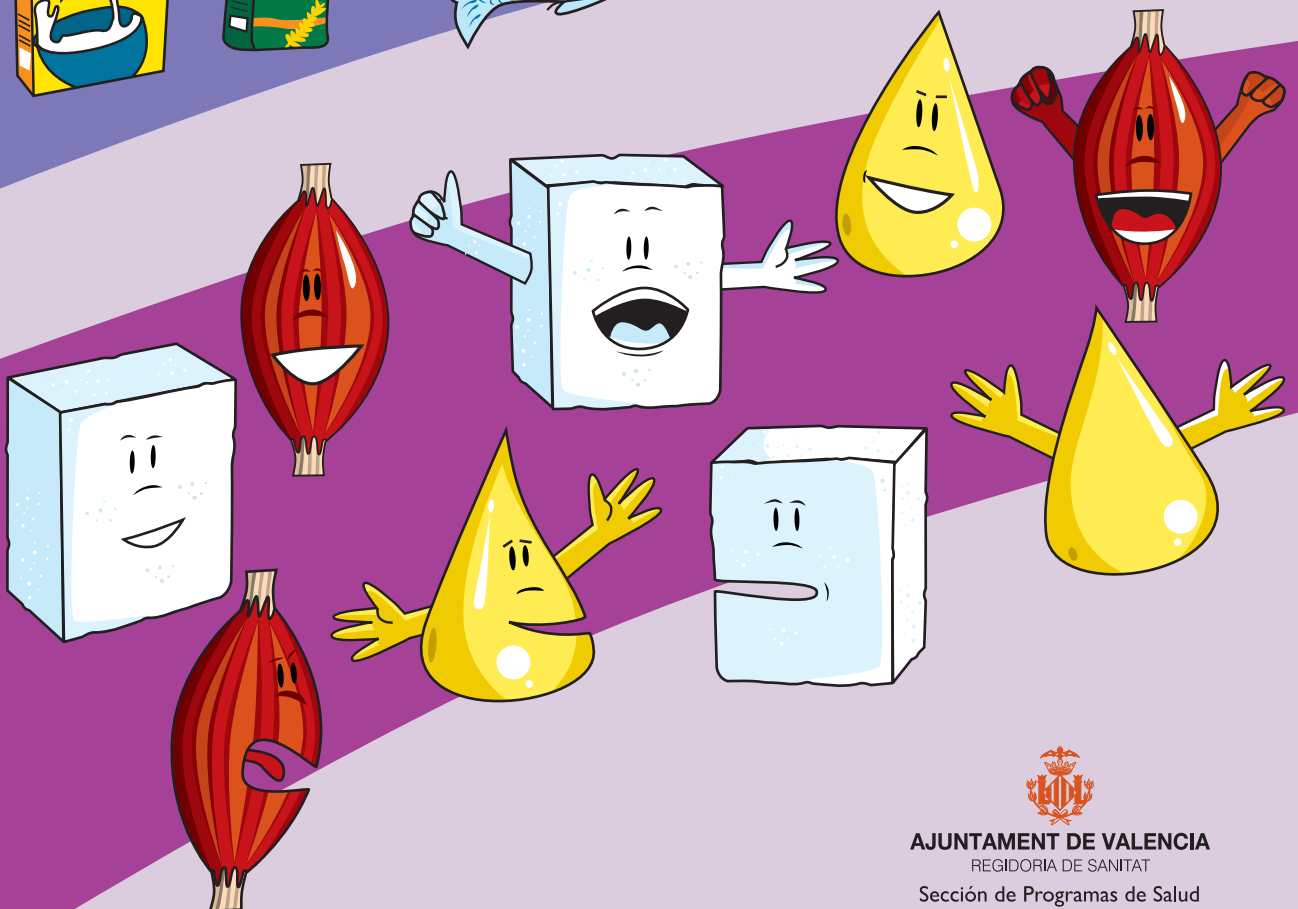


Los MACRONUTRIENTES: HIDRATOS de CARBONO, GRASAS y PROTEÍNAS



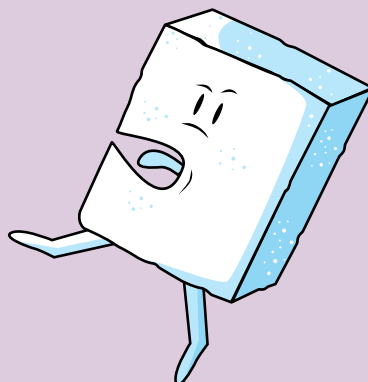
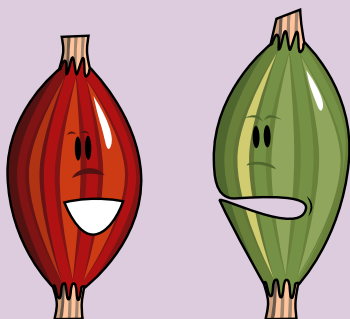
4ª Guía de Nutrición y Alimentación Saludable:

Los MACRONUTRIENTES: HIDRATOS de CARBONO, GRASAS y PROTEÍNAS



AJUNTAMENT DE VALENCIA
REGIDORIA DE SANITAT

Sección de Programas de Salud



Esta guía ha sido elaborada por la Sección de Programas de Salud de la Concejalía de Sanidad del Ayuntamiento de Valencia, dentro del marco del Programa de Educación Sanitaria para el fomento de Estilos de Vida Saludable.



AJUNTAMENT DE VALENCIA

REGIDORIA DE SANITAT

Sección de Programas de Salud

Se autoriza la reproducción del texto de esta Guía citando expresamente la fuente según sigue: “4ª Guía de Nutrición y Alimentación Saludable: Los Macronutrientes: Hidratos de Carbono, Grasas y Proteínas. Ayuntamiento de Valencia. Concejalía de Sanidad. Servicio de Sanidad. Sección de Programas de Salud. Valencia 2010”.

Las ilustraciones y demás medios que componen la presente guía son propiedad del Ayuntamiento de Valencia y queda prohibida su reproducción.

RESPONSABLES DE LA EDICIÓN:

Sección de Programas de Salud
Servicio de Sanidad
Isabel Serna Miquel

Edita: Concejalía de Sanidad del Ayuntamiento de Valencia
Impreso en Valencia. 2010
Depósito legal:

ÍNDICE



1. Introducción.....	4
-----------------------------	----------

Presentación de la Guía.....	5
-------------------------------------	----------

2. Los Hidratos de Carbono.....	7
--	----------

• Clasificación de los Hidratos de Carbono.....	9
• Funciones de los Hidratos de Carbono.....	10
• Necesidades diarias de Glúcidos	11
• Los Carbohidratos y la Salud.....	12
• El Índice Glucémico	17

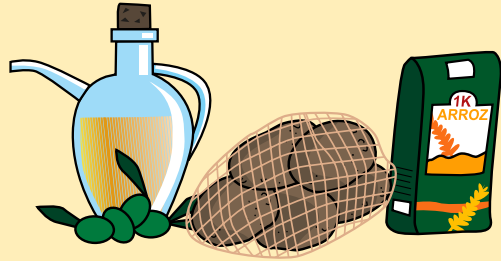
3. Las Grasas o Lípidos.....	19
-------------------------------------	-----------

• Funciones de las grasas.....	20
• Las Grasas en los Alimentos.....	20
• Las Grasas en nuestro Cuerpo.....	22
• Cómo afectan las grasas de los alimentos sobre las grasas de nuestro cuerpo.....	24
• Necesidades diarias de Grasas.....	31
• Recomendaciones.....	32

4. Las Proteínas.....	34
------------------------------	-----------

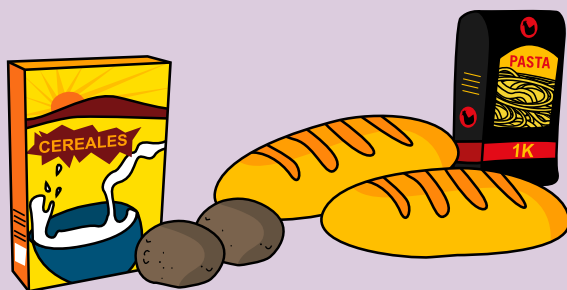
• Funciones de las proteínas.....	36
• El recambio de las proteínas.....	36
• Balance de Nitrógeno	38
• Aminoácidos Esenciales y No Esenciales.....	38
• Valor Biológico de las Proteínas	39
• Necesidades Diarias de Proteínas.....	40
• ¿Proteínas de origen vegetal o animal?	42

1



**INTRO -
DUCCIÓN**

LOS HIDRATOS de CARBONO



2



Los hidratos de Carbono

Los hidratos de carbono, o carbohidratos o glúcidos, son azúcares formados por carbono, hidrógeno y oxígeno, y su principal función es aportar energía al organismo, aunque con un rendimiento 2,5 veces menor que el de la grasa. De todos los nutrientes que se puedan emplear para obtener energía, los glúcidos, o hidratos de carbono, son los que producen una combustión más limpia en nuestras células y dejan menos residuos en el organismo. De hecho, el cerebro y el sistema nervioso solamente utilizan glucosa para obtener energía, de esta manera se evita la presencia de residuos tóxicos (como el amoníaco, que resulta de quemar proteínas) en contacto con las delicadas células del tejido nervioso.

La glucosa y su forma de almacenamiento, el glucógeno, suministran aproximadamente la mitad de toda la energía que los músculos y otros tejidos del organismo necesitan para llevar a cabo todas sus funciones (la otra mitad la obtienen de la grasa). También confieren sabor y textura a los alimentos y de esta manera contribuyen al placer de comer.

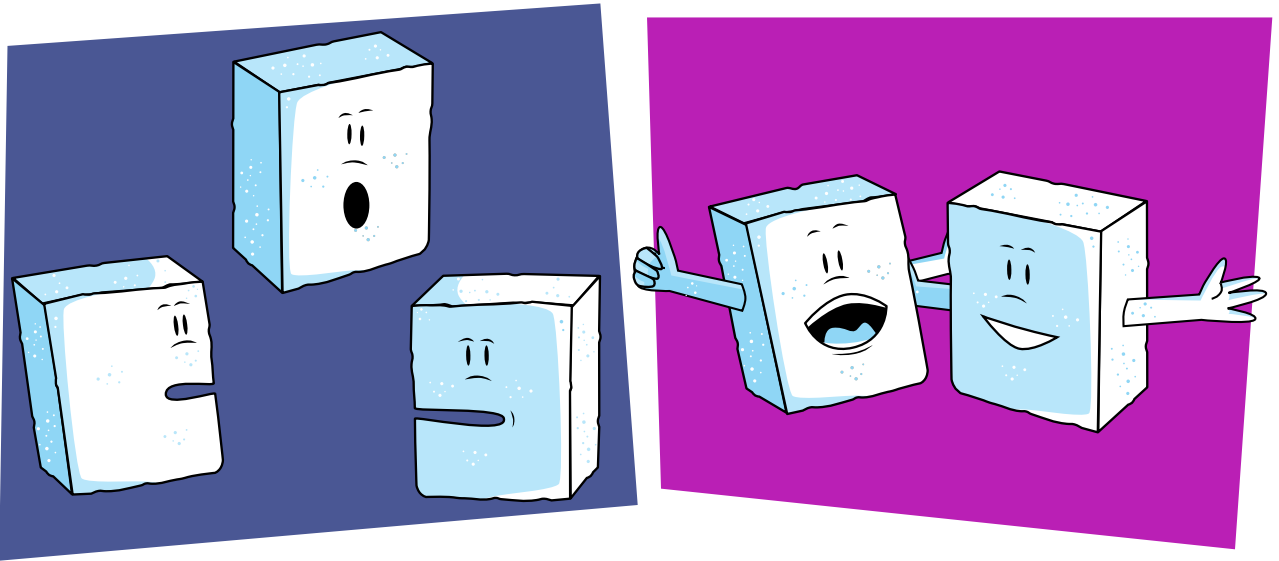
Una parte muy pequeña de los glúcidos que ingerimos se emplea en construir moléculas más complejas, junto con grasas y proteínas, que luego se incorporarán a nuestros órganos. También utilizamos una porción de estos carbohidratos para conseguir quemar de una forma más limpia las proteínas y grasas que se usan como fuente de energía.

No es posible comer la glucosa y glucógeno directamente, sino que comemos alimentos ricos en hidratos de carbono que nuestro organismo convierte en glucosa, fuente inmediata de energía, y en glucógeno, una de las reservas energéticas. Los hidratos de carbono se pueden encontrar, casi de manera exclusiva, en alimentos de origen vegetal, como en: cereales (maíz, trigo, arroz, sorgo y sus productos, harinas y pastas, etc.), legumbres (lentejas, garbanzos, alubias, etc.), tubérculos (patata y boniato), verduras, frutas, azúcar (blanca o morena) y miel.

Aportan 4 kcal/gramo al igual que las proteínas y son considerados macronutrientes energéticos al igual que las grasas. Cumplen un papel muy importante en el metabolismo y por eso deben tener una importante presencia de nuestra alimentación diaria, recomendándose que representen 50-55 % del total de las calorías que se ingieren.



Clasificación de los Hidratos de Carbono



Existen 2 tipos de hidratos de carbono en los alimentos:

- **Simples.** Son los mono y disacáridos de sabor dulce y de rápida absorción intestinal. Los azúcares refinados no deben representar más del 10-15 % del total energético (equivalente a 8-10 terrones de azúcar de 5 g).

- **Polisacáridos.** De sabor escasamente dulce y de absorción intestinal más lenta. El almidón es el más abundante.

Sin embargo, desde un punto de vista estrictamente nutricional, y considerando sólo los elementos con mayor representación cuantitativa en nuestra dieta, podemos considerar que hay tres tipos de glúcidos:

Almidones (o féculas): Son los componentes fundamentales de la dieta del hombre. Están presentes en los cereales, las legumbres, las patatas, etc.

Químicamente pertenecen al grupo de los polisacáridos. Para asimilarlos es necesario dividirlos formando componentes sencillos: los monosacáridos. Esto es lo que se lleva a cabo en el proceso de la digestión mediante la acción de las enzimas, amilasas, que están presentes en la saliva y los fluidos intestinales.

Para poder digerir los almidones es preciso someterlos a un tratamiento con calor previo a su ingestión (cocción, tostado, etc.). El almidón crudo no se digiere y produce diarrea.

Azúcares: Se caracterizan por su sabor dulce. Pueden ser azúcares sencillos (monosacáridos) o complejos (disacáridos). Están presentes en las frutas (fructosa), leche (lactosa), azúcar blanco (sacarosa), miel (glucosa+fructosa), etc.

Los azúcares simples o monosacáridos se absorben en el intestino sin necesidad de digestión previa, por lo que son una fuente muy rápida de energía. Los azúcares complejos deben ser transformados en azúcares sencillos para ser asimilados.

El más común y abundante de los monosacáridos es la glucosa. Es el principal nutriente de las células del cuerpo humano a las que llega a través de la sangre. No suele encontrarse en los alimentos en estado libre, salvo en la miel y algunas frutas, sino que suele formar parte de cadenas de almidón o disacáridos.

Entre los azúcares complejos o disacáridos, destaca la sacarosa (componente principal del azúcar de caña o de la remolacha azucarera) que está formada por una molécula de glucosa y otra de fructosa. Esta unión se rompe mediante la acción de una enzima llamada sacarasa, liberándose la glucosa y la fructosa para su asimilación directa. Otro disacárido es la lactosa o azúcar de la leche, formada por una molécula de glucosa y otra de galactosa. Para separar la lactosa de la leche y poder digerirla en el intestino es necesaria una enzima llamada lactasa. Normalmente este enzima está presente sólo durante la lactancia, por lo que muchas personas tienen problemas para digerir la leche.

Fibra: Está presente en las verduras, frutas, frutos secos, cereales integrales y legumbres enteras. Son moléculas tan complejas y resistentes que no somos capaces de digerirlas y llegan al intestino grueso sin asimilarse.

El componente principal de la fibra que ingerimos con la dieta es la celulosa (es un polisacárido). Otros componentes habituales de la fibra dietética son la hemicelulosa, la lignina y las sustancias pécticas.

Algunos tipos de fibra retienen varias veces su peso de agua, por lo que son la base de una buena movilidad intestinal al aumentar el volumen y ablandar el bolo fecal. Debido al efecto que provoca al retrasar la absorción de los nutrientes, es indispensable en el tratamiento de la diabetes para evitar rápidas subidas de glucosa en sangre. También aporta algo de energía al absorberse los ácidos grasos que se liberan de su fermentación bajo la acción de la flora intestinal. Por último, sirve de lastre y material de limpieza del intestino grueso y delgado. Al cocer la fibra vegetal cambia su consistencia y pierde parte de estas propiedades, por lo que es conveniente ingerir una parte de los vegetales de la dieta crudos.

Principales Carbohidratos de una dieta

Categoría	Subgrupo	Componentes	Alimento
Azúcares	Monosacáridos	Glucosa	Miel, Fruta
	Disacáridos	Galactosa, Fructosa, Sacarosa, Lactosa	Azúcar de mesa, Leche
Oligosacáridos	Malto-oligosacáridos	Maltodextrinas Rafinosa, estaquiosa	Soja, Alcachofa,
	Otros oligosacáridos	fructo-oligosacáridos	Cebolla
Polisacáridos	Almidón	Amilasa, amilopectina	Arroz, Pan, Patata, Pasta
	Polisacáridos sin almidón	Celulosa, hemicelulosas pectinas, hidrocoloides	Todas las verduras y frutas

Funciones de los Hidratos de Carbono

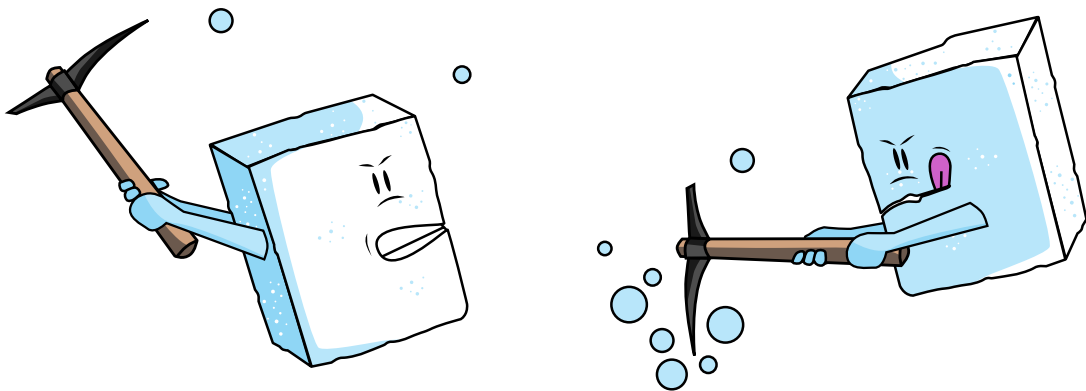
Las principales funciones que los glúcidos cumplen en el organismo son:

- **Energéticas:** los carbohidratos aportan 4 Kcal. (kilocalorías) por gramo de peso seco. Esto es, sin considerar el contenido de agua que pueda tener el alimento que contiene al carbohidrato. Cubiertas las necesidades energéticas, una pequeña parte se almacena en el hígado y músculos como glucógeno (normalmente no más de 0,5% del peso del individuo), el resto se transforma en grasas y se acumula en el organismo como tejido adiposo. Se suele recomendar que como mínimo se efectúe una ingesta diaria de 100 gramos de hidratos de carbono para mantener los procesos metabólicos.

- **Ahorro de proteínas:** Si el aporte de carbohidratos es insuficiente, se utilizarán las proteínas para fines energéticos, relegando su función plástica.

- **Regulación del metabolismo de las grasas:** En caso de ingestión deficiente de carbohidratos, las grasas se metabolizan anormalmente acumulándose en el organismo cuerpos cetónicos, que son productos intermedios de este metabolismo provocando así cetosis.

- **Estructural:** los carbohidratos constituyen una porción pequeña del peso y estructura del organismo.

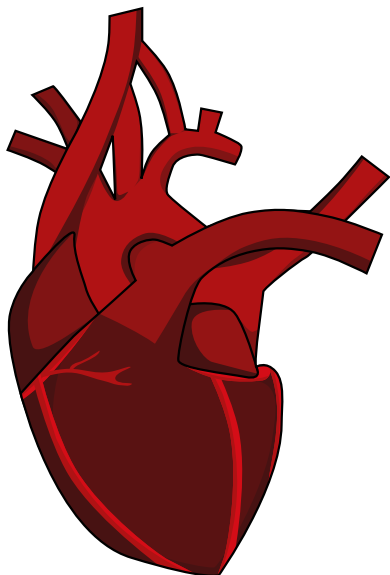


Necesidades diarias de Glúcidos

Los hidratos de carbono constituyen por sí mismos la fuente principal de energía alimentaria de cualquier dieta, y deben aportar el 50-55 por ciento de las calorías de la misma. Sería posible vivir durante meses sin tomar carbohidratos, pero se recomienda una cantidad mínima de unos 100 gr. diarios, para evitar una combustión inadecuada de las proteínas y las grasas (que produce amoníaco y cuerpos cetónicos en la sangre) y pérdida de proteínas estructurales del propio cuerpo.

La cantidad máxima de glúcidos que podemos ingerir sólo está limitado por su valor calórico y nuestras necesidades energéticas, es decir, por las calorías que podamos tolerar sin caer en el sobrepeso. Un deportista de alto nivel podría ingerir altas cantidades de glúcidos sin que esto se convierta en un exceso de peso, sin embargo lo recomendable, para un adulto sano y sedentario, es ingerir diariamente de 3-5 g/kg. de peso y día, es decir unos 200-300 gramos/día.

Los Carbohidratos y la Salud



Partiendo de la base de que resulta conveniente mantener el equilibrio entre la ingesta y el consumo de energía, los investigadores consideran que las personas con una dieta rica en carbohidratos son menos propensas a acumular grasas que quienes consumen estos componentes en pocas cantidades y abundante materia grasa. Esta observación se funda en los siguientes argumentos:

- Las dietas ricas en carbohidratos son menos energéticas, ya que, tomando cantidades idénticas de carbohidratos y de grasas, el aporte calórico de estas últimas es mayor. Además, la comida rica en fibra suele tener más volumen y, por lo tanto, llena más.
- Según ciertos estudios, los carbohidratos proporcionan en seguida una sensación de saciedad, de modo que quienes los consumen abundantemente tienen menos propensión a comer en exceso.

• También se cree que, por lo general, los carbohidratos no se transforman en grasas porque el proceso de conversión es poco provechoso para el organismo, que tiende a utilizarlos más bien en forma de energía.

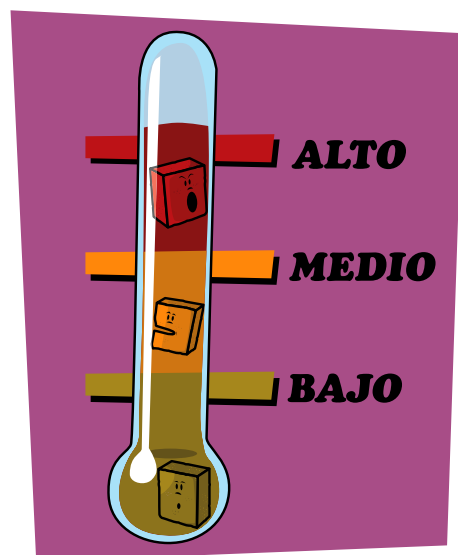
En cuanto a la salud dental, las investigaciones de los últimos años han permitido llegar a un enfoque más prudente del papel de los azúcares y otros carbohidratos en la formación de caries. Ahora se recomienda que los programas destinados a prevenir las caries se concentren en la fluorización, una buena higiene bucal y una dieta variada, en lugar de limitarse a controlar la ingesta de azúcar.

Para asegurarse de que la dieta contiene el aporte diario óptimo en nutrientes y fibra, es aconsejable consumir una amplia variedad de alimentos ricos en carbohidratos.

El Índice Glucémico

Cuando tomamos cualquier alimento rico en hidratos de carbono, los niveles de glucosa en sangre se incrementan progresivamente según se van digiriendo y asimilando los almidones y azúcares que contienen. La velocidad a la que se digieren y asimilan los diferentes alimentos depende del tipo de nutrientes que lo componen, de la cantidad de fibra presente y de la composición del resto de alimentos presentes en el estómago e intestino durante la digestión.

El índice glucémico (IG) es un modo de valorar los alimentos que contienen carbohidratos según el grado en el que se eleva la glucemia sanguínea tras un periodo de dos o tres horas



después de haberlos consumidos. Se clasifican en una escala de 0 a 100, en la que 100 es la respuesta a un alimento de referencia como la glucosa o el pan blanco. Con el mismo nivel de carbohidratos, los alimentos con un IG elevado producen fluctuaciones notables en el nivel de azúcar en la sangre, mientras que los alimentos con IG reducido provocan un aumento menor del mismo.

Los alimentos que se descomponen rápidamente durante la digestión como, por ejemplo, el arroz, presentan los índices glucémicos más elevados. Provocan una subida de los niveles de azúcar mayor y más rápida que los alimentos con un IG bajo. Estos últimos, entre los que se encuentran las alubias, se descomponen más lentamente, desprendiendo glucosa de forma gradual al flujo sanguíneo.

El IG nos trae sorpresas

El descubrimiento del índice glucémico trajo consigo una serie de sorpresas. Durante muchos años los científicos han creído que los carbohidratos en forma de almidón se digerían y absorbían con lentitud, como el arroz y las patatas, y que en el caso de los carbohidratos en forma de azúcares estos procesos eran rápidos. Sin embargo, esto no es cierto. Ahora se sabe que muchos alimentos ricos en almidón se digieren y absorben muy rápidamente. Se trata de alimentos con un elevado IG. Por el contrario, cantidades moderadas de muchos alimentos dulces (ricos en sacarosa), como los productos de confitería, no producen grandes aumentos del nivel de azúcar en la sangre, como siempre se había creído. De hecho, los alimentos que contienen sacarosa provocan una respuesta glucémica de moderada a reducida, menor que la que producen alimentos como el arroz.

Factores que influyen en el IG

Son numerosos los factores que influyen en el grado y la duración de la respuesta glucémica. Factores que influyen en el IG final:

- La respuesta individual.
- Consumo del alimento en forma aislada o en una dieta mixta.
- Modo de elaboración, textura y troceado del alimento.
- Alimento fresco, enlatado o procesado.
- Contenido y tipo de fibra, y gluten para los cereales
- Presencia de fitatos, taninos y pectinas (componentes naturales de ciertos vegetales)
- La adición de sal a la comida, aumenta la respuesta glucémica

En general, la estructura del alimento es tan importante como el tipo de carbohidrato que contiene. Por ejemplo, los granos de trigo enteros son relativamente resistentes a la digestión, pero una vez molidos y horneados son fáciles de digerir. Por esta razón, el pan blanco y el integral de textura fina tienen un IG elevado, mientras que los panes con varios cereales tienen un IG medio.

Algunos alimentos como la avena, las manzanas y las alubias contienen fibra soluble, que espesa y ralentiza el paso de los alimentos por el tracto digestivo. Estos alimentos tienen un IG reducido. El tipo de azúcar presente en un alimento también es relevante; la glucosa es el que mayor impacto tiene sobre la glucemia sanguínea, seguida de la sacarosa (azúcar de mesa).

En la práctica, la mayoría de los alimentos con carbohidratos no se consumen por separado, sino como parte de un aperitivo o de una comida, y esto tiene un efecto en el perfil glucémico. Por ejemplo, el pan puede comerse con aceite y las patatas con carne y verdura. La combinación de alimentos ricos en grasas y proteínas ralentiza de forma significativa la digestión de la comida y reduce el IG global.



Los glúcidos de la pasta, su componente calórico mayoritario, son especialmente interesantes, ya que si bien su proporción es elevada, del orden de 75 g/100 g (en crudo), su índice glucémico (IG) es bajo, del orden de un 40%, siendo las pastas alimenticias, detrás de las legumbres y en especial de las lentejas (IG del orden de 28%), el grupo de alimentos amiláceos con un IG más bajo.

En comparación con el pan, el IG de las pastas es más bajo y también es inferior al del arroz y al de las patatas. De ello se deriva que las pastas son alimentos fundamentalmente amiláceos de consumo habitual que presentan un IG bajo, especialmente si son de harinas integrales. En las preparaciones culinarias habituales, la pasta alimenticia se combina con proteínas y grasas (carnes, huevos, queso, etc.), así como con verduras y hortalizas, lo cual

reduce aún más el IG del conjunto. Esta característica convierte a la pasta en una fuente de energía muy adecuada en lo que concierne a patologías como diabetes, obesidad y aterosclerosis, tanto desde un punto de vista preventivo como para la alimentación de personas afectadas. El bajo IG de las pastas se explica por la digestibilidad de su almidón. Recordemos que el almidón de los diferentes alimentos no se absorbe con la misma rapidez sino que depende del tamaño y características del gránulo, lo que en definitiva determina que el almidón de las pastas alimenticias sea un glúcido de absorción lenta.

El Índice Glucémico y la Salud

Recientemente, el índice glucémico (IG) ha atraído la atención del público y ya comienzan a aparecer valores relativos al IG en los envases de alimentos.

El hallazgo de la respuesta glucémica puede tener implicaciones con respecto a varios trastornos como la diabetes, el exceso de peso y la obesidad, y las enfermedades cardíacas, ya que los resultados de algunos estudios sugieren que los alimentos con bajo IG contribuyen a controlar la sensación de hambre, el apetito y los niveles de azúcar en la sangre.

Una de las implicaciones más importantes del factor IG está relacionada con la diabetes. El mayor consumo de alimentos con un IG bajo en vez de alto, conlleva una digestión más lenta de los almidones y azúcares, y una absorción más progresiva del azúcar en el flujo sanguíneo. Se sabe que esto ayuda a regular los niveles sanguíneos de azúcar, aunque aún no se dispone de estudios a largo plazo sobre los beneficios

generales para la salud. En otros tiempos, se prohibía a los diabéticos el consumo de azúcar porque se pensaba que éste aumentaba la glucemia muy rápidamente. Actualmente, se recomienda un consumo moderado ya que el azúcar contenido en una comida tiene un impacto mínimo en los niveles sanguíneos de azúcar o en la concentración de insulina.

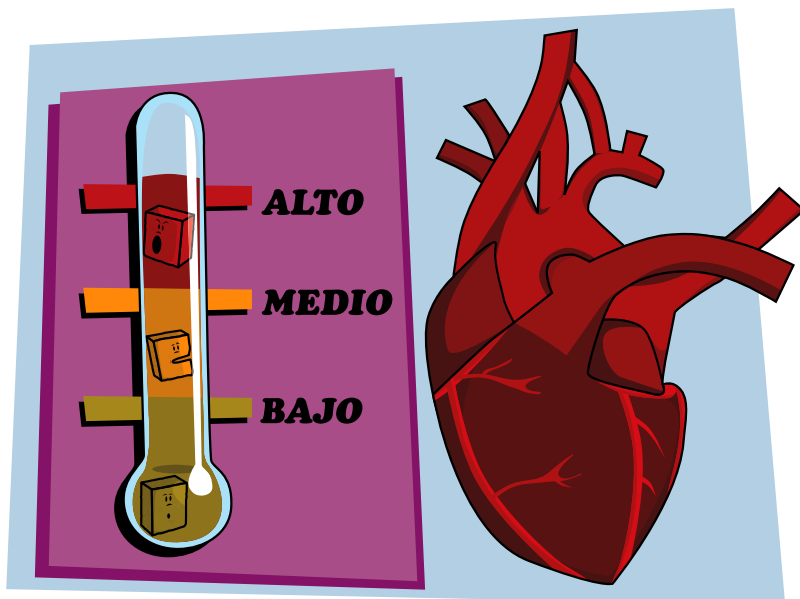
Generalmente, es aconsejable que las personas con diabetes no insulino dependiente pierdan peso, y los alimentos con bajo IG pueden resultar útiles ya que proporcionan una sensación de saciedad.

Una dieta compuesta principalmente de alimentos ricos en carbohidratos y con bajo IG suele, además, contener pocas grasas, lo que facilita el control del peso. Sin embargo, no se sabe si el control del peso se debe al IG o a otros aspectos que presentan los alimentos con un IG reducido. Será preciso realizar estudios fiables a largo plazo para salir de dudas.

Al parecer, una alimentación basada fundamentalmente en alimentos con bajo IG también puede reducir el riesgo de padecer otras afecciones como enfermedades cardíacas e hipertensión, aunque los resultados al respecto no son concluyentes. La insulina, una hormona necesaria para metabolizar los hidratos de carbono, tiene un efecto considerable en la incidencia de muchas enfermedades. Se cree que los niveles elevados de insulina son uno de los muchos factores que causan el desarrollo de las enfermedades cardíacas y la hipertensión. Una dieta rica en alimentos con un IG reducido contribuiría a hacer disminuir los niveles altos de insulina.

El factor IG también desempeña un papel relevante en cuanto al rendimiento óptimo en el deporte. Para los atletas, el consumo de alimentos con IG alto y moderadamente alto inmediatamente después del ejercicio físico contribuye a reponer las reservas energéticas con más rapidez que los alimentos con bajo IG. Un estudio al respecto sugiere que los alimentos con un IG reducido pueden prolongar la resistencia física, sin embargo, estos resultados no han sido corroborados por otras investigaciones.

Si los deportistas ingieren alimentos con IG alto antes o durante el ejercicio, se podría producir una hipoglucemia (niveles bajos de azúcar o glucosa en la sangre) si la actividad física se prolonga mucho, ya que disparan los niveles de insulina (hormona que hace que los hidratos de carbono penetren en las células para poder ser utilizados como fuente de energía, lo que provoca una disminución de los niveles de glucosa de la sangre).



La dieta como un todo



Los hallazgos derivados de estudios sobre el IG indican que una dieta baja en grasas compuesta principalmente por alimentos ricos en carbohidratos, y especialmente por alimentos con un IG medio o bajo, puede resultar beneficiosa para la salud. Sin embargo, el factor IG no debe utilizarse de forma aislada. Otras consideraciones que deben tenerse en cuenta al elegir una dieta saludable son la cantidad total de carbohidratos, la cantidad y el tipo de grasas, la cantidad y calidad de las proteínas, las fibras alimenticias presentes y los contenidos de vitaminas, sales y minerales de un alimento.

Si ingerimos la misma cantidad en gramos (g) de dos alimentos con IG similar (ej. Nabo y croissant), el aumento del nivel de azúcar en sangre será menor con el alimento que tenga un menor contenido de carbohidratos (ej. Nabo, ver tabla). Si comemos dos alimentos con IG similar (ej. Croissant y cuscús), pero cuyas raciones habituales sean distintas, aquel cuya ración sea menor (ej. Croissant, ver tabla), producirá un menor aumento del nivel de azúcar en la sangre. Por esta razón, se introdujo el concepto de Carga Glucémica (CG), que se basa en el concepto de IG para proporcionar una medida de la respuesta glucémica total ante un alimento o comida.

$$CG = IG/100 \times \text{gramos de carbohidratos por ración.}$$

Esto hace posible comparar directamente los efectos sobre el nivel de azúcar de dos alimentos tal y como los consumimos en la dieta.

Tabla: Comparación del IG y CG de varios alimentos en función de la ración y cantidad de carbohidratos que dicha contiene.

Alimento	IG	Tamaño ración (g)	Carbohidratos (g)	CG
Nabo	72	60	1	0.7
Croissant	67	60	23	15.4
Cuscús	65	150	77	50.0

El Índice Glucémico de algunos alimentos comunes tomando como referencia la glucosa.

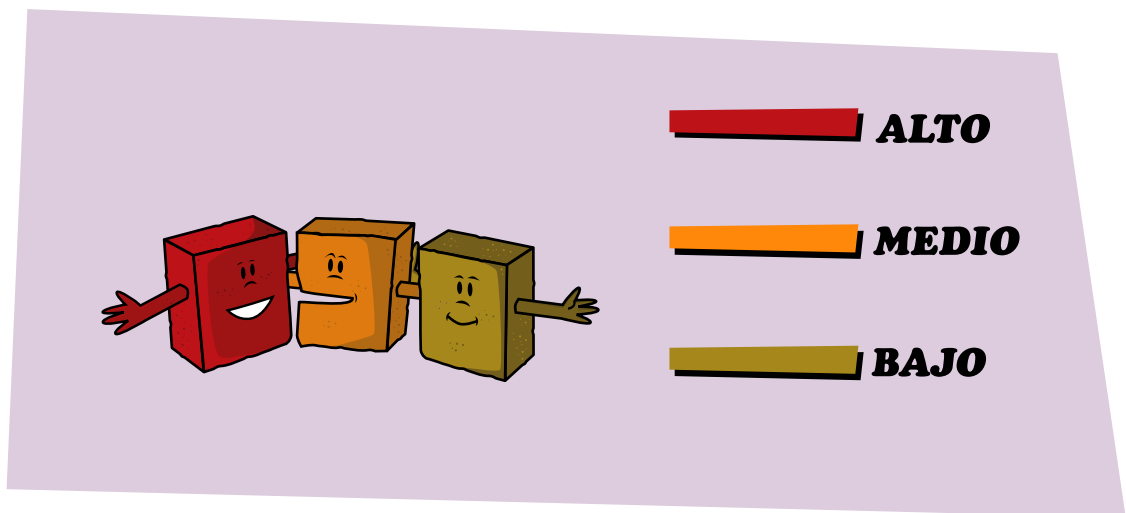
Alimentos con bajo IG (IG menor de 55)	Alimentos con IG intermedio (IG 55-70)	Alimentos con alto IG (G.I. > 70)
Fideos y pasta	Arroz Basmati	Pan (blanco o integral)
Lentejas	Arroz integral	Patata asada
Manzana / zumo de manzana	Plátano	Patatas fritas
Pera	Copos de avena	Puré de patatas
Naranja/zumo de naranja	Refrescos	Miel
Uvas	Maíz	Copos de maíz
Yogur desnatado	Piña	Arroz blanco (bajo en amilosa o arroz glutinoso)
Pan con frutas desecadas	Azúcar blanca	Pasas
Alubias		
Chocolate		

El índice Glucémico de algunos alimentos

Panes:	Pastas:
De centeno entero 49 De centeno 64 Blanco 100	Espaguetis integrales (hervidos 5 minutos) 45 Espaguetis blancos (hervidos 5 minutos) 61
Cereales:	Frutas:
Cebada 22 Arroz integral 66 Maíz dulce 80 Arroz blanco hervido 79	Manzana 53 Plátano 84 Naranja 43 Zumo de naranja 67 Fresas 32
Legumbres:	Patatas:
Garbanzos 36 Alubias 33 Lentejas 27 Soja 14	Puré instantáneo 86 Puré de patatas 100 Patatas nuevas 58 Patatas blancas 87 Patatas fritas 77
Lácteos:	Tentempiés:
Helado 38 Leche entera 34 Leche descremada 46 Yogur 38	Cortezas de maíz 72 Galletas de avena 100
Cereales de desayuno:	Azúcares:
Cereales de salvado 74 Copos de maíz 83 Muesli 97 Harina de avena 53 Arroz hinchado 90	Fructosa 31 Miel 126 Azúcar (sacarosa) 89

Mezcle alimentos con distintos IG para obtener una CG reducida

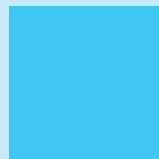
El IG es una herramienta muy útil para clasificar el impacto de los carbohidratos en el organismo. Sin embargo, no tiene sentido preocuparse demasiado por los valores relativos al IG de los alimentos por separado, ya que el efecto general de una comida en el IG es difícil de predecir. Probablemente, la mejor solución para la mayoría de la gente sea incluir una mezcla apropiada de alimentos nutritivos con IG alto y bajo en una dieta sana. Aquellas personas que deseen reducir la CG general de su dieta deberían simplemente aumentar el consumo de alimentos con un IG bajo, como legumbres (alubias, guisantes, lentejas, etc.), frutas, cereales a base de avena y pasta; o sustituir algunos alimentos con un IG elevado por alternativas con un IG menor (por ejemplo, consumir cereales de desayuno a base de avena, cebada y salvado o tomar pan con cereales en lugar de pan blanco).



Las GRASAS o LÍPIDOS



3



Las Grasas o Lípidos

Grupo heterogéneo de moléculas complejas cuya característica común es la insolubilidad en el agua, pero solubles en solventes orgánicos. La grasa es el nutriente energético por excelencia porque, al igual que los glúcidos, se utilizan en su mayor parte para aportar energía al organismo, pero también son imprescindibles para otras funciones metabólicas y estructurales vitales.

Las grasas son un gran motivo de preocupación en la sociedad actual, debido al creciente aumento de la prevalencia tanto de la obesidad como de las enfermedades derivadas de la misma (hipertensión arterial, diabetes mellitus, enfermedad cardiovascular, etc.).

Las grasas son el nutriente de más rendimiento energético: no sólo son menos saciantes y más “sabrosas”, también se pierde sólo un 4 % de las ingeridas, en la termogénesis consumen el 9 % únicamente y el trabajo metabólico para almacenarlas es muy pequeño (4 %).

Funciones de las grasas



La grasa, necesaria para la salud en pequeñas cantidades, posee las siguientes funciones:

1. Constituir la forma de almacenamiento de energía del organismo, ya que brindan 9 Kcal. (Kilocalorías) por gramo. Los lípidos son la reserva energética más importante del organismo en los animales (al igual que en las plantas son los glúcidos). Esto es debido a que cada gramo de grasa produce más del doble de energía que los demás nutrientes, con lo que para acumular una determinada cantidad de calorías sólo es necesario la mitad de grasa de lo que sería necesario de glucógeno o proteínas.

2. Contener ácidos grasos esenciales, es decir aquellos que el hombre no puede sintetizar, como: el ácido linoleico y el alfa-linolénico que juegan un papel especial en ciertas estructuras, principalmente en el sistema nervioso. Si no se consume una pequeña cantidad de estos ácidos grasos esenciales (aproximadamente un 2-3% de la energía total), pueden producirse diversos trastornos. Los ácidos araquidónico, eicosapentaenoico (EPA) y docosahexaenoico (DHA), estos 2 últimos pertenecientes a la familia omega 3, son también fisiológicamente importantes, aunque no son esenciales pues pueden sintetizarse a partir de ácido linoleico y alfa-linolénico.

3. Vehicular proteínas liposolubles y Vitaminas (las liposolubles) y son necesarios para que se absorban dichas vitaminas.

4. Ser precursores de sustancias como las prostaglandinas, endoperóxidos, prostaciclina, tromboxanos, hormonas y sales biliares.

5. Ser componentes estructurales de membranas celulares.
6. Como material aislante, actúan como excelente separador dada su apolaridad.
7. Ser componentes estructurales del tejido nervioso (forma parte de la mielina de las vainas que envuelven los nervios).
8. Como material de relleno de órganos internos.
9. Dan sabor y textura a los alimentos. La grasa contribuye a la palatabilidad de la dieta (cualidad de un alimento de ser grato al paladar) y, por tanto, a su aceptación. El placer de comer es también importante, pues para que una dieta se consuma y cumpla su principal objetivo, además de ser nutricionalmente correcta, debe ser palatable y coincidir con los hábitos alimentarios de la persona a la que va destinada.

Funciones de las grasas

La grasa en sí no es forzosamente “mala para la salud” y, de hecho, es un nutriente importante que desempeña una serie de funciones vitales en nuestro organismo. Lo que es malo para nuestra salud es ingerir demasiada cantidad de ciertos tipos de grasas y poca cantidad de otros. Cuando conocemos los distintos tipos de grasas, y sabemos cuáles debemos reducir o aumentar, disponemos de la información necesaria para elegir los alimentos que contribuyen a un consumo saludable de grasas.

Las grasas de los alimentos están presentes en los aceites vegetales (oliva, maíz, girasol, cacahuete, etc.), que son ricos en ácidos grasos insaturados, y en las grasas animales (tocino, mantequilla, manteca de cerdo, etc.), ricas en ácidos grasos saturados, y también en las grasas de los pescados, que contienen mayoritariamente ácidos grasos insaturados. Pero los lípidos no solo incluyen grasas visibles, como la mantequilla o la grasa visible de la carne, sino también las grasas invisibles que contienen los alimentos.

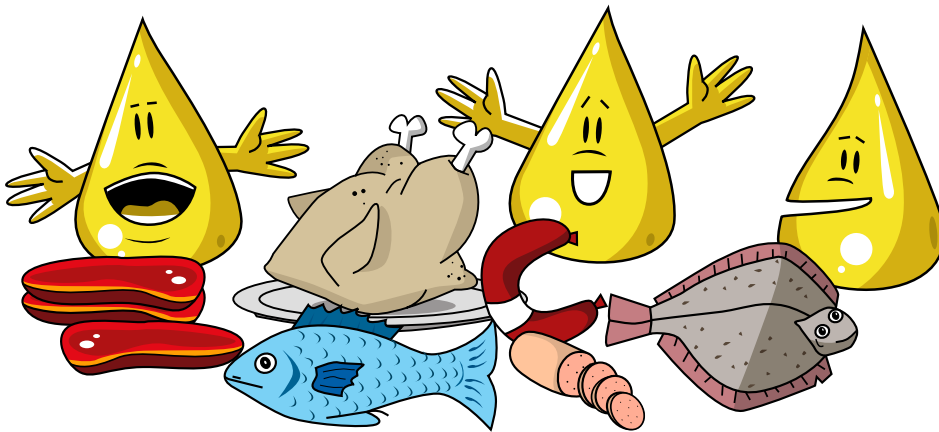
Las grasas están compuestas de los mismos tres elementos que forman los carbohidratos, es decir: carbono, hidrógeno y oxígeno. Sin embargo, las grasas tienen relativamente más carbono e hidrógeno y menos oxígeno, por esto suman un valor de energía mayor de 9 calorías por gramo. Las grasas que podemos encontrar en los alimentos se dividen en:

- **Triglicéridos** (comúnmente llamados grasas), formados por:
 - Glicerol
 - Ácidos grasos, que pueden ser:
 - Saturados (AGS).
 - Monoinsaturados (AGM).
 - Poliinsaturados (AGP), formados por 2 familias:
 - AGP omega-3
 - AGP omega-6
- **Fosfolípidos** (ej. Lecitina)
- **Esteroles**, como el colesterol y los fitoesteroles

La mayor proporción de la grasa que ingerimos está compuesta por **triglicéridos**. En los alimentos que normalmente consumimos siempre nos encontramos con una combinación de ácidos grasos saturados e insaturados. Los ácidos grasos saturados son más difíciles de utilizar por el organismo, ya que sus posibilidades de combinarse con otras moléculas están limitadas por estar todos sus posibles puntos de enlace ya utilizados o “saturados”. Esta dificultad para combinarse con otros compuestos hace que sea difícil romper sus moléculas en otras más pequeñas que atraviesen las paredes de los capilares sanguíneos y las membranas celulares. Por eso, en determinadas condiciones pueden acumularse y formar placas en el interior de las arterias (arteriosclerosis).

Las grasas de nuestra dieta también contienen vitaminas liposolubles (A, D y E) y sustancias como los **fosfolípidos**. Entre otras cosas, forman las membranas de nuestras células y actúan como detergentes biológicos. Y no podemos olvidar al **colesterol**, sustancia indispensable en el metabolismo por formar parte de la zona intermedia de las membranas celulares, e intervenir en la síntesis de las hormonas, pero que es muy perjudicial para la salud cuando se encuentra en exceso.

En los vegetales nos podemos encontrar un tipo especial de grasas, los **fitoesteroles**, que compiten con el colesterol a la hora de la absorción intestinal, disminuyendo la cantidad de colesterol que ingresa en nuestro organismo. Los fitoesteroles son capaces de bajar la fracción ‘mala’ del colesterol o LDL, en nuestra sangre, así como el colesterol total, sin afectar los niveles de la fracción ‘buena’ del colesterol o HDL y triglicéridos.



Las Grasas en nuestro Cuerpo

Técnicamente, las grasas deberían ser referidas en plural, ya que no existe un solo tipo de grasa. Las grasas son actualmente combinaciones de muchos ácidos grasos distintos que ejercen características fisiológicas y tienen efectos metabólicos en el cuerpo.

Durante la digestión, las grasas provenientes de la alimentación se descomponen en sus partículas elementales para poder atravesar la membrana intestinal y ser absorbidas eficazmente. Tras la absorción se vuelven a componer, pero no con la misma estructura que tenían anteriormente. Los ácidos grasos más pequeños pasan directamente a la sangre y son transportados al hígado donde se utilizan para producir energía. Los ácidos grasos más grandes, como son insolubles en agua, se unen con otras moléculas de proteínas, fosfolípidos y colesterol formando algo así como un autobús de transporte de

nutrientes, que solucionan el problema de transportar materiales grasos en un medio acuoso como es la sangre. Estas grandes moléculas de transporte se denominan lipoproteínas.

Las lipoproteínas son la clave para la comprensión del proceso de la enfermedad cardiovascular y pueden ser de diferentes tipos en función de su tamaño y de su composición. Básicamente se dividen en:

- Quilomicrones
- VLDL
- LDL
- HDL.

El comportamiento de cada una de estas partículas es bien diferente en cuanto a su capacidad de producir placas y lesiones en las arterias. Todas ellas contienen colesterol, por lo que cuando se habla de colesterol LDL o HDL, malo o bueno, en realidad se está haciendo referencia al tipo de lipoproteína que lo transporta.

Los Quilomicrones: Son las de mayor tamaño y menor densidad. Transportan los lípidos de la dieta (principalmente triglicéridos) desde el intestino al resto del organismo. Cuando llegan a los tejidos (músculos, glándulas, tejido adiposo) se descomponen rápidamente liberando los triglicéridos. Normalmente quedan residuos del quilomicron que vuelven al hígado. El colesterol que contienen estos residuos se utilizan en el hígado para la formación de membranas celulares, de nuevas lipoproteínas o de sales biliares.

VLDL (lipoproteínas de muy baja densidad): Se producen en el hígado a partir de los hidratos de carbono cuando estos son la principal fuente de calorías de la dieta. Tienen una mayor proporción de fosfolípidos, colesterol y proteínas que los quilomicrones. Su mecanismo de degradación es similar al de los quilomicrones.

LDL (lipoproteínas de baja densidad): Son las principales portadoras de colesterol en la sangre. Se producen cuando se descomponen otras lipoproteínas (VLDL principalmente) en la sangre o por síntesis en el hígado. Una de sus tareas es la de asegurar el paso de colesterol a los tejidos, para formar parte de las membranas celulares y producir hormonas. La incorporación del colesterol a las células se produce mediante un proceso en el que una proteína de la membrana de la célula (llamada receptor de LDL) reconoce a la apoproteína de la LDL y se une a ella. En este acto todas las sustancias de la lipoproteína pasan al interior de la célula.

Existe una enfermedad, la hipercolesterolemia familiar, que se debe a la ausencia o el mal funcionamiento de este receptor en las células, por lo que las LDL no pueden utilizarse correctamente y se concentran en la sangre alcanzando valores muy peligrosos. Es una enfermedad familiar hereditaria que, por suerte, no es muy común.



Cuando las LDL se oxidan por la acción del oxígeno de la sangre o los radicales libres se vuelven muy peligrosas, ya que pueden dañar al tejido interno de las arterias y producir lesiones que den lugar a placas de ateroma. Si no existen suficientes antioxidantes (vit. E, selenio, bioflavonoides, etc.) en la composición de las LDL, o la concentración de elementos oxidativos en la sangre es alta (tabaco, toxinas, etc.), el porcentaje de partículas LDL oxidadas será alto y el daño al endotelio puede llegar a ser importante. Por este motivo se ha denominado a esta fracción de lipoproteínas “colesterol malo”.

HDL (lipoproteínas de alta densidad): La función de las HDL es bastante diferente a la del resto de las lipoproteínas. Eliminan el colesterol sobrante de las membranas celulares y lo transportan hasta el hígado donde es reutilizado. A este proceso se le llama transporte inverso del colesterol, y es de vital importancia para evitar acumulaciones de colesterol en los tejidos. El colesterol es uno de los componentes principales de las placas de ateroma que se forman en el interior de las arterias, y si es retirado a tiempo las probabilidades de que se formen placas se reducen drásticamente. Por este motivo a este tipo de partículas se las llama “colesterol bueno”.

Cómo afectan las grasas de los alimentos sobre las grasas en nuestro cuerpo

Una vez que sabemos qué tipo de grasas podemos encontrar en los alimentos y cómo éstas se transforman y circulan por nuestro cuerpo, veremos como interactúan las unas con las otras y de qué forma esto afecta al desarrollo de las enfermedades cardiovasculares.

COLESTEROL



El colesterol que es esencial para nuestro organismo. Es un componente importante de las membranas celulares, es el precursor en la síntesis de sustancias como la vitamina D y las hormonas sexuales, entre otras, e interviene en numerosos procesos metabólicos.

Una parte importante de la cantidad necesaria de colesterol puede ser sintetizada en nuestro cuerpo (colesterol endógeno; el hígado fabrica unos 800 a 1500 mg de colesterol al día) y el resto, generalmente una cantidad pequeña, procede de los alimentos (colesterol exógeno; exclusivamente de los de origen animal, pues no existe en los productos vegetales).

En una persona sana existe una regulación perfecta, de manera que, cuando el consumo a partir de los alimentos aumenta, la formación dentro de nuestro cuerpo disminuye. Esta regulación hace que los niveles de colesterol se mantengan constantes.

A pesar del miedo que nos han hecho tenerle, el colesterol presente en los alimentos no es tan peligroso como el que circula por nuestras arterias. En numerosos experimentos con diferentes especies de animales se encontró que el colesterol de la dieta resultaba ser altamente aterogénico (formador de placas de ateroma en las arterias), por lo que se pensó que en los humanos ocurriría lo mismo. Sin embargo, los humanos en general no son tan sensibles al colesterol de la dieta como otras especies de animales, y hoy en día tenemos la evidencia de que el colesterol ingerido influye bastante menos sobre el aumento de colesterol en sangre que el consumo de grasas saturadas.

Esto se explica porque la absorción del colesterol en el intestino humano está limitada a un 40 o 50 % de lo ingerido, con amplias diferencias de unos individuos a otros determinadas por factores genéticos. Esta variabilidad también depende de numerosos factores. Por ejemplo, los triglicéridos presentes en el intestino (de alimentos grasos) favorecen la absorción de colesterol, mientras que los esteroides vegetales (de alimentos ricos en fibra vegetal) y marinos (del marisco) la reducen por competir con su absorción.

El contenido de colesterol de la alimentación típica occidental es de unos 400 mg/día. Cuando la ingesta sobrepasa los 500 mg/día la absorción disminuye porcentualmente. No obstante, las recomendaciones oficiales al respecto señalan que el contenido en colesterol de la dieta no debe nunca sobrepasar los 300 mg/día.

ÁCIDOS GRASOS

Existen tres tipos de ácidos grasos:

- Saturados
- Monoinsaturados
- Poliinsaturados

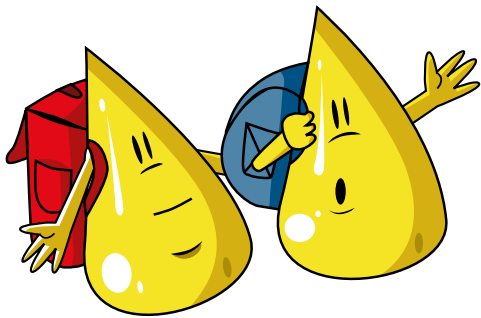
Aunque en todos los alimentos hay mezclas de las tres familias, en los de origen vegetal predominan las grasas insaturadas y en los de origen animal las saturadas y unas y otras, según su grado de saturación, se han relacionado, positiva y negativamente, con las enfermedades cardiovasculares y algunos tipos de cáncer.

Ácidos grasos saturados

A los ácidos grasos saturados les cuesta combinarse con otras moléculas. Por este motivo, la mayor parte de las grasas saturadas se mantienen en estado sólido a temperatura ambiente.

Todas las grasas animales (manteca, mantequilla, tocino, embutidos, grasa de la carne...) son altamente saturadas, excepto las del pescado y los mariscos, que son muy poliinsaturadas. Algunas grasas vegetales, como el aceite de coco y el de palma, son muy ricas en ácidos grasos saturados.

En numerosos estudios epidemiológicos se ha comprobado que la ingesta de grasas saturadas aumenta los niveles de colesterol en sangre, especialmente los de la fracción LDL. Aunque el mecanismo por el que este aumento se produce no está del todo esclarecido.



Los diferentes ácidos grasos saturados tienen distintos comportamientos sobre los niveles de LDL-colesterol, siendo el Mirístico y Palmítico los más aterogénicos (los que más favorecen la arteriosclerosis). Los ácidos grasos saturados más importantes son:

El Ácido Palmítico: Es el principal ácido graso saturado presente en los alimentos de origen animal. Diferentes investigaciones han arrojado que incrementa los niveles de colesterol total y LDL, cuando sustituyen en la dieta a los hidratos de carbono u otro tipo de grasas.

El Ácido Mirístico: Aunque en menor medida que el palmítico, también aumenta la concentración de colesterol total. La dieta mixta habitual contiene cantidades pequeñas de ácido mirístico, presente fundamentalmente en la mantequilla.

El Ácido Estéarico: No eleva los niveles plasmáticos de colesterol total, según distintos estudios en animales y humanos, en contraste con otros ácidos saturados. Este ácido se metaboliza más rápidamente hacia ácido oleico que otras grasas saturadas.

El Ácido Láurico: Su influencia sobre los niveles de colesterol en sangre todavía no está clara, aunque se ha demostrado que el aceite de coco (rico en láurico) aumenta más los niveles de colesterol que la grasa de cordero.

Los Ácidos Grasos Saturados de Cadena Corta: Apenas modifican la colesterolemia.

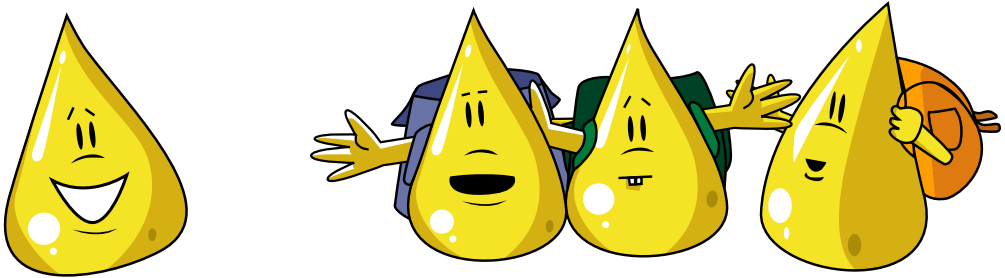
Alimentos ricos en los distintos tipos de Ácidos Grasos

Tipo de grasa	Fuentes
Saturada	Mantequilla, queso, carne, productos cárnicos (salchichas, hamburguesas, etc.), leche y yogur enteros, tartas y masas, manteca, sebo de vaca, margarinas duras y grasas para pastelería, y aceite de coco y de palma.
Monoinsaturada	Olivas, colza, frutos secos (pistachos, almendras, avellanas, nueces de macadamia, anacardos y nueces de pecán), cacahuets, aguacates y sus aceites.
Poliinsaturada	Omega-3: Salmón, caballa, arenque, trucha (especialmente rica en los ácidos grasos omega-3 de cadena larga, EPA o ácido eicosapentaenoico y DHA o ácido docosahexaenoico), nueces, semillas de colza, semillas de soja, semillas de lino y sus aceites (especialmente ricos en ácido alfa-linolénico). Omega-6: Semillas de girasol, germen de trigo, sésamo, nueces, soja, maíz y sus aceites. Algunas margarinas (consultar etiquetas).
Ácidos grasos trans	Algunas grasas para fritura y pastelería (por ejemplo, aceites vegetales hidrogenados) utilizados en galletas, productos de pastelería, productos lácteos, carne grasa de ternera y oveja.

Alimentos según el Ácido Graso Saturado que contengan

Nombre común	Fuente típica de grasa
Ácido Caproico	Mantequilla
Ácido Caprílico	Aceite de coco
Ácido Capíco	Aceite de coco
Ácido Láurico	Aceite de coco
Ácido Mirístico	Mantequilla, Aceite de coco
Ácido Palmítico	Aceites de Palma y Algodón
Ácido Esteárico	Manteca de cacao, grasa animal
Ácido Araquídico	Aceite de cacahuete

Ácidos Grasos Monoinsaturados



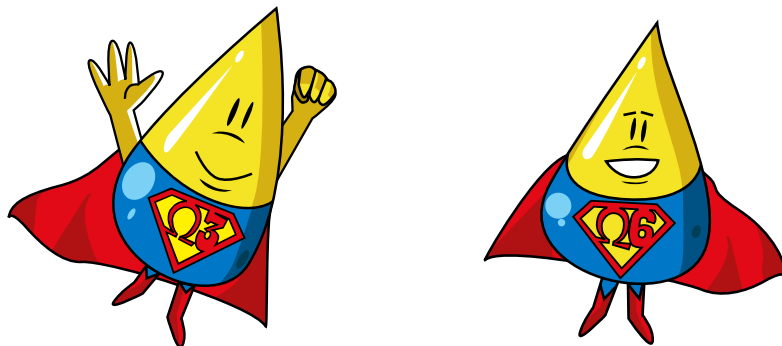
El principal representante de los ácidos grasos monoinsaturados en nuestros alimentos es el **ácido oleico**, el cual se encuentra presente en el aceite de oliva y en menores cantidades en otros alimentos como el huevo y la carne de cerdo.

Durante mucho tiempo el interés sobre los ácidos grasos de la dieta se ha centrado en las proporciones entre ácidos grasos saturados y poliinsaturados. Los ácidos grasos monoinsaturados fueron olvidados de los estudios durante muchos años, hasta que en el Estudio de los Siete Países se demostró que un alto consumo de monoinsaturados derivados del aceite de oliva traía consigo niveles bajos de colesterol e incidencia reducida de las enfermedades cardiovasculares.

Tanto los ácidos grasos poliinsaturados como los monoinsaturados pueden reducir el colesterol total y LDL cuando reemplazan en la dieta a las grasas saturadas. Pero no es oro todo lo que reluce, las dietas ricas en poliinsaturados pueden reducir el colesterol HDL, que tiene un papel protector claramente demostrado en las enfermedades cardiovasculares. Sin embargo, estudios bastante recientes han demostrado que al sustituir las grasas saturadas por monoinsaturadas no sólo no se reduce el colesterol HDL, sino que incluso lo aumenta. También se ha comprobado que se aumenta la concentración de apolipoproteína A-I, a la que se le atribuye un papel antiaterogénico importante.

En resumen, las dietas ricas en ácidos grasos monoinsaturados son las que producen el perfil lipídico más favorable para la prevención de las enfermedades cardiovasculares.

Ácidos Grasos Poliinsaturados



Estos ácidos grasos no pueden ser sintetizados por el organismo humano y sin embargo son esenciales, por lo que deben ser aportados por la dieta. Se clasifican en ácidos grasos omega 3 y omega 6.

Ácidos Grasos Omega 6: El principal ácido graso omega 6 es el linoleico (que es esencial), que se encuentra principalmente en los aceites vegetales, líquidos a temperatura ambiente, como en el aceite de girasol (se encuentra en cantidades apreciables), maíz, soja, y en general en todos los aceites de semillas.

Los ácidos grasos poliinsaturados reducen el colesterol total y LDL cuando reemplazan en la dieta a las grasas saturadas. También reducen el colesterol HDL, lo cual no es deseable para una máxima protección frente a las enfermedades cardiovasculares.

Estos ácidos grasos pueden oxidarse (“enranciarse”) y también saturarse en presencia de hidrógeno y un catalizador, cambiando su configuración a la forma “trans” y adquiriendo la consistencia sólida. Por mecanismo de saturación se obtienen las margarinas.

Ácidos Grasos Omega 3: Los ácidos grasos omega 3 se encuentran en pequeñas cantidades en algunos aceites vegetales, pero su fuente principal son los animales marinos: pescado, principalmente los azules (atún, bonito, caballa, sardina, etc.), y marisco.

Los principales ácidos grasos omega 3 son: el ácido **linolénico (que es esencial)**, el **eicosapentaenoico (EPA)** y el **docosahexaenoico (DHA)**.

Los estudios de poblaciones que consumen grandes cantidades de grasa omega 3 de pescado y animales marinos han mostrado siempre una baja incidencia en enfermedades cardiovasculares.

Los efectos de los ácidos grasos omega 3 sobre las diferentes lipoproteínas en el organismo humano no están todavía completamente definidos. El efecto más llamativo y claramente demostrado, es la disminución de los niveles de triglicéridos y VLDL en todo tipo de sujetos. Esta reducción se debe a la disminución de la síntesis en el hígado de triglicéridos y VLDL. Sin embargo, los efectos de los ácidos grasos omega 3 sobre los niveles de colesterol LDL y HDL dependen del tipo de paciente y de su perfil lipídico. Así, en pacientes con colesterol total elevado, los omega 3 disminuyen el cLDL si a la vez se disminuye el consumo de grasas saturadas. El efecto sobre el cHDL varía desde una ligera disminución, que es lo más frecuente, a un ligero aumento en pacientes con triglicéridos elevados.

Además de la modificación del perfil lipídico, el consumo de ácidos grasos omega 3 da lugar a una inhibición de la agregación plaquetaria, principalmente al disminuir la formación de tromboxano A2. Esto supone un impedimento para la formación de placas en el interior de los vasos sanguíneos y su adherencia al endotelio, lo cual es un importante factor protector frente a las enfermedades cardiovasculares.

Por si todo esto fuera poco, se ha comprobado también que este tipo de grasas reduce la presión arterial, disminuye la viscosidad sanguínea y tiene una acción vasodilatadora.

Estos son los motivos por los que siempre se recomienda aumentar el consumo de pescado frente al de carnes y otros tipos de alimentos de origen animal para reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares. Aunque recientes investigaciones empiezan a cuestionar el excesivo consumo de ácidos grasos poliinsaturados por su acción prooxidativa.

Fuente Alimentaria de Ácidos Grasos Insaturados

Nombre común	Fuente típica de grasa
Ácido Palmitoleico	Algunos aceites de pescado, carne de vaca
Ácido Oleico	Aceites de Oliva y Canola
*Ácido Linoleico	Aceites de Soya y Maíz
*Ácido Alpha-Linolenico	Aceites de Soya y Canola
Ácido Araquidónico	Manteca de cerdo
EPA	Algunos aceites de pescado
DHA	Algunos aceites de pescado

*Ácidos Grasos Esenciales

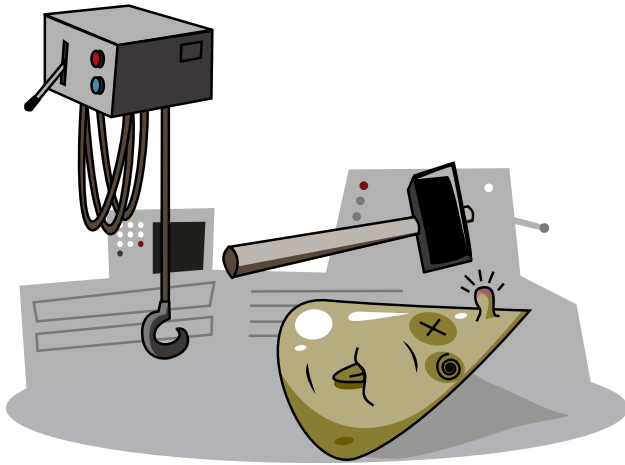
Ácidos Grasos Trans

Los ácidos grasos “trans” han sido los últimos actores que han aparecido en el escenario del debate anticolesterol.

Uno de los procesos industriales a los que se someten los aceites insaturados vegetales y marinos, que son líquidos, para modificar sus características físicas y sensoriales y así hacerlos más apropiados para usos industriales, es el denominado proceso de hidrogenación.

En la hidrogenación los ácidos grasos insaturados de los aceites líquidos se saturan, obteniéndose grasas solidificadas, de las que se pueden obtener margarinas, y grasas emulsionables. Estas grasas sólidas al estar más saturadas quedan parcialmente protegidas de la oxidación, prolongando así su vida útil.

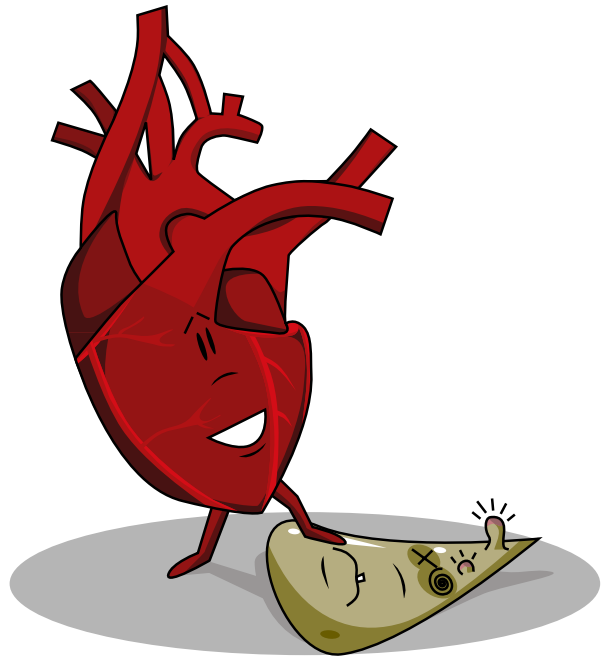
La mayoría de las grasas y aceites naturales contiene sólo dobles enlaces “cis”. La hidrogenación provoca la formación de ácidos grasos “trans” a partir de los “cis”, además de la saturación variable de ácidos grasos insaturados. La mayoría de las margarinas contienen hasta un 30 % de ácidos grasos “trans”. El más común es el ácido **elaídico**, isómero “trans” del ácido oleico.



Estas grasas se emplean ampliamente en la preparación de masas de hojaldre, pan de molde o bollería industrial, porque son mucho más fáciles de manipular que la mantequilla, y más económicas. Sin embargo, una desventaja por la posible repercusión negativa sobre la salud, es que durante el proceso de hidrogenación, algunas de las moléculas que permanecen insaturadas cambian su configuración “cis”, y adquieren la configuración “trans”, dando lugar a ácidos grasos cuyo comportamiento se asemeja más al de los ácidos grasos saturados.

Ácidos Grasos Trans y Salud

Datos provenientes de numerosos estudios realizados en seres humanos indican que los ácidos grasos “trans”, al igual que los ácidos grasos saturados, aumentan los niveles del colesterol LDL (o malo) en la sangre, lo que contribuye a aumentar el riesgo de padecer enfermedades coronarias. Sin embargo, a diferencia de las grasas saturadas, los ácidos grasos “trans” también provocan una caída del colesterol HDL (o bueno) y aumentan los niveles de triglicéridos en la sangre, ambos fenómenos asociados a un aumento del riesgo de sufrir enfermedades del corazón. Además, los regímenes alimentarios que contienen ácidos grasos “trans” causan el ascenso de los niveles de triacilglicerol en ayunas, hecho que en estudios epidemiológicos está positivamente asociado con el riesgo de enfermedades cardiovasculares.



Por lo tanto, a niveles equivalentes (por gramo), los ácidos grasos “trans” aumentarían el riesgo de enfermedades cardíacas en mayor grado que los ácidos grasos saturados. Sin embargo, el consumo de ácidos grasos “trans” en Europa es 10 veces menor al de grasas saturadas. De hecho, el profesor Albert Flynn, Presidente del grupo científico de la AESA (Agencia Española de Seguridad Alimentaria), señaló que “...habida cuenta de los niveles de ingesta actuales de ácidos grasos “trans”, su capacidad de aumentar de manera significativa los riesgos de enfermedades cardiovasculares es mucho menor que la de los ácidos grasos saturados, que se consumen actualmente en exceso con respecto a las necesidades nutricionales en numerosos países europeos “.

Las principales fuentes de ácidos grasos “trans” presentes en los alimentos son tres:

- La transformación bacteriana de los ácidos grasos insaturados en el rumen de los animales rumiantes como las vacas y las ovejas (que pasan ulteriormente a la grasa, la carne y la leche del rumiante).
- El proceso de hidrogenación industrial o solidificación de aceites para su uso en pastas para untar y grasas para pastelería: margarinas, pan de molde, galletas dulces, galletas saladas, bizcochos y pasteles.
- El calentamiento y la cocción, industrial o casero, de aceites a altas temperaturas, por ejemplo las patatas fritas.

A pesar de las campañas publicitarias de muchos productos vegetales, que contienen este tipo de grasas hidrogenadas, nunca se puede recomendar su consumo frente al de las grasas vegetales sin manipular cuando se trata de prevenir las enfermedades cardiovasculares.

En cuanto a otras consecuencias para la salud, el grupo científico de la AESA concluyó que los estudios no revelaban ninguna prueba válida acerca de los efectos de los ácidos grasos “trans” sobre la presión sanguínea o sobre la sensibilidad a la insulina asociada con la diabetes. Las pruebas epidemiológicas sobre la posible relación entre el consumo de ácidos grasos “trans” y el cáncer, la diabetes de tipo II o las alergias tampoco son sólidas ni fiables. No se han establecido relaciones de causa-efecto entre los supuestos perjuicios de los ácidos grasos “trans” y el desarrollo fetal e infantil, aunque es preciso profundizar en la investigación en este campo.

El informe de la AESA hace hincapié en que los ácidos grasos “trans” aumentan el riesgo de enfermedades cardíacas, por lo que su consumo, sea cual sea su origen, debe mantenerse bajo. La eliminación o reducción de las grasas trans de diversos productos debería seguir practicándose y, siempre que fuese posible, deberían sustituirse por grasas insaturadas cis en vez de por grasas saturadas.

Necesidades diarias de Grasas

Se recomienda que las grasas de la dieta aporten entre un 30 y un 35 % de las necesidades energéticas diarias, es decir de las calorías totales. Pero nuestro organismo no hace el mismo uso de los diferentes tipos de grasa, por lo que este 30 % deberá estar compuesto por:

Grasas Totales	—————>	30 - 35 %
• Grasas Saturadas	—————>	< 10%
• Grasas Poliinsaturadas	—————>	< 7 %
• Grasas Monoinsaturadas	—————>	15 - 20 %



Además, hay ciertos lípidos que son esenciales para el organismo, como el ácido linoleico o el linolénico, que si no están presentes en la dieta en pequeñas cantidades se producen enfermedades y deficiencias hormonales. Estos son los llamados ácidos grasos esenciales o vitamina F. Con respecto al colesterol se recomienda que la dieta no contenga más de 300 mg/día (o menos de 100 mg/1000 kcal).

Es importante, moderar el consumo de grasa total y, especialmente, de grasa saturada, procedente principalmente de alimentos de origen animal y aumentar el consumo de verduras, hortalizas, cereales, leguminosas, frutas (fuente de fibra y vitaminas antioxidantes) y de pescados grasos y aceites vegetales, como el aceite de oliva, suministradores de ácidos grasos poliinsaturados y monoinsaturados, respectivamente. Se recomienda también controlar el peso y, si existe consumo de alcohol, hacerlo de forma moderada (menos de 30 g/día).

Si consumimos una cantidad de grasas mayor de la recomendada, el incremento de calorías en la dieta que esto supone nos impedirá tener un aporte adecuado del resto de nutrientes energéticos sin sobrepasar el límite de calorías aconsejable. En el caso de que este exceso de grasas esté formado mayoritariamente por ácidos grasos saturados (como suele ser el caso, si consumimos grandes cantidades alimentos de origen animal), aumentamos el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares.

De cualquier manera, aparte de los factores dietéticos, existen otros factores de riesgo genéticos y ambientales, entre los que destacan el tabaquismo, una vida sedentaria, el consumo de determinados medicamentos, etc., que pueden también ocasionar una elevación de los niveles de colesterol.

Recomendaciones

Antes las cosas eran simples: debíamos reducir las grasas saturadas porque aumentan el nivel de colesterol en sangre y, en su lugar, ingerir más grasas poliinsaturadas. Este consejo general sigue siendo válido, pero las cosas se han complicado. Ahora sabemos que también hay que tener en cuenta la contribución de grasas monoinsaturadas y el tipo de grasa poliinsaturada.

- Se recomienda el consumo de grasas de origen vegetal, que no contienen colesterol y están compuestas en su mayor parte por ácidos grasos poliinsaturados (aceites de maíz o girasol) y monoinsaturados (aceite de oliva).

- Se preferirá siempre el aceite de oliva de primera prensa en frío (aceite de oliva virgen extra) por su riqueza en ácidos grasos monoinsaturados y sus cualidades antioxidantes.

- Los llamados aceites tropicales (de palma, palmiste y coco) a pesar de ser vegetales están formados principalmente por grasas saturadas, por lo que evitaremos su consumo

- La mayoría de los europeos ya consumen grasas omega-6 en abundancia, porque muchos aceites vegetales las contienen de forma natural. Ahora se recomienda tomar más grasas omega-3, ya que tienen un efecto beneficioso en la salud del corazón y un papel importante en las funciones cerebrales y oculares. Los pescados grasos como el salmón, el arenque y la caballa son buenas fuentes de este tipo de grasas, que también se encuentran en las nueces y algunos aceites como el de soja y el de colza.

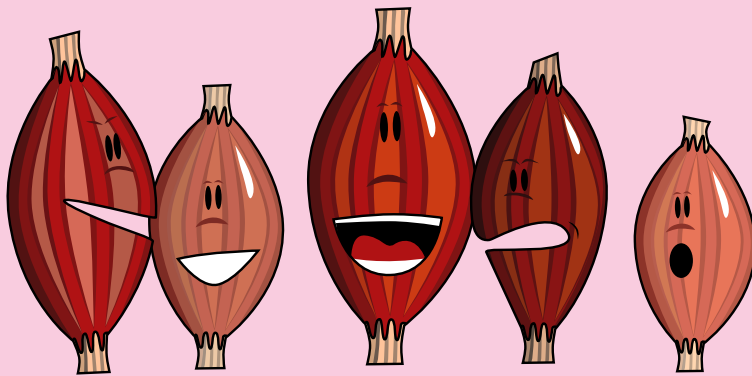
- Se desaconseja el consumo de margarinas ya que, a pesar de ser grasas vegetales, contienen grasas hidrogenadas con ácidos grasos trans, que se comportan en el organismo como grasas saturadas.

- Los alimentos se cocinarán con la mínima grasa posible, prefiriendo la cocción, el asado o la plancha a la fritura. En caso de freír los alimentos, se utilizará preferentemente aceite de oliva que además de soportar mayores temperaturas sin desnaturalizarse, forma una capa superficial alrededor de los alimentos protegiendo su textura interna y sin dejar escapar sus jugos. En los guisos, una vez enfriados retirar la capa superficial solidificada de grasa (que es siempre saturada) antes de servirlos.

- Evita los alimentos procesados porque pueden contener grasas de dudoso origen. En caso de consumir alimentos procesados, leer atentamente las etiquetas de información nutricional.



4.



Las PROTEÍNAS

Las Proteínas

Todas las células y tejidos del organismo contienen proteínas, llegando a constituir el 20% del peso corporal total. Las proteínas son elementos esenciales para el crecimiento y la reparación, el buen funcionamiento y la estructura de todas las células vivas.

Las proteínas son los materiales que desempeñan un mayor número de funciones en las células de todos los seres vivos. Por un lado, forman parte de la estructura básica de los tejidos (músculos, tendones, piel, uñas, etc.) y, por otro, desempeñan funciones metabólicas y reguladoras (asimilación de nutrientes, transporte de oxígeno y de grasas en la sangre, inactivación de materiales tóxicos o peligrosos, etc.). También son los elementos que definen la identidad de cada ser vivo, ya que son la base de la estructura del código genético (ADN) y de los sistemas de reconocimiento de organismos extraños en el sistema inmunitario.

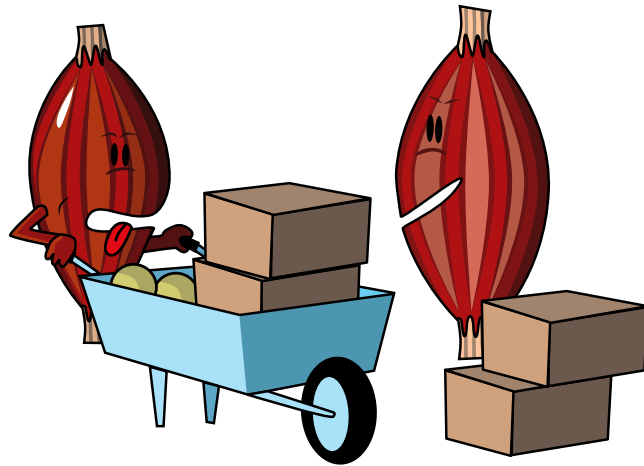
Las proteínas también proporcionan energía (4 kcal/gramo) pero, por razones fisiológicas y económicas, es poco recomendable utilizarlas para este fin. Sin embargo, si en la dieta no hay suficiente cantidad de grasas o hidratos de carbono, la proteína se usará para proporcionar energía. Esto es lo que ocurre, por ejemplo, en la inanición.

Las proteínas son moléculas de gran tamaño, macromoléculas, formadas por largas cadenas de sus componentes más sencillos: los aminoácidos. Existen unos veinte aminoácidos distintos, que pueden combinarse de millones de formas diferentes, en cualquier orden y repetirse de cualquier manera. Dependiendo de la secuencia en la que se combinen, la proteína resultante llevará a cabo una función específica en el organismo. Una proteína media está formada por unos cien o doscientos aminoácidos alineados, lo que da lugar a un número de posibles combinaciones diferentes realmente abrumador. Y por si esto fuera poco, según la configuración espacial tridimensional que adopte una determinada secuencia de aminoácidos, sus propiedades pueden ser totalmente diferentes. Tanto los glúcidos como los lípidos tienen una estructura relativamente simple comparada con la complejidad y diversidad de las proteínas.

En la dieta de los seres humanos se puede distinguir entre proteínas de origen vegetal o de origen animal. Las proteínas de origen animal están presentes en las carnes, pescados, aves, huevos y productos lácteos en general. Las de origen vegetal se pueden encontrar abundantemente en los frutos secos, la soja, las legumbres, los champiñones y los cereales completos (con germen). Las proteínas de origen vegetal, tomadas en conjunto, son menos complejas que las de origen animal.

Puesto que cada especie animal o vegetal está formada por su propio tipo de proteínas, incompatibles con los de otras especies, para poder asimilar las proteínas de la dieta previamente deben ser fraccionadas en sus diferentes aminoácidos. Esta descomposición se realiza en el estómago e intestino, bajo la acción de los jugos gástricos y las diferentes enzimas. Los aminoácidos obtenidos pasan a la sangre, y se distribuyen por los tejidos, donde se combinan de nuevo formando las diferentes proteínas específicas de nuestra especie.

Funciones de las Proteínas



Las principales funciones de las proteínas son:

- Transporte de: Dióxido de Carbono y Oxígeno (Hemoglobina y la Mioglobina); Hierro (Ferritina y Transferrina); Cobre (Celuloplasmina).
- Protección inmunológica a través de: IgA, IgD, IgC, IgM.
- Intervienen en la coagulación sanguínea: Fibrinógeno y Trombina.
- Intervienen en los procesos de relajación y contracción muscular: Miosina, Tropomiosina, Actina.
- Transmisión de conocimientos a través de los neuropéptidos y neurotransmisores: Acetilcolina, Gaba.
- Resistencia. El colágeno es la principal proteína integrante de los tejidos de sostén.

El Recambio de las Proteínas

El organismo no puede almacenar los aminoácidos, y por tanto, está continuamente descomponiendo y rehaciendo proteínas, en un continuo proceso de renovación. Para estimular esta “renovación de proteínas” o proceso de reciclaje, se requiere un aporte constante de proteínas a través de la alimentación. Por un lado, las proteínas de nuestro organismo se degradan hasta sus aminoácidos constituyentes y, por otro, se utilizan estos aminoácidos junto con los obtenidos de la dieta, para formar nuevas proteínas en base a las necesidades del momento. A este mecanismo se le llama recambio proteico. A menudo se da un exceso de algunos aminoácidos y del total de proteínas. Entonces, el hígado los convierte en glucosa, que proporciona energía. El recambio proteico es imprescindible para el mantenimiento de la vida, siendo la principal causa del consumo energético en reposo (Tasa de Metabolismo Basal).

También es importante el hecho de que en ausencia de glúcidos en la dieta de los que obtener glucosa, es posible obtenerla a partir de la conversión de ciertos aminoácidos en el hígado. Como

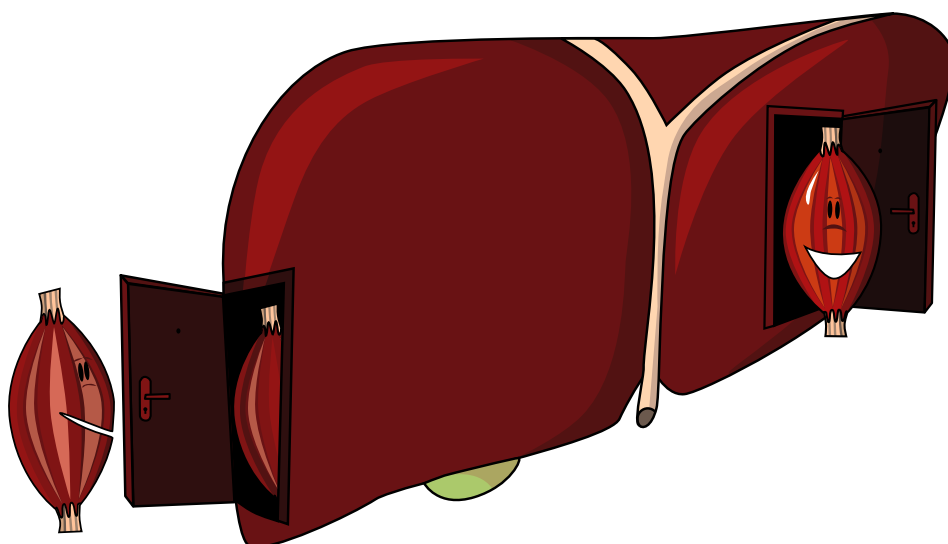
el sistema nervioso y los leucocitos de la sangre no pueden consumir otro nutriente que no sea glucosa, el organismo puede degradar las proteínas de nuestros tejidos menos vitales para obtenerla.

Las proteínas de la dieta se usan, principalmente, para la formación de nuevos tejidos o para el reemplazo de las proteínas presentes en el organismo (función plástica). No obstante, cuando las proteínas consumidas exceden las necesidades del organismo, sus aminoácidos constituyentes pueden ser utilizados para obtener de ellos energía. Sin embargo, la combustión de los aminoácidos tiene un grave inconveniente: la eliminación del amoníaco y las aminas que se liberan en estas reacciones químicas. Estos compuestos son altamente tóxicos para el organismo, por lo que se transforman en urea en el hígado y se eliminan por la orina al filtrarse en los riñones.

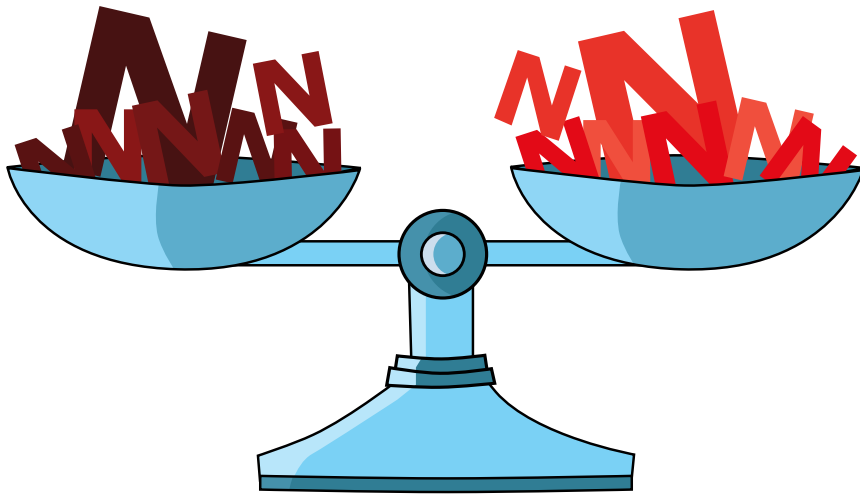
A pesar de la versatilidad de las proteínas, los humanos no estamos fisiológicamente preparados para una dieta exclusivamente proteica. Estudios realizados en este sentido pronto detectaron la existencia de importantes dificultades neurológicas.

Como los músculos están formados por proteínas, los atletas a veces consumen una mayor cantidad de proteínas para tener una mayor masa muscular y más fuerza. El consumo medio en este caso ronda los 1,4 gramos de proteína por kilogramo de peso corporal al día. Pero el hecho de ingerir una mayor cantidad de proteínas no aumenta la fuerza ni la potencia. La única manera de conseguir fortalecer y desarrollar los músculos es a base de ejercitarlos.

El organismo sólo utiliza las proteínas que necesita, y como muchos alimentos ricos en proteínas también presentan niveles elevados de grasas, una dieta rica en proteínas puede llevar a un aumento de peso y a la formación de capas de grasa. Para llevar una vida saludable es esencial alimentarse siguiendo una dieta equilibrada, pero tampoco hay que exagerar con las proteínas.



Balance de Nitrógeno



El componente más preciado de las proteínas es el nitrógeno que contienen. Con él, podemos reponer las pérdidas obligadas que sufrimos a través de las heces y la orina. A la relación entre el nitrógeno proteico que ingerimos y el que perdemos se le llama balance nitrogenado. Debemos ingerir al menos la misma cantidad de nitrógeno que la que perdemos. Cuando el balance es negativo perdemos proteínas y podemos tener problemas de salud. Durante el crecimiento o la gestación, el balance debe ser siempre positivo.

Aminoácidos Esenciales y No Esenciales

El ser humano necesita un total de veinte aminoácidos, que se combinan para formar las proteínas. Algunos aminoácidos pueden ser sintetizados por el organismo, a partir de otros aminoácidos presentes en la dieta, por lo que se denominan no esenciales:

Aminoácidos No Esenciales	1	Alanina
	2	Arginina
	3	Ácido Aspártico
	4	Asparagina
	5	Cistina
	6	Ácido Glutámico
	7	Glutamina
	8	Glicina
	9	Prolina
	10	Serina
	11	Tirosina

Hay otros, los denominados aminoácidos esenciales o indispensables, que no pueden ser sintetizados por el hombre por lo que tienen que ser aportados por los alimentos, por la dieta, condicionando su esencialidad. Si falta uno solo de ellos no será posible sintetizar ninguna de las proteínas en la que sea requerido dicho aminoácido. Esto puede dar lugar a diferentes tipos de desnutrición, según cual sea el aminoácido limitante.

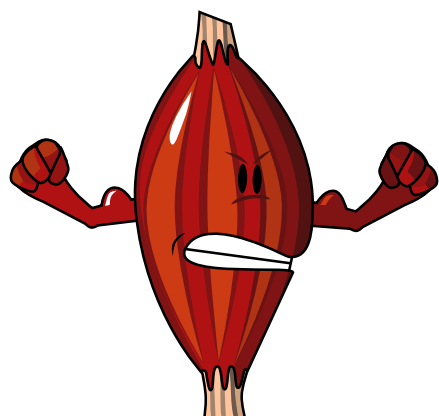
Aminoácidos Esenciales	1	Histidina*
	2	Isoleucina
	3	Leucina
	4	Lisina
	5	Metionina
	6	Fenilalanina
	7	Treonina
	8	Triptófano
	9	Prolina
	10	Serina
	11	Valina

* La Histidina solo es esencial en los niños

Cuando uno o más aminoácidos esenciales están presentes en una proteína, pero en cantidades insuficientes, se dice que dicha proteína tiene un valor biológico bajo. El aminoácido que está presente en menor cantidad de la necesaria se denomina “aminoácido limitante”.

Los aminoácidos esenciales más problemáticos son el triptófano, la lisina y la metionina. Es típica su carencia en poblaciones en las que los cereales o los tubérculos constituyen la base de la alimentación. Los déficits de aminoácidos esenciales afectan mucho más a los niños que a los adultos. También hay que tener en cuenta que muchos de los considerados aminoácidos no esenciales lo son en situaciones fisiológicas como crecimiento, vejez..., o ante la presencia de enfermedades.

Valor Biológico de las Proteínas



El conjunto de los aminoácidos esenciales sólo está presente en las proteínas de origen animal. En la mayoría de los vegetales siempre hay alguno que no está presente en cantidades suficientes.

Se define el “Valor o Calidad Biológica” de una determinada proteína por su capacidad de aportar todos los aminoácidos necesarios para los seres humanos. La calidad biológica de una proteína será mayor cuanto más similar sea su composición a la de las proteínas de nuestro cuerpo. De hecho, la leche materna es el patrón con el que se compara el valor biológico de las demás proteínas de la dieta.

Por otro lado, no todas las proteínas que ingerimos se digieren y asimilan. La utilización neta de una determinada proteína, o “Aporte Proteico Neto”, es la relación entre el nitrógeno que contiene y el que el organismo retiene. Hay proteínas de origen vegetal, como la de la soja, que a pesar de tener menor valor biológico que otras proteínas de origen animal, su aporte proteico neto es mayor por asimilarse mucho mejor en nuestro sistema digestivo.

Necesidades Diarias de Proteínas

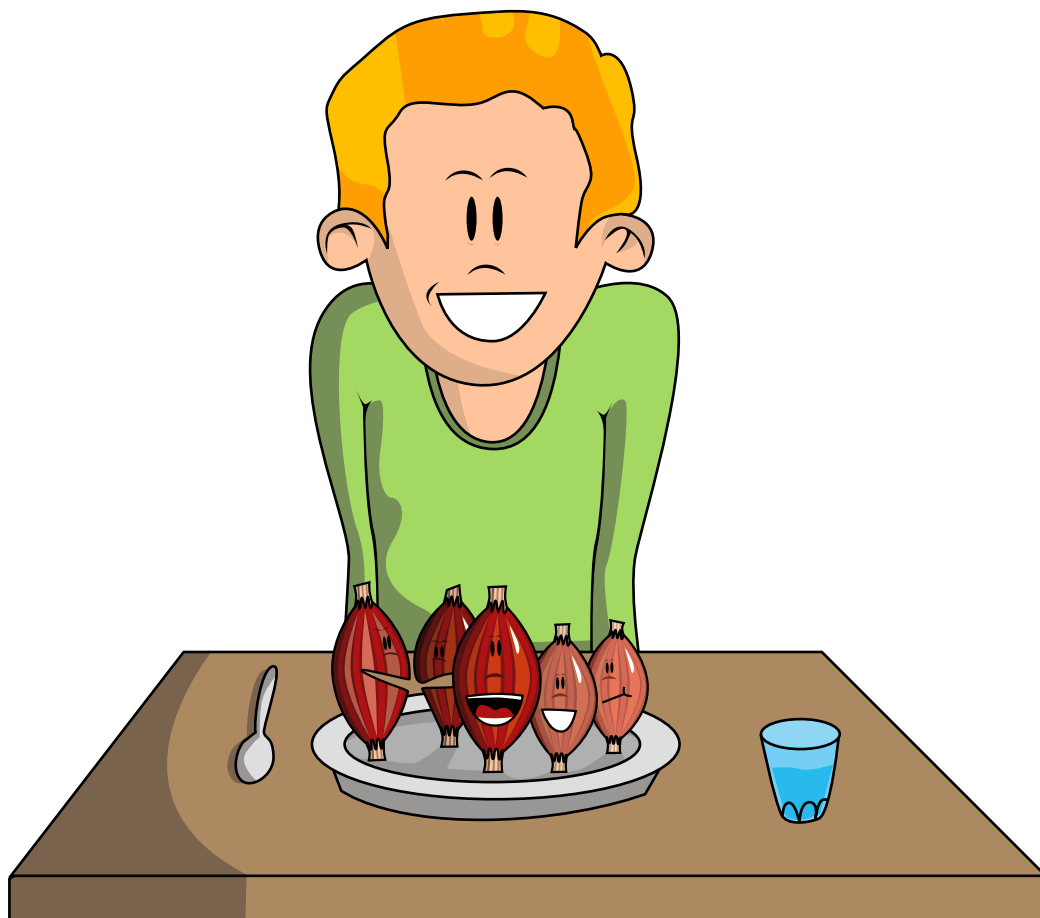
La cantidad de proteínas que se requieren cada día es un tema controvertido, puesto que depende de muchos factores. Depende de la edad, ya que en el período de crecimiento las necesidades son el doble o incluso el triple que para un adulto, y del estado de salud de nuestro intestino y nuestros riñones, que pueden hacer variar el grado de asimilación o las pérdidas de nitrógeno por las heces y la orina. También depende del valor biológico de las proteínas que se consuman, aunque en general, todas las recomendaciones siempre se refieren a proteínas de alto valor biológico. Si no lo son, las necesidades serán aún mayores.

El organismo humano no posee un “reservorio proteico” como tal. La mayoría de las personas necesitan ingerir del 10% al 15% de su consumo calórico total en proteínas; esto viene a ser, en un adulto sano y sedentario, aproximadamente 0.8-1 gramos por kilogramo de peso corporal al día. De esta forma, un hombre de 70 kilos y una mujer de 55 kilos necesitan de 50 a 60 gramos y de 40 a 50 gramos al día, respectivamente. Las proteínas requeridas pueden obtenerse fácilmente con dos o tres raciones de alimentos ricos en proteína animal o con cuatro raciones de alimentos variados con proteína vegetal, como cereales integrales, verduras, legumbres, frutos secos y semillas.

20 g de proteínas se contienen en:	100 g de carne
	100 g de pescado
	1 huevo grande + 1 huevo mediano
	80 g de legumbre en crudo
	100 g de frutos secos
	75 g de pasta
	250 g de arroz
	200 g de pan

Por supuesto, durante el crecimiento, el embarazo o la lactancia estas necesidades aumentan. Al menos el 50% de las proteínas ingeridas deben ser de origen animal, más ricas en aminoácidos esenciales. El resto se debe completar con proteínas de origen vegetal, las cuales presentan la ventaja de ser pobres en grasas saturadas y colesterol.

La ingesta de proteínas produce mayor saciedad que el del resto de nutrientes (el doble que el consumo de grasas por ejemplo), y en su utilización y metabolismo se “consume” hasta el 34 % de la energía que aporta.



El máximo de proteínas que podemos ingerir sin afectar a nuestra salud, es un tema aún más delicado. Las proteínas consumidas en exceso, que el organismo no necesita para el crecimiento o para el recambio proteico, se queman en las células para producir energía. A pesar de que tienen un rendimiento energético igual al de los hidratos de carbono, su combustión es más compleja y dejan residuos metabólicos, como el amoníaco, que son tóxicos para el organismo. El cuerpo humano dispone de eficientes sistemas de eliminación, pero todo exceso de proteínas supone cierto grado de intoxicación que provoca la destrucción de tejidos y, en última instancia, la enfermedad o el envejecimiento prematuro. Debemos evitar comer más proteínas de las estrictamente necesarias para cubrir nuestras necesidades.

¿Proteínas de origen vegetal o animal?

Puesto que sólo asimilamos aminoácidos y no proteínas completas, el organismo no puede distinguir si estos aminoácidos provienen de proteínas de origen animal o vegetal. Comparando ambos tipos de proteínas podemos señalar:

- Las proteínas de origen animal son moléculas mucho más grandes y complejas, por lo que contienen mayor cantidad y diversidad de aminoácidos. En general, las proteínas de los alimentos de origen animal tienen mayor valor biológico que las de procedencia vegetal porque su composición en aminoácidos es más parecida a las proteínas corporales. Las proteínas de los huevos y de la leche humana tienen un valor biológico entre 0.9 y 1 (eficacia del 90-100%), por lo que se usan como proteínas de referencia, un concepto teórico para designar a la “proteína perfecta”.

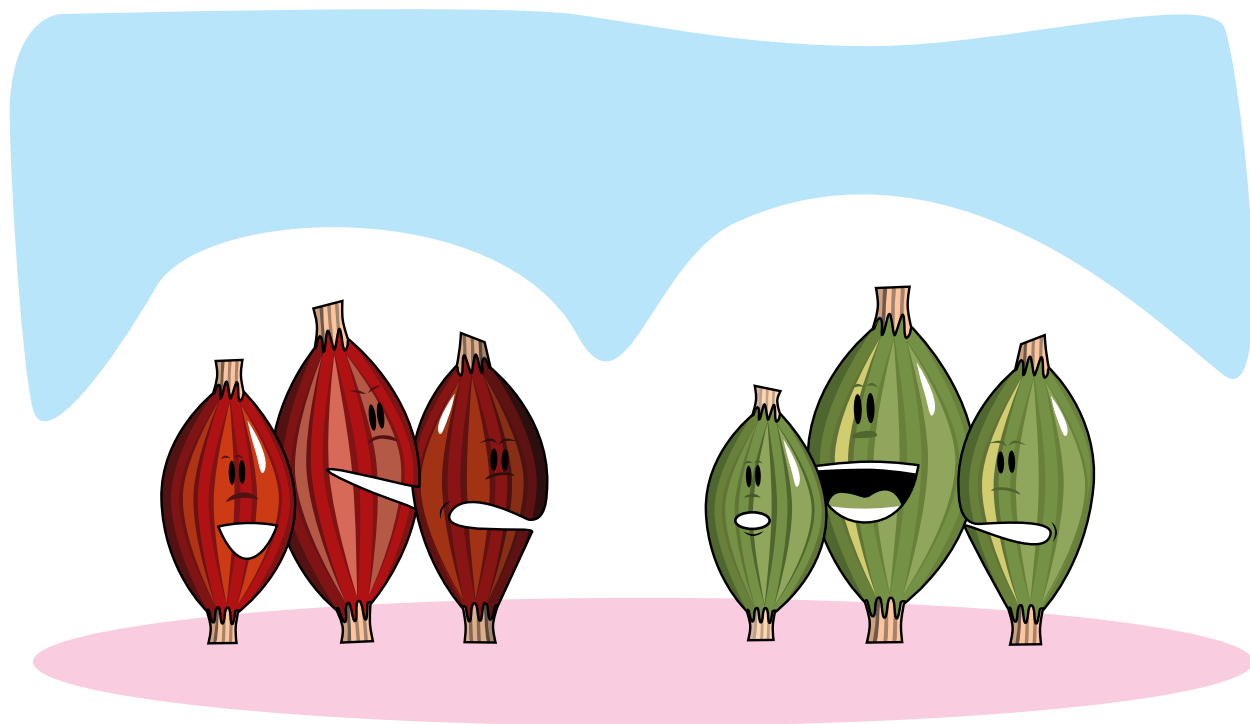
Valor Biológico de las Proteínas de algunos Alimentos	
Huevos	0,9 y 1
Leche humana	0,9 y 1
Carnes	0,75
Pescados	0,75
Trigo	0,5
Gelatina	0

- Como contrapartida las proteínas animales son más difíciles de digerir, puesto que hay mayor número de enlaces entre aminoácidos por romper.
- Combinando adecuadamente las proteínas vegetales (legumbres con cereales o lácteos con cereales) se puede obtener un conjunto de aminoácidos equilibrado. Por ejemplo, las proteínas del arroz contienen todos los aminoácidos esenciales, pero son escasas en lisina. Si las combinamos con lentejas o garbanzos, abundantes en lisina, la calidad biológica y aporte proteico resultante es mayor que el de la mayoría de los productos de origen animal.

- Al tomar proteínas animales a partir de carnes, aves o pescados ingerimos también todos los desechos del metabolismo celular presentes en esos tejidos (amoníaco, ácido úrico, etc.), que el animal no pudo eliminar antes de ser sacrificado. Estos compuestos actúan como tóxicos en nuestro organismo. El metabolismo de los vegetales es distinto y no están presentes estos derivados nitrogenados. Los tóxicos de la carne se pueden evitar consumiendo las proteínas de origen animal a partir de huevos, leche y sus derivados. En cualquier caso, siempre serán preferibles los huevos y los lácteos a las carnes, pescados y aves. En este sentido, también preferiremos los pescados a las aves, y las aves a las carnes rojas.

- La proteína animal suele ir acompañada de grasas de origen animal, en su mayor parte saturadas. Se ha demostrado que un elevado aporte de ácidos grasos saturados aumenta el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares.

- En general, se recomienda que la mitad de las proteínas que comamos sean de origen animal, pero es perfectamente posible estar bien nutrido sólo con proteínas vegetales. Eso sí, teniendo la precaución de combinar estos alimentos en función de sus aminoácidos limitantes. El problema de las dietas vegetarianas está más bien en el déficit de algunas vitaminas, como niacina, tiamina y riboflavina, o de minerales, como el hierro y el calcio.





AJUNTAMENT DE VALENCIA



www.valencia.es



www.valencia.es



AJUNTAMENT DE VALENCIA
REGIDORIA DE SANITAT

Sección de Programas de Salud