



PREJUICIOS Y VERDADES SOBRE LAS GRASAS Y OTROS ALIMENTOS

R.M. Ortega F. Pérez Jiménez L. Bultó Sagnier E. Martín Quesada



IMPORTANCIA DE LAS GRASAS EN LA ALIMENTACIÓN

R.M. Ortega





IMPORTANCIA DE LAS GRASAS EN LA ALIMENTACIÓN

Rosa M. Ortega

Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense. Madrid.

El descubrimiento de la importancia de los lípidos en una nutrición sana es un proceso que se inició a partir de los años veinte. Anteriormente se creía que la grasa no desempeñaba un papel esencial en la alimentación si se consumían cantidades suficientes de vitaminas y minerales con la dieta. Sin embargo, Aron propuso en 1918¹ que la grasa tenía un valor nutritivo que no podía ser suplido por otros componentes de los alimentos. Posteriormente, Burr y Burr² documentaron la existencia de una sustancia esencial en la grasa: el ácido linoleico (C18:2 n-6), señalando que en ausencia de este nutriente se desarrollan síntomas que afectan la salud de la piel, retención de agua, fertilidad y crecimiento^{2,3}.

Posteriormente se prestó atención a la relación existente entre cantidad y tipo de grasa consumida y el riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares, cáncer y otras enfermedades degenerativas. El mensaje principal que resultó de estos estudios

llevó a aconsejar moderación en el consumo de grasa total, grasa saturada y colesterol. En los últimos 10 años muchas fracciones lipídicas han recibido atención al comprobarse su importancia en la prevención de diversas patologías y deterioros. Las investigaciones realizadas y el desarrollo de alimentos enriquecidos con estas fracciones lipídicas (ácidos grasos omega-3 [ω -3], esteroles vegetales...) abren nuevos caminos en la búsqueda de una mejora de la salud y calidad de vida, por modificación en el consumo de grasas.

CONCEPTO, CLASIFICACIÓN, ASPECTOS QUÍMICOS

Las grasas son un conjunto heterogéneo de sustancias que tienen en común su insolubilidad en agua y su solubilidad en solventes orgánicos (como éter o cloroformo). Se encuentran en todas las células (animales y vegetales) y se pueden sintetizar a partir de los hidratos de carbono^{4,5}.

Como el resto de los macronutrientes, las sustancias lipídicas contienen los tres elementos: carbono, hidrógeno y oxígeno. Por tener mayor cantidad de carbono e hidrógeno, la grasa libera más energía; en concreto, su oxidación produce 2,25 veces, o más, energía por unidad de peso, en comparación con la obtenida a partir de carbohidratos y proteínas; por ello, este macronutriente es la fuente más concentrada de energía y proporciona aproximadamente 9 kcal/g³⁻⁵.

Las grasas a temperatura ambiente son sólidas, debido a que en su estructura predominan los ácidos grasos saturados. Sin embargo, los aceites, al tener una mayor proporción de ácidos grasos insaturados, son líquidos a temperatura ambiente. La grasa se denomina visible cuando puede ser añadida voluntariamente (margarina, mantequilla, aceite...) y no visible cuando forma parte de tejidos o de otros componentes de los alimentos⁶.

Aunque el término «grasa» hace referencia a numerosas sustancias, desde el punto de vista de la alimentación merecen atención:

- 1. Los triglicéridos (lípidos simples).
- 2. Los fosfolípidos (lípidos complejos).
- 3. Otros lípidos (esteroles y vitaminas liposolubles).

Lípidos simples

Incluyen los ácidos grasos y los ésteres de ácidos grasos con glicerol (monoglicéridos, diglicéridos, triglicé-

ridos). De ellos, los triglicéridos son los que merecen mayor atención por su importancia y abundancia.

Los triglicéridos están formados por una molécula de glicerol (alcohol soluble en agua) y tres moléculas de ácidos grasos unidos por uniones de tipo éster (figura 1).

Los ácidos grasos desempeñan un importante papel en las grasas, dado que forman parte de los triglicéridos (en los que se unen al glicerol), pero también



de los fosfolípidos (junto con glicerol, grupo fosfato y otros grupos hidrofílicos); además, pueden esterificarse con el colesterol (para dar lugar a ésteres del colesterol). Los ácidos grasos de interés biológico son ácidos carboxílicos con un número de átomos de carbono par (entre 4 y 24) y se pueden clasificar por la longitud de su cadena, su estructura y posición del primer doble enlace^{4,7}.

Por la longitud de su cadena, pueden ser de cadena corta (4-6 carbonos), de cadena media (8-12 carbonos), de cadena larga (14-18 carbonos) y de cadena muy larga (20 o más carbonos).

Teniendo en cuenta su estructura química, se clasifican en:

- Ácidos grasos saturados (AGS): sin dobles enlaces (todos los enlaces de la molécula son sencillos).

- Ácidos grasos monoinsaturados (AGM): con un doble enlace.
- Ácidos grasos polinsaturados (AGP): con más de un doble enlace.

Por su configuración espacial, puede haber ácidos grasos *cis* o *trans*. Los dobles enlaces casi siempre tienen una configuración *cis*, lo que origina un ángulo de unos 120° y una curvatura de la molécula. Sin embargo, los ácidos grasos *trans*, que se encuentran de manera natural, en pequeñas cantidades, en la grasa de la leche y carne de los rumiantes y se producen a escala industrial en algunos procesos de hidrogenación, refinado, etc., son rectos como los saturados y tienen propiedades biológicas diferentes de los *cis*; en concreto, se pueden acumular en algunos tejidos y provocar alteraciones tisulares. También tienen un efecto hipercolesterolémico^{7,8}.

La posición del primer doble enlace también tiene importancia fisiológica y ha llevado a definir tres series de ácidos grasos: los *n-3*, cuando el primer doble enlace se encuentra en la posición 3 desde el metilo terminal, y los *n-6* y *n-9*, cuando este doble enlace está en posición 6 o 9 a partir del carbono terminal, respectivamente. Las series *n-3*, *n-6* y *n-9* (también denominadas ω -3, ω -6 y ω -9) definen grupos de ácidos grasos, relacionados metabólicamente, que tienen en común la posición del primer doble enlace a partir del extremo metilo^{4,8}.

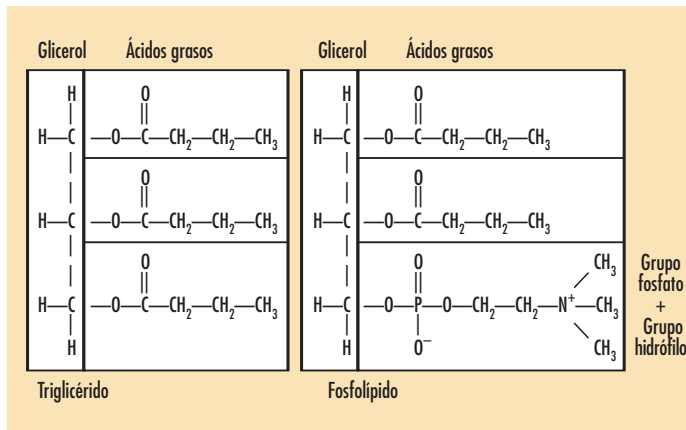


Fig. 1. Estructura de un triglicérido y un fosfolípido

Los ácidos grasos tienen un nombre común y otro sistemático y se suelen denominar también indicando el número de carbonos, los dobles enlaces que presentan y la posición del primero de ellos (tablas 1 y 2).

Por la acción de desaturasas y elongasas, los ácidos grasos de las series ω -3, ω -6 y ω -9 permiten la obtención de derivados de interés biológico. Concretamente, a partir del ácido alfa-linolénico (ω -3) se pueden obtener los ácidos eicosapentanoico (EPA) y docosahexaenoico (DHA); a partir del ácido linoleico (ω -6) se obtiene el ácido araquidónico, y del ácido oleico (ω -9) se sintetizan, entre otros, el ácido eicosatrienoico⁵. Sin embargo, el ácido linoleico utiliza las mismas enzimas para desaturación y elongación que el alfa-linolénico, por lo que un exceso en su aporte puede limitar la síntesis de EPA y DHA, lo que no resulta conveniente⁹.

Lípidos complejos

Los lípidos complejos tienen poca importancia en relación con su aporte dietético pero realizan funciones estructurales y fisiológicas vitales en el organismo; concretamente, forman parte de membranas, cuya actividad modulan, y se utilizan en la construcción de compuestos de gran actividad biológica: los eicosanoides^{6,10}. Entre ellos, los fosfolípidos son los que se pueden encontrar en la dieta (en alimentos como hígado, sesos, corazón y yema de huevo) y comercialmente se utilizan bastante como emulsionantes en la fabricación de margarinas y quesos⁶.



Los fosfolípidos, como su nombre indica, son lípidos que incluyen ácido fosfórico en su composición. Entre ellos, los fosfoglicéridos incluyen glicerol, esterificado en los carbonos 1 y 2 con dos ácidos grasos y en el carbono 3 por ácido fosfórico⁶ (figura 1). Si el ácido fosfórico se une a la colina, se obtiene la fosfatidilcolina (lecitina), mientras que la fosfatidilserina y fosfatidiletanolamina se obtienen por unión del ácido fosfórico con serina y etanolamina, respectivamente. Estos fosfoglicéridos son los tres fosfolípidos más abundantes en el organis-



Tabla 1. Ácidos grasos de mayor interés nutricional				
Nombre común	Nombre sistemático	N.º carbonos	N.º dobles enlaces	Fórmula
Saturados				
• Butírico	Butanoico	4	0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$
• Caproico	Hexanoico	6	0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$
• Caprílico	Octanoico	8	0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$
• Cáprico	Decanoico	10	0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_8\text{COOH}$
• Láurico	Dodecanoico	12	0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COOH}$
• Mirístico	Tetradecanoico	14	0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}$
• Palmítico	Hexadecanoico	16	0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$
• Esteárico	Octadecanoico	18	0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$
Monoinsaturados				
• Palmítico	9cis Hexadecanoico	16	1	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
• Oleico	9cis Octadecanoico	18	1	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
• Eláídico	9trans Octadecanoico	18	1	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
Polinsaturados				
n-3				
Alfalinolénico	9c, 12c, 15c Octadecatrienoico	18	3	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
Timnodónico	5c, 8c, 11c, 14c, 17c Eicosapentaenoico	20	5	$\text{CH}_3(\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH})_5(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$
Cervónico	4c, 7c, 10c, 13c, 16c, 19c Docosahexaenoico	22	6	$\text{CH}_3(\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH})_6(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$
n-6				
Linoleico	9cis, 12cis Octadecadienoico	18	2	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
Gammalinolénico	6cis, 9cis, 12cis Octadecatrienoico	18	3	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$
Araquidónico	5c, 8c, 11c, 14c Eicosatetraenoico	20	4	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$
n-9				
	3c, 6c, 9c Eicosatrienoico	20	3	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$

Tabla 2. Ácidos grasos e interrelaciones entre ellos⁵

Ácido graso	Estructura	Se sintetiza en el cuerpo	Esencial	Función	Fuentes
Linoleico	18:2 ω-6	No	Sí	Factor de crecimiento y antidermatitis	Vegetales Aceite de girasol y maíz Aceites de semillas
Araquidónico	20:4 ω-6	A partir de linoleico	No	Factor antidermatitis	Grasa animal
Linolénico	18:3 ω-3 Aceite de soja	No	Sí	Factor de crecimiento	Hojas de verduras

mo y forman parte de membranas celulares, constituyendo una bicapa con los extremos hidrocarbonados dirigidos hacia el interior de la membrana y las cabezas polares hacia el exterior y el interior de la célula. Hay otros fosfolípidos, como las esfingomielinas, que forman parte de la estructura de las vainas de mielina de las neuronas^{6,10}.

Otros lípidos

Incluyen las vitaminas liposolubles y los esteroides (colesterol y esteroides vegetales o fitosteroides). El colesterol está constituido por una estructura básica formada por 4 anillos y una cadena hidrocarbonada ramificada de 8 átomos de carbono (figura 2); forma ésteres con distintos ácidos grasos y es así como se ingiere con los alimentos⁶.

El colesterol forma parte de la estructura de membranas celulares y es el precursor de moléculas de gran importancia biológica, como hormonas esteroideas, vitamina D y ácidos biliares. Sólo los alimentos de origen animal proporcionan colesterol, pero el organismo también puede sintetizarlo en

diversos tejidos (especialmente en el hígado) a partir de acetato^{6,10}.

Las grasas que derivan de los vegetales tienen esteroides vegetales o fitosteroides, compuestos estructuralmente relacionados con el colesterol (figura 2). Los fitosteroides más comunes son betasitosterol, campesterol y estigmasterol; en contraste con el colesterol, estos esteroides se absorben en muy pequeña proporción (0-10% en función del esteroide)

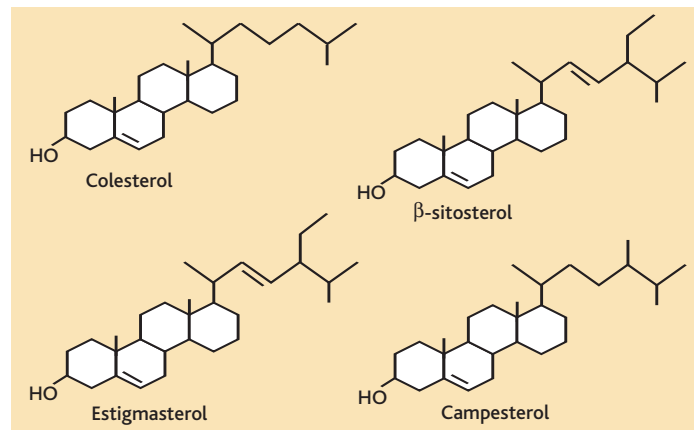


Fig. 2



vegetal concreto); por otra parte, su presencia interfiere con la incorporación del colesterol en las micelas intestinales, lo que contribuye a disminuir su absorción^{5,7}.

FUNCIONES DE LAS GRASAS EN EL ORGANISMO

Las grasas proporcionan al organismo energía y ácidos grasos esenciales y, además, realizan funciones estructurales y reguladoras³.

Energía

Las células del cuerpo, excepto las del sistema nervioso central y los glóbulos rojos, pueden utilizar ácidos grasos directamente como fuente de energía. El cerebro, aunque normalmente emplea carbohidratos, también es capaz de utilizar cuerpos cetónicos, que se forman a partir de los ácidos grasos durante los periodos de ayuno³.

Las grasas pueden ser fuente de energía inmediata (por combustión de los ácidos grasos libres en la circulación, en el proceso de betaoxidación) o servir como un reservorio de energía para cubrir las necesidades a más largo plazo. De hecho, mientras que el cuerpo acumula cantidades pequeñas o limitadas de proteínas y de carbohidratos, almacena la mayor parte del exceso de energía en forma de triglicéridos en las células del tejido adiposo³. Este almacén está continuamente renovándose con el control de la hormona del crecimiento, insulina, epinefrina, ACTH y glucagón³.

Ácidos grasos esenciales

El organismo tiene una gran habilidad para sintetizar muchos componentes; así, el exceso de proteínas y carbohidratos puede ser convertido en grasa³. Sin embargo, en 1929, Burr y Burr² señalaron que las ratas alimentadas con una dieta sin grasa y con un aporte adecuado en el resto de los nutrientes dejaban de crecer, perdían peso y presentaban problemas en la piel, lesión renal y, eventualmente, llegaban a morir³. Estas condiciones pueden ser pre-

venidas o corregidas si se añade a la dieta ácido linoleico³. De estos estudios^{1,2} surgió el concepto de ácido graso esencial: ácido graso que es necesario y no puede ser sintetizado en el cuerpo^{3,5}.

Los ácidos grasos se clasifican como esenciales en función de la posición del primer doble enlace, contando a partir del grupo metilo que está al final de la cadena de grupos acilos. Los mamíferos no poseen enzimas capaces de sintetizar dobles enlaces en las posiciones n-3 y n-6 del ácido graso; por ello, necesitan obtener con la dieta los ácidos grasos esenciales linoleico y alfa-linolénico^{4,5}.

Durante muchos años, los ácidos grasos poliinsaturados linoleico, linolénico y araquidónico fueron considerados esenciales; sin embargo, recientes investigaciones han mostrado que el ácido araquidónico puede ser sintetizado en el cuerpo a partir del linoleico y, por tanto, no tiene que ser necesariamente suministrado como tal en la dieta³. Las interrelaciones entre estos ácidos grasos se resumen en la tabla 2.

Funciones estructurales

El almacenamiento excesivo de grasa no sólo parece antiestético e indeseable, sino que se relaciona con diversos perjuicios para la salud; pero una cierta cantidad de grasa corporal es necesaria, ya que protege los órganos y el cuerpo de lesiones y golpes y lo aísla frente a los cambios de temperatura, tanto por elevación como por descenso

térmico³. Por otra parte, los lípidos, en particular los fosfolípidos, ejercen un importante papel en la integridad estructural y en la función de las membranas de las células; además, al ser hidrosolubles ayudan en el transporte de otras grasas dentro y fuera de las células³.

Funciones reguladoras

En combinación con otros nutrientes, las grasas proporcionan una textura que aumenta la palatabilidad de los alimentos, haciendo más apetecible su consumo. También retrasan el vaciado del estómago, contribuyendo a la sensación de saciedad.





El colesterol es un componente incluido en el grupo de las grasas que, aunque tiene una sórdida historia y se suele asociar solamente con aspectos negativos, es el antecesor químico de diferentes hormonas, como las de las glándulas adrenales, ovarios y testículos (hormonas esteroideas) y de las sales biliares^{3,6,10}.

Los ácidos grasos polinsaturados (AGP) ayudan a construir los fosfolípidos de las membranas; pero, además, forman parte de una serie de reguladores metabólicos, llamados eicosanoides, que funcionan en los sistemas cardiovascular, pulmonar, inmune, secretor y reproductor^{5,6,10}. En concreto, a partir del ácido linoleico puede obtenerse el ácido araquidóni-



co, que es el precursor de productos con elevada actividad biológica: prostaglandinas, tromboxanos y prostaciclina^{5,9,10}.

Finalmente, las grasas de la dieta sirven como transportadores de vitaminas liposolubles (A, D, E y K) y ayudan a su absorción en el intestino³.

RECOMENDACIONES DIETÉTICAS Y SITUACIÓN ACTUAL

Los resultados de los últimos estudios han llevado a establecer unos objetivos nutricionales sobre el consumo de grasa (tabla 3) encaminados a mantener la salud y prevenir la aparición y progreso de diversas patologías¹¹⁻¹⁴.

Algunas pautas aconsejan incluir en la dieta 2 g/día de ácido linoléico + 200 mg de ácido docosahexaenoico¹³.

Recomendaciones dietéticas de ácidos grasos esenciales

La investigación más reciente en torno a los ácidos grasos esenciales se ha centrado en la importancia de la relación entre el ácido linoleico respecto al linoléico y si esta relación influye en el desarrollo de algunas enfermedades^{5,8,15}.

Se piensa que la dieta del paleolítico era más rica en fuentes –marinas y vegetales– de ácidos grasos ω -3

Tabla 3. Objetivos nutricionales sobre consumo de grasa establecido para la población española en comparación con la situación actual¹¹⁻¹⁴

Componente	Objetivo nutricional	Situación actual
Grasas totales (% energía)	30-35%	39%
Ácidos grasos saturados (% energía)	7-8% energía	12% energía
Ácidos grasos monoinsaturados (% energía)	13-18% energía	19% energía
Ácidos grasos polinsaturados (% energía)	< 10% energía	7% energía
ω -6 Ácido linoleico	2-6% energía	6,5%
ω -3 Ácidos grasos trans	0,2-2 g/día < 2% energía	0,1-1 g/día 2 % energía
Colesterol	< 300 mg/día < 100 mg/1.000 kcal	Variación individual

y más baja en ω -6, por lo que la relación ω -6/ ω -3 era de 1:1. Sin embargo, en la actualidad el consumo de ácidos ω -6 ha aumentado y la relación ω -6/ ω -3 es de 8-12:1^{4,9}. En este sentido, las recomendaciones de la OMS sugieren que la relación debe ser más baja: de 5-10:1, aproximadamente^{4,16}. Otros autores aconsejan que la relación entre ácido linoleico y linolénico sea de 2-5:1^{8,17}.

Parece que no hay ventajas aparentes en tomar más del 6% de la energía a partir del ácido linoleico; además, un consumo elevado tiene el inconveniente de inhibir la síntesis de DHA y EPA a partir del ácido alfa linolénico⁹.

La estimación de los requerimientos mínimos de ácidos grasos esenciales se basa con frecuencia en el Report of the Panel on Dietary Reference Values of the Committee on Medical Aspects of Food Policy¹⁸, que sugiere que los requerimientos míni-

mos de ácido linoleico sean el 1% de la ingestión energética diaria y los de alfa linolénico, del 0,2%. The British Nutrition Foundation Task Force on Unsaturated Fatty Acids¹⁹ recomienda un consumo equivalente a 1-2 porciones de aceite de pescado por semana o la ingestión diaria de 0,5-1,0 g de ácidos grasos ω -3 de cadena larga. Otros organismos aconsejan que el linoleico y el linolénico aporten el 3-5 y 0,5-1% de la ingestión energética, respectivamente⁵.

FUENTES ALIMENTARIAS DE LOS DIFERENTES TIPOS DE ÁCIDOS GRASOS

Los ácidos grasos saturados derivan tanto de grasas animales como vegetales, aunque la procedencia fundamental de la grasa saturada en la dieta actual deriva de la carne y, en menor medida, de los productos lácteos.



Tabla 4. Contenido en ácidos grasos de algunos aceites vegetales (% de ácidos grasos)²¹

Aceites	Palmítico 16:0	Esteárico 18:0	Oleico 18:1	Linoleico 18:2n-6	Alfalinolénico 18:3n-3
Soja	10	4	25	54	7
Girasol	7	5	19	68	1
Maíz	11	4	24	54	1
Oliva	13	3	71	10	1
Colza	4	2	62	22	10
Palma	45	4	40	10	1
Cacahuete	11	2	48	32	–

En los aceites vegetales, según su tipología, predomina un ácido graso saturado u otro; así, por ejemplo, el aceite de palma es rico en ácido palmítico, la manteca de cacao tiene sobre todo ácido esteárico y en el aceite de coco predomina el ácido láurico. Por otra parte, la grasa de la manteca es rica en varios ácidos grasos saturados: palmítico, oleico y esteárico, y el sebo de vaca tiene cantidades similares de ácido palmítico y esteárico¹⁰ (tabla 4).

El ácido oleico, ácido graso monoinsaturado, puede ser sintetizado tanto por animales como por vegetales y se encuentra en elevada proporción en los aceites de oliva y de colza¹⁰ (tabla 4).

Otros aceites vegetales tienen sobre todo ácidos grasos polinsaturados; en casi todos predomina el aporte de ácido linoleico (aceites de soja, girasol, maíz y germen de trigo), aunque el aceite de linaza es más rico en ácido linolénico. Los aceites de pescado también son muy polinsaturados y tienen un

elevado contenido en ácidos grasos ω -3 de cadena muy larga¹⁰.

La mayor proporción de ácido linolénico es de la forma alfa y se encuentra en los aceites de soja, colza y, en menor concentración, en vegetales verdes, almendras y avellanas^{15,20} (tabla 4).

IMPORTANCIA DE LA GRASA EN LA SALUD

La influencia de la cantidad y tipo de grasa consumida en la elevación del colesterol sanguíneo y en el aumento del riesgo cardiovascular ha sido tema central de atención durante los últimos años. Por otra parte, esta implicación posiblemente haya sido la que más trascendencia ha tenido entre los profesionales sanitarios y la población general, al pensar en la relación nutrición-salud²². Es cierto que un excesivo consumo de grasa saturada (y en menor medida de colesterol) puede provocar elevaciones en el colesterol sanguíneo, especialmente en perso-

nas predisuestas, y a largo plazo aumentar el riesgo cardiovascular. Sin embargo, recientemente se han realizado interesantes estudios que han puesto de relieve la importancia de diversas fracciones de la grasa en la protección cardiovascular y en el riesgo/protección frente a otras muchas patologías como hipertensión, diabetes, procesos inflamatorios, enfermedades pulmonares, problemas de visión, desarrollo del neonato⁵...

Enfermedades cardiovasculares

Las enfermedades cardiovasculares son la mayor causa de mortalidad en países industrializados y uno de los más importantes problemas de salud pública. Por supuesto, el control del colesterol y fracciones lipídicas sanguíneas es muy importante en la reducción del riesgo cardiovascular⁷. En este sentido, el consumo de grasa saturada, colesterol y ácidos grasos trans se asocia positivamente con el riesgo de padecer una enfermedad cardiovascular, mientras que los ácidos grasos cis, mono y polinsaturados parecen relacionarse de manera inversa con el riesgo de sufrir este tipo de procesos^{23,24} (figura 3).

Estudios realizados en humanos ponen de relieve la existencia de una relación inversa entre ingestión de ácido linoleico o alfa-linolénico y mortalidad cardiovascular. Por otra parte, el efecto combinado (asociado al consumo de los dos ácidos grasos) resulta sinérgico en la protección frente a este tipo de patologías^{9,25}.

El mecanismo por el cual el alfa-linolénico modifica el riesgo coronario en humanos no es bien conocido; también se desconoce el efecto de modificar la relación linoleico/linolénico y de AGP/AGS⁹. El efecto beneficioso puede estar mediado porque el ácido alfa-linolénico puede ser utilizado en la síntesis de ácidos grasos polinsaturados de cadena larga, con efectos cardioprotectores. Concretamente, después de su ingestión, el ácido alfa-linolénico se convierte rápidamente en EPA y más lentamente en DHA²⁶, los cuales disminuyen las arritmias cardíacas^{15,27,28}; el EPA puede proteger también frente a la trombosis²⁹.

Los esteroides vegetales y sus formas hidrogenadas (estanoles) provocan descensos del colesterol sanguíneo y, como consecuencia, suponen una protec-

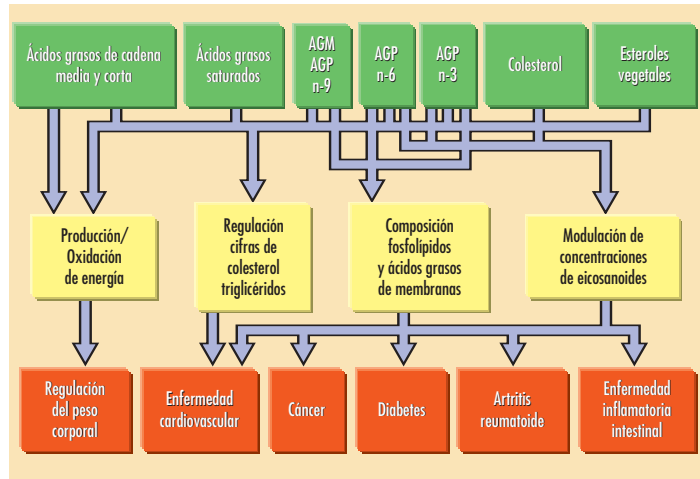


Fig. 3.



ción frente a las enfermedades cardiovasculares^{30,31}. El mecanismo exacto por el que los esteroides vegetales disminuyen el colesterol no es totalmente conocido, pero parece que compiten con él –por su similitud estructural (figura 2)– en el intestino, impidiendo su solubilización por acción de las sales biliares. Al no poder ser solubilizado, parte del colesterol (el exógeno, procedente de los alimentos, y el producido endógenamente en el cuerpo) no puede ser absorbido y es excretado con las heces^{30,31}.

Los resultados de estos estudios han llevado a incorporar esteroides vegetales, en su forma esterificada, en una margarina como alternativa en la lucha contra la elevación del colesterol sanguíneo. En este sentido, un estudio clínico realizado en 1999 demostró que el consumo de diferentes cantidades de esteroides vegetales (0,85, 1,6 y 3,3 g) contenidos en una margarina causaban un descenso clínicamente relevante en las concentraciones de colesterol LDL: 6,7, 8,5 y 9,9%, respectivamente³².

Hipertensión

Existen estudios de intervención que sugieren un efecto hipotensor de la grasa monoinsaturada de la dieta cuando sustituye a la grasa saturada³³. En otros se ha observado el efecto beneficioso en la reducción de la presión arterial de la sustitución isocalórica de una dieta rica en grasa saturada por grasa insaturada, tanto monoinsaturada como polinsaturada^{33,34}.

Por su parte, Iso y cols.³⁵ señalan que aumentar la ingestión de ácido linoleico puede proteger frente a accidentes cerebrovasculares por disminuir la presión arterial, la agregación plaquetaria y aumentar la deformabilidad de los eritrocitos.

Diabetes

Tanto la cantidad como el tipo de grasa consumido pueden modificar el metabolismo de la glucosa y la insulina³⁶. En este sentido, el estudio realizado por Salmerón y cols.³⁷ señala que la ingestión de ácidos grasos trans aumenta y la de ácidos grasos polinsaturados disminuye el riesgo de padecer diabetes tipo 2. Por otra parte, una dieta rica en ácidos grasos monoinsaturados (19% de la energía) provoca cambios beneficiosos en la glucemia en ayunas y en la tolerancia a la glucosa. El efecto parece ser debido a cambios en las proporciones de oleico, alfa-linolénico y araquidónico en los fosfolípidos³⁶ (figura 3).

En relación con este tema, Das³⁸ propone que la diabetes tipo 2 se debe a anomalías neuronales, probablemente secundarias a una deficiencia marginal en ácidos grasos polinsaturados de cadena larga en periodos críticos del crecimiento y desarrollo del cerebro. Por ello, la suplementación con cantidades adecuadas de estos ácidos grasos durante el tercer trimestre del embarazo, y hasta los 2 años de vida, puede prevenir, o posponer, el desarrollo de diabetes en la etapa adulta.

Procesos inflamatorios

Los ácidos linoleico y linolénico son metabolizados para producir ácido araquidónico y EPA, respectivamente, en el intestino, hígado y cerebro del ser humano (tabla 5). Dada la abundancia relativa en la dieta de ácido linoleico, el compuesto mayoritario incorporado a los fosfolípidos de las membranas celulares es el araquidónico, con la consiguiente repercusión en los procesos de agregación plaquetaria e inflamación³⁹. Sin embargo, modificando la ingestión lipídica se puede desviar el equilibrio de los eicosanoides hacia la formación de compuestos con menor actividad inflamatoria^{5,40}.

Por otra parte, la modificación del contenido en ácidos grasos de la dieta y, en concreto, el aumento en el consumo de ácidos grasos ω -3⁴¹, ácido gammalinolénico⁴² y ácido eicosatrienoico (C20:3 n-9)³⁹ aportan beneficios en la prevención y tratamiento de la artritis reumatoide, al inhibir la producción de ciertos eicosanoides y citocinas implicados en la aparición de procesos inflamatorios³⁹.

Enfermedades pulmonares

Investigadores como D.F. Horrobin han establecido la hipótesis de que la baja prevalencia de enfermedad pulmonar entre los esquimales es el resultado de las peculiaridades de su dieta, que contribuye a disminuir la producción de eicosanoides a partir del ácido araquidónico, de forma que se reduce la producción de leucotrienos broncoconstrictores. En



este mismo sentido, algunos estudios epidemiológicos muestran que un aumento en el consumo de pescado y de ácidos grasos ω -3 tiene efectos protectores frente al asma (especialmente en niños) y ayuda en la prevención de la bronquitis y el enfisema. Todo esto indica que los ácidos grasos desempeñan un papel en la prevención de las enfermedades pulmonares, aunque son necesarios más estudios al respecto⁴³.

Muchas de las investigaciones realizadas parecen avalar la conveniencia de aumentar el consumo de ácidos grasos ω -3 para prevenir o frenar el progreso de numerosas enfermedades crónicas, controlando también la relación ácido linoleico/ácido linolénico



Tabla 5. Influencia de la ingestión de ácidos grasos en los procesos de agregación plaquetaria e inflamación

Aporte dietético	En el organismo se transforma en:	Que permiten la síntesis de:		
		Tromboxanos	Prostaglandinas	Leucotrienos
Linoleico	Araquidónico	TXA2	PGE2	LTB4 LTC4 LTD4
Linolénico	Eicosapentanoico	Agregante plaquetario	Mediadores de inflamación	
		TXA3	PGE3	LTB5 LTC5 LTD5
		Débil agregante plaquetario	Mediadores de inflamación con menor actividad	

(LA/ALA). Sin embargo, al aumentar el consumo de grasa polinsaturada pueden producirse fenómenos de peroxidación que podrían ser negativos desde el punto de vista sanitario. Se debe analizar si la ingestión de antioxidantes tiene que ser modificada paralelamente con la de ácidos grasos insaturados⁵.

Problemas de visión

El aumento en el consumo de grasa se relaciona con una mayor incidencia de degeneración macular. El efecto parece deberse a la acción de algunos ácidos grasos, más que a la acción de la grasa per se. Concretamente, la ingestión de ácido linoleico se asocia con un aumento en el riesgo de degeneración macular, mientras que el consumo de ácido docosahexaenoico (DHA) muestra una leve relación inversa y aumentar el consumo de pescado reduce el riesgo de sufrir esta degeneración⁴⁴. También las concentraciones sanguíneas de DHA

están inversamente relacionadas con el padecimiento de enfermedades degenerativas de la retina como la retinitis pigmentosa⁴⁵.

Desarrollo del neonato y primeras etapas de la vida

Se ha sugerido que la capacidad de síntesis del ácido araquidónico (a partir del ácido linoleico) puede estar limitada en neonatos^{46,47}, por lo que es importante cuidar el aporte de ácidos grasos en las primeras etapas de la vida del individuo.

Varios estudios han demostrado que los niños alimentados con fórmulas que incluyen sólo LA y ALA tienen menor capacidad visual que los alimentados con fórmulas suplementadas con DHA y otros ácidos grasos polinsaturados de cadena larga^{48,49}. También se ha cuestionado la relación LA/ALA más adecuada

para las fórmulas infantiles, dado que la cantidad de DHA que el niño puede sintetizar está influida por esta relación. En concreto, el estudio de Makrides y cols.⁵⁰ pone de relieve que los niños alimentados con fórmulas que tienen una relación LA/ALA de 5:1 tienen menor cantidad de DHA en fosfolípidos de eritrocitos y plasma que los que siguen lactancia materna, pero más que los que toman fórmulas con relación LA/ALA de 10:1.

En lo que se refiere al embarazo y lactancia, parece importante vigilar la dieta materna, por lo que se propone como conveniente que la relación linoleico/alfalinolénico sea de 4:1 a 10:1 en gestantes y que la excesiva ingestión de ácido linoleico sea evitada⁴⁷.

CONCLUSIÓN

Son necesarios más estudios sobre los efectos de los diferentes tipos de grasas de la alimentación en el organismo, ya que las grasas son un grupo de compuestos heterogéneos y de gran complejidad. Muchos interrogantes tienen que ser despejados todavía, pero de lo que no cabe duda es que las grasas son mucho más que una fuente de energía y un condicionante del riesgo cardiovascular⁵.

Puesto que cambiar los hábitos de vida es difícil y se asocia con riesgos de carencias y desequilibrios nutricionales, existen nuevas alternativas de enriquecimiento de alimentos con algunos nutrientes (esteroles vegetales, ácidos grasos n-3, etc.) que pueden ayudar a conseguir beneficios terapéuticos y preventivos sobre la salud.

MITOS Y REALIDADES SOBRE LA ALIMENTACIÓN

F. Pérez Jiménez





MITOS Y REALIDADES SOBRE LA ALIMENTACIÓN

Francisco Pérez Jiménez

Catedrático de Medicina Interna. Hospital Universitario "Reina Sofía". Córdoba

En la sociedad moderna hay un creciente interés por la calidad de vida, lo que explica la gran sensibilidad existente por todo aquello que suponga mejorar la salud y el bienestar de las personas y que se plasma en el aforismo de dar más vida a los años, frente a la idea de dar más años a la vida. Uno de los principales pilares de ese concepto es la alimentación saludable, ya que cada vez se

conocen más los efectos beneficiosos que van unidos al consumo de determinados nutrientes o modelos de dieta. Sin embargo, los conocimientos evolucionan mucho más rápido que la capacidad de la sociedad para asimilarlos, lo que explica que se produzcan distorsiones e imprecisiones sobre lo que es saludable y lo que no. Ello favorece la generación de ciertos mitos que tienen una aceptación muy amplia y que, en un momento determinado, surgieron de evidencias que luego pueden haberse modificado y, aunque la idea inicial fuera correcta, ya son hechos discutibles. En esta revisión, hemos seleccionado algunos ejemplos de los más conocidos y sobre los que discutiremos lo que tienen de real o lo que no.

LOS ALIMENTOS NATURALES SON MÁS SALUDABLES

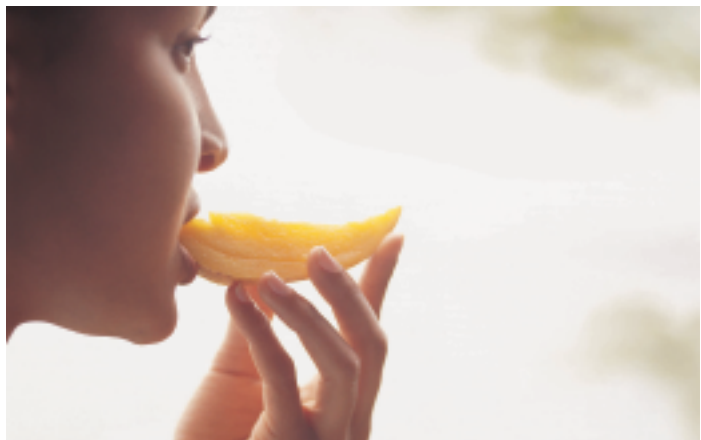
Esta idea es incorrecta y surge de una mitificación de lo natural frente a lo artificial, sin que ello tenga



base real. Por definición, todos los alimentos son naturales, aunque casi todo lo que comemos haya sido influenciado por la tecnología alimentaria, que ha contribuido a conseguir productos de una calidad generalmente mejor que los que se crían de manera espontánea. Un ejemplo extremo de lo equivocada que es dicha afirmación sería considerar que las setas venenosas son mejores que una manzana producida en un invernadero, por el hecho de crecer en plena naturaleza. Otra cuestión distinta es cuidar que los alimentos en cuya producción influye la mano del hombre, incluidos los que proceden de semillas modificadas, deben ser tratados con el máximo rigor y garantía posible. Hoy, prácticamente casi todo lo que compramos ha sufrido un proceso de selección, partiendo de productos iniciales que a lo largo de la historia han experimentado manipulaciones más o menos científicas. Quizá los alimentos actuales menos influidos por la tecnología son los denominados "ecológicos", que cuando lo son de verdad existe garantía de que en el proceso de su producción no se han utilizado componentes sintéticos, en especial plaguicidas. En cualquier caso, y a efectos prácticos, los alimentos ecológicos son minoritarios y no existe capacidad para producirlos en cantidad necesaria para abastecer a grandes masas de población, por lo que nuestra mayor preocupación debe ser exigir que los productos de empleo habitual cumplan las normas que garanticen su calidad nutricional y la seguridad de su consumo.

LAS VITAMINAS ENGORDAN

Las vitaminas son micronutrientes imprescindibles para la vida y se consumen en pequeñísimas cantidades. Como orientación, basta pensar que la ingesta se mide frecuentemente en microgramos, lo que supone la millonésima parte de la ingesta de macronutrientes como la grasa, los azúcares o las proteínas. Existen vitaminas liposolubles (A, D, E y K) e hidrosolubles (vitaminas del grupo B y vitamina C) y su importancia radica en que regulan muchas enzimas y funciones metabólicas, con lo que su carencia produce enfermedades graves que pueden conducir a la muerte. La ganancia de peso en personas sanas es un fenómeno originado por el cúmulo de grasa, y ello sólo es posible con los alimentos que aportan proteínas, grasas, hidratos de carbono o alcohol, ya que son los únicos que proporcionan calorías almacenables en forma de grasa. En los enfermos, el





La ganancia de peso en personas sanas es un fenómeno originado por el cúmulo de grasa, y ello sólo es posible con los alimentos que aportan proteínas, grasas, hidratos de carbono o alcohol

incremento de peso puede derivar de un origen distinto, como es el caso de los cardiópatas o de los enfermos con cirrosis hepática, que ganan kilos por acumulación de agua. Las vitaminas, por su parte, con ser de importancia vital para la fisiología del ser humano, no pueden proporcionar calorías, por lo que es imposible que hagan ganar peso. Tal vez el error de atribuir dicha capacidad a estos micronutrientes es porque cuando una persona está enferma pierde peso y, al mejorar, en relación con tratamientos que pueden incluir las vitaminas, vuelve a recuperar el peso que había perdido.

LA LECHE DESNATADA ES MENOS NUTRITIVA PORQUE TIENE MENOS PROTEÍNAS Y MENOS CALCIO QUE LA LECHE ENTERA

Esta afirmación es incierta, ya que cuando la leche se somete al proceso de desnatado se reduce su contenido en grasa y en vitaminas liposolubles,

como la A, la D y la E, pero conserva la misma concentración de calcio y proteínas que tenía previamente en forma de leche entera.

En líneas generales, la leche entera tiene unos 3,5 gramos de proteínas por 100 cc, por lo que medio litro aporta 17 gramos de proteínas, cantidad similar a la que tienen 100 gramos de chuleta de cerdo. Asimismo, cada 100 cc contienen 4,6 gramos de azúcares o hidratos de carbono y 3,6 g de grasa, lo que supone que medio litro tiene en torno a 290 kilocalorías. Por su parte, el aporte de calcio total

Los ácidos grasos omega-3 no bajan el colesterol: su único efecto lipídico es hacer descender los triglicéridos plasmáticos

del mismo volumen de leche es de unos 600 mg y su concentración es parecida, ya sea desnatada o entera. Es cierto que este mineral necesita la presencia de vitamina D para absorberse en el intestino, y dado que dicha vitamina es liposoluble, se perdería al desnatarla. Sin embargo, eso se corrige sobradamente enriqueciéndola con vitamina D. Existe una forma intermedia de leche, la semidesnatada, que tiene una cantidad de grasa que oscila entre 1,5 y 1,8 g por 100 cc, con lo que su aporte calórico es también intermedio. Otro hecho erróneo es atribuirle responsabilidad en la producción de cálculos renales, pues en realidad sucede todo lo

contrario. Y es que los cálculos se originan por la precipitación de sales de calcio y ácido oxálico en dicho órgano y cuando se consumen alimentos ricos en calcio se produce una precipitación del ácido oxálico en el intestino, con lo que no llega a absorberse y pasar al riñón. Sin duda, la leche es uno de los alimentos que más ha cambiado en los últimos años y sobre la que se están generando mitos de modo continuo. Uno de los más recientes ha sido la idea errónea de que los ácidos grasos omega 3 bajan el colesterol, cuando está demostrado que tienen como único efecto lipídico descender los triglicéridos plasmáticos.

LAS GRASAS SON INSANAS E INNECESARIAS PARA VIVIR

Esta afirmación carece totalmente de sentido ya que, al igual que los otros nutrientes, son esenciales para la vida. De una parte, las grasas son una fuente insustituible de calorías y el mejor modo de reservar energía para las épocas de escasez. Un hecho importante es que su composición química es muy compleja, y depende tanto del tipo de ácido graso predominante en sus moléculas como de la presencia de otros componentes en ellas. Entre los ácidos grasos existen algunos de especial importancia, como el ácido oleico, el ácido linoleico y el ácido linolénico. Estos dos últimos se denominan esenciales y son imprescindibles para la síntesis de moléculas que regulan muchas funciones del organismo, como son las prostaglandinas o los



leucotrienos. Una grasa especial es el colesterol, producto tan importante que es clave para sintetizar la mayoría de las hormonas y sin cuya presencia no podrían formarse membranas en el organismo. Lo que sí es cierto es que el consumo inadecuado de grasas se asocia a varios tipos de enfermedades, sobre todo si son grasas saturadas. Entre tales procesos se incluyen la elevación del colesterol, diabetes, hipertensión, enfermedades cardiovasculares y algunos tipos de cáncer. Precisamente por ello se piensa, con una generalización impropia, que las grasas son malas para la salud.



EL HUEVO ES UN ALIMENTO POCO SALUDABLE

Esta frase es falsa y está basada en que este alimento es muy rico en colesterol y en que es un vehículo importante en la transmisión de infecciones alimentarias, en especial las salmonelosis. La primera afirmación es cierta, pero existen algunos hechos que hacen que el impacto del consumo de huevos no tenga un perjuicio claro en aumentar el riesgo cardiovascular. Se puede calcular que una unidad tiene una media de 225 mg de colesterol y la alimentación adecuada no debe contener más de 300 mg diarios, por lo que su ingestión abusiva es especialmente negativa para las personas que tienen un incremento de la fracción perjudicial (colesterol LDL). Sin embargo, este nutriente, al contrario de lo que sucede con otras grasas, no se absorbe totalmente y cuando se aumenta su ingestión no se produce una asimilación proporcional. Ello explica que un tercio del total de colesterol de nuestro cuerpo venga de la alimentación, mientras que los dos tercios restantes se producen en el propio organismo, favorecido sobre todo por la grasa saturada. Por ello, un consumo elevado tiene un impacto limitado sobre sus niveles en la sangre y siempre inferior al aumento que se produce endógenamente cuando se comen alimentos ricos en dicha grasa. Pero el huevo contiene además nutrientes fundamentales, como vitaminas, grasas polinsaturadas y minerales que, como el zinc, son

importantes para la vida; también es rico en albúmina, una proteína de extraordinario valor biológico que supera al de las proteínas de la carne y el pescado. Por todo ello, las personas sanas deben comer 4-5 huevos a la semana, y cuando tengan niveles altos de colesterol su consumo bajará a dos o tres semanales, teniendo en cuenta que para hacerlo descender en la sangre es más importante reducir el consumo de grasa saturada.

LA MARGARINA Y LA MANTEQUILLA SON MALAS PARA EL CORAZÓN

Esta afirmación es parcialmente inexacta, ya que supone meter en el mismo saco a dos alimentos

Las personas sanas deben comer 4-5 huevos a la semana, y cuando tengan niveles altos de colesterol su consumo bajará a dos o tres semanales

completamente diferentes, aunque su apariencia sea parecida. Las margarinas son alimentos de reciente introducción en la alimentación humana, ya que ha sido precisa la tecnología moderna para su preparación. Se producen tras un procedimiento industrial denominado hidrogenación, con lo que se consigue solidificar grasas líquidas de origen vegetal, en especial las procedentes del maíz y gira-



sol. Cuando se desarrollaron, se pretendía conseguir una alternativa para reducir el consumo de mantequillas producidas a partir de la grasa de la leche y con una fama justificada de ser perjudiciales para el corazón. Sin embargo, durante años el proceso de

Hoy, la mayoría de las margarinas carece de grasas trans, con lo que aportan grasas insaturadas que son más saludables y preferibles que la mantequilla

hidrogenación no estaba del todo conseguido y durante su producción se generaban unos componentes grasos que son escasos en la naturaleza y que se llaman ácidos grasos "trans". En numerosos estudios se ha demostrado que tales productos ocasionan perjuicios más graves que los de las propias grasas de origen animal, por aumentar el

colesterol "malo" (colesterol LDL), disminuir el colesterol "bueno" (colesterol HDL), elevar la tensión arterial y favorecer el desarrollo de cáncer. Sin embargo, la tecnología de las margarinas ha mejorado espectacularmente en los últimos años y hoy la mayoría de ellas carece de grasas trans, con lo que aportan grasas insaturadas que son más saludables y preferibles que la mantequilla. De hecho, su efecto principal sobre el colesterol es disminuir el colesterol LDL, lo que se alcanza de modo espectacular con un tipo de margarina comercializado con el nombre de margarina Flora Pro-activ. Se trata de un producto enriquecido en esteroides vegetales, por lo que reduce el colesterol con eficacia similar a la de algunos medicamentos, con lo que ha sido reconocido por la Unión Europea bajo el nombre de nuevo alimento o alimento funcional. Otro hecho importante de las margarinas es su riqueza en vitaminas liposolubles, por lo que suponen un alimento de gran valor nutricional.

LOS ACEITES VEGETALES SON SALUDABLES

Esta afirmación, cuando se formula de un modo genérico, es inadecuada ya que, como ahora veremos, el calificativo de "grasa vegetal" no es sinónimo de salud. Por ello, debemos tener precaución cuando un producto está etiquetado sólo como grasa vegetal, ya que algunas de ellas son más insanas que las de origen animal. Es necesario recordar que todos los alimentos tienen una composición muy heterogénea, y nunca están compuestos por un solo nutriente sino por una mezcla de ellos. Ello permite afirmar que no hay alimentos completamente malos ni completamente buenos, pues ello depende de la globalidad de la dieta. Este hecho, en el campo de los alimentos grasos, supone que, aunque en los productos animales predominen los áci-



dos grasos saturados y en los vegetales los ácidos grasos insaturados, todos los alimentos tienen tipos diferentes de grasas en proporción variable. Sin embargo, la identificación de grasa saturada con producto animal se pierde cuando se habla de ciertos aceites vegetales procedentes de plantas tropicales, en especial de coco, palma y palmiste, caracterizados por su elevado contenido en grasa saturada. Aunque su origen sea exótico, su empleo en nuestra alimentación es creciente, debido a su utilidad para la industria alimentaria y a su bajo precio. Pero, además, estos aceites no se consumen tal como se obtienen, sino que deben ser sometidos a un proceso durante el cual se favorece la aparición de ácidos grasos trans, por lo que son más perjudiciales que la propia grasa animal. Su presencia mayor está en algunos productos de bollería, precocinados y ciertos fritos industriales. Cuando compramos un alimento cuya etiqueta indique el empleo de grasa vegetal, hemos de sospechar que es rica en grasa saturada y en ácidos grasos trans, si no se especifica lo contrario. Por ello, mientras la normativa del etiquetado no sea más exigente, estos productos se deben evitar todo lo posible.

LOS ALIMENTOS «LIGHT» ADELGAZAN

El término *light* se aplica a los alimentos que tienen una reducción de su valor calórico con respecto al alimento completo, independientemente de que se

le quite o no la fracción de grasa. En ocasiones, el producto puede estar tan desprovisto de calorías que puede ser prácticamente acalórico, aunque pueda contener otros valiosos nutrientes, como vitaminas o minerales. Debido a que se les han reducido sus calorías, su capacidad para engordar es menor que la misma cantidad de otro alimento que contenga todos sus macronutrientes. Sin embargo, eso no significa que adelgace, ya que para perder peso se necesita que haya un balance negativo entre lo que se consume y lo que se gasta; por tanto, tomar alimentos con bajo contenido calórico solo conseguirá ese efecto adelgazante si se eliminan otros con más calorías, pero nunca por el hecho de consumirlos en sí. Por tanto, la afirmación real es que el único alimento que no engorda es el que se queda en el plato. Quizás el más *light* que existe es el agua, de la que se ha dicho errónea-

mente que cuando se consume en ayunas adelgaza y cuando se bebe durante las comidas engorda. Al igual que otros productos sin calorías, nunca puede transformarse en grasa y por tanto no puede engordar en ningún caso. Lo que sí es posible es que en ciertas enfermedades se acumule, formando edemas y derrames en las cavidades del organismo, lo que supone una ganancia de peso. Pero ello sucede en situaciones exclusivamente patológicas y no implicaría un engorde auténtico. Del mismo modo, tampoco el agua tiene capacidad para disolver la grasa, aunque es cierto que favorece la diuresis y ello puede llevar a pensar, equivocadamente, que está favoreciendo la eliminación de productos corporales. En realidad, dicha diuresis es exclusivamente la eliminación del exceso de agua que el organismo no utiliza, y por tanto la masa grasa seguirá siendo la misma.

GLOSARIO

ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN

L. Bultó Sagnier, E. Martín Quesada





GLOSARIO

ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN

L. Bultó Sagnier, E. Martín Quesada



El Instituto Flora tiene entre sus objetivos la voluntad de poner a disposición de los profesionales implicados en el mundo de la alimentación herramientas que faciliten la comunicación con los usuarios.

Cada vez son más los nuevos productos, tendencias o evidencias científicas que influyen de manera importante en el mundo de la alimentación. Estos cambios obligan al profesional sanitario a estar al corriente de dichas novedades, que implican, indefectiblemente, nuevas terminologías.

El siguiente glosario pretende poner a disposición de los profesionales de la salud una herramienta útil y actualizada de terminología nutricional y alimentaria, que permita un mejor conocimiento y comprensión a todas aquellas personas relacionadas con el ámbito de la alimentación y la nutrición.

Este documento no pretende ser exhaustivo, sino práctico, actual y ágil.

Las definiciones proceden, en principio, de las establecidas en la legislación vigente o en las formuladas por expertos de reconocido prestigio, si bien, en ocasiones, se han modificado a fin de simplificarlas y hacerlas más accesibles.

a

Ácido esteárico. Ácido graso saturado procedente de la grasa animal.

Ácido fólico. Vitamina B₉ o folacina. Actúa como cofactor de enzimas. Sus necesidades aumentan considerablemente en el periodo preconcepcional y en el embarazo. Las verduras de hoja verde son ricas en esta vitamina.

Ácido graso. Unidad absorbible de las grasas. Conjunto más o menos amplio de agrupaciones carbonadas enlazadas entre sí. La clasificación de los ácidos grasos se basa en la naturaleza de las uniones y en la longitud de la molécula.

Ácido graso esencial. Ácido graso indispensable para el organismo. Debe ser aportado por los alimentos, ya que el organismo no es capaz de sintetizarlo. Son esenciales el ácido linoleico y el linolénico.

Ácido graso monoinsaturado (AGMI). Ácido graso que presenta un doble enlace (insaturación) en su cadena. Suele ser líquido a temperatura ambiente. Presente en el aceite de oliva.

Ácido graso polinsaturado (AGPI). Ácido graso que presenta dos o más dobles enlaces (insaturaciones) en su cadena. Presente en el aceite de semillas y pescados.

Ácido graso saturado (AGS). Ácido graso que no presenta ningún doble enlace (insaturación) en su cadena. Suele ser sólido a temperatura ambiente. Su elevado consumo se relaciona con un mayor riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares. Se encuentra presente, por ejemplo, en la manteca de cerdo.

Ácido graso trans. Configuración espacial que pueden adoptar los dobles enlaces. Proceden de forma natural de la grasa de la leche y de la carne de los rumiantes. También se originan, a partir de ácidos grasos naturales que tienen dobles enlaces, en determinados tratamientos tecnológicos, como la hidrogenación, el refinado de los aceites, etc. Tienden a acumularse en diversos tejidos. Está demostrado su efecto hipercolesterolemizante.

Ácido linoleico. C18:2, de la serie ω -6. Ácido graso esencial que posee dos enlaces insaturados. Se halla principalmente en los aceites de semillas, girasol, maíz, pepita de uva, etc.

Ácido linolénico. C18:3, de la serie ω -3. Se encuentra en algunos aceites vegetales, como el de soja y el de colza. También aparece en las nueces, semillas de lino, soja y derivados.

Ácido oleico. Ácido graso monoinsaturado cuya principal fuente dietética es el aceite de oliva.



Ácidos grasos omega 3. Ácidos grasos polinsaturados que contienen su primer doble enlace entre los carbonos 3 y 4 a partir del grupo metilo terminal del ácido graso. Considerados protectores del sistema cardiovascular. Presentes principalmente en la grasa del pescado azul.

Ácidos grasos omega 6. Ácidos grasos polinsaturados que contienen su primer doble enlace entre los carbonos 6 y 7 a partir del grupo metilo terminal del ácido graso. Presentes principalmente en los frutos secos y los aceites de semillas (girasol, maíz).

Alegación de salud («claims»). Es la declaración realizada en el envase de un alimento para indicar que determinado nutriente tiene una función determinada en un proceso biológico.

Alimentación. Proceso voluntario de obtención de productos del entorno, naturales o transformados, que se conocen con el nombre de alimentos. Los alimentos contienen una serie de sustancias químicas denominadas nutrientes, además de elementos propios de cada uno de ellos que les dan unas características propias. La alimentación es el proceso de selección de alimentos como consecuencia de la disponibilidad y el aprendizaje individual.

Alimento. Sustancia natural o transformada que contiene una o varias sustancias nutritivas.

Alimento funcional. Es aquel que contiene un componente, nutriente o no, con efecto selectivo sobre una o varias funciones del organismo, con un efecto fisiológico añadido, por encima de su valor nutricional y cuyos efectos positivos justifican que pueda reivindicarse su carácter funcional (fisiológico) o incluso saludable.

Alimento procesado. Alimento que ha sido tratado o modificado mediante algún proceso con el fin de conservarlo o para mejorar alguna cualidad organoléptica.



Biodisponibilidad. Grado de disponibilidad de un nutriente o fármaco en el tejido «blanco», «diana» o efector.



Cantidad dietética recomendada (CDR). Cantidad de sustancias recomendadas por las autoridades sanitarias para cubrir las necesidades nutricionales mínimas necesarias.

Carotenos. Sustancias presentes en algunos vegetales, que actúan como provitamina A. Son la principal fuente de vitamina A.

Colesterol (HDL, LDL, VLDL). Sustancia que se encuentra sólo en tejidos y órganos animales. Es uno de los diversos esteroides que forman parte de los alimentos y del organismo humano. Forma ésteres con los ácidos grasos y es en esta forma en la que se encuentra principalmente en el organismo.

- HDL: lipoproteína de alta densidad transportadora de colesterol de los tejidos al hígado para que sea transformado y/o eliminado. Es la fracción beneficiosa del colesterol.
- LDL: lipoproteína de baja densidad transportadora de colesterol. Tiene capacidad de adherirse a las paredes arteriales, favoreciendo la formación de la placa de ateroma. Es la fracción nociva del colesterol si se encuentra en cantidades elevadas.
- VLDL: lipoproteína de muy baja densidad. Normalmente no se determina en el laboratorio.



Degradación. Descomposición, fraccionamiento, transformación en otra sustancia.

Desnutrición. Estado en el que el organismo no dispone de todos los nutrientes que necesita, dando lugar a manifestaciones clínicas en función de la gravedad de la carencia. Se produce por una alimentación insuficiente y/o desequilibrada o por un estado patológico (malabsorción, estrés catabólico...).

Diabetes mellitus. Enfermedad metabólica crónica caracterizada por la deficiente o nula producción de insulina, lo que implica un aumento de los niveles de glucosa en sangre que produce una hiperglucemia.

Dieta. Alimentación. Utilización metódica y razonable de los alimentos.

Dietética. Es la técnica de utilizar los alimentos de manera adecuada partiendo de un conocimiento profundo del ser humano y de los alimentos, que propone formas de alimentación equilibradas, variadas y suficientes, tanto de forma individual como colectiva, y que permitan cubrir las necesidades biológicas en la salud y en la enfermedad, contemplando a la vez gustos, costumbres y recursos.

Dietoterapia. Terapia a partir de la alimentación. Modificaciones que debe contemplar una determinada alimentación, tanto cualitativa como cuantitativamente, obedeciendo a las necesidades del individuo cuando sufre una patología determinada, ya sea aguda o crónica.

Dislipemia. Alteración de los niveles lipídicos en sangre.

DHA. Ácido docosahexaenoico. Ácido graso polinsaturado del grupo omega 3. Presente en la grasa de pescado.



e

ECV (enfermedad cardiovascular). Enfermedad relativa al corazón y al sistema circulatorio.

Ejercicio aeróbico. Ejercicio de baja intensidad y larga duración, donde las células musculares disponen de oxígeno para generar energía.

Ejercicio anaeróbico. Ejercicio muscular realizado en situación de falta de oxígeno. Característico de los ejercicios de alta intensidad y corta duración.

Electrolito. Forma ionizada de un elemento. Los principales electrolitos son el sodio, potasio y cloruro.

EPA. Ácido eicosapentanoico. Ácido graso polinsaturado del grupo omega 3. Fuente principal: grasa de pescado.

Equilibrio nutricional. Proporción de los diferentes nutrientes obtenidos a través de una alimentación racional, que permite al individuo –en cualquier etapa de la vida y en situación fisiológica normal o especial– el mantenimiento de un óptimo estado de salud.

Esteroles vegetales o fitosteroles. Lípidos que se encuentran en los vegetales formando ésteres con los ácidos grasos. Tienen una composición química muy parecida al colesterol. Cabe destacar su efecto reductor de los niveles de colesterol.

f

FDA. Food and Drug Administration. Administración de Alimentos y Medicamentos del Departamento de Salud, Educación y Bienestar de Estados Unidos.

Ferritina. Compuesto férrico que se almacena en hígado, bazo y médula ósea. Es una verdadera reserva utilizable en caso de deficiencia en hierro.

Fibra alimentaria. También denominada fibra dietética, es el término genérico que se emplea para describir el conjunto de sustancias químicas no digeribles que se encuentran en las paredes de las células vegetales y en el material celular circundante. Tiene diferentes efectos sobre las distintas funciones gastrointestinales, como el tiempo de tránsito en el colon, la absorción de agua y el metabolismo lipídico.

Fibra insoluble. Fibra con poca capacidad de captar agua, por lo que forma mezclas de baja viscosidad. Son la celulosa, algunas hemicelulosas y, sobre todo, la lignina. Los cereales integrales son especialmente ricos en fibra insoluble.

Fibra soluble. Fibra con gran capacidad de captar agua, formando geles. De este grupo forman parte las gomas, los mucílagos y las pectinas, así como algunas hemicelulosas. Se encuentra principalmente en frutas y verduras.

Fitatos. Sustancias que se hallan en alimentos de origen vegetal. Pueden formar compuestos insolubles –no digeribles–, por ejemplo, con el calcio, magnesio, etc.

Fosfolípido. Grasa en la que un ácido graso ha sido sustituido por fósforo y por un compuesto nitrogenado.



Gasto energético. Energía consumida por el trabajo o la actividad corporal durante un periodo concreto.

Glúcido. Compuesto orgánico formado por carbono, hidrógeno y oxígeno. Son sustancias energéticas que se encuentran principalmente en los vegetales y en los animales, en forma de glucógeno.

Glucogénesis. Formación de azúcar en el organismo, particularmente en el hígado.

Glucógeno. Polisacárido que se encuentra en el hígado, en los músculos y en diversas células animales como sustancia de reserva.

Glucólisis. Serie de reacciones enzimáticas mediante las que la glucosa y otros azúcares se metabolizan para generar ácido láctico o ácido pirúvico, liberando energía en forma de ATP. La glucólisis

aerobia produce ácido pirúvico en presencia de cantidades adecuadas de oxígeno. La glucólisis anaeróbica produce ácido láctico y no requiere oxígeno.

Gluconeogénesis. Formación de glucosa o glucógeno a partir de fuentes que no son carbohidratos. Los sustratos principales para la gluconeogénesis son los aminoácidos glucogénicos, el lactato y el glicerol.

Glucosa. Aldohexosa presente en el reino vegetal y en la sangre de los animales. Es un elemento energético imprescindible, ya que todas las células del organismo pueden utilizarla.

Grasas o lípidos. Sustancias químicas de composición muy variable insolubles en agua. Formadas casi exclusivamente por carbono, hidrógeno y oxígeno.



Hábito alimentario. Costumbre alimentaria.

Hipercolesterolemia. Exceso de colesterol en sangre.



Índice de masa corporal (IMC). Peso/talla^2 . Relación entre el peso (kg) y la talla (cm) que determina el grado de normopeso, sobrepeso u obesidad.



IR = CDR = RDA. Niveles de ingestión de nutrientes esenciales que, desde la base del conocimiento científico actual, son considerados adecuados para cubrir las necesidades nutricionales de la mayoría de los individuos de una población.



Kilocaloría. Es la cantidad de energía necesaria para aumentar la temperatura de un litro de agua destilada de 14,5 °C a 15,5°C, manteniendo la presión constante. Unidad utilizada en nutrición humana para medir la energía. Una kilocaloría equivale a 4,186 kilojulios.

Kilojulio. Unidad internacional utilizada en nutrición humana para medir la energía.



Lipogénesis. Anabolismo de grasas. Reacción por la cual son sintetizados los ácidos grasos y esterificados con el glicerol para formar triglicéridos de reserva.

Lipólisis. Catabolismo de grasas. Reacción mediante la cual los lípidos del organismo son hidrolizados para producir ácidos grasos y glicerol y cubrir de esta manera las necesidades energéticas.



Necesidades nutricionales. Cantidades de todos los nutrientes que un individuo precisa ingerir de forma habitual para mantener un adecuado estado nutricional, así como para prevenir la aparición de enfermedades.

Niveles de seguridad. Valores de referencia de un determinado componente de un alimento, dentro de los cuales no se observan efectos nocivos para la salud del consumidor.

Nuevo alimento. Producto no comercializado antes de la creación del Reglamento de Nuevos Alimentos e ingredientes alimentarios CE 258/97 del 15 de mayo de 1997, por el cual cualquier alimento que quiera comercializarse y no existiese en el mercado previamente o no se consumiera en las dosis habituales deberá ser aprobado de acuerdo con el citado Reglamento.

Nutracéutico. Producto elaborado a partir de un alimento, pero que se vende en forma de preparado farmacéutico y que ha demostrado tener propiedades fisiológicas beneficiosas o proteger contra enfermedades crónicas.

Nutrición. Conjunto de procesos por los cuales el organismo recibe, transforma y utiliza las sustancias contenidas en los alimentos, constituyendo los componentes necesarios y esenciales para mante-

ner la vida. Ciencia que se ocupa del valor nutritivo de los alimentos, de sus modificaciones y de los requerimientos del organismo.

Nutrición enteral. Administración de nutrientes al organismo por vía digestiva.

Nutrición parenteral. Administración de nutrientes al organismo por vía no digestiva.

Nutriente. Sustancia, imprescindible para la vida, aportada por los alimentos.



Obesidad. Aumento de masa grasa que implica un incremento de peso por encima de los valores considerados normales según la edad, la talla, el sexo y la actividad física.

Oligoelemento. Elemento esencial, en ínfimas concentraciones, para la nutrición.

OMS (Organización Mundial de la Salud). Máxima autoridad mundial de la salud. Establece recomendaciones nutricionales.

Organoléptico. Característica de una sustancia que se percibe con los sentidos.



Palatabilidad (referente al gusto). Cualidad de ser grato al paladar un alimento.

Péptido. Molécula compuesta de dos o más aminoácidos. Se forma como producto intermedio durante la digestión de proteínas. Son la fuente de nitrógeno de la dieta.

Placa de ateroma. Depósito de lípidos y otras sustancias que tienden a depositarse en las arterias, en forma de placas.

Placebo. Sustancia inactiva desde el punto de vista farmacológico. Puede funcionar a nivel psíquico.

Poder edulcorante. Capacidad de dar gusto dulce. Se compara con el poder edulcorante de la sacarosa.

Polisacárido. Carbohidrato complejo que posee más de 100 moléculas de monosacáridos combinados entre sí.



Posprandial. Situación en la que se encuentra el organismo después de la ingestión de un nutriente determinado. Por ejemplo, la glucemia posprandial hace referencia al nivel de glucosa en sangre después de haber ingerido cierta cantidad de alimentos que la contengan.

Potenciador del sabor. Sustancia que tiene la capacidad de aumentar el sabor de ciertos alimentos. La sal o el glutamato monosódico son grandes potenciadores del sabor.

Prostaglandinas. Compuestos derivados de ácidos grasos insaturados, tanto omega 3 como omega 6, y que son mediadores extraordinariamente potentes de numerosos procesos fisiológicos, como por ejemplo la inflamación.



Ración alimentaria. Se considera una ración alimentaria la cantidad habitual que se suele consumir en un plato. Las cantidades estandarizadas son fruto de medias provenientes de encuestas alimentarias de la población, teniendo en cuenta costumbres sociales. Las raciones alimentarias se deberían adecuar a las necesidades energéticas de cada individuo.

Reacción de Maillard. Conjunto de reacciones que conducen, en diversos alimentos, a la formación de

pigmentos pardos, así como a modificaciones, favorables o no, del olor y del sabor. Se llaman también reacciones de caramelización y son frecuentes en los tratamientos tecnológicos o en el almacenamiento de alimentos que contienen azúcares reductores y proteínas.

Recomendaciones nutricionales. Cantidad de energía y nutrientes que se recomienda ingerir al conjunto de cada grupo homogéneo de la población, a fin de cubrir, con seguridad, las necesidades de la mayoría de sus componentes.

Requerimientos nutricionales. Necesidades de un nutriente/día para un individuo en concreto.

Retinol (vitamina A). Vitamina liposoluble. Interviene en el crecimiento, la reproducción y el mantenimiento de los tejidos epiteliales y en la visión. También participa en la producción de hormonas tiroideas.



Sacarosa. Disacárido formado por glucosa y fructosa. Es el azúcar consumido habitualmente. Se obtiene de la caña de azúcar y de la remolacha.

Saciedad. Sensación de plenitud.

Sal. Sustancia química constituida fundamentalmente por cloruro sódico. Es un potenciador y saborizador de los alimentos. Recibe diferentes nombres según su origen y/o la adición de sustancias autorizadas: sal gema, sal marina, sal de mesa, sal yodada, etc.

Salubridad. Calidad de saludable, sano.

Seguridad alimentaria. Conjunto de normas que garantizan la salubridad de los alimentos a lo largo de toda la cadena de producción, elaboración y distribución.

Sitosterol. Esterol de origen vegetal, análogo al colesterol, dotado de propiedades hipocolesterolemiantes.

Sodio. Principal catión del medio extracelular. Asociado a cloro y a bicarbonatos, tiene gran importancia en el equilibrio ácido-básico. Principal componente de la sal de mesa.

Soja. Leguminosa rica en fitosteroles.

Suplemento nutricional. Sustancia o sustancias que complementan la alimentación.

Sustancia GRAS (generalmente reconocido como seguro). Sustancias que se añaden a los alimentos y

que han demostrado ser seguras a lo largo del tiempo y en las condiciones habituales de uso. Incluyen especias, saborizantes, esteroles vegetales, etc.

Sustituto de la grasa. Sustancia que actúa en sustitución de un lípido, ya sea a nivel químico u organoléptico.



Termoestable. Sustancia que no se transforma ni se degrada por acción de la temperatura.

Textura. Calidad organoléptica del tacto. En la alimentación, parámetro básico en la deglución.

Transgénico. Alimento modificado genéticamente.

Triglicérido. Compuesto formado por un glicerol y tres ácidos grasos. Principal constituyente de las grasas y aceites.



Vida útil de un alimento. Periodo en el que el alimento conserva todas sus características sensoriales, nutritivas e higiénicosanitarias.

BIBLIOGRAFÍA





BIBLIOGRAFÍA

IMPORTANCIA DE LAS GRASAS EN LA ALIMENTACIÓN

Rosa M. Ortega

1. Aron H. Uber den nährwert (On the nutritional value). *Biochem Z* 1918;92:211-233.
2. Burr GO, Burr MM. A new deficiency disease produced by the rigid exclusion of fat from the diet. *J Biol Chem* 1929; 82: 345-346.
3. Ensminger AH, Ensminger ME, Konlande JE, Robson JRK. The concise encyclopedia of Foods & Nutrition. Boca Ratón-Londres: CRC Press, 1995; 297-305.
4. Ettinger S. Macronutrientos: carbohidratos, proteínas y lípidos. En: Mahan LK, Escott-Stump S, eds. *Nutrición y Dietoterapia de Krause*. México: McGraw-Hill Interamericana, 2001; 46-59.
5. Jones PJH, Papamandjaris AA. Lipids: Cellular metabolism. En: Bowman BA, Russell RM, eds. *Present knowledge in Nutrition*. Washington DC: ILSI Press, 2001; 104-114.
6. Mataix J, Carazo E. *Nutrición para educadores*. Madrid: Díaz de Santos ed, 1995.
7. Lichtenstein AH, Jones PJH. Lipids: Absorption and Transport. En: Bowman BA, Russell RM, eds. *Present knowledge in Nutrition*. Washington DC: ILSI Press, 2001; 92-103.
8. Simopoulos A. Essential fatty acids in health and chronic disease. *Am J Clin Nutr* 1999; 70: 5.605-5.609S
9. Djoussé L, Pankow JS, Eckfeldt JH, Folsom AR, Hopkins PN, Province MA, et al. Relation between dietary linolenic acid and coronary artery disease in the National Heart, Lung, and Blood Institute Family Heart Study. *Am J Clin Nutr* 2001;74:612-619.
10. Grundy SM. Grasa alimentaria. En: Ziegler EE, Filer LJ, eds. *Conocimientos actuales sobre nutrición*. Washington: ILSI, 1997; 49-63.
11. Navia B, Ortega RM. Ingestas recomendadas de energía y nutrientes. En: Requejo AM, Ortega RM, eds. *Nutriguía*. Manual de Nutrición Clínica en Atención Primaria, Capítulo 1. Madrid: Editorial Complutense, 2000; 3-14.
12. Ortega RM, Requejo AM, Navia B. Ingestas recomendadas de energía y nutrientes para la población española. Departamento de Nutrición. UCM, 1999.
13. Serra L, Aranceta J, en nombre del grupo de trabajo sobre Objetivos nutricionales para la población española. *Objetivos nutricionales para la población española*. Consenso de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria. En: *Guías Alimentarias para la población española*. Sociedad Española de Nutrición Comunitaria. Madrid: IM&C, S.A., 2000; 345-351.
14. Aranceta J. ¿Es necesario incluir alimentos funcionales en nuestra alimentación? *Jornadas Nacionales de Nutrición Práctica Dietecom*. Madrid, 2002.
15. Connor WE. α -Linolenic acid in health and disease. *Am J Clin Nutr* 1999; 69: 827-828.
16. FAO/WHO. Fats and oils in human nutrition report of a joint expert consultation. Food and Agriculture Organization of the United Nations and the World Health Organization. *FAO Food Nutr Pap* 1994; 57: 1-147.
17. Jequier E. Response to and range of acceptable fat intake in adults. *Eur J Clin Nutr* 1999; 53: 84S-93S.
18. Department of Health. Dietary reference values for food energy and nutrients for the United Kingdom. Report of the Panel on Dietary Reference Values of the Committee on Medical Aspects of Food Policy. Londres: Her Majesty's Stationery Office, 1991. (Report on Health and Social Subject 41.)

19. British Nutrition Foundation. Task Force on Unsaturated Fatty Acids. Londres: Chapman and Hall, 1992.
20. Kris-Etherton PM, Taylor DS, Yu-Poth S, Huth P, Moriarty K, Fishell V, et al. Polyunsaturated fatty acids in the food chain in the United States. *Am J Clin Nutr* 2000; 71: 179-188.
21. Innis SM. Lípidos esenciales alimentarios. En: Ziegler EE, Filer LJ, eds. *Conocimientos actuales sobre nutrición*. Washington: ILSI, 1997; 64-72.
22. Ortega RM, Requejo AM, Sánchez-Muniz FJ, Quintas ME, Sánchez-Quiles B, Andrés P, et al. Concern about nutrition and its relation to the food habits of a group of young university students from Madrid (Spain). *Z Ernährungswiss* 1997; 36: 16-22.
23. Ascherio A, Rimm EB, Giovannucci EL, Spiegelman D, Stampfer M, Willett WC. Dietary fat and risk of coronary heart disease in men: cohort follow up study in the United States. *BMJ* 1996; 313: 84-90.
24. Hu FB, Stampfer MJ, Manson JE, Rimm E, Colditz GA, Rosner BA, et al. Dietary fat intake and the risk of coronary heart disease in women. *N Engl J Med* 1997; 337: 1.491-1.499.
25. Bemelmans WJE, Broer J, Feskens EJM, Smit AJ, Muskiet FAJ, Lefrandt JD, et al. Effect of an increased intake of α -linolenic acid and group nutritional education on cardiovascular risk factors: the Mediterranean α -linolenic Enriched Groningen Dietary Intervention (MARGARIN) study. *Am J Clin Nutr* 2002; 75: 221-227.
26. Gerster H. Can adults adequately convert α -linolenic acid (18:3n-3) to eicosapentaenoic acid (20:5n-3) and docosahexaenoic acid (22:6n-3)? *Int J Vitam Nutr Res* 1988; 68: 159-173.
27. Kang JX, Leaf A. Prevention of fatal cardiac arrhythmias by polyunsaturated fatty acids. *Am J Clin Nutr* 2000; 71 Supl: 202S-207S.
28. Leaf A, Kang JX, Xiao YF, Billman GE. Omega-3 fatty acids in the prevention of cardiac arrhythmias. *Lipids* 1999; 34 Supl: S187-189.
29. Knapp HR. Dietary fatty acids in human thrombosis and hemostasis. *Am J Clin Nutr* 1997; 65 Supl: 1.687S-1.698S.
30. Hendriks HFJ, Weststrate JA, Van Vliet T, Meijer GW. Spreads enriched with three different levels of vegetable oil sterols and the degree of cholesterol lowering in normocholesterolaemic and mildly hypercholesterolaemic subjects. *Eur J Clin Nutr* 1999; 53: 319-327.
31. Neil HAW, Meijer GW, Roe LS. Randomised controlled trial of use by hypercholesterolaemic patients of a vegetable oil sterol-enriched fat spread. *Atherosclerosis* 2001; 156: 329-337.
32. Hendriks HF, Weststrate JA, van Vliet T, Meijer GW. Spreads enriched with three different levels of vegetable oil sterols and the degree of cholesterol lowering in normocholesterolaemic and mildly hypercholesterolaemic subjects. *Eur J Clin Nutr* 1999; 53: 319-327.
33. Espino A, López-Miranda J, Castro P, et al. Monounsaturated fatty acid enriched diets lower plasma insulin levels and blood pressure in healthy young men. *Nut Met Cardiovasc Dis* 1996; 6: 147-154.
34. Lahoz C, Alonso R, Purres A, Mata P. Las dietas enriquecidas en ácidos grasos monoinsaturados y ácidos grasos poliinsaturados omega 3 disminuyen la presión arterial sin modificar la concentración de insulina plasmática en sujetos sanos. *Med Clin (Barc)* 1999; 112: 133-137.
35. Iso H, Sato S, Umemura U, Kudo M, Koike K, Kitamura A, et al. Linoleic acid, other fatty acids, and the risk of stroke. *Stroke* 2002; 33: 2.086-2.093.
36. Louheranta AM, Sarkkinen ES, Vidgren HM, Schwab US, Uusitupa MJ. Association of the fatty acid profile of serum lipids with glucose and insulin metabolism during 2 fat-modified diets in subjects with impaired glucose tolerance. *Am J Clin Nutr* 2002; 76: 331-337.
37. Salmerón J, Hu FB, Manson JE, Stampfer MJ, Colditz GA, Rimm EB, et al. Dietary fat intake and risk of type 2 diabetes in women. *Am J Clin Nutr* 2001; 73: 1.019-1.026.
38. Das UN. Is type 2 diabetes mellitus a disorder of the brain? *Nutrition* 2002; 18: 667-672.
39. James MJ, Gibson RA, Cleland LG. Dietary polyunsaturated fatty acids and inflammatory mediator production. *Am J Clin Nutr* 2000; 71: 343S-348S.
40. Mantzioris E, Cleland LG, Gibson RA, Neumann MA, Demasi M, James MJ. Bio-chemical effects of a diet containing foods enriched with n-3 fatty acids. *Am J Clin Nutr* 2000; 72: 42-48.
41. Kremer JM. N-3 fatty acid supplements in rheumatoid arthritis. *Am J Clin Nutr* 2000; 71 Supl: 349S-351S.
42. Belch JFF, Hill A. Evening primrose oil and borage oil in rheumatologic conditions. *Am J Clin Nutr* 2000; 71: 352S-356S.
43. Schwartz J. Role of polyunsaturated fatty acids in lung disease. *Am J Clin Nutr* 2000; 71: 393S-396S.



44. Cho E, Hung S, Willett WC, Spiegelman D, Rimm EB, Seddon JM, et al. Prospective study of dietary fat and the risk of age-related macular degeneration. *Am J Clin Nutr* 2001; 73: 209-218.
45. Hoffman DR, Birch DG. Omega-3 fatty acid status in patients with retinitis pigmentosa. *World Rev Nutr Diet* 1998; 83: 52-60.
46. Carlson SE, Ford AJ, Werkman SH, Peeples JM, Koo WWK. Visual acuity and fatty acid status of term infants fed human milk and formulas with and without docosahe-xaenoate and arachidonate from egg yolkecithin. *Pediatr Res* 1996; 39: 882-888.
47. Sanders TAB. Essential fatty acid requirements of vegetarians in pregnancy, lactation, and infancy. *Am J Clin Nutr* 1999; 70: 555S-559S.
48. Birch EE, Hoffman DR, Uauy R, Birch DG, Prestidge C. Visual acuity and the essentiality of docosahexanoic acid and arachidonic acid in the diet of term infants. *Pediatr Res* 1998; 44: 201-209.
49. Carlson SE, Ford AJ, Werkman SH, Peeples JM, Koo WWK. Visual acuity and fatty acid status of term infants fed human milk and formulas with and without docosahe-xaenoate and arachidonate from egg yolkecithin. *Pediatr Res* 1996; 39: 882-888.
50. Makrides M, Neumann MA, Jeffrey B, Lien EL, Gibson RA. A randomized trial of different ratios of linoleic to a-linolenic acid in the diet of term infants: effects on visual function and growth. *Am J Clin Nutr* 2000; 71: 120-129.
51. Alemany M, Fernández-López JA, Rafecas I, Reesar X. Tratamiento de la obesidad: el mito de Sísifo redivivo. *Alim Nutri Salud* 2000; 7: 51-60.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

MITOS Y REALIDADES **SOBRE LA ALIMENTACIÓN**

Francisco Pérez Jiménez

Amundsen AL, Ose L, Nenseter MS, NtaniosFY. Plant sterol ester-enriched spread lowers plasma total and LDL cholesterol in children with familial hypercholesterolemia. *Am J Clin Nutr* 2002;76:338-344.

Ascherio A, Hennekens Ch, Buring J, Master C, Stampfer M, Willet W. Trans-fatty acids intake and risk of myocardial infarction. *Circulation* 1994; 89: 94-101.

Cervera P, Clapes J. Alimentación y dietoterapia, 2.ª ed. Edt Interamericana McGraw-Hill, 1993. ISBN 84-486-0020-7.

Cleghorn CL, Skeaff CM, Mann J, Chisholm A. Plant sterol-enriched spread enhances the cholesterol-lowering potential of a fat-reduced diet. *Eur J Clin Nutr* 2003; 57: 170-176.

Fisac C, Campero B, Ros E. Mitos en la alimentación y obesidad. *Alim Nutri Salud* 2001; 8: 62-74.

Grande Covian F. La alimentación y la vida. *Edit Debate*, 2000. ISBN:84-8306-328-X.

Grinder-Pedersen L, Rasmussen SE, Bugel S, Jorgensen LV, Dragsted LO et al. Effect of diets based on foods from conventional versus organic production on intake and excretion of flavonoids and markers of antioxidative defense in humans. *J Agric Food Chem* 2003; 51: 5.671-5.676.

Gillies PJ. Nutrigenomics: the Rubicon of molecular nutrition. *J Am Diet Assoc* 2003; 103: S50-S55.

Hossain RZ, Ogawa Y, Morozumi M, Hokama S, Sugaya K. Milk and calcium prevent gastrointestinal absorption and urinary excretion of oxalate in rats. *Front Biosci* 2003; 8: 117-125.

Hu F, Stampfer M, Rimm E, Manson J, Ascherio A et al. A prospective study of egg consumption and risk of cardiovascular disease in men and women. *JAMA* 1999; 281: 1.387-1.394.

Katan MB. Nutrition and blood lipids. *Nutr Met Cardiovasc Dis* 1999; 9 Supl 4: 2-5.

Mans GV. Metabolic consequences of dietary trans fatty acids. *Lancet* 1994; 343: 1.268-1.271.

Mataix J, Mañas M. Tabla de composición de alimentos españoles, 3.ª ed. Edit Universidad de Granada, 1998. ISBN:84-338-2471-6.

Pérez-Jiménez F, Pérez- Martínez P, López-Miranda J. Grasa de la dieta y riesgo de arteriosclerosis. *Clin Invest Arterioscler* 2000; 12 Supl 2: 13-19.

Rivellese A, Maffettone A, Vessby B, Uusitupa M, Hermansen K et al. Effects of dietary saturated, monounsaturated and n-3 fatty acids on fasting lipoproteins, LDL size and post-prandial lipid metabolism in healthy subjects. *Atherosclerosis* 2003; 167: 149-158.

Ros E. Intestinal absorption of triglyceride and cholesterol. Dietary and pharmacological inhibition to reduce cardiovascular risk. *Atherosclerosis* 2000; 151: 357-380.

