multifactorial en la que el componente genético parece tener un gran peso; no obstante, la presión ambiental puede ejercer tanto efectos maliciosos como beneficiosos sobre ella. Entre ellos los más importantes son la dieta y el ejercicio físico.

El 99% del calcio de nuestro organismo se encuentra en el hueso. La mayoría del hueso adulto se construye durante la etapa de la infancia y adolescencia, llegando al 90% del pico máximo de masa ósea antes de los 20 años, y el resto entre los 20 y los 35 años. Las consecuencias de una ingesta baja de calcio durante este periodo crucial repercuten en la obtención de un pico de masa ósea óptimo en la edad adulta con lo que existe un riesgo de osteoporosis en edades más avanzadas. La formación y la reabsorción del hueso es un proceso normal, continuo y en equilibrio bajo condiciones normales en adultos. Durante la menopausia, en la que existe una pérdida importante de estrógenos, este equilibrio se pierde y la tasa de reabsorción es mayor que la de formación, traduciéndose en una reducción de la masa ósea y, además, en fragilidad. La masa y la calidad de hueso adquiridas durante el desarrollo, el crecimiento y el mantenimiento de la misma durante el periodo adulto influyen, por tanto, en que esa pérdida de masa ósea se convierta en osteoporosis. Pero, como hemos visto anteriormente, también depende de otros factores.

Junto al calcio, la vitamina D tiene un importante papel en la prevención de la osteoporosis. La deficiencia en vitamina D disminuye la capacidad de absorción

de calcio en el intestino, disminuye los niveles de calcio y fosfatos en sangre e incrementa la fosfatasa alcalina, con lo que se puede producir una desmineralización ósea. Este hecho indica la importancia de ingestas adecuadas de estos tres nutrientes para la correcta formación de huesos. Debido a la escasa variedad de alimentos con una concentración óptima de estos tres nutrientes, el consumo de leche y derivados lácteos en cantidad y variedad suficiente, como fuente importante de ellos, se hace imprescindible en las etapas de crecimiento y desarrollo. Pero, como hemos indicado anteriormente, también durante el resto de las etapas de la vida.

Las recomendaciones para calcio se basan en la retención de calcio para asegurar el incremento de masa ósea y la reducción del riesgo de osteoporosis. No obstante, estas recomendaciones en España y otros países están siendo revisadas, pues se piensa que son insuficientes para cubrir las necesidades actuales de este mineral. La Academia Nacional de las Ciencias Americana (NAS) recomienda la ingesta de calcio a través de una adecuada dieta, ya que, además de alcanzar las recomendaciones para el calcio, se obtienen otros nutrientes beneficiándose de las interacciones de éstos con la absorción del calcio. Sólo recomienda suplementos en personas con alto riesgo de osteoporosis. El Instituto Nacional de Salud Americano (NIH) en su documento para una óptima ingesta de calcio recomienda «el abordaje preferido para alcanzar la ingesta óptima de calcio es a través de fuentes dietéticas». La Academia de Medicina Americana (AMA) manifiesta

que «la fuente preferida de calcio es a través de alimentos ricos en calcio, como los productos lácteos».

En un estudio de 1994, en la Comunidad de Madrid, una encuesta poblacional en adolescentes demostró el desconocimiento de los productos lácteos y su papel sobre la salud. En dicho estudio se observó que los adolescentes que consumían más productos lácteos en su dieta tenían una relación directa positiva en la ingesta de proteínas, frutas e inversa con el alcohol, sin que hubiese una relación con aumento de lípidos en sangre o de hipertensión, comparados con los que tomaban menos productos lácteos. En la actualidad, este desconocimiento del papel que juegan los productos lácteos en la osteoporosis ha remitido, como hemos indicado en la introducción del capítulo, siendo la idea más introducida en las mentes de la población.

En personas adultas, las ingestas adecuadas de calcio sirven para mantener el pico de masa ósea alcanzado durante el desarrollo y protegerlo durante las edades más avanzadas.

La suplementación con sales de calcio en niños ocasiona un incremento de la densidad mineral ósea por remodelado del hueso, mientras que la aportación de calcio con leche incrementa la densidad mineral ósea por crecimiento óseo. Se ha observado que durante el periodo perimenopáusico la suplementación con calcio tiene poco o nulo efecto sobre la densidad mineral ósea del hueso trabecular, pero sí sobre el cortical. En la edad avanzada se asocia con un aumento de la densidad mineral ósea durante los dos primeros años

tras el comienzo de la suplementación. En general, los resultados de los estudios con suplementación sugieren que, en poblaciones de edad avanzada, el riesgo de fractura de cadera está inversamente relacionado con la ingesta de calcio y este efecto es marcado con ingestas por debajo de los 400-500 mg calcio por día.

Recientemente se han publicado por la NAS las ingestas máximas tolerables de nutrientes consideradas seguras para la mayoría de los individuos sanos de cada grupo. Las cifras para el calcio son de 2.500 mg/día y 50 mg de vitamina D/día. Aunque algunos autores han sugerido que ingestas de calcio de estas magnitudes a través de suplementos y alimentos fortificados podrían afectar a la absorción de otros minerales, otros investigadores han relatado que no existe esta relación, por lo menos en hierro, zinc y magnesio, en dietas a largo plazo y en individuos con ingestas adecuadas de estos minerales.

En puntos diferentes de este capítulo hemos visto que otros componentes de la leche pueden incrementar la formación de hueso, como las proteínas del suero, los ácidos grasos y los minerales traza (cobre, manganeso y zinc).

Leche y derivados lácteos: control de peso y obesidad

A principios de los años ochenta comienza a surgir una cada vez mayor evidencia científica procedente de estudios animales, epidemiológicos y clínicos que sugieren que el calcio dietético procedente de la leche y derivados lácteos, junto a otros nutrientes podrían

contribuir al reparto de la energía de la dieta y, como resultado, tener efectos positivos sobre la grasa corporal y el control del peso.

En el estudio NHANES I, mencionado en el apartado «Lácteos e hipertensión», se describió una relación inversa estadísticamente significativa entre el consumo de calcio y el peso corporal. En un estudio sobre la reducción de presión arterial por consumo de calcio entre población afroamericana obesa se describieron reducciones de peso de hasta 4,9 kilos en sujetos que consumieron dos envases de yogur por día durante un año sin que hubiese asociada una reducción calórica de la dieta. El estudio CARDIA, que siguió a más de 3.000 individuos durante diez años, mostró una reducción del riesgo de ganancia de peso corporal en aquellos sujetos con un consumo superior de productos lácteos comparados con aquellos que lo hacían en menor cantidad.

Zemel y cols. realizaron el primer estudio clínico que investigó el efecto del calcio y los productos lácteos sobre el peso corporal y la reducción de grasa corporal. Sujetos obesos de ambos sexos fueron sometidos a dietas restrictivas calóricas con diferentes niveles de consumo de calcio en forma de suplementos o de productos lácteos. Todos experimentaron pérdidas de peso debidas a la restricción calórica, pero en los sujetos en los que hubo suplementación de calcio, la pérdida fue mayor, y aquellos que consumieron una dieta alta en productos lácteos experimentaron pérdidas aún mayores. Pero la observación más importante fue que las pérdidas de grasa corporal fueron mayores en la grasa del

tronco y aumentaba dicha pérdida con el consumo de productos lácteos, y esto tenía unas implicaciones importantes, pues se sabe que la obesidad abdominal es un factor primario de riesgo cardiovascular.

En posteriores estudios, Zemel y cols. midieron los efectos de pérdida de peso, de grasa y composición corporal comparando dietas restrictivas calóricas con diferentes niveles de consumo de productos lácteos y observaron que el consumo de productos lácteos siempre incrementaba la pérdida de peso, grasa y grasa abdominal frente a los grupos de control. También apreciaron un aumento de marcadores de lipólisis en sangre que no se observaron en dietas con bajo consumo de productos lácteos.

En posteriores estudios clínicos de Zemel y otros investigadores se han comprobado resultados parecidos con cierta variabilidad de resultados dependiendo de la metodología empleada. Pero toda esta evidencia científica apunta a que el consumo de productos lácteos, asociado a dietas de restricción calórica, contribuye a una mayor pérdida de peso corporal, grasa corporal y grasa abdominal, implicando ello una reducción del riesgo cardiovascular.

BIBLIOGRAFÍA

Akers RM. Lactation physiology: A ruminant animal perspective. *Protoplasma* 1990; 159: 96-111.

Alonso A, Beunza JJ, Delgado-Rodríguez M, Martínez JA, Martínez-González MA. Low-fat dairy consumption and reduced

risk of hipertensión: the Seguimiento Universidad de Navarra (SUN) cohort. *Am J Clin Nutr* 2005; 82:972-9.

American Heart Association, Dietary Guidelines for healthy Americans: a statement for health professionals by nutrition comité, American Heart Association. *Circulation* 1996; 94:1.795.

American Medical Association. Council of Scientific Affairs. Intake of dietary calcium to reduce the incidence of osteoporosis. *Arch Fam Med* 1997; 6:495.

Amiot J. Ciencia y tecnología de la leche. Zaragoza, España: Editorial Acribia; 1991.

Aranceta J, Serra LI. Leche, lácteos y salud. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2004.

Bazzare TL, Wu SL, Yuhas JA. Total and HDL-Cholesterol concentrations following yogurt and calcium supplementation. *Nutr Rep Int* 1983; 28:1.225.

Bierembaun ML, Wolf E, Raff M, Maginnis WP, Amer MA, Kleyn D, Bisgeier G. The effect of dietary calcium supplementation on blood pressure and sodium lipid levels: preliminary report. *Nutr Rep Int* 1987; 36:1.147.

Bishop Helen-Mac Donald. Dairy Food Consumption and Health: State of the Science on Current Topics. *Journal of the American College of Nutrition*, Published by the American College of Nutrition 2005; 24(6): 525S.

Buonopane GJ, Kilara A, Smith JS, McCarthy RD. Effect of skim milk supplementation on blood cholesterol concentration, blood pressure, and triglycerides in a free-living human population. *J Am Coll Nutr* 1992; 11(1): 56.

Clark AJ. Genetic modification of milk proteins. *Am J Clin Nutr* 1996; 63: 633S-8S.

Córdoba A, Blanco F, González F. Bases moleculares de la hiperhomocistinemia. *Quim Clin* 1998; 17: 5-18.

Córdoba A, Blanco F, González F. Hiperhomocinemia, un nuevo marcador de riesgo vascular: territorios vasculares afectados, papel en la patogénesis de la arteriosclerosis y la trombosis y tratamiento. *Med Clin* 1997; 109: 715-25.

Curhan GC, Willett WC, Rimm EB Stampfer MJ. A prospective study of dietary calcium and other nutrients and the risk of symptomatic kidney stones. *N Engl J Med* 1993; 328: 833.

Díaz M, Gil A, Mataix J. Nutrición y salud ósea. Ed. Puleva Food; 2004.

Fox PF, editor. *Advanced Dairy Chemistry*, vol. 3, Lactose, Water, Salts, and Vitamins, 2.ª ed., Chapman and Hall, New Cork; 1997.

German JB, Dillard CJ. Fractionated milk fat: composition, structure and functional properties. *Food Technol* 1998; 52: 33.

Hata Y, Yamamoto M, Ohni M, Nakajima K, Nakamura Y, Takanoto T. A placebo-controlled study of the effect of sour milk on blood pressure in hypertensive subjects. *Am J Clin Nutr* 1996; 64: 767-71.

Hepner G, Fried R, St Jeeor S, Fussti L, Morin R. Hypocholesterolemic effect of yogurt and milk. *Am J Clin Nutr* 1979; 32:19.

Howard NA, Marks J. Hypocholesterolemic effect of the milk. *Lancet* 1977; 2: 255.

Hurley WL. *Lactation biology*. Urbana-Champaign: University Press, University of Illinois; 2000.

Huth PJ, DiRienzo DB, Miller GD. Major Scientific Advances with Dairy Foods in Nutrition and Health. *J Dairy Sci American Dairy Science Association* 2006; 89:1.207-21.

IOM (Institute of Medicine). *Dietary Referente Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride*. Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Referente Intakes. Food and Nutrition Board. Washington DC: National Academy Press; 1994.

Jensen RG. *Handbook of milk composition*. San Diego: Academic Press; 1995.

Kanno C. Secretory membranes of the lactating mammary gland. *Protoplasma* 1990; 159:184-208.

Katan MB, Zock PL, Mensink RP. Dietary oils, serum lipoproteins and coronary heart disease. *Am J Clin Nutr* 1995; 61 (Suppl):1.368s.

Kris-Etherton PM, Yu S. Individual fatty acids effects on plasma lipids and lipoproteins: human studies. *Am J Nutr* 1997; 65 (suppl.):1.628s.

López T, Vázquez C, Fernández C, Grupo CAEMPE. Consumo de alimentos del grupo lácteos de la población infantil escolarizada en la Comunidad de Madrid. *Rev Esp de Enf Metabólicas Óseas* 1994; 3:130-3.

Luquet FM. *Leche y productos lácteos*. España: Editorial Acribia; 1995.

Madrid A. *Curso de industrias lácteas*. Madrid: Editorial Mundi-Prensa y Ediciones A. Madrid; 1996.

Martín M, coordinador, Anadón A, Teso E. Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) sobre Alergias Alimentarias. *Revista del Comité Científico de AESAN*, 5, 24, AESAN-2007-001, 2007.

Martínez JA, Salas J, Martínez-González MA. Consumo de productos lácteos, obesidad y resistencia a la insulina. *Form Nutr Obes* 2002; 5: 264-7.

McIntosh GH, Register GO, LeLeu RK, Royle PJ, Smithers GW. Dairy proteins protect against dimethylhydrazine-induced intestinal cancers in rats. *J Nutr* 1995; 125: 809.

McNamara DJ. Dietary fatty acids, lipoproteins, and cardiovascular disease. *Advances in Food and Nutrition Res* 1992; 36: 253.

Miller GD, Jarvis JK, McBean LD. Handbook of Dairy Foods and Nutrition. 2.ª ed. Nacional Dairy Council. CRC Press LLC. Florida: Boca Ratón; 2000.

Morris GS, Zhou Q, Hegted M, Keenan MJ. Maternal consumption of a low vitamin D diet retards metabolic and contractile development in the neonatal rat heart. *J Mol Cell Cardiol* 1995; 27:1.245.

Nickel KP, Martin BR, Smith DL, Smith JB, Miller GD, Weaver CM. Calcium bioavailability from bovine milk and dairy products in premenopausal women using intrinsic and extrinsic labeling techniques. *J Nutr* 1996; 126:1.406.

O'Connell TD, Simpson RU. 1,25-Dihydroxyvitamin D₃ regulation of myocardial growth and c-myc levels in the rat heart. *Biochem. Biophys Res Commun* 1995; 213:59.

Oria E. Factores preventivos y nutricionales de la osteoporosis. *An Sist Sanit Navar* 2003; 26 (supl. 3).

Parodi PW. Cow's milk fat components as potencial anticarcinogenic agents. *J Nutr* 1997; 127:1.055.

Parodi PW. A role for milk proteins in cancer prevention. *Austr. J Dairy Tech* 1998; 53:37.

Parodi PW. Distribution of isomeric octadecenoic fatty acids in milk fat. *J Dairy Sci* 1976; 59:1.870.

Place J, Gibson P. Milk Composition. *Holstein Journal*. August 1988.

Plaza I, Villar F, Mata P, Pérez F, Maiquez A, Casasnovas JA, Bane-gas JR, Tomás L, Rodríguez F, Gil E. Control de la colesterolemia en España, 2000. Un instrumento para la prevención cardiovascular. *Rev Esp Cardiol* 2000; 53(6): 815-37.

Rossouw JE, Burger E-M, Van der Vyver P, Ferreira JJ. The effect of skim milk, yogurt, and full cream milk on human serum lipids. *Am J Clin Nutr* 1982; 34: 351.

Sandler RB, Slemenda CW, Laporte RB, et al. Postmenopausal bone density and milk consumption in childhood and adolescent. *Am J Clin Nutr* 1985; 42:270-4.

Seifert MF, Watkins BA. Role of dietary lipid and antioxidants in bone metabolism. *Nutr Res* 1997; 17(7):1.209.

Smith JG, German JB. Molecular and genetic effects of dietary derived butyric acid. *Food Technol* 1995; 49:87.

Steinmetz KA, Childs MY, Stimson C, Kushi LH, McGovern PG, Potter JD, Yamanaka WK. Effect of consumption of whole milk and skim milk on blood lipid profiles in healthy men. *Am J Clin Nutr* 1994; 59:612.

Temme EHM, Mensink RP, Hornstra G. Comparison of the effects of diets enriched in lauric, palmitic, or oleic acids on serum lipids and lipoproteins in healthy women and men. *Am J Clin Nutr* 1996; 63(6):897.

Theobald HE. Dietary calcium and health. *British Nutrition Foundation Nutrition. Bulletin* 2005; 30:237-77.

US Department of Health and Human Services. Public Health Service. Nacional Institutes of Health. Consensus Development Conference Statement, Optimal Calcium Intake 1994 June 6-8; 12(4):1.

Walstra P, Jenness R. *Dairy Chemistry and Physics*. New York: John Wiley & Sons; 1984.

Watkins BA, Shen CL, McMurry JP, Xu H, Bain SD, Allen KGD, Seifert MF. Dietary lipids modulate bone prostaglandin E₂ production, insulin-like growth factor-1 concentration and formation rate in chicks. *J Nutr* 1997; 127:1.084.

Watson KE, Abrolat ML, Malone LL, Hoeg JM, Doherty T, Detrano R, Demer LL. Active serum vitamin D levels are inversely correlated with coronary calcification. *Circulation* 1997; 96:1.755.

Zemel MB, Richards J, Mathis S, Milstead A, Gebhardt L, Silva E. Dairy augmentation of total and central fat loss in obese subjects. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2005; 29:391-7.

Zemel MB, Richards J, Milstead A, Campbell P. Effects of calcium and dairy on body composition and weight loss in African-American adults. *Obes Res* 2005; 13:1.218-25.

Zemel MB, Shi H, Geer B, DiRienzo DB, Zemel PC. Regulation of adiposity by dietary calcium. *FASEB J* 2000; 14:1.132-8.

Zemel MB, Thompson W, Milstead A, Morris K, Campbell P. Calcium and dairy acceleration of weight and fat loss during energy restriction in obese adults. *Obes Res* 2004; 12:582-90.

Ziegler EE, Fomon SL. Lactose enhances mineral absorption in infancy. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1983; 2:288.

Requerimientos lácteos del lactante

Dra. Rosa María Piñeiro Guerrero

*Médico de Atención Primaria.
Centro de Salud Casco Vello. Vigo.*

La leche materna es el alimento que mejor puede satisfacer las necesidades nutricionales del recién nacido. Además, su composición está perfectamente adaptada a la funcionalidad de su aparato digestivo, de su capacidad metabólica y también a la función renal del neonato.

Organismos internacionales como la OMS y también las Asociaciones de Pediatría recomiendan mantener la lactancia materna exclusiva *siempre que sea posible* al menos hasta los cuatro o seis meses de vida. Por este motivo, esta primera etapa de la vida del bebé se conoce como *periodo de lactancia*.

A partir de esta edad, las necesidades nutricionales, de acuerdo al ritmo de crecimiento y desarrollo del bebé, requieren la incorporación de otros grupos alimentarios de manera progresiva, dando paso a un periodo de diversificación de la dieta conocido como alimentación complementaria o *beikost*.

LECHE MATERNA

La leche materna es el único alimento capaz de satisfacer todas las necesidades nutricionales del recién nacido. La OMS, Asociaciones de Pediatría y

también la Academia Americana de Pediatría recomiendan que, siempre que sea posible, se alimente al recién nacido con la leche materna durante al menos los primeros seis meses de vida y durante este periodo de manera exclusiva, es decir, sin aportar ningún otro alimento al lactante. A partir de los seis meses de edad deben ir incorporándose progresivamente otros grupos de alimentos, pero también es posible mantener la lactancia materna, aunque no de manera exclusiva.

Ventajas de la lactancia materna

- La leche materna es el mejor alimento que se puede dar a un niño en los primeros meses de su vida. La composición nutricional de la leche materna es idónea en cantidad y calidad para satisfacer todas las necesidades nutricionales específicas del neonato y adaptadas a su estado madurativo.

La leche materna aporta los carbohidratos, lípidos, proteínas, minerales, vitaminas y oligoelementos en las cantidades precisas que el lactante necesita (tabla 1). El contenido en hierro es inferior al de otros tipos de leche, pero su biodisponibilidad es muy elevada y puede cubrir las necesidades correctamente durante los cuatro a seis primeros meses de vida. Contiene ácidos grasos esenciales en las cantidades adecuadas y la carga de solutos se adecua a la capacidad de la función renal del bebé.

Proteínas (g/l)	9,9
Caseínas (g/l)	2,4
Alfa-caseína	Trazas
Beta-caseína	96%
Kappa-caseína	7%
Gamma-caseína	Trazas
Proteínas del suero (g/l)	7,0
Alfa-lactoalbúmina	37%
Beta-lactoalbúmina	
Lactoferrina	24%
Seroalbúmina	7%
Lisozima	7%
Inmunoglobulinas	15%
Nitrógeno proteico (g/l)	0,5
Carbohidratos (g/100 ml)	7
Lactosa	6-6,5
Oligosacáridos	1-1,2

Todos estos nutrientes son correctamente asimilados por el tubo digestivo del lactante, ya que se amoldan a su fisiología inmadura que no le permite digerir cualquier tipo de leche o alimento.

La leche de vaca no puede introducirse hasta después del año de edad. El tipo de proteínas que contiene y la carga de solutos hacen que no sea un alimento adecuado para los bebés durante el primer año de vida. Hoy, la Asociación Española de Pediatría y también otros organismos e instituciones recomiendan que *hasta los tres años de edad* se aporte la leche de vaca como leche modificada en su composición y adaptada a las necesidades nutricionales y funcionales de los niños de uno a tres años.

- La lactancia materna también ofrece beneficios psicológicos muy importantes para la madre y el niño, pues constituye una experiencia única que acrecienta la unión entre madre e hijo. Se crea un vínculo especial e íntimo que queda grabado como una experiencia importante en el niño.
- La leche materna protege contra las infecciones. Los anticuerpos de la madre, sobre todo las altas cantidades de IgA secretora, lisozima lactoferrina y seroalbúmina, se transmiten al bebé a través de la leche materna, protegiendo al lactante de una manera efectiva.

Existe evidencia de que la leche materna también presenta un efecto protector frente al desarrollo de alergias alimentarias y otros procesos alérgicos, asma, diabetes, obesidad o síndrome de muerte súbita del lactante. Distintos estudios epidemiológicos han constatado que los bebés que reciben lactancia materna durante los primeros seis meses presentan menor riesgo de sobrecarga ponderal en la niñez.

- La leche materna contiene una alta concentración del aminoácido sulfurado cisteína y baja en metionina. Esto hace que tenga un componente bajo de nitrógeno proteico que es ideal para el manejo renal y hepático de este elemento en los lactantes.

Además, la taurina, que es el aminoácido más abundante libre en el sistema nervioso y que es

necesario para el buen desarrollo de la retina, cerebro, función del oído y crecimiento del niño, está presente en la leche materna, pero no en la leche de vaca.

- La leche materna está siempre preparada y lista para su consumo y no se producen los errores de preparación de la fórmula artificial.
- Es una leche gratuita y se puede dar en cualquier momento sin necesidad de transporte o preparación. No hay que esterilizar biberones. Además, tiene siempre la temperatura adecuada.
- La lactancia también es beneficiosa para la madre, ya que aumenta la seguridad en sí misma, de poder cuidar con efectividad y afectividad al niño. Además, la lactancia quema calorías y ayuda a que el útero se retraiga más rápidamente después del parto. Así, las madres que amamantan a sus hijos pierden peso antes y retoman antes su peso anterior.
- Además, la lactancia parece que se comporta como protectora ante el cáncer de mama premenopáusico y posiblemente también frente al de ovario y útero.

Contraindicaciones para la lactancia materna

- Madres con VIH o sida no deben dar de mamar.
- Pacientes que requieren quimioterapia.

- Mujeres sometidas a cirugía mamaria.
- Mujeres que reciben tratamiento con determinados medicamentos.
- Anomalías importantes del pezón que impidan salir la leche.
- Tuberculosis activa de la madre.

LECHE ARTIFICIAL

En determinadas circunstancias, cuando la madre no puede, o bien está contraindicada la lactancia materna, o la madre no desea amamantar a su hijo, existen fórmulas adaptadas que suplen la lactancia materna.

Las leches de fórmula generalmente se elaboran a partir de la leche de vaca, aunque también existen otras variedades.

Este tipo de leche se realiza atendiendo a los requerimientos de los lactantes y a su capacidad funcional y madurativa para cubrir todas sus necesidades nutricionales de manera adecuada.

Son leches que procuran ser lo más parecidas a la materna en su composición. Sin embargo, carecen de los anticuerpos transmitidos a través de la leche materna, por lo que los bebés alimentados con lactancia artificial pueden ser más susceptibles en los primeros seis meses a determinadas enfermedades infecciosas que los que reciben lactancia materna.

Existe una estricta legislación en cuanto a los requisitos que deben reunir las leches de fórmula.

Tipos de leche de fórmula

De acuerdo a las recomendaciones de la Sociedad Europea de Gastroenterología y Nutrición Pediátrica (ESPGAN), cabe distinguir dos tipos diferentes de leches de fórmula: *a)* fórmulas de iniciación, y *b)* fórmulas de continuación.

Las diferencias en contenido de nutrientes esenciales de estas dos leches se muestran en la tabla 2.

Hasta los cuatro o seis meses de vida, el lactante ha de consumir leches de iniciación. A partir de esta edad, el intestino del lactante ya es parecido al adulto y su función renal permite incorporar más solutos en las fórmulas.

– *De acuerdo a la forma de presentación*, en el mercado se puede encontrar:

- a)* Leches de fórmula que ya están listas para consumir. Es una leche costosa, pero está preparada y no requiere mezclas.
- b)* Leche líquida y concentrada: es menos costosa. Se mezcla la parte líquida con otra igual de agua.

Tabla 2. Composición comparada de distintas leches

	Leche materna	Leche de vaca	Leche de inicio	Leche de continuación
Energía (kcal)	66	65	64-72	60-85
Proteínas (g)	0,9	3,4	1,2-1,9	2,0-3,7
Grasas (g)	3,8	3,7	2,7-4,1	2,0-4,0
Hidratos de carbono (g)	7,0	4,8	5,4-8,2	5,7-8,6

c) Leche en polvo: es la leche más barata. Se mezcla con agua en las proporciones adecuadas siguiendo cuidadosamente las indicaciones del pediatra.

– *Basándonos en los tipos específicos de fórmulas podemos distinguir:*

Fórmulas basadas en la leche normal

- Las fórmulas que se basan en la leche de vaca contienen el tipo de proteínas presentes en la leche de vaca, tratada a alta temperatura, pero siempre a concentraciones reducidas adaptadas a la fisiología digestiva, metabólica y renal del lactante.
- Se conserva también el contenido en lactosa y minerales de la leche de vaca.
- Se añaden aceites vegetales y también se suplementan minerales como el hierro y algunas vitaminas.
- El contenido graso de la leche de fórmula basada en la leche normal procede de grasas de origen vegetal o animal y supone el 40-55% del aporte calórico total. El ácido linoleico debe constituir el 3-6% de la energía total. La relación entre ácido linoleico/ alfa-linolénico debe estar entre 5 y 15.
- La normativa europea limita las cantidades de ácidos láurico y mirístico, y de ácidos grasos *trans*.

- La capacidad funcional del sistema renal del lactante hace necesario que se modifique la leche de vaca en cuanto al contenido en proteínas y aminoácidos para que sea adecuada. Se invierte la proporción caseína/seroproteínas de 40/60. También se añaden aminoácidos que están más presentes en la leche materna que en la de vaca, como la taurina y la carnitina.
- Deben contener lactosa, aunque puede incorporarse glucosa y dextrinomaltsa.
- La relación calcio/fósforo no debe ser inferior a 1,2 ni superior a 2.

Fórmulas de proteína de soja

Los lactantes que tienen intolerancia a la lactosa o alergia a la proteína de la leche no pueden tomar fórmulas basadas en la leche de vaca. En estos casos se suelen utilizar preparados elaborados a partir de la soja cuya composición proteica es diferente tanto en cuanto al tipo de proteínas como en el contenido. En ocasiones puede ser necesario emplear leches de fórmula específicas elaboradas con proteínas hidrolizadas.

Fórmulas para lactantes prematuros

Las necesidades específicas de los lactantes prematuros, tanto desde el punto de vista nutricional como desde el punto de vista madurativo, hacen preciso diseñar leches que se adapten especialmente a estas situaciones, de acuerdo a las recomendaciones

Tabla 3. Raciones de lácteos en los niños

De 0-9 meses: no lácteos añadidos salvo leche materna o fórmulas alternativas de inicio o continuación.

De 9-12 meses: pequeñas cantidades de yogures adaptados.

De 2-5 años: 6 porciones al día que pueden ser:

- Leche: 200-250 ml (una taza).
- Yogur: 125 ml (un yogur natural).
- Queso tipo Burgos: 20-30 g.
- Queso fresco consistencia yogur: 60 g.

en vigor enunciadas por la ESPGAN y por las Asociaciones y Academias de Pediatría.

- También existen leches de fórmula adaptadas a los requerimientos específicos de lactantes con enfermedades cardíacas, síndromes de malabsorción, incapacidad para ingerir determinadas grasas o trastornos metabólicos específicos.

La Academia Americana de Pediatría recomienda que se añada hierro a las distintas fórmulas después de los cuatro meses de edad.

LECHE DE VACA

La composición de la leche de vaca no es adecuada para su utilización en bebés durante el primer año de vida. Así lo declaró en 1992 la Academia Americana de Pediatría.

Los niños alimentados con leche de vaca antes del año de vida reciben cantidades insuficientes de hierro, vitamina E y ácidos grasos esenciales. Por el contrario, es excesivo el contenido en proteínas, sobre todo

caseína, y también minerales como el sodio y el potasio, de acuerdo al estado madurativo de la función digestiva y renal del niño.

La administración de leche de vaca durante el primer año de vida aumenta de manera importante el riesgo de sensibilización a las proteínas de la leche.

La composición grasa de la leche de vaca tampoco es adecuada a las necesidades del lactante y dificulta su asimilación, además de no satisfacer sus necesidades.

La introducción de la leche de vaca y sus derivados no debe hacerse antes de los 12 meses. Se introducirán cantidades pequeñas que se irán aumentando paulatinamente. Se recomienda que hasta los tres años de edad se aporten leches modificadas. También existen derivados de la leche, leches fermentadas, modificadas y adaptadas a los niños de esta edad. Son fuente interesante de calcio, proteínas y energía.

Es conveniente comenzar con la introducción de una a dos raciones de lácteos por día, para aumentar posteriormente hasta los requerimientos normales de la infancia alrededor de los cinco años.

No debe administrarse leche y derivados lácteos descremados a los niños menores de tres años. Los niños tan pequeños necesitan el aporte de grasa de la leche para el correcto funcionamiento y desarrollo del organismo, en especial del sistema nervioso y del cerebro. Si es posible, utilizar fórmulas adaptadas de crecimiento.

BIBLIOGRAFÍA

Bueno M, Sarria A, Pérez González JM. Nutrición en pediatría. Madrid: Editorial Ergon; 1999. p. 125-47.

Comité de lactancia materna de la AEP. Lactancia Materna: Guía para profesionales, 1.ª ed. Monografías de la AEP n.º 5. Madrid: Ediciones Ergón; 2004.

González C. Manual práctico de Lactancia Materna, 1.ª ed. Barcelona: ACPAM; 2004.

Lawrence RA. Lactancia Materna, 4.ª ed. Madrid: Ed. Mosby; 1996.

Requejo Marcos A, Ortega Anta RM. Nutriguía. Madrid: Editorial Complutense, 2000: 27-38.

Alimentación complementaria o *beikost*

Dra. Inmaculada Gil Canalda

*Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria.
Máster en Nutrición Clínica. ABS Carles Ribas. Barcelona.*

La alimentación complementaria (AC), diversificación alimentaria o *beikost* es la alimentación no láctea que recibe el lactante a partir de los seis meses de edad cuando la leche materna, o fórmula infantil, no es suficiente para satisfacer los requerimientos nutricionales de los lactantes y niños de corta edad. Entre los alimentos que forman la AC están los zumos y frutas, las papillas de cereales, los purés de verduras, las carnes, los pescados, etc. Se inicia a los seis meses de vida en niños que reciben lactancia materna exclusiva o a partir de los cuatro meses si reciben leche de fórmula o mixta.

La introducción de la AC se ha de realizar gradualmente hasta conseguir una alimentación de adulto modificada. Está determinada por los requerimientos nutricionales, la maduración funcional de los lactantes y por los hábitos familiares y culturales.

En 1998, la OMS y el Fondo Internacional de las Naciones Unidas de Ayuda a la Infancia (UNICEF) revisaron las recomendaciones para la AC, teniendo en cuenta los requerimientos de energía y de nutrientes. Aceptando una dieta con un aporte energético de 0,8 kcal/g y una ingesta de leche materna relativa-

mente baja, la OMS propuso que los lactantes de seis a ocho meses deberían recibir dos o tres comidas al día en forma de AC, tres o cuatro los lactantes de nueve a once meses y tres o cuatro más algún picoteo entre comidas, siempre que fuese nutritivo, los niños de 12 a 24 meses.

El aumento en la incidencia de la obesidad en los países desarrollados, que puede relacionarse con la ingesta inadecuada de determinados nutrientes en etapas tempranas de la vida, junto a nuevas informaciones científicas, han obligado recientemente a elaborar nuevas recomendaciones nutricionales, tanto de energía como de proteínas para la población humana de todas las edades, como las del Food and Nutrition Board (FNB) del Instituto Americano de Medicina, los comités conjuntos de la OMS y de la Food and Agriculture Organization (FAO) y de la United Nations University (UNU), con el objetivo de asegurar un crecimiento adecuado y un patrón de hábitos saludables en estas edades. Estu-

Tabla 1. Evolución del porcentaje de ingesta de los distintos grupos de alimentos según la edad del lactante o niño de corta edad

	Cereales	Verduras	Frutas	Carne	Bebidas dulces
4-6 meses	66	40	42	14	0,6
9-11 meses	98	73			
		Frescas: 39%	76	79	11
12-24 meses		Frescas: 13%			28
15-18 meses					37
19-24 meses			66		44

dios recientes en Estados Unidos avalan estas ideas (tabla 1).

Destacar que de los 9 a los 24 meses la principal verdura consumida son las patatas fritas y que la tercera parte de los niños de esta edad no come fruta fresca, mientras que el 60% consumen postres dulces, el 20% helados y el 44% bebidas dulces casi todos los días.

En España, la Agencia Española de Seguridad Alimentaria (AESAN) ha publicado la estrategia NAOS para la prevención de enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición y la actividad física en la población española. Entre sus objetivos destacan la elaboración de guías alimentarias. Pero esta estrategia no se aplica a niños menores de dos años; por ello, el Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría (AEP), en noviembre de 2006, ha elaborado y publicado el documento *Bases para una alimentación complementaria adecuada de los lactantes y niños de corta edad*.

RECOMENDACIONES DE ENERGÍA Y MACRONUTRIENTES

Energía

Las necesidades energéticas están encaminadas a cubrir las necesidades del crecimiento y de la actividad física. Disminuyen desde el 35% al mes de edad hasta el 3% a los 12 meses, persistiendo baja hasta la pubertad. En la tabla 2 se resumen las estimaciones energéticas publicadas por la FAO y cómo han disminuido éstas respecto a su anterior informe de 1985.

Tabla 2. Estimaciones de los requerimientos de energía (kj/kg/día) de los lactantes del informe de la FAO/OMS/UNU de 2006

Edad (meses)	Estimaciones actuales		Estimaciones OMS (1985)
	Todos los niños	Leche materna	
0-1	460	430	519
1-2	430	405	485
2-3	395	380	456
3-4	345	330	431
4-5	340	330	414
5-6	330	330	404
6-7	330	320	397
7-8	330	320	395
8-9	330	320	397
9-10	335	325	414
10-11	335	325	418
11-12	335	330	437

Proteínas

Los requerimientos de proteínas de los lactantes y niños de corta edad se definen como la ingesta mínima que permita mantener el equilibrio nitrogenado con una composición corporal adecuada en un estado de equilibrio energético y actividad física moderada, más las necesidades asociadas a la acumulación en los tejidos consistentes con un buen estado de salud. Aunque son difíciles de estimar las necesidades proteicas en esta edad, la FAO/OMS/UNU ha publicado las siguientes recomendaciones (tabla 3). Actualmente se está considerando que en el momento en que se inicia la AC, la cantidad de proteínas que se ofrece al lactante es excesiva, ya que a las derivadas de la leche, hemos de añadir las procedentes de carnes, pescados y cereales, y esto puede favorecer la aparición de obesidad en un futuro.

Tabla 3. Niveles seguros de ingesta proteica para lactantes y niños entre seis meses y dos años según el informe FAO/OMS/UNU de 2006

Edad (años)	Mantenimiento*	Crecimiento*	Media*	Nivel de seguridad*	Datos de 1985
				(+1,96 DE)	
0,5	0,66	0,46	1,12	1,31	1,75
1	0,66	0,29	0,95	1,14	1,57
1,5	0,66	0,19	0,85	1,03	1,26
2	0,66	0,13	0,79	0,97	1,17

* Datos expresados en gramos de proteínas/kilo de peso/día.

Tabla 4. Requerimientos de aminoácidos (mg/kg/día) para los niños de uno a dos años

	Ile	Leu	Lys	SAA	AAA	Thr	Trp	Val
Informe FAO/OMS de 1985, en edad preescolar	31	73	64	27	69	37	13	38
Informe FAO/OMS/UNU de 2006, niños de uno a dos años	27	54	45	22	40	23	6,4	36
Nuevos valores/antiguos valores	0,87	0,74	0,70	0,81	0,58	0,62	0,49	0,95

SAA: aa azufrados; AAA: aa aromáticos.

Respecto a los aminoácidos (aa) esenciales se han estimado sus requerimientos partiendo de la base de que: *a)* el requerimiento de aa en niños lactantes y niños de corta edad es similar al de los adultos, y *b)* está determinado por la composición corporal (tabla 4).

Grasas

En la leche materna, las grasas proporcionan el 45-55% de la energía total, mientras que en los adultos,

las grasas sólo han de proporcionar del 30 al 35%, por lo que de los seis meses a los dos años de edad el aporte de grasa ha de disminuir hasta lo recomendado en el adulto.

El Comité de Nutrición de la AEP, basado en los informes de distintos organismos nacionales e internacionales recomienda:

1. Desde los seis meses hasta los tres años, el aporte de grasas ha de ir disminuyendo desde el 40-60% de la energía total hasta el 35% y no ser inferior al 30% hasta no haber finalizado el crecimiento.
2. Respecto a los ácidos grasos esenciales, la grasa total de la dieta ha de suministrar al niño del 3 al 4,5% como ácido linoleico (LA) y 0,5% como ácido alfa-linolénico.

Hidratos de carbono (HC)

Cuando se inicia la AC, se introducen en la alimentación del niño otro tipo de HC distintos a la lactosa. Un problema a tener en cuenta es la utilización excesiva, a nivel de tecnología de los alimentos, de azúcares refinados para mejorar las características organolépticas de los alimentos o favorecer su conservación, ya que pueden contribuir a la aparición, en un futuro, de caries dental y obesidad.

Respecto a la fibra alimentaria, hay pocos estudios que hagan referencia a las necesidades de los lactan-

tes; se han de tener en cuenta tanto los aspectos beneficiosos (efecto sobre el vaciado gástrico, la saciedad, el efecto sobre el nivel de glucosa y colesterol a nivel plasmático y su efecto laxante) como su posible interferencia en la absorción de minerales o su poder irritante del intestino del lactante. Por ello, la Academia Americana de Pediatría aconseja que no hay necesidad de añadir fibra durante el primer año de vida y que el aporte procedente de cereales, frutas y verduras no sobrepasen los 5 g/día.

Agua

Según el Instituto de Medicina de la Academia de Ciencias de Estados Unidos, las necesidades de agua son de 0,6 l para los lactantes menores de seis meses, de 0,8 l para los lactantes de seis a 12 meses y de 1,3 l para los niños de uno a tres años y han de ser suficientes para cubrir las pérdidas de agua, las necesidades del crecimiento y los solutos procedentes de la dieta.

MICRONUTRIENTES

Sodio

Cada vez son más los estudios que demuestran que una ingesta excesiva de sodio desde etapas muy tempranas de la vida puede condicionar la aparición de una tensión arterial más elevada a edades posteriores de la vida. Por otra parte, el sabor salado se aprecia como neutro por los lactantes y no es hasta los dos años de edad en que aparece el modelo adulto de pre-

Tabla 5. Requerimientos de sodio en lactantes y niños de corta edad

Edad (meses)	Varones (mg/día)	Mujeres (mg/día)
0-6	120	120
7-12	370	370
12-36	1.000	1.000

ferencia por dicho sabor, pero puede modificarse durante en el primer año de vida por la experiencia personal.

En la tabla 5 se reflejan los requerimientos de sodio del Instituto de Medicina de la Academia Nacional de Estados Unidos.

Hierro

Las necesidades de hierro aumentan a partir de los cuatro meses por el rápido crecimiento y si no se cubren éstas, las reservas corporales disminuyen. Las recomendaciones son de 11 mg/día para lactantes de doce meses y de 7 mg/día para los niños de uno a tres años, lo que se consigue fácilmente con una dieta variada que incluya carne, pescado e hígado, pero no con una dieta vegetariana. Las fórmulas lácteas han de aportar entre 1 y 2 mg de hierro por 100 kcal, y los cereales y papillas se han de suplementar según la normativa vigente.

Cobre

El Instituto de Medicina de Estados Unidos propuso en 2001 que la ingesta adecuada de cobre es de 220 µg al día para los lactantes de siete a doce meses y de 340 µg

para los niños de uno a tres años. Ya que después del nacimiento cae la concentración de cobre de la dieta, las fórmulas infantiles han de estar enriquecidas; la ESPGHAN recomienda un aporte de 35-80 µg/100 kcal. La AC ha de asegurar esa misma ingesta de cobre.

Zinc

Si bien en los primeros seis meses de vida la lactancia materna exclusiva cubre los requerimientos de zinc, no es así después de los seis meses. Otros factores de riesgo de provocar un déficit de zinc son las dietas vegetarianas, el bajo consumo de proteínas y el alto consumo de fitatos. Las recomendaciones mínimas propuestas para niños de uno a tres años es de 7,9 mg/día, y la AC ha de aportar un nivel de zinc parecido al de las fórmulas de continuación.

INTRODUCCIÓN DE LOS DISTINTOS ALIMENTOS

Una norma básica en la introducción de los distintos tipos de alimentos es el respeto a las preferencias y costumbres familiares, zona geográfica, cultura..., siempre que no interfieran en la adecuada nutrición de los niños. En España se recomienda una ingesta, con la AC, de 130, 310 y 580 kcal/día a los 4-8, 9-11 y 12-23 meses, respectivamente, por las diferencias en la ingesta de leche materna, que suele disminuir entre los cuatro y seis meses de edad.

Leche: en el segundo semestre se mantendrá una ingesta de leche de 500 ml/día, que nos asegura las necesidades de calcio, aa esenciales y energía. La leche de

vaca entera sin modificar no se ha de introducir hasta después de los 12 meses debido a las pérdidas de sangre en heces, ferropenia y posible sensibilización. Hoy en día hay yogures y derivados lácteos elaborados con leche de vaca modificada que pueden introducirse hacia los ocho o nueve meses. Respecto a las leches fortificadas, pueden ser de gran utilidad en la alimentación de los niños a partir de los 12 meses debido a su contenido en proteínas de alta calidad, calcio, vitamina A y D.

Cereales: serán el primer alimento a introducir, empezando por las harinas sin gluten, sin azúcar y predigeridas (arroz, maíz o tapioca), y entre los seis y ocho meses se introducirán las harinas con gluten (trigo, avena, cebada y centeno). Al principio se añadirán una o dos cucharaditas de 100 ml de leche materna, fórmula de inicio o de continuación y, poco a poco se irá espesando hasta las ocho o nueve cucharaditas/100 ml, a los ocho o nueve meses. La mezcla de cereales aporta más variedad de aa.

Fruta fresca: aporta energía, fibra vegetal, vitaminas y antioxidantes. Se introducirá entre los cuatro y seis meses, en forma de zumo y de una en una, para probar su tolerancia. Se dará a cucharadas en lugar del biberón para prevenir la caries. Se emplearán las frutas propias de cada estación, evitando las más alergénicas, como la fresa, el fresón, el kiwi o el melocotón, y no se añadirá azúcar o miel a su preparación. Ha de evitarse el uso de las papillas de cereales con frutas como sustituto de la fruta fresca, ya que su composición es totalmente distinta.

La *verdura* nos aportará fibra, vitaminas y minerales. Se introducirá a partir de los seis meses de edad en forma de purés, evitando las espinacas, col y remolacha por su contenido en nitratos, pudiendo ser introducidas al año de edad.

Carne, pescado, huevo y legumbres nos aportan principalmente proteínas completas. La carne es la primera en introducirse hacia los seis meses, empezando por el pollo que es más fácil de digerir, cocido y triturado con la verdura, con una cantidad de 10 a 15 g al día para llegar a los 25-30 g al año de edad; posteriormente se introducen el cordero y la ternera. El huevo no se introducirá hasta los diez meses, empezando por la yema cocida y, después del año, la clara cocida por ser más alergénica. Las legumbres se introducen cerca del año en el puré de verduras, y el pescado no antes de los nueve o diez meses por su poder antigénico.

PRINCIPIOS BÁSICOS PARA LA ALIMENTACIÓN COMPLEMENTARIA

1. La AC se iniciará a los seis meses de edad mientras se continúa con la lactancia materna, pudiendo seguir hasta los dos años. En niños alimentados con leche infantil o con lactancia mixta se iniciará entre los cuatro y seis meses de edad.
2. La alimentación ha de ser responsabilidad de los cuidadores, siendo sensibles a las situaciones de hambre y saciedad, estimulando a los

niños a comer sin forzarlos y evitando las distracciones hacia los alimentos (televisión).

3. Es necesario mantener una buena higiene y un manejo adecuado de los alimentos.
4. Se ha de suministrar la cantidad adecuada de AC a partir de los cuatro a seis meses e ir aumentándola progresivamente.
5. Aumentar gradualmente la variedad y la consistencia de los alimentos. A partir de los seis meses, los niños pueden tomar alimentos en forma de purés, machacados y alimentos semi-sólidos y, a partir de los ocho meses pueden tomar alimentos sólidos con sus propias manos. Hacia los doce meses pueden tomar los mismos alimentos que el resto de la familia, teniendo en cuenta sus necesidades energéticas y evitando darles alimentos que les puedan perjudicar por su tamaño y consistencia (frutos secos, aceitunas, uvas...). En ocasiones, la aceptación de un nuevo alimento requiere múltiples exposiciones a él (a veces diez).
6. Aumentar la frecuencia de consumo de la AC dependiendo de la densidad energética y de las cantidades consumidas en cada comida. En niños con lactancia materna se dan dos o tres comidas al día entre los seis y ocho meses de edad, y tres o cuatro veces desde los nueve hasta los veinticuatro meses. Si la densidad energética de los alimentos es baja o no se alimen-

ta del pecho, las comidas pueden ser más frecuentes.

7. Para dar un contenido de nutrientes adecuado a las necesidades del niño con la AC se han de seleccionar una cierta variedad de alimentos. Las patatas, cereales, verduras, carne, pescado y huevos se han de tomar frecuentemente y se ha de dar un adecuado aporte de grasa. Las dietas vegetarianas estrictas han de evitarse al igual que las bebidas con bajo valor energético (té, café, infusiones, bebidas azucaradas y carbonatadas...). La ingesta variada de alimentos no hace necesaria la utilización de alimentos fortificados, aconsejándose éstos cuando exista riesgo de ingesta inadecuada de vitaminas o minerales.
8. Durante la enfermedad se aumentará la ingesta de fluidos, incluyendo la lactancia materna, y se estimulará al niño a que tome alimentos de consistencia blanda, variados y apetitosos.
9. Los alimentos complementarios procesados por la industria alimentaria y los fortificados cada vez son más usados, debido a los grandes cambios sociales que a veces dificultan la preparación de alimentos frescos. Cada vez adquieren mayor importancia en el aporte adecuado de nutrientes a las lactantes y no hemos de olvidar que están fabricados según las normas estrictas de la Unión Europea. Entre ellos destacan los cereales y alimentos homogeneizados.

RECOMENDACIONES PARA LOS ALIMENTOS ELABORADOS A BASE DE CEREALES Y ALIMENTOS INFANTILES PARA LACTANTES

La fabricación de papillas de cereales y tarritos cumple la legislación de la Unión Europea, pero respecto al aspecto nutricional se han de tener en cuenta una serie de indicaciones:

Papillas de cereales sin leche

- Valor energético: 90-120 kcal/100 ml (papilla reconstituída).
- Proteínas: 6-11% (4-6 meses).
6-14,5% (> 6 meses).
- Azúcares añadidos: < 15% (4-6 meses).
< 20% (> 6 meses).

Papillas de cereales con leche

- Valor energético: 90-120 kcal/100 ml (papilla reconstituída).
- Azúcares añadidos: < 15%.

Alimentos elaborados a base de frutas

- Azúcares añadidos: < 10%.

Tarritos de carnes y pescados con verduras

- Valor energético: < 80 kcal/100 g.
- Proteínas: el contenido de proteínas ha de situarse entre 2,2 y 4 g/100 kcal si la carne, pescado o

pollo no aparece designado en primer lugar en el listado de ingredientes.

- Grasas: se han de usar aceites que aporten principalmente ácidos grasos monoinsaturados y cantidades adecuadas de ácidos grasos esenciales Omega-6 y Omega-3.
- Sodio: < 100 mg/ kcal y 100 g (4-6 meses).
< 120 mg/ kcal y 100 g (4-6 meses).
< 200 mg/ kcal y 100 g (4-6 meses).

BIBLIOGRAFÍA

Allen RE, Myers AL. Nutrition in toddlers. *Am F P* 2006; 74 (9): 1.527-32.

Delgado Rubio A, Lozano de la Torre MJ. Alimentación del niño y adolescente. En: Sociedad Española de Nutrición Comunitaria. Guías alimentarias para la población española. Madrid: SENC-IM&C; 2001.

Gidding S, Dennison B, Birch LL, et al. Dietary recommendations for children and adolescents: a guide for practitioners. *Pediatrics* 2006; 117 (2):544-59.

Gil Hernández A, Uauy Dagach R, Dalmau Serra 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; 65 (5):481-95.

Lázaro Almarza A, Marín-Lázaro JF. Alimentación del lactante sano. En: AEP, editores. Protocolos diagnósticos y terapéuticos en pediatría, tomo 5. Madrid: AEP; 2002.

Ros L, Ferreras A, Martín J. Nutrición en la primera infancia (0-3 años). En: Tojo R. Tratado de Nutrición Pediátrica. Barcelona: Ediciones DOYMA, 2001.

Nutrición en la edad preescolar

Dra. Inmaculada Gil Canalda

*Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria.
Máster en Nutrición Clínica. ABS Carles Ribas. Barcelona.*

La edad preescolar abarca desde que el niño empieza a ser autónomo hasta que comienza a ir al colegio, de los dos a los seis años. Hoy en día, esta situación ha variado y gran parte de los niños ya acude antes a la guardería, a pesar de lo cual se sigue manteniendo esta terminología. La alimentación ha de cubrir las necesidades nutricionales para potenciar un adecuado desarrollo y crecimiento, y ha de tener en cuenta la actividad física, que va aumentando con el paso del tiempo, aunque es muy variable en cada niño.

Durante esta etapa se produce un aprendizaje rápido del lenguaje, de la marcha y de la socialización, lo que conllevará que aparezcan variaciones en el apetito y en las preferencias por los alimentos. También se adquieren los hábitos en relación a factores sociales, ambientales y culturales, por lo que es primordial enseñar unos hábitos alimentarios saludables para que puedan consolidarse y mantenerse el resto de la vida.

CARACTERÍSTICAS DE ESTA ETAPA

- Desaceleración del crecimiento: en el segundo año, el niño crece 12 cm, 8-9 cm en el tercero y unos 5-7 cm a partir del cuarto año de vida. El

- peso suele aumentar de 2 a 3 kg por año. A partir de los cuatro años, el crecimiento suele ser estable (crece 5-7 cm/año y aumenta entre 2,5 y 3,5 kg de peso/año). Ello condiciona unas necesidades calóricas más bajas y será el aumento de la actividad física el que condicionará las necesidades energéticas de cada niño individualmente.
- Aumento de las necesidades proteicas por el crecimiento del músculo y de otros tejidos.
 - Disminuye el apetito y el interés por los alimentos al mismo tiempo que se han de crear unos hábitos alimentarios saludables. Se introducirán nuevos alimentos, los niños comerán en la mesa la misma comida que los adultos y sin televisión, haciéndoles disfrutar de la comida. Al introducir un nuevo alimento, o una nueva textura, en ocasiones será difícil y rechazado, por lo que se habrá de hacer en poca cantidad e insistiendo (mínimo de 10 veces). No se ha de premiar ni recompensar a los niños con alimentos, ya que podrían ser una fuente superflua de calorías (bollería, azúcares...).
 - Existe una irregularidad en la ingestión: mientras que en unas comidas ingieren gran cantidad de energía, en otras no, pero el consumo calórico total puede ser normal.
 - Es un periodo marcado por infecciones banales (respiratorias y digestivas), que pueden condicionar la ingesta alimentaria.

- Empieza el primer contacto con la colectividad (guarderías o escuela) y sus inconvenientes: las comidas impuestas, la alimentación del comedor...
- Se ha de fomentar el ejercicio físico, que permitirá mantener un peso adecuado al establecer un equilibrio entre el aporte y el gasto energético.

NECESIDADES DE ENERGÍA Y MACRONUTRIENTES

Las Recommended Dietary Allowance (RDA) fueron definidas por la Food and Nutrition Board (FNB) en 1941 y, posteriormente han ido revisándose. Entendemos por RDA los niveles de ingesta, que en función de los conocimientos y del criterio del FNB son adecuados para alcanzar las necesidades de prácticamente, todas las personas sanas. En la última revisión de 2002 se incluyen las Dietary Reference Intake (RDI) que son valores de referencia de ingesta de nutrientes que están cuantitativamente estimados para ser utilizados en la planificación y asesoramiento de dietas para personas sanas; incluyen las cantidades de RDA requeridas de forma individual, así como tipos adicionales de valores de referencia.

- *Energía*: a partir del primer año se requieren de 800 a 1.000 kcal/día; a los tres años, de 1.300 a 1.500 kcal/día, y de los cuatro a los seis años, 1.800 kcal/día (90 kcal/kg/día).

- *Hidratos de carbono*: las RDI son de 130 g/día; han de aportar el 50-55% del valor calórico total de la dieta (VCT). El 90% serán HC complejos (cereales, tubérculos, legumbres y frutas) y sólo el 10% en forma de azúcares simples (sacarosa), para evitar la caries dental, hiperlipemia y obesidad.
- *Proteínas*: han de aportar del 10 al 15% del VCT (1,2 g/kg/día, con un 65% de origen animal).
- *Grasas*: han de aportar del 30 al 35% del VCT, con un reparto del 15% de monoinsaturados (aceite de oliva, frutos secos), 10% de poliinsaturados (especialmente Omega-3, pescados) y hasta el 10% restante como grasa saturada. Se aconseja evitar los ácidos grasos en forma trans. No se ha de sobrepasar la cifra de 100 mg/1.000 kcal de colesterol total. La Asociación Americana de Pediatría (AAP) aconseja no restringir la grasa y el colesterol en menores de dos años, ya que podrían ocasionarse déficits en la ingesta de ácidos grasos esenciales que afectarían a la maduración del sistema nervioso central, dificultad en el crecimiento y déficits de ciertos nutrientes, como las vitaminas liposolubles.
- *Calcio*: 500 mg/día según las RDI.
- *Flúor*: según las RDI, se aconseja 0,7 mg/día siempre que el agua de consumo tenga menos de 0,7 mg/litro de flúor por el riesgo de fluo-

rosis; están contraindicadas las aguas con niveles superiores a 1,5 ppm (1,5 g/l). También hemos de tener en cuenta que los niños inician el cepillado dental en esta edad, lo que puede suponer un aporte excesivo de flúor, según como sea el cepillado dental, si los dentífricos son fluorados.

- *Vitaminas, minerales y oligoelementos* (tablas 1 y 2).

Tabla 1. Ingesta diaria recomendada (RDI) de vitaminas. En: www.nap.edu

Edad	Vitamina A ¹	Vitamina D ¹	Vitamina E ¹	Vitamina K ¹	Vitamina C ¹	Tiamina ¹	Riboflavina ¹	Niacina ¹	Vitamina B6 ¹	Folato ²	Vitamina B12 ²	Ác. pantoténico ¹	Biotina ²	Colina ¹
1-3 años	300	5	6	30	13	0,3	0,3	6	0,3	150	0,9	2	8	200
4-8 años	400	5	7	55	25	0,6	0,6	8	0,6	200	1,2	3	12	250

¹ mg/día.

² µg/día.

Tabla 2. Ingesta diaria recomendada (RDI) de minerales. En: www.nap.edu

Edad	Calcio ¹	Cromo ²	Cobre ²	Fluor ¹	Yodo ²	Hierro ¹	Magnesio ¹	Manganeso ¹	Molibdeno ²	Fósforo ¹
1-3 años	500	11	340	0,7	90	7	80	1,2	17	460
4-8 años	800	15	440	1	90	10	130	1,5	22	500

¹ mg/día.

² µg/día.

La suplementación de la dieta con vitaminas y minerales no se aconseja de forma rutinaria si los niños siguen una alimentación variada, aunque la AAP aconseja realizar *screening* en niños con peligro de presentar riesgos de déficit nutricionales: familias con bajos ingresos, niños con enfermedades crónicas, vegetarianos...

RECOMENDACIONES DIETÉTICAS

Cada día se han de comer alimentos de todos los grupos siguiendo las recomendaciones de la pirámide de alimentos de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC) (figura 1).



Tamaño de las raciones

Cereales: 30-40 g de pan, 30 g de cereales de desayuno, 120 g de arroz y pasta cocidos.

Frutas, verduras y hortalizas: 150 g de fruta, 3/4 de vaso de zumo, 100 g de verdura.

Carnes, pescados, huevos y legumbres: 125 g de carne, 150 g de pescado, 70 g de huevo, 120 g de legumbres cocidas.

Leche y derivados: 200 ml de leche, 125 g de yogur, 30 g de queso.

Productos lácteos

Siguen siendo el alimento básico en el niño de uno a tres años. Se han de dar 500 ml al día de leche entera, semidesnatada o de crecimiento. Se pueden añadir de 25 a 30 g de queso fermentado para cubrir las necesidades de calcio de esta edad. Hoy en día podemos usar las leches enriquecidas (con mayor cantidad de calcio y suplementadas en vitaminas A y D) para cubrir las necesidades de calcio y de vitaminas.

Si un niño no acepta la leche, se puede sustituir por derivados lácteos (250 ml de leche = 2 yogures = 2 petit suisse). Si el consumo de leche enriquecida es inferior a dos tazas al día y no se toma el sol de forma apropiada, sería conveniente suplementar la dieta con 200 UI de vitamina D.

Carnes, pescados, huevos y legumbres

Las carnes preferidas son las magras (pollo, pavo, conejo, ternera), aunque se limitará la carne roja a ingesta ocasional y se evitarán los embutidos, por la gran cantidad de grasa que contienen, a excepción del jamón sin corteza. Es preferible picar la carne tras la cocción y quitar la grasa visible.

Se ha de comer más pescado que carne, preferentemente los magros (lenguado, merluza, pescadilla, gallo...). Podrán utilizarse tanto frescos (consumidos el día de la compra o congelados adecuadamente en casa) como congelados (más económicos y asequibles).

Los huevos aportan también ácidos grasos Omega-6, pero por su aporte en grasas saturadas no es aconsejable tomar más de tres a la semana.

Las legumbres son una fuente importante de hidratos de carbono, fibra y proteínas, aunque de bajo valor biológico, por lo que son muy aconsejables.

Cereales

Son el grupo de alimentos que se han de tomar en mayor cantidad diariamente (seis raciones). Incluye los cereales enriquecidos o integrales, el pan, las pastas y el arroz.

Verduras y hortalizas

Se han de tomar tres raciones diariamente, tanto crudas como cocidas (al vapor o con una cantidad

mínima de agua para evitar pérdidas innecesarias de nutrientes). Aportan fibras vegetales, vitaminas hidrosolubles, minerales y oligoelementos. Hay que vigilar el tamaño de las verduras en niños pequeños para evitar posibles atragantamientos (guisantes).

Frutas

Se aconsejan un mínimo de dos raciones al día teniendo en cuenta que las frescas y maduras son más digeribles, y aportan vitaminas y minerales además de fibra.

No se aconsejan los frutos secos a menores de tres años por el riesgo de atragantamiento.

Bebidas

El agua es la única bebida indispensable y aconsejada a esta edad (1,5 l/día). Las bebidas alcohólicas están totalmente prohibidas. El té y el café tampoco son aconsejables a esta edad al igual que las bebidas de cola y sodas. Respecto a los zumos de frutas, si éstos son preparados en casa y recién hechos, aportan vitaminas y minerales, además de azúcares de absorción rápida.

Recordemos que se ha de desaconsejar la pastelería, el chocolate en exceso, los fritos, los embutidos, las carnes en salsa y las bebidas excitantes y azucaradas.

¿CÓMO SE HAN DE REPARTIR LOS ALIMENTOS A LO LARGO DEL DÍA?

Se aconseja que los niños realicen cinco comidas a lo largo del día repartidas de la siguiente forma: desa-

yuno (aportará el 25% de la ración calórica –RC–), comida (30% de la RC), merienda (15% de la RC) y cena (30% de la RC).

El desayuno es una de las comidas más importantes, pues se realiza después de 12 horas de ayuno, evita picar entre horas y mejora las actividades escolares del final de la mañana. La comida cada vez es más frecuente que sea en el comedor escolar y, si no se desayuna adecuadamente, se puede comer excesivamente, lo que puede producir somnolencia en los niños. La merienda se ha de realizar a una hora adecuada, o bien a la salida del colegio o antes de las actividades extraescolares, ha de ser breve pero completa, incluyendo lácteos, pan, cereales, fruta... La cena ha de ser ligera y servir para equilibrar la alimentación de todo el día, por ello es aconsejable saber qué ha comido el resto del día o, en su defecto, reforzar lo que suele faltar: verduras y lácteos.

Es muy importante recordar que en esta edad se han de adquirir unos hábitos alimentarios saludables, evitando la monotonía en la alimentación. El momento de la comida ha de ser un momento de placer y de comunicación de toda la familia, por lo que se ha de desarrollar en un ambiente tranquilo, sin distracciones y enseñando a los niños a disfrutar de los alimentos.

DECÁLOGO PARA FOMENTAR EN LOS NIÑOS HÁBITOS ALIMENTARIOS SALUDABLES

1. Ofrecer nuevos alimentos en pequeñas porciones.

2. Evitar la monotonía en los menús, variando el tipo, la textura y la forma de cocción e implicando al niño en su elaboración. Planificar los menús con tiempo. Recordar que son los padres los que eligen el alimento, no el niño.
3. Acostumbrar al niño a lavarse las manos antes de cada comida y que descansa unos minutos antes de ir a la mesa.
4. No ofrecer los alimentos como recompensa o castigo.
5. Evitar la televisión a la hora de comer.
6. Ofrecer al niño un buen desayuno.
7. Distribuir el aporte de alimentos en cuatro o cinco comidas al día, evitando la ingesta entre horas.
8. Asegurar el aporte de fibra a través de la dieta, con un aporte adecuado de líquidos, agua principalmente.
9. Se puede permitir el consumo ocasional de golosinas.
10. Presentar los alimentos de forma atractiva y enseñar a probar los alimentos en un ambiente relajado, sin presiones, malas caras o castigos.

Junto a todo lo anterior, se ha de favorecer la práctica de ejercicio físico.

BIBLIOGRAFÍA

Alle R, Myers A. Nutrition in toddlers Am Fam Phy, 2006; 74 (9): 1.527-32.

Delgado Rubio A, Lozano de la Torre MJ. Alimentación del niño y adolescente. En: Sociedad Española de Nutrición Comunitaria. Guías alimentarias para la población española. Madrid: SENC-IM&C; 2001.

Gidding S, Dennison B, Birch LL, et al. Dietary recommendations for children and adolescents: a guide for practitioners. Pediatrics 2006; 117 (2):544-59.

Leis R, Tojo R, Castro-Gago M. Nutrición del niño preescolar y escolar. En: Tojo R. Tratado de Nutrición Pediátrica. Barcelona: Ediciones DOYMA; 2001. p 411-36.

Lozano de la Torre MJ. Alimentación en el preescolar, escolar y adolescente. En: Gómez Candela C, Cos Blanco A. Nutrición en Atención Primaria. Madrid: Jarpyo Editores; 2001.

Peña Quitana L. Alimentación del preescolar y escolar. En: AEP, editores. Protocolos diagnósticos y terapéuticos en pediatría, tomo 5. Madrid: AEP; 2002. p. 321-8.

Polanco Allué I. Alimentación del niño en edad preescolar y escolar. An Pediatr (Barc). 2005; Vol monog 3 (1):54-63. Am F Phys; 2006; 74 (9):1.527-31.

Nutrición en la edad escolar

Dra. Inmaculada Gil Canalda

*Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria.
Máster en Nutrición Clínica. ABS Carles Ribas. Barcelona.*

Aunque la escolarización oficial se inicia hoy en día a los tres años, se sigue manteniendo como definición de edad escolar la que se inicia a los seis años y abarca hasta los doce años aproximadamente, cuando empieza la pubertad. En esta etapa, el niño progresivamente va rompiendo su dependencia de la familia, aumentando sus actividades físicas y sociales, si bien es muy variable en cada niño.

CARACTERÍSTICAS DE ESTA ETAPA

- El crecimiento es regular, de 5 a 6 cm/año, pero con un aumento medio de peso de 2 kg/año hasta los diez años, que aumenta a 4-4,5 kg/año cerca de la pubertad.
- Es un periodo marcado por el aprendizaje de la vida social: disciplina escolar, horarios estrictos, esfuerzo intelectual, inicio de las obligaciones y responsabilidades (deberes en el colegio, participar en las obligaciones de la casa, responsabilidad en el cuidado y preparación de sus cosas), inicio del deporte...
- Inicio de la autonomía alimentaria (comedor escolar) que favorece la adquisición tanto de

- buenos como de malos hábitos. Esta edad es fundamental para la adquisición de una buena educación alimentaria, tanto en el colegio como en casa, lo que condicionará unos hábitos saludables y una buena salud en su futuro.
- Aumento de la ingesta alimenticia y aumento del gasto calórico por la práctica de deporte, muy variable según cada niño.

NECESIDADES DE ENERGÍA Y MACRONUTRIENTES

- *Energía*: se aconsejan unas 2.000 kcal/día (70 kcal/kg/día).
- *Proteínas*: según las recomendaciones de la OMS y de las RDA, se aconseja una ingesta de 1 g/kg peso/día.
- *Hidratos de carbono*: las RDI aconsejadas son de 130 g/día, al igual que en la etapa preescolar, pero aumentan las necesidades de fibra, siendo su ingesta adecuada de 31 g/día en los niños y de 26 g/día en las niñas.
- *Grasas*: son las mismas necesidades y recomendaciones que en la etapa preescolar.
- *Calcio*: las RDI aconsejadas son de 500 mg/día para los niños de uno a tres años; de 800 mg/día para los niños de cuatro a ocho años y de 1.300 mg/día para los de nueve a dieciocho años de edad.

- *Fúor*: entre los cuatro y ocho años de edad se han de administrar, según las RDI, 1 mg/día; y entre los nueve y trece años, 2 mg/día, siempre que el agua de consumo tenga menos de 0,7 mg/l de fúor; están contraindicadas las aguas con niveles superiores a 1,5 ppm (1,5 g/l).
- *Vitaminas, minerales y oligoelementos* (tabla 1 y 2).

Tabla 1. Ingesta diaria recomendada (RDI) de vitaminas (9–13 años). www.nap.edu

Sexo	Vitamina A ¹	Vitamina D ¹	Vitamina E ¹	Vitamina K ¹	Vitamina C ¹	Tiamina ¹	Riboflavina ¹	Niacina ¹	Vitamina B6 ¹	Folato ²	Vit B12 ²	Ác. Pantoténico ¹	Biotina ²	Colina ¹
Hombres	600	5	11	60	45	0,9	0,9	12	1,0	300	1,8	4	20	375
Mujeres	600	5	11	60	45	0,9	0,9	12	1,0	300	1,8	4	20	375

¹ mg/día.

² µg/día.

Tabla 2. Ingesta diaria recomendada (RDI) de minerales (9–13 años). www.nap.edu

Edad	Calcio ¹	Cromo ²	Cobre ²	Flúor ¹	Yodo ²	Hierro ¹	Magnesio ¹	Manganeso ¹	Molibdeno ²	Fósforo ¹
Hombres	1.300	25	700	2	120	8	240	1,9	34	1.250
Mujeres	1.300	21	700	2	120	8	240	1,6	34	1.250

¹ mg/día.

² µg/día.

RECOMENDACIONES DIETÉTICAS

Seguiremos las recomendaciones de la pirámide de alimentos de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC) (figura 1).

El tamaño de cada ración es el mismo que figura en la alimentación del preescolar, al igual que el porcentaje de calorías que ha de aportar cada macronutriente respecto al valor calórico total de la dieta: un 50-60% de los HC principalmente complejos y menos del 10% de simples; del 10 al 15% las proteínas de alta calidad y del 30 al 35% las grasas, con equilibrio entre las grasas animales y vegetales.



Respecto a los distintos tipos de alimentos y cómo repartirlos a lo largo del día, también son adecuadas las mismas normas que en la etapa preescolar; un 25% del valor calórico total de la dieta se dará en el desayuno, un 30% en la comida, un 15% en la merienda y un 30% en la cena.

Se han de ingerir alimentos de todos los grupos, en mayor proporción que en la etapa anterior y siguiendo las normas de la pirámide de la alimentación de la SENC.

Leche y derivados

Se aconseja una ingesta de 500 a 1.000 ml/día. Es la principal fuente de calcio para prevenir la osteoporosis en la edad adulta. Si hay problemas de obesidad, se pueden dar productos lácteos bajos en grasa para disminuir el aporte energético de la dieta.

Carnes, pescados, huevos y legumbres

Son preferibles las carnes y pescados magros, evitando la grasa visible, la piel y los sesos por su alto contenido en grasa.

Es preferible el consumo de pescado frente al de carne por ser menos energético y tener un perfil graso más adecuado.

Se ha de limitar el consumo de embutidos por su alto contenido en grasa saturada, sal y colesterol.

Se aconseja una ingesta de huevos de entre uno y tres a la semana.

Es muy importante fomentar el consumo de legumbres por ser una fuente de hidratos de carbono, fibra, proteínas, vitaminas y minerales.

Cereales

Son la base de la pirámide de la alimentación, por lo que han de formar parte de la alimentación diaria del niño. Los cereales fortificados pueden ser una fuente importante de vitaminas y minerales para los niños.

Frutas, verduras y hortalizas

Comer cada día de dos a tres piezas de fruta madura y pelada para evitar contaminantes. Respecto a la verdura, se aconseja comer cada día verdura fresca, lavada sin dejarla en remojo para evitar la difusión de nutrientes, y cocida (con el mínimo de agua o al vapor).

Bebidas

El agua sigue siendo la única bebida imprescindible, los zumos de frutas se pueden administrar en cantidades limitadas, las sodas han de ser eliminadas, las bebidas alcohólicas prohibidas, y el té y el café no son convenientes para los menores de 12 años.

Otros aspectos a tener en cuenta son: 1) vigilar los *snacks*, es decir, las comidas de poca cantidad entre las comidas principales, y han de ser de buena calidad nutricional; 2) vigilar los menús escolares y adecuar la alimentación de casa para seguir las recomendaciones alimentarias, y 3) no olvidar fomentar la práctica de ejercicio

físico, así como limitar la televisión, ordenador o *play station*, a un máximo de una a dos horas al día.

HÁBITOS ALIMENTARIOS ACTUALES EN NIÑOS PREESCOLARES Y ESCOLARES

En la actualidad hay una serie de cambios en la alimentación de nuestra sociedad que están condicionando los hábitos alimentarios de los niños y, por consiguiente, su correcta nutrición. Dado que afectan tanto a la edad preescolar como escolar, los analizaremos juntos:

1. Importancia del calcio en la dieta de los niños.
2. Importancia de un buen desayuno.
3. Consumo y calidad de los *snacks*.
4. Uso de alimentos funcionales.

Importancia del calcio en la dieta de los niños

Una buena ingesta de calcio durante la infancia y la adolescencia es necesaria para el desarrollo de un adecuado pico de masa ósea que permita, en las etapas posteriores de la vida, reducir las fracturas secundarias a la osteoporosis. Las RDI de calcio están citadas anteriormente y la evidencia científica actual no apoya el uso de suplementos en los niños sanos, aunque a pesar de haber un pequeño efecto en la administración de suplementos sobre las extremidades superiores, el aumento resultante de la densidad mineral ósea no produce una disminución clínicamente significativa del riesgo de fracturas. Recordemos que la principal fuente de calcio

Tabla 3. Contenido de calcio por ración de alimento

Alimento	Tamaño de la ración	Contenido de calcio
Leche	1 taza = 240 ml	300 mg
Alubias	1/2 taza = 110 g	113 mg
Brócoli cocinado	1/2 taza = 110 g	35 mg
Brócoli crudo	1 taza = 110 g	35 mg
Queso chedar	1,5 oz = 42 g	300 mg
Yogur bajo en grasa	8 oz = 240 g	300-415 mg
Espinacas cocidas	1/2 taza = 90 g	120 mg
Espinacas crudas	1 taza = 90 g	120 mg
Zumo de naranja enriquecido en calcio	1 taza = 240 ml	300 mg
Naranja	1 pieza mediana	50 mg
Sardinias o salmón con espinas	20 sardinias = 240 g	50 mg
Boniato	1/2 taza de puré = 160 g	44 mg
Cereales de desayuno fortificados	1 taza = 30 g	100 mg
Leche de soja enriquecida en calcio	1 taza = 240 ml	200-500 mg
Leche de soja	1 taza = 240 ml	10 mg

1 onza = aproximadamente a 30 g.

son la leche y los derivados lácteos, pero la industria alimentaria actual presenta zumos de frutas y cereales enriquecidos en calcio y vitaminas que son una buena opción para niños con intolerancia a la lactosa. La leche aporta también a la alimentación del niño, fósforo, riboflavina, potasio, magnesio, vitaminas B₁₂, B₆, A y D. En la tabla 3 se analiza el contenido de calcio por ración de distintos alimentos.

La leche baja en grasa tiene un contenido de calcio similar a la normal.

La biodisponibilidad del calcio de las espinacas y de los productos de soja es baja.

Para conseguir una buena salud ósea también es importante la ingesta de vitamina D (200 UI/día), de potasio, bicarbonato y magnesio, presentes en frutas y verduras, que disminuyen la excreción urinaria de calcio y son un cofactor para la actividad osteoblástica. No son aconsejables la ingesta de alcohol, cafeína, oxalatos y fitatos, ya que disminuyen la retención de calcio.

Otro aspecto a tener en cuenta es el sobrepeso y la obesidad. Diversos estudios han demostrado que la ingesta de calcio se relaciona inversamente con el porcentaje de grasa corporal y el IMC en los niños. El sobrepeso en los niños se asocia a una masa ósea más baja en relación a su peso corporal, lo que predispone a una mayor incidencia de fracturas. El ejercicio, principalmente aeróbico, es otro importante factor en la prevención de la obesidad y en la consecución de un correcto pico de masa ósea.

Hoy en día se observan niveles subóptimos de ingesta de calcio por la sustitución de la ingesta de leche por otro tipo de bebidas, como zumos de fruta naturales o envasados, bebidas dulces (cola, limonadas...), problema que analizaremos en otro apartado.

La intolerancia a la lactosa puede ser causa de una baja ingesta de calcio; en estos casos, la administración de productos alternativos, como productos lácteos fermentados (queso, yogur), productos no lácteos (vegetales) o productos enriquecidos con calcio (leche de soja fortificada), pueden sustituir como fuente de calcio a la lactosa.

Tabla 4. Cuestionario sobre la ingesta de calcio

1. ¿Cuántas veces al día bebe leche, ya sea blanca o saborizada?
2. ¿Con qué frecuencia come queso, yogur u otro derivado lácteo?
3. ¿Con qué frecuencia bebe bebidas azucaradas (zumo de frutas, sodas...)?
4. ¿Come o bebe algún producto enriquecido en calcio (zumos de frutas, cereales de desayuno), y con qué frecuencia?
5. ¿Come algún producto de los siguientes: alubias, brócoli, tofu?
6. ¿Toma algún suplemento de calcio incluyendo los polivitamínicos?
7. ¿Cuántas veces a la semana realiza ejercicio?
8. ¿Ha sufrido alguna fractura ósea?
9. ¿Hay en su familia historia de osteoporosis?
10. ¿Nació el niño prematuramente?

Por todo lo anterior, es muy importante detectar aquellos niños en los que la ingesta de calcio es inferior a lo recomendado. El Committee de Nutrition de la American Academy of Pediatrics ha diseñado un cuestionario para detectar la correcta ingesta de calcio y salud ósea, se ha de administrar entre los dos y tres años de edad (cambio de lactancia materna o leche de fórmula a leche de vaca), durante la preadolescencia (de ocho a nueve años) y durante la adolescencia, cuando se da el pico máximo de acumulación de calcio (tabla 4).

Importancia de un buen desayuno

Numerosos estudios demuestran que gran parte de los niños no desayunan adecuadamente, lo que puede condicionar su rendimiento escolar y su actividad física. El estudio Enkid, realizado en España (1998-2000), demostró que los jóvenes que realizaban un desayuno completo presentaban tasas de obesidad inferiores que los que no lo realizaban o lo hacían incompleto. El desa-

yuno adecuado ha de aportar del 20 al 25% de las necesidades calóricas diarias y ha de contener preferentemente hidratos de carbono (por su mejor control de la saciedad), con menor proporción de alimentos ricos en lípidos. Los alimentos aconsejables serían: una ración de lácteos, cereales y una fruta o un zumo de fruta fresca, complementado con algún alimento proteico como el jamón. Es muy importante sentarse a la mesa, desayunar tranquilamente durante 15-20 minutos, en un ambiente relajado y a poder ser toda la familia, lo que supone despertar a los niños temprano y acostarse a una hora apropiada habiendo preparado todo el material escolar la noche antes.

Muchos niños no aceptan la ingesta de pan en el desayuno y los cereales listos para comer pueden ser una opción correcta. Existen varios estudios que demuestran que su consumo mejora la calidad de la dieta y disminuye el riesgo de ingesta inadecuada de micronutrientes.

Consumo y calidad de los snacks

El consumo de *snacks*, es decir, «comer entre comidas», es un hábito muy extendido en nuestra sociedad. Pueden ser líquidos o sólidos y son productos de alto valor calórico, con un bajo contenido en algún nutriente, por lo que su consumo habitual puede favorecer tanto un exceso de ingesta energética como el déficit de algún nutriente. Bien escogidos nos pueden ayudar a cubrir las elevadas necesidades energéticas de los niños y las recomendaciones de algún nutriente.

Por ello, los *snacks* no son por sí mismos un problema; el problema es su abuso al mismo tiempo que se ha de fomentar la elección apropiada de aquellos que pueden contribuir a equilibrar la dieta. *Snacks* nutritivos y saludables pueden ser frutas, derivados lácteos, cereales integrales, bocadillos con pescado azul, queso, jamón... Se han de limitar los dulces, la bollería y los llamados alimentos basura, por tener un alto contenido energético, elevadas cantidades de grasa total y saturada, azúcar, colesterol y sal.

Una mención especial requieren las bebidas azucaradas (zumos de fruta, bebidas de soda, cola...) que aportan una limitada densidad de nutrientes junto a un gran valor energético. Así, el incremento de su consumo contribuye a diluir la calidad de la dieta y se asocia a una disminución en la ingesta de lácteos con la consiguiente disminución en la ingesta de calcio y vitamina D, y se relaciona con un incremento del tejido adiposo y de la obesidad, que es mucho más evidente a partir de los cinco o seis años de edad.

En España, el estudio Enkid demostró una mayor prevalencia de obesidad en los niños con una mayor ingesta de grasa (superior al 40% del VCT de la dieta), niñas entre seis y catorce años con mayor consumo de productos de bollería, niños entre seis y catorce años con mayor consumo de embutidos; y que los niños ubicados en el cuartil más alto de la distribución del índice de masa corporal presentaban consumos significativamente más elevados de pasteles, vísceras, refrescos y salsas, y menores aportes de frutas y verduras

en comparación con los ubicados en el cuartil inferior. De forma global, demostró una mayor prevalencia de obesidad en los niños y jóvenes que realizaban bajos consumos de frutas y verduras (menos de dos raciones al día) respecto a los que consumían mayores cantidades (cuatro o más raciones al día). En el grupo de edad menor de 10 años y en las chicas de 18 a 24 años, la prevalencia de obesidad fue más elevada en los que consumían con mayor frecuencia refrescos azucarados.

En la tabla 5 vemos la evolución en el consumo de estas bebidas según el estudio realizado por Storey y otros en Estados Unidos en 2004. Observamos una disminución en el consumo de zumo de frutas y un incremento en el consumo de bebidas carbonatadas dulces y en su cantidad, lo que condicionará seriamente la calidad nutricional de la dieta, pudiendo aparecer algún déficit nutricional y un incremento en el aporte energético de la dieta que ocasionará un aumento de peso y tendencia a la obesidad. Por ello es muy

Tabla 5. Consumo de zumos de frutas y bebidas azucaradas según la edad

	2-3 años	4-8 años	9-18 años
No consumo de ZF	52,2%	46,8%	58,2%
No consumo de RSCD	56,8%	48,9%	28,9%
< 1 servicio de ZF	38,5%	41,0%	29,5%
< 1 servicio de RSCD	38,9%	42,6%	30%
1-2 servicios de ZF	8,0%	10,6%	9,3%
1-2 servicios de RSCD	4,0%	7,6%	25,4%
> 2 servicios de ZF	1,2%	1,6%	3,0%
> 2 servicios de RSCD	0,3%	0,7%	15,6%

ZF: zumo de fruta; RSCD: bebida carbonatada dulce.

1 servicio o menos = 1-355 g; 1-2 servicios = 356-710 g; > 2 servicios = > 710 g.

importante preguntar sobre la ingesta de estos productos a los niños y desaconsejarlos en la ingesta habitual.

Uso de alimentos funcionales

En los últimos años se han introducido en la alimentación diaria los llamados «alimentos funcionales». El Internacional Life Science Institute estableció, en 1999, que un alimento puede ser considerado funcional si ha demostrado de forma satisfactoria que posee un efecto beneficioso sobre una o varias funciones específicas del organismo, más allá de los efectos nutricionales habituales, siendo esto relevante para la mejoría de la salud y el bienestar y/o para la reducción del riesgo de enfermar.

Un alimento funcional puede ser: un alimento natural, un alimento al que se ha añadido o eliminado algún componente mediante biotecnología, un alimento donde se ha variado la naturaleza de algún componente, o un alimento al que se ha modificado la biodisponibilidad de algún componente (tabla 6).

Los componentes alimentarios funcionales son: 1) *los probióticos*, microorganismos vivos (bacterias o levaduras), que al ser ingeridos producen un efecto positivo en la salud del individuo, se añaden a los alimentos lácteos principalmente; 2) *los prebióticos*, ingredientes no digeribles de los alimentos que afectan beneficiosamente al huésped por una estimulación selectiva del crecimiento y/o actividad de una o varias bacterias del colon, suelen

Tabla 6. Alimentos y componentes funcionales

Alimento/ C. funcional	Efectos biológicos	Efecto favorable en:	Fuentes alimentarias
<i>Prebióticos</i> Poligosacáridos Oligosacáridos Fructooligosacáridos Fibra dietética	Regulan la flora intestinal. Mejoran el tránsito digestivo. Aumentan la excreción de sales biliares. Reducen el colesterol plasmático. Regulan el nivel de glucemia.	Cáncer colorrectal. Estreñimiento. Diverticulosis. Enfermedad inflamatoria intestinal. Hipercolesterolemia. Obesidad.	Leguminosas. Hortalizas. Frutas. Alimentos con fibra. Alimentos con prebióticos.
<i>Probióticos</i>	Mejoran la digestión de la lactosa. Aumentan la absorción del calcio. Modulan el sistema inmune. Regulan el equilibrio de la flora intestinal.	Intolerancia a la lactosa. Estreñimiento/diarrea. Cáncer.	Productos fermentados con lactobacilos y bifidobacterias.
<i>Simbióticos</i> Fructooligosacáridos + bifidobacterias	Mezcla de probióticos y prebióticos.		
Lípidos Ácidos grasos Omega-3	Bajan los niveles de triglicéridos y C-LDL. Reducen la agregación plaquetaria. Propiedades antiinflamatorias. Posible efecto en el control de la glucemia y resistencia a la insulina.	Enfermedad cardiovascular. Artritis reumatoide. Arritmias cardíacas.	Pescado azul. Nueces.

Tabla 6. Alimentos y componentes funcionales (continuación)

Alimento/ C. funcional	Efectos biológicos	Efecto favorable en:	Fuentes alimentarias
<i>Vitaminas antioxidantes</i>	Vitaminas C y E: estimulan la inmunidad y retrasan el envejecimiento celular.	Enfermedad cardiovascular. Cáncer.	Vitamina C: cítricos. Vitamina E: aceites, germen de trigo.
<i>No nutrientes Flavonoides</i>	Antioxidantes. Hipocolesterolemiantes.	Cáncer. Aterosclerosis. Enfermedad coronaria.	Vino tinto, té, cebolla, uvas, manzana.
<i>No nutrientes Carotenoides Beta-caroteno Licopeno</i>	Precursor de la vitamina A. Protector de epitelios. Antioxidantes.	Aterogénesis. Cáncer.	Cítricos. Tomate y salsa. Calabaza. Zanahoria.

ser hidratos de carbono de cadena corta que son fermentados en el intestino y suelen añadirse a productos lácteos (fructooligosacáridos, inulina y lactulosa); 3) *simbióticos*, mezcla de probióticos y prebióticos cuyos efectos pueden ser sinérgicos y acumulables; 4) *nutrientes funcionales*, como el folato, vitaminas antioxidantes (C y E) y algunos ácidos grasos; 5) *no nutrientes funcionales*, son componentes orgánicos adicionales contenidos en los alimentos que ejercen un efecto «funcional» debido, en principio, a su efecto antioxidante, como los polifenoles, flavonoides, carotenoides y fitoesteroles.

Recordemos que un alimento enriquecido no es un alimento funcional, el alimento enriquecido (sal yodada) puede aportar un nutriente que es deficitario en un grupo de población, mientras que un alimento

funcional tiene por objetivo reducir el riesgo de enfermar (prevención de cáncer, osteoporosis...).

El consumo de estos productos en la edad pediátrica puede ser importante, tanto a nivel preventivo como terapéutico, en determinadas patologías, por lo que, teniendo en cuenta el estado nutricional de la población, las recomendaciones sobre estos productos de los expertos son las siguientes:

1. Informar sobre los beneficios de los alimentos funcionales, que deben consumirse dentro de una dieta saludable y equilibrada.
2. Instaurar un programa nutricional desde la infancia, fomentando el consumo de una dieta rica en cereales, frutas, vegetales, legumbres, aceite de oliva y pescado azul y blanco, que forman parte de la dieta mediterránea y atlántica, en la que abundan alimentos ricos en componentes funcionales.
3. Fomentar el ejercicio físico regular y adecuado a cada edad y estado físico.
4. Mantener un peso saludable.

BIBLIOGRAFÍA

Aranceta Bartrina J, Serra Majen L, Ribas Barba L, Pérez Rodrigo C. Factores determinantes de la obesidad en la población infantil y juvenil española. En: Serra Majen L, Aranceta Bartrina J. Obesidad infantil y juvenil. Estudio Enkid. Barcelona: MASSON SA Ediciones; 2001.

Committee on Nutrition, American Academy of Pediatrics. Calcium requirements of infants, children and adolescents. *Pediatrics* 1999; 104:1.152-7.

Greer F, Krebs N, Committee on Nutrition. Optimizing bone health and calcium intakes of infants, children and adolescents. *Pediatrics* 2006; 117: 578-85.

Leis R, Tojo R, Castro-Gago M. Nutrición del niño preescolar y escolar. En: Tojo R. *Tratado de Nutrición Pediátrica*. Barcelona: Ediciones DOYMA; 2001. p. 411-36.

Lozano de la Torre MJ. Alimentación en el preescolar, escolar y adolescente. En: Gómez Candela C, Cos Blanco A. *Nutrición en Atención Primaria*. Madrid: Jarpyo Editores; 2001.

Marshall T, Eichemberger Gilmore J, Broffitt B, Stumbo P, Levy S. Diet quality in young children is influenced by beverage consumption. *Journal of American College of Nutrition* 2005; 24 (1):65-75.

Pavón Belinchón P, Guillán Pavón B. Alimentos funcionales. Papel de los prebióticos en nutrición pediátrica. *An Pediatr* 2005; monog 3 (1): 24-33.

Peña Quitana L. Alimentación del preescolar y escolar. En: AEP, editores. *Protocolos diagnósticos y terapéuticos en pediatría*, tomo 5. Madrid: AEP; 2002. p. 321-8.

Polanco Allué I. Alimentación del niño en edad preescolar y escolar. *An Pediatr (Barc)*. 2005; vol monog 3 (1): 54-63. *Am F Phys* 2006; 74(9):1.527-31.

Song W, Chun OK, Kerver J, Cho S, Chung CE, Chung SJ. Ready-to-eat breakfast cereal consumption enhances milk and calcium intake in the US population. *J Am diet Assoc* 2006; 106 (11): 1.783-9.

Storey ML, Forshee R, Anderson P. Association of adequate intake of calcium with diet, beverage consumption and demo-

graphic characteristics among children and adolescents. *Journal of American College of Nutrition* 2004; 23 (1):18-33.

Van de Boom A, Serra-Majem L, Ribas L, Ngo J, Pérez-Rodrigo C, Aranceta J, Fletcher R. The contribution of ready-to-eat cereals to daily nutrient intake and breakfast quality in a Mediterranean setting. *Journal of American College of Nutrition* 2006; 25 (2):135-43.

Winzenberg TM, Shaw K, Fryer J, Jones G. Suplementos de calcio para mejorar la densidad mineral ósea en niños (Revisión Cochrane traducida). En: *La Biblioteca Cochrane Plus*, 2007. N.º 1. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>.

Requerimientos nutricionales en la adolescencia

Dra. Guadalupe Blay Cortés

Médico General. Unidad de Nutrición.

Policlínica Sagasta. Zaragoza.

La adolescencia coincide con la aparición de los caracteres sexuales secundarios, desde los 10-12 años en las niñas y desde los 11-14 años en los niños, hasta los 18 años. Es una etapa considerada de riesgo nutricional en la que debemos controlar y reforzar saludables hábitos alimentarios y el patrón de ingesta de los adolescentes. Existe una aceleración del crecimiento y un aumento de la masa corporal, que van a determinar la necesidad de unos requerimientos nutricionales distintos, en dependencia del sexo del adolescente. El aumento del metabolismo va a precisar un aporte energético y calórico adecuado. Una nutrición incorrecta va a influir negativamente sobre su crecimiento y su maduración sexual.

El objetivo nutricional está dirigido a la prevención, mediante una nutrición equilibrada y una dieta variada.

El adolescente va a precisar un aporte calórico de un total de 2.200 a 2.800 calorías por día dependiendo del sexo y la actividad física realizada.

La distribución de los nutrientes más adecuada se establecería de la siguiente manera:

Tabla 1. Aporte calórico en función del peso y la talla

Años	Varones	Mujeres
11-14	55 kcal/kg o 16 kcal/cm	47 kcal/kg o 14 kcal/cm
15-18	45 kcal/kg o 17 kcal/cm	40 kcal/kg o 13,5 kcal/cm

Tabla 2. Aporte proteico en función de la talla

Años	Varones	Mujeres
11-14	0,28 g/cm	0,29 g/cm
15-18	0,33 g/cm	0,26 g/cm

Tabla 3. Distribución porcentual de nutrientes aconsejada

- Hidratos de carbono: 50-55%.
- Proteínas: 12-15%.
- Grasas: 30-35%:
 - Ácidos grasos saturados: 8-12%.
 - Ácidos grasos poliinsaturados: 6-8%.
 - Ácidos grasos monoinsaturados: 10-15%.
 - Colesterol: inferior a 300 mg/día.
- Fibra: 8-25 g/día.

- El aporte calórico se puede establecer en función del peso y la talla (tabla 1).
- El aporte proteico, cuidando la calidad de las proteínas, puede recomendarse en función de la talla del adolescente (tabla 2).
- La distribución porcentual de nutrientes aconsejada es la detallada en la tabla 3.

Las raciones recomendadas de nutrientes (RD) son la cantidad de los mismos que deben consumirse como parte de la dieta. Son un conjunto de valores de referencia, considerados suficientes para satisfacer prác-

ticamente las necesidades de todos los individuos sanos de un grupo de población. Deberemos tener en cuenta la biodisponibilidad de los nutrientes. En este capítulo nos referiremos a la Recommended Dietary Allowances (RDA) (tablas 4 y 5).

En la adolescencia, más que en ninguna otra etapa, se debe asegurar la ingesta de alimentos ricos en calcio y vitamina D, así vamos a asegurar una correcta mineralización del hueso, un adecuado pico de masa ósea y prevenir la osteoporosis en edades más avanzadas.

Aproximadamente el 45% de la masa ósea del adulto se va a formar durante la adolescencia. Durante el pico de crecimiento, el promedio de retención de calcio en las adolescentes es de 200 mg/día y de 300 mg/día en los adolescentes, se va a absorber un 30% de calcio.

Hay que tener en cuenta que para conseguir la máxima absorción del calcio, se necesitan vitaminas y minerales (vitaminas D y K, fósforo, potasio, magnesio y cinc) presentes en la leche junto las vitaminas A, B₁, B₂, C y E.

El calcio que contienen la leche (tiene alta biodisponibilidad) y sus derivados es el que mejor se absorbe, gracias a la acción de la lactosa, favoreciendo su absorción y su fijación y contribuyendo a una óptima densidad mineral ósea.

La Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC), en su Guía de la Alimentación Saludable (2004),

Tabla 4. RDA de energía y nutrientes para el sexo masculino

Nutrientes	11-14 años	15-18 años	19-24 años
Energía (kcal)	2.500	3.000	2.900
Proteínas	45	59	58
Ca (mg)	1.200	1.200	1.200
Fe (mg)	12	12	10
Zn (mg)	15	15	15
Se (mg)	40	50	70
Vitamina C (mg)	50	60	60
Vitamina B ₁ (mg)	1,3	1,5	1,5
Vitamina B ₂ (mg)	1,5	1,8	1,7
Folato (µg)	150	200	200
Vitamina B ₁₂ (µg)	2	2	2
Vitamina A (µg) ER	1.000	1.000	1.000
Vitamina D (mg)	10	10	5
Vitamina E (mg) ET	10	10	10
Vitamina K (µg)	45	65	70

ER: equivalentes de retinol.
ET: equivalentes de tocoferol.

Tabla 5. RDA de energía y nutrientes para el sexo femenino

Nutrientes	11-14 años	15-18 años	19-24 años
Energía (kcal)	2.200	2.200	2.200
Proteínas	46	44	46
Ca (mg)	1.200	1.200	1.200
Fe (mg)	15	15	15
Zn (mg)	12	12	12
Se (mg)	45	50	55
Vitamina C (mg)	50	60	60
Vitamina B ₁ (mg)	1,1	1,1	1,1
Vitamina B ₂ (mg)	1,3	1,3	1,3
Folato (µg)	150	180	180
Vitamina B ₁₂ (µg)	2	2	2
Vitamina A (µg) ER	800	800	800
Vitamina D (mg)	10	10	10
Vitamina E (mg) ET	8	8	8
Vitamina K (µg)	45	55	60

ER: equivalentes de retinol.
ET: equivalentes de tocoferol.

recomienda el consumo diario de entre medio y un litro de leche u otros productos lácteos.

En la pirámide de la alimentación saludable, los lácteos se sitúan en tercer lugar de relevancia.

La FDA recomienda la ingesta diaria de tres a cuatro raciones de productos lácteos equivalentes a:

- Leche (1) 250 ml: 1-2.
- Yogur (1) 125 mg: 1-2.
- Queso fresco (1) 120 mg: 1-2.
- Postre lácteo (1) 200 mg: 1.

Cada ración aporta una equivalencia nutritiva de calcio entre 250 y 300 mg.

Sólo se aconsejan productos lácteos semidesnatados o desnatados en adolescentes con sobrepeso u obesos.

Los productos lácteos van a aportar más de una quinta parte de la cantidad diaria recomendada de proteínas, zinc, riboflavina y vitamina A.

Las proteínas lácteas incluyen todos los aminoácidos esenciales, presentan alta digestibilidad y alto valor biológico (91%), son proteínas de alta calidad, con niveles altos de lisina, complementaria a los cereales. Asimismo contienen péptidos con efectos beneficiosos para la salud (antioxidante, inmunomodulante, antimicrobiano, inhibidor plaquetario, antihipertensivo).

BIBLIOGRAFÍA

Krause K LK, Marian TA. Nutrición y dietoterapia de Krause, 8.ª ed. Ed. Interamericana McGraw-Hill.

Nacional Research Council. Recommended Dietary Allowances, 10.ª ed. Washington DC: National Academy Press; 1989.

Salas Salvadó J, García Lorda P. Principios generales de la nutrición humana. En: Celaya Pérez S, editor. Tratado de Nutrición Artificial. Madrid: Aula Médica; 1998. p. 1-20.

Sarría A, Moreno L, Mur M, Lázaro A, Bueno M. Recomendaciones dietéticas para niños y adolescentes. Población sana. Acta paediatr Esp 1993; 51 (Supl.): 62-8.

Serra L, Aranceta J. Alimentación infantil y juvenil. Estudio en Kid; 2004.

Vázquez C, De Cos AI, López-Nomdedeu C. Alimentación y Nutrición. Manual Teórico-Práctico. Madrid, 1998.

Requerimientos nutricionales en el embarazo

Dra. Guadalupe Blay Cortés

Médico General. Unidad de Nutrición.

Policlínica Sagasta. Zaragoza.

El estado nutritivo de la gestante va a incidir directamente en el desarrollo del feto, por lo que se deben mantener las demandas metabólicas desde el aspecto cualitativo. Las necesidades nutritivas en este periodo van a requerir el aumento de algunos nutrientes, que variarán en función de la historia personal previa de la mujer (edad, intervalo reproductivo, patologías previas o actuales, estado nutricional anterior, peso pregestacional, nivel de actividad física). El objetivo nutricional se basa en la elección de alimentos de alta calidad nutricional.

Incluiremos en grupos de riesgo adolescentes, obesas, vegetarianas estrictas, más de tres embarazos en dos años, evaluando su situación nutricional.

Durante el primer trimestre incrementaremos en 50-150 kcal más la dieta habitual de la gestante, y en el segundo y tercer trimestre en 200-350 kcal.

La distribución porcentual de nutrientes es (tabla 1):

- *Hidratos de carbono*: se aconseja la ingesta de complejos que nos van a garantizar el aporte de fibra y previenen la diabetes. Se evitará la

Tabla 1. Distribución porcentual de nutrientes

- Hidratos de carbono: 50-55% del total de la dieta.
- Lípidos: 25-30% del total de la dieta:
 - 10% AGS.
 - 10% AGPI (linoleico).
 - 10% AGMI (oleico).
 - Colesterol: < 300 mg.
- Proteínas: 18% del total de la dieta, aproximadamente 1 g/kg/día.
En adolescentes: 1,5-1,7 g/kg/día.
- Fibra: 30 g (3:1, soluble:insoluble).

ingesta de repostería y bollería industrial diaria, fomentando el consumo de pan y cereales.

- *Lípidos*: alimentos a la plancha, asados, estofados, evitando frituras, rebozados y salsas. Evitar el consumo habitual de embutidos, carnes grasas y quesos grasos, recomendando la ingesta de carnes magras (conejo, cerdo, aves) y frutos secos (30 g).
- *Proteínas*: del aporte total, dos tercios serán de origen animal, y el resto de origen vegetal. El consumo de agua diario de al menos dos litros es muy necesario.

Entendemos por requerimientos nutricionales de la gestante las cantidades extras de los diferentes nutrientes que es necesario suplementar a los habituales de la mujer no gestante y así cubrir el ciclo reproductivo en las mejores condiciones nutricionales.

Las ingestas recomendadas de energía y nutrientes para la mujer gestante en la población española (revisadas en 1998) por el Departamento de Nutrición

Tabla 2. Ingestas recomendadas de energía y nutrientes para la mujer gestante en la población española

Nutrientes	2.ª mitad de gestación	Adolescentes
Proteínas (g)	56	30
Calcio (mg)	1.400	1.400
Fósforo (mg)	1.400	1.400
Magnesio (mg)	450	450
Yodo (µg)	175	175
Hierro (mg)	36	36
Zinc (mg)	35	35
Selenio (mg)	65	65
Vitamina B ₆ (mg)	3,6	2,2
Vitamina C (mg)	80	100
Vitamina B ₁ (mg)	1,5	1,5
Vitamina B ₂ (mg)	1,6	1,7
Folato (µg)	400	600
Vitamina B ₁₂ (µg)	2,2	3
Vitamina A (µg) ER	800	1.000
Vitamina D (mg)	10	10
Vitamina E (mg) ET	10	14
Vitamina K (µg)	65	65

ER: equivalentes de retinol.

ET: equivalentes de tocoferol.

de la Universidad Complutense de Madrid son las que referimos en la tabla 2.

Se recomienda un valor calórico total de 2.300 kcal/día el primer trimestre de gestación, y de 2.550 kcal/día los siguientes meses:

- La recomendación de suplementación de ácido fólico comprende desde el periodo preconcepcional (al menos un mes antes) hasta la semana 12 de gestación (grado de recomendación A):
 - 4 mg/día en mujeres con alto riesgo de descendencia con defectos del tubo neural (disminución del riesgo de recurrencia de un 70%).

- 0,4-0,8 mg/día en bajo riesgo (disminuye el riesgo de un primer episodio en un 50%). No hay evidencia suficiente para saber si el consumo de ácido fólico en el aporte dietético (cereales fortificados...) es tan efectivo como el suplemento farmacológico. Su deficiencia se puede deber directamente a una ingesta insuficiente de folatos o de forma indirecta a una ingesta insuficiente de vitaminas B₆ y B₁₂.
- Suplemento de yodo de 150 µg/día a toda mujer gestante. Sal yodada.
- No deben recomendarse suplementos de vitamina A por el riesgo teratógeno que conllevan (grado de recomendación C). Una revisión *Cochrane* evaluó la efectividad de su suplementación y se requieren estudios clínicos adicionales para determinar si pueden reducir la morbilidad materna y mediante qué mecanismo.
- En intolerancia a leche y derivados se requiere una suplementación de calcio de 600 mg/día.
- Niacina, riboflavina y tiamina tienen aumentados sus requerimientos en un 15, 20 y 40%, respectivamente.
- La vitamina B₁₂ requiere un 35%.
- Consumo de vitamina C no inferior a 80 mg/día.

- La vitamina D se incrementa en 5 mg más al día, en adolescentes un aumento mayor.
- La vitamina B₆ aumenta su necesidad en 2-2,5 mg/día.
- El suplemento de hierro se recomendará en función de la hemoglobina de cada gestante. En el último trimestre, la absorción del hierro es mayor, pero se suele aconsejar un suplemento en forma de sulfato ferroso.
- El sodio en cantidades de 2 a 3 g/día.
- Consumir alimentos que aporten zinc y magnesio.

RECOMENDACIONES PARA UNA CORRECTA ALIMENTACIÓN

El contenido de la dieta ha de tener en cuenta mayor calidad que cantidad, ya que las necesidades cualitativas y cuantitativas de proteínas, vitaminas y minerales van a ser proporcionalmente mayores que las energéticas (tabla 3).

El reparto diario de calorías en cada ingesta es (tabla 4):

- Desayuno: 20%.
- Almuerzo: 10%.
- Comida: 30%.
- Merienda: 10%.
- Cena: 30%.

Tabla 3.

Aceites y grasas	De 3 a 6 aceites vegetales, evitando grasas animales (margarinas, manteca, crema de leche...).
Frutas	Todos los días, de 3 a 4 ingestas (100-200 g cada ración). Una alta en contenido de vitamina C (kiwi, cítricos, fresas, grosellas).
Verduras	Todos los días. Una ración de hoja verde rica en folato.
Legumbres	Dos veces a la semana. Consumir con alimentos ricos en vitamina C.
Huevos	De 2 a 4 a la semana para variar la dieta, pueden consumirse a diario.
Carnes	Una ración diaria de 125-200 g.
Pescados	Una ración diaria de 125 a 200 g. Pescado azul y blanco. El pez espada y la caballa debido a su contenido en mercurio deben eliminarse de la dieta de la gestante.
Leche y derivados	Cuatro raciones diarias de 250 cc de leche mínimo. En sobrepeso, desnatados o semidesnatados suplementados con vitaminas liposolubles.
Quesos	Limitar por su valor calórico los grasos.
Azúcar y miel	Consumo moderado.
Cereales, pan, arroz y pasta	Básicos. De 4 a 5 raciones diarias de 20 a 30 g. También integrales. Pasta y arroz, dos días a la semana.
Frutos secos	20 g. Nueces de elección.
Embutidos y patés	Elevado contenido en grasas saturadas. Limitar el consumo.
Pastelería	Restringir su consumo.
Bebidas alcohólicas	No permitidas. Efecto teratogénico.
Cafeína	Consumo moderado, máximo dos tazas al día.

Tabla 4. Ejemplo de menú diario

Desayuno	Fruta. Pan (mantequilla, miel). Queso, jamón. Leche.
Almuerzo	Producto lácteo. Fruta.
Comida	Ensalada. Pasta, arroz, legumbres o patata. Conejo. Verdura cocida. Fruta.
Merienda	Producto lácteo. Galletas (2-3). Fruta.
Cena	Sopa, pasta o verdura y patata pequeña. Pescado o huevo. Fruta. Producto lácteo.
Resopón	Producto lácteo.

La FDA recomienda la ingesta diaria de tres a cuatro raciones de productos lácteos equivalentes a (tabla 5):

Tabla 5. Ingesta diaria recomendada por la FDA

- (1 equivalente) 250 ml de leche: 1 ración.
- (1 equivalente) 125 mg de yogur: 2 raciones.
- (1 equivalente) 120 g de queso fresco: 1 ración.
- (1 equivalente) 125 mg de cuajada: 1 ración.
- (1 equivalente) 40 g de queso graso: 1 ración.
- (1 equivalente) 70 g de queso semicurado: 1 ración.

Cada equivalente contiene de 250 a 300 mg de calcio.

Un litro de leche proporciona 30 g de proteína de alto valor biológico, 1.250 mg de calcio, 640 kcal (entera) y 320 kcal (desnatada), hidratos de carbono, grasas, fósforo, magnesio, riboflavina, vitaminas: A, B₂, B₁₂ y D.

Durante el embarazo, la absorción del calcio aumenta asociado con el aumento en plasma de la 1,25(OH)₂D₃; es una época en la que el esqueleto fetal se está mineralizando rápidamente, depositándose durante el tercer trimestre unos 300 mg de calcio.

El calcio sólo se absorbe si se encuentra en forma hidrosoluble, y no lo precipitan otros nutrientes de la dieta, como el oxalato y el ácido fítico. La mejor fuente de absorción del calcio es la que procede de la leche y sus derivados en los que se encuentra la lactosa y aminoácidos que aumentan su absorción.

Una elevada ingesta de proteínas por encima de 200 g incrementa la pérdida de calcio urinario.

Existe una conexión entre la baja ingesta de calcio y los desórdenes hipertensivos del embarazo, existiendo

una mayor incidencia de eclampsia. Con el fin de disminuir el riesgo de patologías hay que prestar especial atención al aporte de calcio, cuya principal fuente son los productos lácteos.

En sobrepeso consumir productos lácteos desnatados enriquecidos en calcio, hierro y vitaminas.

Las leches enriquecidas con ácidos Omega-3, EPA y DHEA contribuyen durante la gestación a un correcto desarrollo del sistema nervioso, cerebro y retina del feto.

BIBLIOGRAFÍA

Alimentación durante el embarazo y la lactancia. En: Cervera P, Clapés J, Rigolfas R. Alimentación y dietoterapia. Madrid: Intamericana, McGraw-Hill; 1993. p. 127-30.

Catalano PM. Pregnancy and lactation on relation to range of acceptable carbohydrate and fat intake. Eur J Clin Nutr 1999; 53 (Suppl. 1): S124-31.

Kalkwarf HJ, Speaker BL. Bone mineral changes during pregnancy and lactation. Endocrine 2002 Feb; 17 (1): 49-53.

Rasmussen LB, Andersen NL, Andersson G, et al. Folate and neural tube defects. Recommendations from a Danish working group. Dan Med Bull 1998; 45 (2): 213-7.

Universidad Complutense de Madrid. Departamento de Nutrición. Ingestas recomendadas de energía y nutrientes para la población española. En: Moreiras O, Carvajal A, Cabrera L, editores. Tablas de composición de alimentos, 5.ª ed. Madrid: Pirámide; 1999. p. 127-31.

Zimmermann M, Delante F. Iodine supplementation of pregnant women in Europe: a review and recommendations. Eur J Clin Nutr 2004; 58: 979-84.

Requerimientos nutricionales en la lactancia

Dra. Guadalupe Blay Cortés

Médico General. Unidad de Nutrición.

Policlínica Sagasta. Zaragoza.

En la madre lactante es necesario un óptimo estado nutritivo, especialmente si el lactante recibe exclusivamente esa alimentación, considerada hoy en día de elección para los seis primeros de vida.

La leche materna es nutricionalmente superior a cualquier alternativa, confiere inmunidad y protección antiinfecciosa, no produce alergias y evita la sobrealimentación del bebé.

Si la dieta no es correcta, los depósitos nutricionales maternos durante un tiempo son capaces de mantener la composición de la leche, pero poco a poco se empiezan a afectar las vitaminas hidrosolubles, proteínas y antimicrobianos.

La madre lactante consume 85 kcal para poder obtener 100 ml de leche, que van a proporcionar al lactante 67 kcal, siendo el promedio de producción en los primeros seis meses de 750 cc. Por lo tanto, se necesitará un incremento energético diario en la madre lactante de entre 500 y 600 kcal/día, de las cuales 100-150 kcal se toman de los depósitos grasos acumulados durante la gestación.

Tabla 1. Distribución porcentual de nutrientes

- Hidratos de carbono: 50-55% del total de la dieta.
- Lípidos: 25-30% del total de la dieta:
 - 10% AGS.
 - 10% AGPI (linoleico).
 - 10% AGMI (oleico).
 - Colesterol: < 300 mg.
- Proteínas: 18% del total de la dieta, aproximadamente 1,2 g/kg/día.
- Fibra: 30 g (3:1, soluble:insoluble).

Este aporte extra de 500 kcal/día debe respetar la proporción calórica o porcentual de los nutrientes esenciales (tabla 1):

- Beber dos litros de agua de botella al día.
- El aporte de proteínas debe incrementarse en 15 g más al día durante los primeros seis meses y 12 g en los restantes. La mayor parte deberá tener origen animal dando preferencia a las carnes poco grasas, aves, pescado blanco y azul, huevos, leche y derivados lácteos con poca grasa.
- Aumentar la cantidad de alimentos ricos en hidratos de carbono complejos como legumbres, patatas, cereales (pan, arroz, pasta).
- Consumir grasas ricas en ácidos grasos esenciales y vitamina E.
- La relación de vitaminas y minerales entre la composición de la leche materna y las ingeridas en la dieta es directa. Se debe suplementar el hierro.
- Una nutrición inadecuada va a reportar una menor cantidad de leche y con menor valor energético.

Tabla 2. RDA en la lactancia

Nutrientes	1.º semestre	2.º semestre
Proteínas (g)	65	62
Calcio (mg)	1.200	1.200
Fósforo (mg)	1.200	1.200
Yodo (µg)	200	200
Vitamina D (mg)	10	10
Vitamina E (mg) ET	12	11
Hierro (mg)	15	15
Zinc (mg)	19	16
Selenio (mg)	75	75
Vitamina K (µg)	65	65
Vitamina C (mg)	95	90
Vitamina B ₁ (mg)	1,6	1,6
Vitamina B ₂ (mg)	1,8	1,7
Folato (µg)	280	260
Vitamina B ₁₂ (µg)	2,6	2,6
Vitamina A (µg) ER	1.300	1.200
Niacina (mg)	20	20
Magnesio (mg)	355	34

ER: equivalentes de retinol.

ET: equivalentes de tocoferol.

Las raciones recomendadas de nutrientes (RD) son la cantidad de los mismos que deben consumirse como parte de la dieta. Son un conjunto de valores de referencia considerados suficientes para satisfacer prácticamente las necesidades de todos los individuos sanos de un grupo de población. Deberemos tener en cuenta la biodisponibilidad de los nutrientes. En este capítulo nos referiremos a la «Recommended Dietary Allowances» (RDA) (tabla 2).

Se debe asegurar buen aporte de líquidos: agua, zumos naturales e infusiones.

El consumo de algunos alimentos puede conferir un sabor especial a la leche, es conveniente excluir-

los: ajo, cebolla, espárragos, col, especias, nabos, puerros, alcachofas.

El reparto de calorías a lo largo del día debe ser:

- Desayuno: 20%.
- Almuerzo: 10%.
- Comida: 30%.
- Merienda: 10%.
- Cena: 30%.

RECOMENDACIONES PARA UNA CORRECTA ALIMENTACIÓN

Asegurar una dieta variada y equilibrada (tabla 3).

La composición de los ácidos grasos de la leche materna reflejan el patrón dietético de la madre. La leche humana contiene de 10 a 30 mg de colesterol; diariamente el lactante puede ingerir alrededor de 100 mg/día de colesterol los primeros meses, esta cantidad se reduce conforme avanza la lactancia.

Cuando la lactancia es la única alimentación del bebé, las necesidades de calcio durante la lactancia provocan una pérdida transitoria de la densidad de masa ósea de la madre (5-10%) que normalmente se recupera rápidamente al cesar la lactancia si las ingestas dietéticas de calcio y vitamina D son las adecuadas.

Se calcula una pérdida diaria de 300 a 400 mg de calcio a través de la leche materna. Cuando la ingesta

Tabla 3.

Aceites y grasas	3-6 aceites vegetales, evitando grasas animales.
Frutas	Todos los días 3-4 (100-200 g cada ración). Dos altas en contenido de vitamina C (kiwi, cítricos). Una rica en vitamina A.
Verduras	Todos los días 2-4. Una ración de hoja verde rica en folato.
Legumbres	Dos veces a la semana. Consumir con alimentos ricos en vitamina C.
Huevos	2-4 a la semana para variar la dieta, pueden consumirse a diario.
Carnes	Una ración diaria de 125-200 g.
Pescados	Una ración diaria de 125-200 g. Pescado azul y blanco. El pez espada y la caballa debido a su contenido en mercurio deben eliminarse de la dieta de la gestante.
Leche y derivados	4-6 raciones diarias de 250 cc de leche o equivalente.
Cereales, pan, arroz y pasta	4-5 raciones diarias de 20-30 g. También integrales. Pasta y arroz dos días a la semana.
Frutos secos	20 g. Nueces de elección.
Embutidos y patés	Elevado contenido en grasas saturadas. Limitar el consumo.
Pastelería	Consumo esporádico.
Bebidas alcohólicas	No permitidas.
Cafeína	Consumo moderado.

materna de calcio es deficitaria, el calcio de los huesos es la fuente de calcio para la leche materna. Se ha llegado a estimar que el 30% del calcio fetal procede del calcio óseo materno y el 70% de su ingesta.

El calcio contenido en la leche materna es de 36 mg/100 ml, diariamente unos 280 mg de calcio.

Es por todo ello por lo que el consumo diario de productos lácteos es imprescindible para poder cubrir

las necesidades básicas de alimentación tanto de la madre como del bebé lactante.

Las leches enriquecidas con calcio contribuyen a un mayor aporte de calcio.

El consumo regular de prebióticos (inulina, fructo y galacto-oligosacáridos), al aumentar en el intestino delgado las bacterias acidolácticas, mejoran la absorción y retención del calcio.

Un litro de leche de vaca entera suministra alrededor de 640 calorías y contiene:

- 48 g de hidratos de carbono (lactosa).
- 36 g de grasa.
- 13 g de proteínas (caseína, albúmina, globulina).
- 1.200 mg de calcio.
- 15 mg de hierro.
- 625 µg de vitamina A.
- 40 mg de vitamina C.
- 75 µg de ácido fólico.
- 0,4 mg de riboflavina.

Un litro de leche desnatada enriquecida aporta 410 calorías y contiene:

- 58 g de hidratos de carbono.
- 3 g de grasa.

- 38 g de proteínas.
- 1.300 mg de calcio.
- 21 mg de hierro.
- 1.200 µg de vitamina A.
- 300 µg de ácido fólico.
- 8 µg de vitamina D.
- 15 mg de vitamina E.

Un yogur aporta 125 mg de calcio.

BIBLIOGRAFÍA

Kalkwarf HJ. Lactarion and maternal bone health. *Adv Exp Med Biol* 2004; 554:101-14.

Krause K LK, Marian TA. *Nutrición y dietoterapia de Krause*. 8.ª ed. Ed. Interamericana McGraw-Hill.

Martínez Olmos MA, Pena González E, Bellido Guerrero D. *Algoritmo de manejo de la alimentación en las distintas etapas de la vida*. Servicio Endocrinología y Nutrición. Hospital do Meixoeiro. Vigo.