

Guía nutricional. Principios básicos sobre nutrición y salud

Tutorial guiado en el que se exponen los conceptos básicos de la dietética moderna. Contiene información elemental y de uso general sobre los diferentes tipos de nutrientes y las necesidades energéticas del ser humano. Se describen los procesos implicados en la digestión de cada tipo de alimento y se explica cuál es la función de las diferentes vitaminas y minerales. Por último, se describe lo que se considera actualmente una dieta equilibrada y se hace una breve reseña de las características de la dieta mediterránea.

Una forma de seguir este tutorial es comenzar desde el principio e ir avanzando por las páginas una a una. Recomendamos esta opción para aquellos que deseen tener un conocimiento más profundo de la nutrición en general. También es posible consultar un tema concreto seleccionándolo en la lista que sigue o haciendo clic sobre la bola de color correspondiente al capítulo que nos interese.

ÍNDICE

1. La composición de los alimentos.....	2
1.1. Introducción.....	2
1.2. Hidratos de carbono o glúcidos.....	3
1.3. Lípidos o grasas.....	6
1.4. Proteínas.....	8
1.5. Vitaminas.....	12
1.6. Minerales.....	23
1.7. El agua.....	30
2. El valor energético de los alimentos.....	31
2.1. Necesidades energéticas del ser humano.....	32
3. El proceso de la nutrición.....	34
3.1. La digestión en la boca.....	34
3.2. La digestión en el estómago.....	35
3.3. La digestión intestinal.....	36
3.4. El transporte hasta los tejidos.....	37
3.5. La difusión por los tejidos.....	37
3.6. La absorción celular.....	38
3.7. Conclusiones.....	38
4. La dieta equilibrada.....	38
5. La dieta mediterránea.....	41

1. LA COMPOSICIÓN DE LOS ALIMENTOS

1.1. Introducción

Conviene distinguir entre alimentación y nutrición. Se llama alimentación al acto de proporcionar al cuerpo alimentos e ingerirlos. Es un proceso consciente y voluntario, y por lo tanto está en nuestras manos modificarlo. La calidad de la alimentación depende principalmente de factores económicos y culturales.

Se entiende por nutrición el conjunto de procesos fisiológicos por los cuales el organismo recibe, transforma y utiliza las sustancias químicas contenidas en los alimentos. Es un proceso involuntario e inconsciente que depende de procesos corporales como la digestión, la absorción y el transporte de los nutrientes de los alimentos hasta los tejidos.

El estado de salud de una persona depende de la calidad de la nutrición de las células que constituyen sus tejidos. Puesto que es bastante difícil actuar voluntariamente en los procesos de nutrición, si queremos mejorar nuestro estado nutricional sólo podemos hacerlo mejorando nuestros hábitos alimenticios.

Para llevar a cabo todos los procesos que nos permiten estar vivos, el organismo humano necesita un suministro continuo de materiales que debemos ingerir: **los nutrientes**. El número de nutrientes que el ser humano puede utilizar es limitado. Sólo existen unas pocas sustancias, en comparación con la gran cantidad de compuestos existentes, que nos sirven como combustible o para incorporar a nuestras propias estructuras.

Sin embargo, estos nutrientes no se ingieren directamente, sino que forman parte de **los alimentos**. Las múltiples combinaciones en que la naturaleza ofrece los diferentes nutrientes nos dan una amplia variedad de alimentos que el ser humano puede consumir.

Se puede hacer una primera distinción entre los componentes de cualquier alimento en base a las cantidades en que están presentes: los llamados **macronutrientes** (macro = grande), que son los que ocupan la mayor proporción de los alimentos, y los llamados **micronutrientes** (micro = pequeño), que sólo están presentes en pequeñísimas proporciones.

Los macronutrientes son las famosas **proteínas, glúcidos (o hidratos de carbono) y lípidos (o grasas)**. También se podría incluir a la **fibra** y al **agua**, que están presentes en cantidades considerables en la mayoría de los alimentos, pero como no aportan calorías no suelen considerarse nutrientes.

Entre los micronutrientes se encuentran las **vitaminas** y los **minerales**. Son imprescindibles para el mantenimiento de la vida, a pesar de que las

cantidades que necesitamos se miden en milésimas, o incluso millonésimas de gramo (elementos traza u oligoelementos).

Otra clasificación es la de los nutrientes en cuanto a la función que realizan en el metabolismo. Un primer grupo lo forman aquellos compuestos que se usan normalmente como combustible celular. Se les llama **nutrientes energéticos** y prácticamente coinciden con el grupo de los macronutrientes. De ellos se obtiene energía al oxidarlos (quemarlos) en el interior de las células con el oxígeno que transporta la sangre. La mayor parte de los nutrientes que ingerimos se utiliza con estos fines.

Un segundo grupo está formado por los nutrientes que utilizamos para construir y regenerar nuestro propio cuerpo. Son los llamados **nutrientes plásticos** y pertenecen, la mayor parte, al grupo de las proteínas, aunque también se utilizan pequeñas cantidades de otros tipos de nutrientes.

Un tercer grupo se compone de todos aquellos nutrientes cuya función es facilitar y controlar las funciones bioquímicas que tienen lugar en el interior de los seres vivos. Este grupo está constituido por las vitaminas y los minerales, de los que se dice que tienen **funciones de regulación**.

Por último, habría que considerar al **agua**, que actúa como disolvente de otras sustancias, participa en las reacciones químicas más vitales y, además, es el medio de eliminación de los productos de desecho del organismo.

Vamos a exponer las características fundamentales de cada uno de estos elementos. En cada caso veremos cuáles son las cantidades recomendadas y qué pasa si sufrimos carencias o exceso de alguno de ellos.

1.2. Hidratos de carbono o glúcidos

Estos compuestos están formados por carbono, hidrógeno y oxígeno. Estos dos últimos elementos se encuentran en los glúcidos en la misma proporción que en el agua, de ahí su nombre clásico de hidratos de carbono, aunque su composición y propiedades no se corresponden en absoluto con esta definición.

La principal función de los glúcidos es aportar energía al organismo. De todos los nutrientes que se puedan emplear para obtener energía, los glúcidos 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.

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.

- **Clasificación de los glúcidos**

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. Son los materiales de reserva energética de los vegetales, que almacenan en sus tejidos o semillas con objeto de disponer de energía en los momentos críticos, como el de la germinación.

Químicamente pertenecen al grupo de los **polisacáridos**, que son moléculas formadas por cadenas lineales o ramificadas de otras moléculas más pequeñas y que a veces alcanzan un gran tamaño. Para asimilarlos es necesario partir los enlaces entre sus componentes fundamentales: los monosacáridos. Esto es lo que se lleva a cabo **en el proceso de la digestión** mediante la acción de enzimas específicas. Los almidones están formados por el encadenamiento de moléculas de glucosa, y las enzimas que lo descomponen son llamadas **amilasas**, presentes en la saliva y en 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. El grado de digestibilidad de un almidón depende del tamaño y de la complejidad de las ramificaciones de las cadenas de glucosa que lo forman.

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: glucosa, fructosa y galactosa** 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), 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. Otros disacáridos son la **maltosa**, formada por dos unidades de glucosa, y 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 esta 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 formado por largas hileras de glucosa fuertemente unidas entre sí. Es el principal material de sostén de las plantas, con el que forman su esqueleto. Se utiliza para hacer papel. 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 los residuos intestinales. 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.

- **Las reservas de glúcidos: el glucógeno**

Prácticamente la totalidad de los glúcidos que consumimos son transformados en glucosa y absorbidos por el intestino. Posteriormente pasan al hígado, donde son transformados a **glucógeno**, que es una sustancia de reserva de energía para ser usada en los períodos en que no hay glucosa disponible (entre comidas). Según se va necesitando, el glucógeno se convierte en glucosa, que pasa a la sangre para ser utilizada en los diferentes tejidos. También se almacena glucógeno en los músculos, pero esta reserva de energía sólo se utiliza para producir energía en el propio músculo ante situaciones que requieran una rápida e intensa actividad muscular (situaciones de huida o defensa). El glucógeno se almacena hasta una cantidad máxima de unos 100 gr. en el hígado y unos 200 gr. en los músculos. Si se alcanza este límite, el exceso de glucosa en la sangre se transforma en grasa y se acumula en el tejido adiposo como reserva energética a largo plazo. A diferencia de las grasas, el glucógeno retiene mucha agua y se mantiene hinchado en el cuerpo. Al consumir el glucógeno, tras un periodo de ayuno o ejercicio físico intenso, también se pierde el agua que retiene –aproximadamente un kilo–, por lo que puede parecer que se ha disminuido de peso. Esta agua se recupera en cuanto se vuelve a comer.

Todos los procesos metabólicos en los que intervienen los glúcidos están controlados por el sistema nervioso central, que a través de la **insulina** retira la glucosa de la sangre cuando su concentración es muy alta. Existen otras hormonas, como el glucagón o la adrenalina, que tienen el efecto contrario. Los diabéticos son personas que, o bien han perdido la capacidad de segregar insulina, o las células de sus tejidos no son capaces de reconocerla. Los diabéticos no pueden utilizar ni retirar la glucosa de la sangre, por lo que caen fácilmente en estados de desnutrición celular y están expuestos a múltiples afecciones.

- **El índice glucémico**

Cuando tomamos cualquier alimento rico en glúcidos, 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 los componen, de la cantidad de fibra presente y de la composición del resto de alimentos presentes en el estómago e intestino durante la digestión.

Para valorar estos aspectos de la digestión se ha definido el *índice glucémico* de un alimento como la relación entre el área de la curva de la absorción de 50 gr. de glucosa pura a lo largo del tiempo, con la obtenida al ingerir la misma cantidad de dicho alimento. Este índice es de gran importancia para los diabéticos, ya que deben evitar las subidas rápidas de glucosa en sangre.

En el apartado dedicado al **tratamiento y control de la diabetes a través de la alimentación**, puedes encontrar la **tabla de índices glucémicos** de diferentes alimentos.

- **Necesidades diarias de glúcidos**

Los glúcidos deben aportar el 50-55% de las calorías de la dieta. 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 limitada por su valor calórico y nuestras necesidades energéticas, es decir, por la obesidad que podamos tolerar.

1.3. Lípidos o grasas

Al igual que los glúcidos, las grasas se utilizan en su mayor parte para aportar energía al organismo, pero también son imprescindibles para otras funciones como la absorción de algunas vitaminas (las liposolubles), la síntesis de hormonas y como material aislante y de relleno de órganos internos. También forman parte de las membranas celulares y de las vainas que envuelven los nervios.

Están presentes en los aceites vegetales (, maíz, girasol, cacahuete, etc.), que son ricos en ácidos grasos poliinsaturados, y en las grasas animales (tocino, mantequilla, manteca de cerdo, etc.), ricas en ácidos grasos saturados y el aceite de oliva que es rico en ácidos grasos monoinsaturados. Las grasas de los pescados contienen mayoritariamente ácidos grasos poliinsaturados.

A pesar de que al grupo de los lípidos pertenece un grupo muy heterogéneo de compuestos, la mayor parte de los lípidos que consumimos proceden del grupo de los **triglicéridos**. Están formados por una molécula de glicerol, o glicerina, a la que están unidos tres ácidos grasos de cadena más o menos larga. 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).

Siguiendo en importancia nutricional se encuentran los **fosfolípidos**, que incluyen fósforo en sus moléculas. Entre otras cosas, forman las membranas de nuestras células y actúan como detergentes biológicos. También cabe señalar 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.

Los lípidos o grasas 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 necesaria la mitad de grasa que sería necesaria de glucógeno o proteínas.

- **Necesidades diarias de lípidos**

Se recomienda que las grasas de la dieta aporten entre un 30% y un 35% de las necesidades energéticas diarias. Pero nuestro organismo no hace el mismo uso de los diferentes tipos de grasa, por lo que este 30-35% deberá estar compuesto por un 7-8% de grasas saturadas (grasa de origen animal), un 15-20% de grasas monoinsaturadas (aceite de oliva) y un 5% de grasas poliinsaturadas (aceites de semillas, frutos secos y pescado). Además, hay ciertos lípidos que se consideran esenciales para el organismo, como el ácido linoleico o el linolénico, que si no están presentes en la dieta en pequeñas cantidades pueden producir enfermedades y deficiencias hormonales. Éstos son los llamados **ácidos grasos esenciales o vitamina F**.

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 de grasa de origen animal), aumentamos el riesgo de padecer **enfermedades cardiovasculares** como la arteriosclerosis, los infartos de miocardio o las embolias.

1.4. Proteínas

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 son moléculas de gran tamaño formadas por largas cadenas lineales de sus elementos constitutivos propios: los **aminoácidos**. Existen unos veinte aminoácidos distintos, que pueden combinarse en cualquier orden y repetirse de cualquier manera. 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 (en teoría 20^{200}). 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.

- **Recambio proteico**

Las proteínas del cuerpo están en un continuo proceso de renovación. Por un lado, 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**. 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.

- **Balance de nitrógeno**

El componente máspreciado 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**

El ser humano necesita un total de veinte aminoácidos, de los cuales nueve no es capaz de sintetizar por sí mismo y deben ser aportados por la dieta. Estos nueve son los denominados *aminoácidos esenciales*, y 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. 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. El déficit de aminoácidos esenciales afectan mucho más a los niños que a los adultos.

Si necesitas información detallada sobre las propiedades de los diferentes aminoácidos y sus fuentes naturales, puedes acceder al [Glosario de Aminoácidos del WEB de Smart Basic](#) (en inglés). También encontrarás información de otros compuestos derivados de los aminoácidos que juegan un papel importante en el metabolismo proteico.

- **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, presentan un aporte proteico neto 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 varía en función 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.

La Organización Mundial de la Salud y las RDA USA recomiendan un valor de 0,8 gr por kilogramo de peso y día. Por supuesto, durante el crecimiento, el embarazo o la lactancia estas necesidades aumentan, como reflejan las [tablas de necesidades mínimas de proteínas](#), que también podéis consultar.

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.

Por otro lado, investigaciones muy bien documentadas, llevadas a cabo en los últimos años por el doctor alemán Lothar Wendt, han demostrado que los aminoácidos se acumulan en las membranas basales de los capilares sanguíneos para ser utilizados rápidamente en caso de necesidad. Esto supone que cuando hay un exceso de proteínas en la dieta, los aminoácidos resultantes siguen acumulándose, llegando a dificultar el paso de nutrientes de la sangre a las células (microangiopatía). Estas investigaciones parecen abrir un amplio campo de posibilidades en el tratamiento a través de la alimentación de gran parte de las [enfermedades cardiovasculares](#), que tan frecuentes se han vuelto en Occidente desde que se generalizó el consumo indiscriminado de carne.

- **¿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, su valor biológico es mayor que las de origen vegetal. Como contrapartida 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 el aporte proteico resultante son mayores que en 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 o de cerdo.

- 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 una tercera parte de las proteínas que comamos sea 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 en Occidente suele estar más bien en el déficit de algunas vitaminas, como la B₁₂, o de minerales, como el hierro.

1.5. Vitaminas

Las vitaminas son sustancias orgánicas imprescindibles en los procesos metabólicos que tienen lugar en la nutrición de los seres vivos. No aportan energía, puesto que no se utilizan como combustible, pero sin ellas el organismo no es capaz de aprovechar los elementos constructivos y energéticos suministrados por la alimentación. Normalmente se utilizan en el interior de las células como precursoras de las coenzimas, a partir de las cuales se elaboran las miles de enzimas que regulan las reacciones químicas de las que viven las células.

Las vitaminas deben ser aportadas a través de la alimentación, puesto que el cuerpo humano no puede sintetizarlas. Una excepción es la vitamina D, que se puede formar en la piel con la exposición al sol, y las vitaminas K, B₁, B₁₂ y ácido fólico, que se forman en pequeñas cantidades en la flora intestinal.

Con una dieta equilibrada y abundante en productos frescos y naturales, dispondremos de todas las vitaminas necesarias y no necesitaremos ningún aporte adicional en forma de suplementos de farmacia o herbolario. Un aumento de las necesidades biológicas requiere un incremento de estas sustancias, como sucede en determinadas etapas de la infancia, el embarazo, la lactancia y durante la tercera edad. El consumo de tabaco, alcohol o drogas en general provoca un mayor gasto de algunas vitaminas, por lo que en estos casos puede ser necesario un aporte suplementario. Debemos tener en cuenta que la mayor parte de las vitaminas sintéticas no pueden sustituir a las orgánicas, es decir, a las contenidas en los alimentos o extraídas de productos naturales (levaduras, germen de trigo, etc.). Aunque las moléculas de las vitaminas de síntesis tengan los mismos elementos estructurales que las orgánicas, en muchos casos no tienen la misma configuración espacial, por lo que cambian sus propiedades.

Existen dos tipos de vitaminas: las *liposolubles* (A, D, E, K), que se disuelven en grasas y aceites, y las *hidrosolubles* (C y complejo B), que se disuelven en agua. Vamos a ver las características generales de cada grupo y los rasgos principales de las vitaminas más importantes. Se incluyen cuadros con los alimentos ricos en cada vitamina y la cantidad que se necesita por día, según las Raciones Dietéticas Recomendadas (RDA) del Consejo Nacional de Investigación de los Estados Unidos (NRC USA). También se ha incluido una

[tabla con los requerimientos mínimos diarios de las vitaminas](#) más importantes en diferentes etapas y situaciones de la vida, según las mismas recomendaciones. En aquellos casos en que el aporte puede ser crítico, debemos asegurarnos de que nuestra alimentación las incluye para evitar carencias.

Si quieres consultar una vitamina específica, haz clic sobre la bola azul situada junto a su nombre en la lista:

- **Vitaminas liposolubles:**

- Introducción
- Vitamina A - (retinol)
- Vitamina D - (calciferol)
- Vitamina E - (tocoferol)
- Vitamina K - (antihemorrágica)

- **Vitaminas hidrosolubles:**

- Introducción
- Vitamina C - (ácido ascórbico)
- Biotina
- Vitamina B₁ - (tiamina)
- Vitamina B₂ - (riboflavina)
- Vitamina B₃ - (niacina)
- Vitamina B₅ - (ácido pantoténico)
- Vitamina B₆ - (piridoxina)
- Ácido Fólico
- Vitamina B₁₂ - (cobalamina)

- **Falsas vitaminas o vitaminoides:**

- Introducción
- Inositol
- Colina
- Acido Fólico

- **Consideraciones sobre las necesidades de vitaminas:**

- Recomendaciones generales

Si necesitas información más detallada sobre las propiedades de las vitaminas, sus fuentes naturales, o consultar artículos relacionados con sus aplicaciones, puedes acceder al [Glosario de Vitaminas del WEB de Smart Basic](#) (en inglés)

- **Vitaminas liposolubles**

Son las que se disuelven en disolventes orgánicos, grasas y aceites. Se almacenan en el hígado y tejidos adiposos, por lo que es posible, tras un aprovisionamiento suficiente, subsistir una época sin su aporte.

Si se consumen en exceso (más de diez veces las cantidades recomendadas) pueden resultar tóxicas. Esto les puede ocurrir sobre todo a deportistas, que aunque mantienen una dieta equilibrada recurren a suplementos vitamínicos en dosis elevadas, con la idea de que así pueden aumentar su rendimiento físico. Esto es totalmente falso, así como la creencia de que los niños van a crecer más cuantas más vitaminas les hagamos tomar.

Vitamina A - (retinol)

La vitamina A sólo está presente como tal en los alimentos de origen animal, aunque en los vegetales se encuentra como provitamina A, en forma de carotenos. Los diferentes carotenos se transforman en vitamina A en el cuerpo humano. Se almacena en el hígado en grandes cantidades y también en el tejido graso de la piel (palmas de las manos y pies principalmente), por lo que podemos subsistir largos periodos sin su aporte. Se destruye muy fácilmente con la luz, con la temperatura elevada y con los utensilios de cocina de hierro o cobre.

La función principal de la vitamina A es la protección de la piel y su intervención en el proceso de visión de la retina. También participa en la elaboración de enzimas en el hígado y de hormonas sexuales y suprarrenales. El déficit de vitamina A produce ceguera nocturna, sequedad en los ojos (membrana conjuntiva) y en la piel y afecciones diversas de las mucosas. En cambio, el exceso de esta vitamina produce trastornos, como alteraciones óseas, o incluso inflamaciones y hemorragias en diversos tejidos.

El consumo de alimentos ricos en vitamina A es recomendable en personas propensas a padecer infecciones respiratorias (gripes, faringitis o bronquitis), problemas oculares (fotofobia, sequedad o ceguera nocturna) o con la piel seca y escamosa (acné incluido).

Vitamina D - (calciferol)

La vitamina D es fundamental para la absorción del calcio y del fósforo. Se forma en la piel con la acción de los rayos ultravioleta en cantidad suficiente para cubrir las necesidades diarias. Si tomamos el sol de vez en cuando, no tendremos necesidad de buscarla en la dieta.

En países no soleados o en bebés a los que no se les expone nunca al sol, el déficit de vitamina D puede producir descalcificación de los huesos (osteoporosis), caries dentales graves o incluso raquitismo.

Vitamina E - (tocoferol)

La función fisiológica principal de la vitamina E es la de actuar como antioxidante, siendo el mejor antioxidante liposoluble (que se disuelve en

grasa) en células de mamíferos y en sangre. Se le atribuyen propiedades como estabilizador de las membranas celulares, modulador de la actividad de ciertas enzimas, efecto protector ante el proceso de aterogénesis (proceso de formación de una placa de ateroma que aumenta el riesgo cardiovascular), en el sistema inmune aumenta la función normal de los linfocitos T y aumenta la producción de inmunoglobulinas, etc. Todas estas propiedades son consecuencia de su capacidad antioxidante.

Se recomienda una ingesta de 12mg/día en adultos según las ingestas recomendadas para la población española, ésta recomendación varía para niños, mujeres en periodo de lactancia o gestantes. En las recomendaciones americanas se recomienda 15mg/día.

La vitamina E está clasificada como una sustancia prácticamente no tóxica, a no ser con dosis extremadamente elevadas. En este sentido, se ha observado que grandes y prolongadas ingestas de esta vitamina (superiores a 1200mg/día), parecen interferir en la absorción de vitaminas A y K.

Esta vitamina está ampliamente distribuida en la naturaleza. Las fuentes alimentarias de vitamina E son los aceites vegetales, en especial los de mayor contenido en ácidos grasos poliinsaturados como los aceites de maíz, girasol, etc. También se encuentra presente en los granos de cereales, alimentos de origen vegetal, principalmente en las hojas y en las partes verdes de las plantas y en el tejido adiposo de los animales.

Vitamina K - (antihermorrágica)

Interviene en la coagulación sanguínea y en los distintos factores implicados en el proceso. La vitamina K al ser una vitamina liposoluble se absorbe gracias a la acción de las sales biliares y su eliminación también se realiza a través de las vías biliares, aunque pueden aparecer metabolitos en orina.

A pesar de ser una vitamina liposoluble, no se han descrito casos de toxicidad por sobredosificación de la vitamina por medios naturales.

La ingesta recomendada según las RDA americanas es de 90µg/día para las mujeres y 120 µg/día para los hombres, sin embargo en las ingestas recomendadas para la población española, se recomienda un aporte menor de 80 y 65 µg/día para hombres y mujeres respectivamente.

Las principales fuentes alimentarias de vitamina K son alimentos de origen vegetal como la col, coliflor, judías verdes, guisantes, nabos, coles de Bruselas, espinacas, lechugas, etc. Los alimentos de origen animal no contienen una elevada cantidad de vitamina K con excepción del hígado, huevos, quesos y algunos alimentos fermentados en donde la cantidad aportada tiene una gran variabilidad.

- **Vitaminas hidrosolubles**

Se caracterizan porque se disuelven en agua, por lo que pueden pasarse al agua del lavado o de la cocción de los alimentos. Muchos alimentos ricos en este tipo de vitaminas no nos aportan al final de la preparación la misma cantidad que contenían inicialmente. Para recuperar parte de estas vitaminas (algunas se destruyen con el calor), se puede aprovechar el agua de cocción de las verduras para caldos o sopas.

A diferencia de las vitaminas liposolubles, no se almacenan en el organismo. Esto hace que deban aportarse regularmente y sólo puede prescindirse de ellas durante algunos días.

El exceso de vitaminas hidrosolubles se excreta por la orina, por lo que no tienen efecto tóxico por elevada que sea su ingesta.

Vitamina C - (ácido ascórbico)

Esta vitamina se encuentra casi exclusivamente en los vegetales frescos. Su carencia produce el escorbuto, pero es muy poco frecuente en la actualidad, ya que las necesidades diarias se cubren con un mínimo de vegetales crudos que consumamos. Al ser una vitamina soluble en agua apenas se acumula en el organismo, por lo que es importante un aporte diario.

Actúa en el organismo como transportadora de oxígeno e hidrógeno, pero también interviene en la asimilación de ciertos aminoácidos, del ácido fólico y del hierro. Al igual que la vitamina E, tiene efectos antioxidantes. La vitamina C participa también de forma decisiva en los procesos de desintoxicación que se producen en el hígado y contrarresta los efectos de los nitratos (pesticidas) en el estómago.

Es muy sensible a la luz, a la temperatura y al oxígeno del aire. Un zumo de naranja natural pierde su contenido de vitamina C a los quince o veinte minutos de haberlo preparado, y también se pierde en las verduras cuando las cocinamos.

Cuando falta vitamina C, nos sentimos cansados, irritables y con dolores en las articulaciones. Las necesidades de ácido ascórbico aumentan durante el embarazo, la lactancia, en fumadores y en personas sometidas a situaciones de estrés.

Alimentos ricos en vitamina C	
<i>Cantidad recomendada por día: 75-90 mg</i>	
Kiwi	500
Guayaba	480
Pimiento rojo	204
Grosella negra	200
Perejil	150
Caqui	130
Col de Bruselas	100
Limón	80
Coliflor	70

Espinaca	60
Fresa	60
Naranja	50
<i>Cantidades expresadas en mg/100 gr</i>	

Biotina

Interviene en la formación de la glucosa a partir de los carbohidratos y de las grasas. Se halla presente en muchos alimentos, especialmente en los frutos secos, las frutas, la leche, el hígado y la levadura de cerveza. También se produce en la flora intestinal, pero se discute su absorción por el intestino grueso. Una posible causa de deficiencia puede ser la ingestión de clara de huevo cruda, que contiene una proteína llamada *avidina* que impide la absorción de la biotina. Los requerimientos diarios mínimos, según las RDA USA, son de 150 a 300 gr. No se considera necesario incluir tabla de contenido en los alimentos por no ser probable su déficit en la dieta

Vitamina B₁ - (tiamina)

Es necesaria para desintegrar los hidratos de carbono y poder aprovechar sus principios nutritivos. La principal fuente de vitamina B₁ (y de la mayoría de las del grupo B) deberían ser los cereales y granos integrales, pero el empleo generalizado de la harina blanca y de cereales refinados ha dado lugar a la aparición de un cierto déficit entre la población de los países industrializados.

Una carencia importante de esta vitamina puede dar lugar al beriberi, enfermedad que es frecuente en ciertos países asiáticos, donde el único alimento disponible para los más pobres es el arroz blanco. Si la carencia no es tan radical, se manifiesta en forma de trastornos cardiovasculares (brazos y piernas "dormidos", sensación de opresión en el pecho, etc.), alteraciones neurológicas o psíquicas (cansancio, pérdida de concentración, irritabilidad o depresión).

El tabaco y el alcohol reducen la capacidad de asimilación de esta vitamina, por lo que las personas que beben, fuman o consumen mucho azúcar necesitan más vitamina B₁.

Alimentos ricos en vitamina B₁ / Tiamina	
<i>Cantidad recomendada por día: 1100-1300 µg</i>	
Levadura de cerveza (extracto seco)	3.100
Huevos enteros	2.500
Cacahuetes	900
Otros frutos secos	690
Carnes de cerdo o de vaca	650
Garbanzos	480
Lentejas	430
Avellanas y nueces	350
Vísceras y despojos cárnicos	310

Ajos	200
<i>Cantidades expresadas en µg/100 gr</i>	

Vitamina B₂ - (riboflavina)

La vitamina B₂ participa en los procesos de respiración celular, desintoxicación hepática, desarrollo del embrión y mantenimiento de la envoltura de los nervios. También ayuda al crecimiento y la reproducción, y mejora el estado de la piel, las uñas y el cabello.

Se encuentra principalmente en las carnes, pescados y alimentos ricos en proteínas en general. Su carencia se manifiesta con lesiones en la piel, las mucosas y los ojos. Suelen ser deficitarios los bebedores o fumadores crónicos y las personas que siguen una dieta vegetariana estricta (sin huevos ni leche) y no toman suplementos de levadura de cerveza o germen de trigo.

Alimentos ricos en vitamina B₂ / riboflavina	
<i>Cantidad recomendada por día: 1.100-1.300 µg</i>	
Vísceras y despojos cárnicos	3.170
Levadura de cerveza	2.070
Germen de trigo	810
Almendras	700
Coco	600
Quesos grasos	550
Champiñones	440
Mijo	380
Quesos curados y semicurados	370
Salvado	360
Huevos	310
Lentejas	260
<i>Cantidades expresadas en µg/100 gr</i>	

Vitamina B₃ - (niacina)

Interviene en el metabolismo de los hidratos de carbono, las grasas y las proteínas. Es poco frecuente encontrarnos con estados carenciales, ya que nuestro organismo es capaz de producir una cierta cantidad de niacina a partir del triptófano, aminoácido que forma parte de muchas proteínas que tomamos en una alimentación mixta. Sin embargo, en países del Tercer Mundo, que se alimentan a base de maíz o de sorgo, aparece la pelagra, enfermedad caracterizada por dermatitis, diarrea y demencia (las tres D de la pelagra).

Los preparados a base de niacina no suelen tolerarse bien, ya que producen enrojecimiento y picores en la piel.

Alimentos ricos en vitamina B₃ / Niacina	
<i>Cantidad recomendada por día: 14-16 mg</i>	

Levadura de cerveza	58
Salvado de trigo	29,6
Cacahuete tostado	16
Hígado de ternera	15
Almendras	6,5
Germen de trigo	5,8
Harina integral de trigo	5,6
Orejones de melocotón	5,3
Arroz integral	4,6
Setas	4,9
Pan de trigo integral	3,9
<i>Cantidades expresadas en mg/100 gr</i>	

Vitamina B₅ - (ácido pantoténico)

Interviene en el metabolismo celular como coenzima en la liberación de energía a partir de las grasas, proteínas y carbohidratos. Se encuentra en una gran cantidad y variedad de alimentos (*pantothen* en griego significa “en todas partes”). Los alimentos más ricos en ácido pantoténico son las vísceras, la levadura de cerveza, la yema de huevo y los cereales integrales.

Su carencia provoca falta de atención, apatía, alergias y bajo rendimiento energético en general. A veces se administra para mejorar la cicatrización de las heridas, sobre todo en el campo de la cirugía.

Los aportes diarios recomendados son de 5mg por día según las RDA USA.

Vitamina B₆ - (piridoxina)

Es imprescindible en el metabolismo de las proteínas. Se encuentra en casi todos los alimentos tanto de origen animal como vegetal, por lo que es muy raro encontrarse con estados deficitarios.

A veces se prescribe para mejorar la capacidad de regeneración del tejido nervioso, para contrarrestar los efectos negativos de la radioterapia y contra el mareo en los viajes.

Alimentos ricos en vitamina B₆	
<i>Cantidad recomendada por día: 1.300-1.500 µg</i>	
Sardinias y boquerones frescos	960
Nueces	870
Lentejas	600
Vísceras y despojos cárnicos	590
Garbanzos	540

Carne de pollo	500
Atún y bonito frescos o congelados	460
Avellanas	450
Carne de ternera o cerdo	400
Plátanos	370
<i>Cantidades expresadas en µg/100 gr</i>	

Vitamina B₉ - (Ácido fólico)

Resulta imprescindible en los procesos de división y multiplicación celular, las necesidades aumentan durante el embarazo (desarrollo del feto). Por este motivo se prescribe de forma preventiva a las embarazadas. Actúa conjuntamente con la vitamina B₁₂ y su carencia se manifiesta con la anemia megaloblástica y con sus síntomas (debilidad, fatiga, irritabilidad, etc.). Se le llama ácido fólico por encontrarse principalmente en las hojas de los vegetales (en latín *folia* significa hoja).

Alimentos ricos en ácido fólico (o folato)	
<i>Cantidad recomendada por día: 400 µg (Durante el embarazo: 600 µg; Durante la lactancia: 500 µg)</i>	
Lechuga	1.250
Levadura de cerveza	1.000
Zanahorias	410
Escarola	330
Tomate	330
Perejil	260
Espinacas cocidas	140
Brécol cocido	110
Frutos secos	100
Salvado	94
<i>Cantidades expresadas en µg/100 gr</i>	

Vitamina B₁₂ - (cobalamina)

Resulta indispensable para la formación de glóbulos rojos y para el crecimiento corporal y regeneración de los tejidos. El déficit de esta vitamina da lugar a la llamada "anemia perniciosa" (palidez, cansancio, etc.), pero a diferencia de otras vitaminas hidrosolubles se acumula en el hígado, por lo que hay que estar periodos muy prolongados sin su aporte en la dieta para que se produzcan estados carenciales. Los requerimientos mínimos de vitamina B₁₂, según las RDA USA, son de 2,4 µg para el adulto. Durante la gestación y la lactancia las necesidades aumentan en unos 2,6-2,8 µg.

Las fuentes más importantes de esta vitamina son los alimentos de origen animal; por eso en muchas ocasiones se afirma que una dieta vegetariana puede provocar su carencia. Actualmente, se dice que la flora bacteriana de nuestro intestino grueso puede producirla en cantidades suficientes. En realidad, sólo se ha detectado esta carencia en vegetarianos estrictos que no

consumen ni huevos ni lácteos y que padecen algún tipo de trastorno intestinal. El consumo de alcohol hace aumentar las necesidades de esta vitamina.

La vitamina B₁₂ procedente de la dieta precisa un mecanismo complicado para su absorción. Se debe unir a una proteína segregada por el estómago (factor intrínseco) que permite su absorción en el intestino. Por causas genéticas, algunas personas pueden tener problemas para producir este factor intrínseco y padecer síntomas de deficiencia.

Muchos preparados farmacéuticos para el tratamiento de dolores o inflamaciones de los nervios (ciática y lumbalgias) contienen vitamina B₁₂, normalmente asociada a la B₁ y B₆.

- **Falsas vitaminas o vitaminoides**

Son sustancias con una acción similar a la de las vitaminas, pero con la diferencia de que el organismo las sintetiza por sí mismo. Entre ellas tenemos al inositol, la colina y el ácido fólico.

Inositol

Forma parte del complejo B y está íntimamente unido a la colina y la biotina. Se encuentra en los tejidos de todos los seres vivos: en los animales formando parte de los fosfolípidos y en las plantas como ácido fítico, uniendo el hierro y el calcio en un complejo insoluble de difícil absorción.

El inositol interviene en la formación de lecitina, que se usa para trasladar las grasas desde el hígado hasta las células, por lo que es imprescindible en el metabolismo de las grasas y ayuda a reducir el colesterol sanguíneo.

No está determinado el aporte mínimo necesario, pero se considera que la dosis óptima se encuentra entre los 50 y los 500 mg al día.

Colina

También se la puede considerar un componente del grupo B. Actúa conjuntamente con el inositol en la formación de lecitina, que tiene importantes funciones en el sistema lipídico. La colina se sintetiza en el intestino delgado por medio de la interacción de la vitamina B₁₂ y el ácido fólico con el aminoácido metionina, por lo que un aporte insuficiente de cualquiera de estas sustancias puede provocar su carencia. También se puede producir una deficiencia de colina si no tenemos un aporte suficiente de fosfolípidos o si consumimos alcohol en grandes cantidades.

Las dosis recomendadas están entre los 425 mg y los 550 mg al día.

Si necesitas información más detallada sobre las propiedades de los vitaminoides y otros nutrientes no esenciales pero considerados de interés (hormona del crecimiento, melatonina, PABA, etc.), puedes acceder al [Glosario de Nutrientes Especiales del WEB de Smart Basic](#) (en inglés).

- **Consideraciones sobre las necesidades de vitaminas**

Como ya se indicó en un principio, si en nuestra alimentación no faltan alimentos integrales y productos frescos y crudos, y si es una alimentación variada, es realmente difícil que lleguemos a padecer un estado carencial de alguna vitamina.

En algunas **circunstancias o etapas de la vida**, las necesidades de algunas vitaminas aumentan. Vamos a ver algunos casos:

- **Dietas para adelgazar:** controlar el aporte de vitamina B₂ y ácido fólico.
- **Embarazo:** en general, se aumentan las necesidades de todas las vitaminas, y en concreto las necesidades de vitaminas B₁, B₂, B₆ y ácido fólico.
- **Lactancia:** prestar especial atención a un aporte suficiente de vitamina A, B₆, D, C y ácido fólico.
- **Bebés y lactantes:** prestar atención a que la madre no sufra ninguna carencia vitamínica. Si se vive en una zona poco soleada deberemos cuidar que el bebé tenga un aporte suficiente de vitamina D.
- **Niños:** es importante que no falten las vitaminas A, C, D, B₁, B₂ y ácido fólico.
- **Vejez:** la mayor parte de los ancianos siguen dietas monótonas y de escasa riqueza vitamínica. Puede ser conveniente un aporte suplementario de vitaminas A, B₁, C, ácido fólico y D (si además salen poco y no les da mucho el sol).

Entre los **factores que neutralizan o destruyen** ciertas vitaminas están:

- **Las bebidas alcohólicas:** puesto que el alcohol aporta calorías sin apenas contenido vitamínico, disminuye el apetito y se producen carencias, especialmente de vitaminas B₁, B₂, B₃, B₆ y ácido fólico.
- **El tabaco:** puesto que la vitamina C interviene en los procesos de desintoxicación reaccionando con los tóxicos del tabaco, se recomienda un aporte superior al recomendado (a veces incluso el doble o el triple).
- **Drogas:** puesto que son tóxicos para el organismo, se deberá incrementar el aporte de vitamina C. Debido a que en muchos casos también disminuyen el apetito, deberemos aportar suplementos de vitaminas del grupo B (que además actúan como protectores hepáticos) y ácido fólico.
- **Situaciones estresantes:** bajo tensión emocional o psíquica, las glándulas suprarrenales segregan una mayor cantidad de adrenalina, que consume una gran cantidad de vitamina C. También se necesitan mayores cantidades de vitamina E y de las del grupo B.
- **Azúcar o alimentos azucarados:** el azúcar blanco no aporta ninguna vitamina a nuestro organismo.
- **Medicamentos:** los estrógenos (anticonceptivos femeninos) repercuten negativamente en la disponibilidad de la mayoría de las vitaminas. Los

antibióticos y los laxantes destruyen la flora intestinal, por lo que se puede sufrir déficit de biotina y vitaminas K o B₁₂.

Para tener una idea de cómo varían las necesidades de vitaminas en diferentes etapas y situaciones de la vida, recuerda que puedes consultar la **tabla con los requerimientos mínimos diarios de vitaminas**.

1.6. Minerales

Los minerales son los componentes inorgánicos de la alimentación, es decir, aquéllos que se encuentran en la naturaleza sin formar parte de los seres vivos. Desempeñan un papel importantísimo en el organismo, ya que son necesarios para la elaboración de tejidos, para la síntesis de hormonas y en la mayor parte de las reacciones químicas en las que intervienen las enzimas. El uso de los minerales con fines terapéuticos se llama *oligoterapia*.

Se pueden dividir los minerales en tres grupos: los **macroelementos**, que son los que el organismo necesita en mayor cantidad y se miden en gramos. Los **microelementos**, que se necesitan en menor cantidad y se miden en miligramos (milésimas de gramo). Y, por último, los **oligoelementos** o **elementos traza**, que se precisan en cantidades pequeñísimas del orden de microgramos (millonésimas de gramo).

En estas páginas se indica, junto a la descripción de las funciones de cada mineral y en qué alimentos conseguirlo, el aporte recomendado para un adulto medio según las Raciones Dietéticas Recomendadas (RDA USA) y el grupo de expertos de la FAO OMS (Helsinki, 1988; Roma 2002). También puedes consultar la **tabla de aportes mínimos recomendados de minerales**, donde se reflejan los valores de las necesidades mínimas de doce minerales en diferentes etapas y situaciones de la vida.

Si quieres consultar un mineral específico, haz clic sobre la bola azul situada a la derecha de su nombre:

Macroelementos:

- Sodio
- Potasio
- Calcio
- Fósforo
- Magnesio
- Cloro
- Azufre

Microelementos:

- Hierro
- Flúor
- Yodo
- Manganeso

- Cobalto
- Cobre
- Zinc

Oligoelementos:

- Silicio
- Níquel
- Cromo
- Litio
- Molibdeno
- Selenio

Recomendaciones generales

Si necesitas información más detallada sobre las propiedades de los minerales, sus fuentes naturales o consultar artículos relacionados con sus aplicaciones, puedes acceder al [Glosario de Minerales del WEB de Smart Basic](#) (en inglés).

- **Macroelementos**

Sodio

Regula el reparto de agua en el organismo e interviene en la transmisión del impulso nervioso a los músculos. Su exceso provoca aumento de la presión arterial (hipertensión), irritabilidad, retención de líquidos y sobrecarga de trabajo para los riñones, que deberán eliminarlo por la orina. Las necesidades aumentan cuando se suda mucho, al tomar diuréticos y en caso de diarrea o vómitos.

Fuentes: principalmente la sal, pero está presente en todos los alimentos. Debido a que normalmente consumimos un exceso de sodio, el problema es encontrar los alimentos que tengan menos cantidad. Estos alimentos son las frutas en general, seguidas de las verduras.

Aporte mínimo recomendado: 1,5 gr/día, no se debe consumir una cantidad superior a 6g/día.

Potasio

También actúa de regulador en el balance de agua en el organismo y participa en la contracción del músculo cardíaco.

Fuentes: la fruta y verduras frescas, las legumbres y los frutos secos.

Aporte recomendado: 470 mg/día.

Calcio

Forma parte de los huesos, del tejido conjuntivo y de los músculos. Junto con el potasio y el magnesio, es esencial para una buena circulación de la sangre. El 99% de este mineral en el cuerpo forma parte del esqueleto óseo, reemplazándose un 20% cada año.

Fuentes: productos lácteos y derivados, y en menor proporción en frutos secos, semillas de sésamo.

Aporte recomendado: 1000 mg/día.

Fósforo

También es un elemento constituyente de la estructura de los huesos y, en asociación con ciertos lípidos, da lugar a los fosfolípidos, que son componentes indispensables de las membranas celulares y del tejido nervioso. La concentración en sangre de fósforo está en íntima relación con la de calcio. Normalmente tenemos un exceso de fósforo, ya que se usa como aditivo alimentario (emulgente).

Fuentes: suele estar presente en los alimentos que contienen proteínas, como carnes, pescado, pollo y en otros como el productos lácteos y derivados, legumbres, frutos secos, el queso, la soja, la yema de huevo, etc.

Aporte recomendado: 700 mg/día.

Magnesio

Equilibra el sistema nervioso central (ligera acción sedante), es importante para la correcta transmisión de los impulsos nerviosos y aumenta la secreción de bilis (favorece una buena digestión de las grasas y la eliminación de residuos tóxicos). También es de gran ayuda en el tratamiento de la artrosis, ya que ayuda a fijar el calcio.

Fuentes: cacao, soja, frutos secos, avena, maíz y algunas verduras.

Aporte recomendado: 310-420 mg/día.

Cloro

Favorece el equilibrio ácido-base en el organismo y ayuda al hígado en su función de eliminación de tóxicos.

Fuentes: principalmente en la sal común y en todos aquellos alimentos que contengan sal, como los embutidos, conservas, algas, aceitunas, etc.

Aporte recomendado: 2,3g/día.

Azufre

Está presente en todas las células, especialmente en la piel, uñas, cabellos y cartílagos. Entra en la composición de diversas hormonas (insulina) y vitaminas, neutraliza los tóxicos y ayuda al hígado en la secreción de bilis.

Fuentes: legumbres, col, cebolla, ajo, espárragos, puerro, pescado y yema de huevo.

Aporte recomendado: nivel no especificado.

- **Microelementos**

Hierro

Es necesario para la producción de hemoglobina, molécula que transporta el oxígeno en el interior de los glóbulos rojos. También es imprescindible en la correcta utilización de las vitaminas del grupo B. Solamente se aprovecha un 10-15% del hierro presente en los alimentos que consumimos. Se absorbe mejor el hierro de los alimentos de origen animal que el de los alimentos de origen vegetal.

Su déficit provoca la anemia ferropénica, muy común en los últimos meses del embarazo, ya que las necesidades de hierro aumentan. También aumentan las necesidades si consumimos café o alcohol en exceso, puesto que disminuye su absorción. La vitamina C mejora la absorción del hierro.

Fuentes: carnes, hígado, yema de huevo, verdura verde, cereales integrales, frutos secos y levaduras.

Aporte recomendado: 8mg/día para varones a partir de 19 años y 18 mg/día para mujeres en edad fértil, para mujeres en menopausia el aporte es igual que para los varones.

Flúor

Previene la caries dental y fortifica los huesos. No es probable padecer déficit de flúor, ya que en los países supuestamente civilizados se añade a las aguas de distribución pública.

Fuentes: agua del grifo, té, pescado, col y espinacas.

Aporte recomendado: 3-4 mg/día.

Yodo

Indispensable para el buen funcionamiento de la glándula tiroides. Ayuda al crecimiento, mejora la agilidad mental y desarrolla correctamente las uñas, el cabello, la piel y los dientes. La carencia de yodo da lugar al bocio, que hace que la glándula tiroides aumente de tamaño de forma espectacular.

Fuentes: sal marina, sal yodada, pescados, mariscos, algas y vegetales cultivados en suelos ricos en yodo.

Aporte recomendado: 150 µg/día.

Manganeso

Activa las enzimas que intervienen en la síntesis de las grasas y participa en el aprovechamiento de las vitaminas C, B₁ y biotina.

Fuentes: pescados, crustáceos, cereales integrales y legumbres.

Aporte recomendado: 1,8-2,3 mg/día.

Cobalto

Contribuye en la formación de los glóbulos rojos, ya que forma parte de la vitamina B₁₂ que se puede sintetizar en la flora intestinal.

Fuentes: carnes, pescados, lácteos, remolacha roja, cebolla, lentejas e higos.

Aporte mínimo recomendado: nivel no especificado.

Cobre

Es necesario para convertir el hierro almacenado en el organismo en hemoglobina y para asimilar correctamente el de los alimentos. También participa en la asimilación de la vitamina C.

Fuentes: cacao, cereales integrales, legumbres y pimienta.

Aporte mínimo recomendado: 900 µg/día.

Zinc

Interviene en procesos metabólicos como la producción de linfocitos, la síntesis de proteínas y la formación de insulina.

Fuentes: crustáceos, carnes rojas, legumbres, levadura de cerveza, germen de trigo, huevos y leche.

Aporte mínimo recomendado: 8-11 mg/día.

- **Oligoelementos**

Silicio

Indispensable para la asimilación del calcio, la formación de nuevas células y la nutrición de los tejidos. Forma parte de la síntesis del colágeno, tendones y tejido conectivo en general. La deficiencia de este mineral se asocia con alteraciones óseas, cartilaginosas, arteriales e incluso con el proceso de envejecimiento.

Se absorbe aproximadamente el 50% del silicio de la dieta

Fuentes: principalmente los cereales y la cerveza, y alimentos vegetales en general.

Aporte recomendado: 15-35mg/día.

Níquel

Es necesario para el buen funcionamiento del páncreas.

Fuentes: chocolate, frutos secos, legumbres, cereales, espinacas y perejil.

Aporte recomendado: no se debe superar los 100µg/día.

Cromo

Participa en el transporte de proteínas y mejora la diabetes.

Fuentes: grasa y aceites vegetales, levadura de cerveza, cebolla, lechuga, patatas y berros.

Aporte recomendado: 25-35 µg/día.

Litio

Fundamental para la regulación del sistema nervioso central.

Fuentes: alimentos tanto vegetales como animales, y en especial en los productos lácteos y sus derivados y en los huevos.

Aporte recomendado: niveles no especificados.

Molibdeno

Ayuda a prevenir la anemia y la caries.

Fuentes: leche y derivados lácteos, legumbres secas y vísceras. Los vegetales, pescados, azúcares y grasas contienen bajos niveles de este elemento.

Aporte recomendado: 450-700 µg/día.

Selenio

Tiene las mismas propiedades desintoxicantes que el azufre y además es un potente antioxidante, por lo que previene el envejecimiento de los tejidos. También se utiliza para el tratamiento de la caspa y alivia los sofocos y el malestar de la menopausia.

Fuentes: los alimentos de origen animal (carnes y pescados) son más ricos que los alimentos de origen vegetal.

Aporte recomendado: 55 µg/día.

Recomendaciones generales

Como en el caso de las vitaminas, una buena manera de aportar al organismo los elementos minerales que necesita es consumir diariamente verduras y frutas, llegando a tomar entre ambas 5 raciones al día. Una buena manera puede ser también tomar todos los días un zumo preparado en la licuadora, preferiblemente en ayunas, ya que la absorción de minerales (y vitaminas) es mejor cuando el estómago e intestino están vacíos.

No debemos pelar la fruta por sistema, puesto que el mayor contenido de minerales se encuentra en la piel. Sí es conveniente lavarla bien para retirar los posibles restos de pesticidas. Otra buena medida es aprovechar el agua de cocer los alimentos para hacer caldos y sopas.

Recuerda que tienes disponible la **tabla de aportes recomendados de minerales** en diferentes situaciones y etapas de la vida y el Glosario de Minerales de la WEB de Smart Basic.

1.7. El agua

El agua es el componente principal de los seres vivos. De hecho, es posible vivir semanas sin alimento, pero sólo se sobrevive unos pocos días sin agua. El cuerpo humano tiene un 75% de agua al nacer y cerca del 60% en la edad adulta. Aproximadamente el 60% de esta agua se encuentra en el interior de las células (agua intracelular). El resto (agua extracelular) es la que circula en la sangre y baña los tejidos.

En el agua de nuestro cuerpo tienen lugar las reacciones que nos permiten estar vivos. Esto se debe a que **las enzimas** (agentes proteicos que intervienen en la transformación de las sustancias que se utilizan para la obtención de energía y síntesis de materia propia) necesitan de un medio acuoso para que su estructura tridimensional adopte una forma activa. El agua es el medio por el que se comunican las células de nuestros órganos y por el que se transporta el oxígeno y los nutrientes a nuestros tejidos. Y el agua es también la encargada de retirar de nuestro cuerpo los residuos y productos de deshecho del metabolismo celular. Por último, gracias a la elevada capacidad de evaporación del agua, podemos regular nuestra temperatura, sudando o perdiéndola por las mucosas, cuando la temperatura exterior es muy elevada.

En las reacciones de combustión de los nutrientes que tienen lugar en el interior de las células para obtener energía, se producen pequeñas cantidades de agua. Esta formación de agua es mayor al oxidar las grasas –un gramo de agua por cada gramo de grasa–, que los almidones –0,6 gramos por gramo, de almidón–. El agua producida en la respiración celular se llama **agua metabólica** y es fundamental para los animales adaptados a condiciones desérticas. Si los camellos pueden aguantar meses sin beber es porque utilizan el agua producida al quemar la grasa acumulada en sus jorobas. En los seres humanos, la producción de agua metabólica con una dieta normal no pasa de los 0,3 litros al día.

- **Necesidades diarias de agua**

Es muy importante consumir una cantidad suficiente de agua cada día para el correcto funcionamiento de los procesos de asimilación y, sobre todo, para los de eliminación de residuos del metabolismo celular. Necesitamos unos **tres litros de agua al día como mínimo**, de los que la mitad aproximadamente los obtenemos de los alimentos y la otra mitad debemos conseguirla bebiendo. Por supuesto, en determinadas situaciones o etapas de la vida estas necesidades pueden aumentar considerablemente.

- **Recomendaciones sobre el consumo de agua**

Si consumimos agua en grandes cantidades durante o después de las comidas, disminuimos el grado de acidez en el estómago al diluir los jugos gástricos. Esto puede provocar que las enzimas que requieren un determinado grado de acidez para actuar queden inactivas y la digestión se ralentice. Las enzimas que no dejan de actuar por el descenso de la acidez pierden eficacia al quedar diluidas. Si las bebidas que tomamos con las comidas están frías, la temperatura del estómago disminuye y la digestión se ralentiza aún más.

Como norma general, **debemos beber en los intervalos entre comidas**, entre dos horas después de comer y media hora antes de la siguiente comida. Está especialmente recomendado beber uno o dos vasos de agua nada más levantarse. Así conseguimos una mejor hidratación y activamos los mecanismos de limpieza del organismo.

En la mayoría de las poblaciones es preferible consumir agua mineral, o de un manantial o fuente de confianza, al agua del grifo. A las redes públicas de distribución de agua se le añaden compuestos químicos como el flúor o el cloro, que a pesar de ser imprescindible para evitar la contaminación microbiológica, puede resultar peligroso incluso en las dosis utilizadas por la sanidad pública. En Estados Unidos se ha comprobado que uno de cada cuatro cánceres de vejiga en no fumadores, o uno de cada diez en fumadores, se debe a la cloración del agua potable. Además, si las tuberías por donde circula el agua hasta nuestro grifo están hechas de plomo, es conveniente saber que este metal pesado se disuelve en el agua de consumo, y que el plomo es un tóxico para el organismo. Al ser ingerido, aún en dosis pequeñísimas, puede dar lugar a graves enfermedades. También se pueden encontrar en el agua del grifo otros elementos altamente tóxicos como el mercurio, el cadmio y los nitratos de los pesticidas agrícolas (especialmente en zonas industriales o agrícolas).

2 - EL VALOR ENERGÉTICO DE LOS ALIMENTOS

El valor energético o valor calórico de un alimento es proporcional a la cantidad de energía que puede proporcionar al quemarse en presencia de oxígeno. Se mide en calorías, que es la cantidad de calor necesario para aumentar en un grado la temperatura de un gramo de agua. Como su valor resulta muy pequeño, en dietética se toma como medida la **kilocaloría** (1 Kcal. = 1.000 calorías). A veces –y erróneamente, por cierto–, a las kilocalorías también se

las llama Calorías (con mayúscula). Cuando oigamos decir que un alimento tiene 100 Calorías, en realidad debemos interpretar que dicho alimento tiene 100 kilocalorías por cada 100 gr. de peso. Las dietas de los humanos adultos contienen entre 1.000 y 5.000 kilocalorías por día.

Cada grupo de nutrientes energéticos –glúcidos, lípidos o proteínas– tiene un valor calórico diferente y más o menos uniforme en cada grupo. Para facilitar los cálculos del valor energético de los alimentos se toman unos valores estándar para cada grupo: un gramo de glúcidos o de proteínas libera al quemarse unas 4 calorías, mientras que un gramo de grasa produce 9. De ahí que los alimentos ricos en grasa tengan un contenido energético mucho mayor que los formados por glúcidos o proteínas. De hecho, toda la energía que acumulamos en el organismo como reserva a largo plazo se almacena en forma de grasas.

Recordemos que no todos los alimentos que ingerimos se queman para producir energía, sino que una parte de ellos se usa para reconstruir las estructuras del organismo o facilitar las reacciones químicas necesarias para el mantenimiento de la vida. Las vitaminas y los minerales, así como los oligoelementos, el agua y la fibra se considera que no aportan calorías.

En las **tablas de composición de los alimentos**, además de los contenidos de macro y micronutrientes, podemos encontrar una referencia aproximada de la densidad o valor energético de cada alimento.

2.1. Las necesidades energéticas del ser humano

Las necesidades de energía de cualquier ser vivo se calculan como la suma de varios componentes. A la energía requerida por el organismo en reposo absoluto y a temperatura constante se le llama **Tasa de Metabolismo Basal** (TMB), que es la mínima energía que necesitamos para mantenernos vivos. Normalmente se consume la mayor parte de las calorías de los alimentos que ingerimos. Se calcula que la tasa de metabolismo basal para un hombre tipo se sitúa en torno a los 100 W, que equivale al consumo de unos 21 gr. de glúcidos (o 9,5 de grasas) cada hora.

La tasa metabólica depende de factores como el peso corporal, la relación entre masa de tejido magro y graso, la superficie externa del cuerpo, el tipo de piel o incluso el aclimatamiento a una determinada temperatura externa. Los niños tienen tasas metabólicas muy altas (mayor relación entre superficie y masa corporal), mientras que los ancianos la tienen más reducida. También es algo más baja en las mujeres que en los hombres, dado que las mujeres tienen mayor cantidad de grasa mientras que los hombres tienen mayor cantidad de masa magra. Por otro lado, si nos sometemos a una dieta pobre en calorías o a un ayuno prolongado, el organismo hace descender notablemente la energía consumida en reposo para hacer durar más las reservas energéticas disponibles, pero si estamos sometidos a estrés, la actividad hormonal hace que el metabolismo basal aumente.

Existen **fórmulas complejas** que dan el valor de las necesidades calóricas en función de la talla, el peso y la edad. Para facilitar la tarea de calcular nuestra Tasa de Metabolismo Basal, existen recursos en Internet que nos permiten calcularla introduciendo estos datos en un formulario que, con solo pulsar un botón, nos calcula estas formulas:

- La fórmula más utilizada en la actualidad es la ecuación de Harris-Benedict (corregidas por Mifflin y St Jeor en 1990), ya que es la más similar al cálculo por calorimetría indirecta:

Hombres	$TMB = (10 \times \text{peso en kg}) + (6,25 \times \text{altura en cm}) - (5 \times \text{edad en años}) + 5$
Mujeres	$TMB = (10 \times \text{peso en kg}) + (6,25 \times \text{altura en cm}) - (5 \times \text{edad en años}) - 161$

A este cálculo se le añade un factor de corrección en función del ejercicio físico realizado:

Poco o ningún ejercicio	Calorías diarias necesarias = TMB x 1,2
Ejercicio ligero (1-3 días a la semana, ejercicios de baja intensidad)	Calorías diarias necesarias = TMB x 1,375
Ejercicio moderado (3-5 días a la semana, ejercicios con más intensidad)	Calorías diarias necesarias = TMB x 1,55
Ejercicio fuerte (6-7 días a la semana, ejercicios de gran intensidad)	Calorías diarias necesarias = TMB x 1,725

- **Actividad física**

Si en vez de estar en reposo absoluto desarrollamos alguna actividad física, nuestras necesidades energéticas aumentan. A este factor se le denomina “**energía consumida por el trabajo físico**”, y en situaciones extremas puede alcanzar picos de hasta cincuenta veces la consumida en reposo.

La siguiente tabla nos da una idea aproximada de en qué medida varía la energía consumida, respecto a la tasa de metabolismo basal, en función de la actividad física que realicemos:

Variación de la Tasa de Metabolismo Basal con el ejercicio		
Tipo de actividad	Coeficiente de variación	Ejemplos de actividades físicas representativas
Reposo	TMB x 1,2	Durante el sueño, tendido (temperatura agradable)
Ligera	TMB x 1,375	Caminar en llano a 4-5 Km./h, trabajar en un taller, jugar al golf, camareras, etc.
Moderada	TMB x 1,55	Marchar a 6 Km./h, jardinería, bicicleta a 18 km/h, tenis, baile, etc.

Intensa	TMB x 1,725	Correr a 12 km/h, mina de carbón, jugar al fútbol o al rugby, escalada, preparar páginas Web, etc.
----------------	-------------	--

Si queremos hacernos una idea más precisa de las calorías que necesitamos cada día teniendo en cuenta nuestra actividad física y el resto de los factores que influyen en nuestro consumo diario de energía, existe páginas en Internet que realizan los cálculos necesarios por nosotros:

Calculo On-Line del consumo diario de energía por ejercicio físico

- **Mantenimiento de la temperatura corporal**

Un último factor sería la energía requerida para el mantenimiento de la **temperatura corporal**. En este concepto se consume la mayor parte de la tasa de metabolismo basal, y cualquier variación de la temperatura externa influye notablemente en nuestras necesidades energéticas. Se calcula que en los trópicos (temperaturas medias mayores de 25º) el metabolismo basal disminuye un 10% aproximadamente.

Nota: Estas tablas son únicamente orientativas. Hay que tener en cuenta que cada persona hace un uso diferente de los nutrientes que ingiere, con mayor aprovechamiento en unos casos y peor en otros, por lo que siempre habrá variaciones individuales sobre las calorías indicadas en las tablas. También debemos tener en cuenta que estas necesidades energéticas de alimentos pueden aumentar o disminuir en situaciones como la enfermedad o el estrés.

3. EL PROCESO DE LA NUTRICIÓN

Una vez que el alimento ha sido ingerido, va a empezar un azaroso viaje por nuestro cuerpo hasta que los nutrientes que contiene lleguen a su destino final: las células de los tejidos.

La digestión es el proceso mediante el cual los alimentos que ingerimos se descomponen en sus unidades constituyentes hasta conseguir elementos simples que seamos capaces de asimilar.

Como se ha visto antes, estos elementos simples son los nutrientes y podemos utilizarlos para obtener de ellos energía o para incorporarlos a nuestra propia materia viva. Los principales responsables del proceso de la digestión son [las enzimas digestivas](#), cuya función es romper los enlaces entre los componentes de los alimentos.

3.1. Digestión en la boca

La digestión empieza en la boca con la masticación y la ensalivación. Al tiempo que el alimento se va troceando, se mezcla con la saliva hasta conseguir que esté en condiciones de pasar al estómago. La saliva contiene una [enzima](#)

llamada **amilasa salivar** –o ptialina–, que actúa sobre los almidones y comienza a transformarlos en monosacáridos. La saliva también contiene un agente antimicrobiano –la lisozima–, que destruye parte de las bacterias contenidas en los alimentos y grandes cantidades de moco, que convierten al alimento en una masa moldeable y protegen las paredes del tubo digestivo.

La temperatura, textura y sabor de los alimentos se procesan de tal manera que el sistema nervioso central puede adecuar las secreciones de todos los órganos implicados en la digestión a las características concretas de cada alimento.

No se deben tragar los alimentos hasta que no estén prácticamente reducidos a líquido (masticando las veces que sea necesario cada bocado). Es el único punto que podemos controlar directamente en el proceso digestivo y debemos aprovecharlo, ya que sólo con una buena masticación solucionaremos una gran parte de los problemas digestivos más comunes.

3.2. Digestión en el estómago

El paso del alimento al estómago se realiza a través de una válvula –el cardias–, que permite el paso del alimento del **esófago** al estómago, pero no en sentido contrario. Cuando no es posible llevar a cabo la digestión en el estómago adecuadamente se produce el reflejo del vómito y esta válvula se abre vaciando el contenido del estómago.

En el **estómago** sobre los alimentos se vierten grandes cantidades de **jugo gástrico**, que con su fuerte acidez consigue desnaturalizar las proteínas (pierden su estructura tridimensional) y eliminar muchas bacterias. También se segrega pepsina, la enzima que se encargará de partir las proteínas ya desnaturalizadas en cadenas cortas de sus aminoácidos constituyentes.

Los glúcidos se llevan parte de la digestión estomacal, ya que la ptialina deja de actuar en el medio ácido del estómago. Esto supone que según los almidones y azúcares se van mezclando con el ácido clorhídrico del contenido estomacal, su digestión se para hasta que salen del estómago. Pero eso todavía no ha ocurrido y cuanto más proteína hayamos ingerido junto con los almidones, más ácidos serán los jugos gástricos y menos activas estarán las amilasas sobre ellos. La digestión en el estómago puede durar varias horas y la temperatura pasa de los 40º, por lo que a veces los azúcares y almidones a medio digerir fermentan, dando lugar a los conocidos gases que se expulsan por la boca o pasan al intestino.

Los lípidos pasan prácticamente inalterados por el estómago. Al parecer, no hay ninguna enzima de importancia que se ocupe de ellos. Sin embargo, los lípidos tienen la capacidad de ralentizar la digestión de los demás nutrientes, ya que envuelven los pequeños fragmentos de alimento y no permiten el acceso de los jugos gástricos y enzimas a ellos.

La absorción de nutrientes es muy limitada a través de las paredes del estómago, por lo que conviene acortar esta fase de la digestión lo más posible

si queremos tener acceso rápido a los nutrientes que contienen los alimentos. Sin embargo, el alcohol sí que puede atravesar la pared estomacal y ser absorbido. La mayor parte del alcohol ingerido se absorbe en el intestino delgado, pero una pequeña proporción se absorbe a nivel estomacal.

Una vez terminado el trabajo en el estómago (o dejado por imposible), se vierte el contenido del estómago –quimo– al duodeno en pequeñas porciones a través de otra válvula: el píloro. Allí se continuará la digestión de los elementos que no pudieron ser digeridos en el estómago por necesitar un medio menos ácido para su descomposición (grasas y glúcidos).

3.3. Digestión intestinal

Nada más entrar el quimo desde el estómago en el **duodeno**, es neutralizado por el vertido de las secreciones alcalinas del **páncreas**, que lo dejan con el grado de acidez necesario para que las diferentes enzimas del **intestino delgado** actúen sobre él. El **jugo pancreático**, además de una elevada concentración de bicarbonato, contiene varias enzimas digestivas, como una potente amilasa, que acaban de romper los almidones. También contiene una lipasa, que separa los triglicéridos en ácidos grasos y glicerina y se activa por la presencia de las sales biliares, y otras enzimas que se encargan de fraccionar las proteínas que no habían podido ser digeridas con la pepsina del estómago.

El **hígado** también vierte sus secreciones en el intestino: **la bilis**, que se almacena previamente en la vesícula biliar, desde donde se expulsa al intestino según se va necesitando. La bilis contiene las sales biliares, que son unos potentes detergentes naturales que separan las grasas en pequeñas gotitas para que las enzimas del páncreas puedan actuar sobre ellas. También tiene otras funciones, como la de servir de vía de excreción de ciertos materiales que no pueden ser expulsados por la orina y deben de eliminarse por las heces. Las sales biliares se descomponen en ácidos biliares que se recuperan al ser absorbidos, ya que vuelven al hígado donde son de nuevo transformados en sales.

Mientras que el alimento va avanzado por el intestino se le añaden otras secreciones del propio intestino, como el **jugo entérico** o jugo intestinal, que contiene diversas enzimas que terminan la tarea de romper las moléculas de todos los nutrientes. Las más importantes son las proteasas, que actúan sobre las proteínas. Al ser las proteínas los nutrientes más complejos, son las que necesitan de una digestión más complicada y laboriosa.

Al mismo tiempo que se siguen descomponiendo todos los nutrientes, los que ya han alcanzado un tamaño adecuado y son de utilidad atraviesan la pared intestinal y pasan a la sangre. La absorción se realiza lentamente, pero el área desplegada del interior de nuestro intestino es de unos 150 m², y al final sólo quedan los materiales no digeribles, junto con el agua y los minerales que se han segregado en las diferentes fases del proceso digestivo.

Esta mezcla pasa al **intestino grueso**, donde hay una gran cantidad de diversos microorganismos que constituyen la **flora intestinal**. Estos microorganismos, principalmente bacterias, segregan enzimas digestivas muy potentes capaces de atacar a los polisacáridos de la fibra. En este proceso se liberan azúcares, que son fermentados por ciertas bacterias de la flora produciendo pequeñas cantidades de ácidos orgánicos que todavía contienen algo de energía. Estos ácidos, junto con el agua y las sales minerales, son absorbidos dejando el material más seco y hecho una mierda, que se expulsa donde se puede a través del **ano**.

El resultado de la digestión se puede resumir así:

- **Glúcidos:** todos los glúcidos digeribles se convierten en glucosa y otros monosacáridos y pasan a la sangre.
- **Proteínas:** se fraccionan en aminoácidos, que también son absorbidos y pasan a la sangre.
- **Lípidos:** se separan en sus ácidos grasos y glicerina para atravesar la pared intestinal, aislados o en forma de jabones al combinarse con los jugos pancreáticos e intestinales. Luego son reconstruidos de nuevo al otro lado de la pared intestinal y se combinan con proteínas sintetizadas por el intestino, formando unas lipoproteínas llamadas **quilomicrones**. A través del sistema linfático son llevadas junto al corazón, donde se vierten al torrente sanguíneo para conseguir una máxima dispersión. Algunos lípidos no siguen este ajetreado camino y pasan directamente a los capilares sanguíneos que riegan el intestino.

3.4. Transporte hasta los tejidos

Una vez que los nutrientes llegan a la **sangre**, toman diferentes rutas según el tipo de nutrientes que sean y cuáles sean nuestras necesidades en ese momento. El sistema nervioso central, utilizando un complejo sistema a base de impulsos nerviosos y mensajeros químicos en el torrente sanguíneo –las famosas hormonas–, decide qué se debe hacer con cada uno de los nutrientes.

Entre los posibles destinos están: los *diversos tejidos* para su utilización inmediata o reserva de uso rápido –glucógeno muscular–, el *hígado* para su transformación en otros tipos de nutrientes más necesarios, o el *tejido adiposo* para su acumulación en forma de grasa como reserva energética a largo plazo o aislamiento térmico.

3.5. Difusión por los tejidos

Las distintas sustancias que transporta la sangre se reparten por la red de pequeños capilares hasta llegar a cada tejido del cuerpo humano. Pero donde realmente son necesarios es en cada una de las células que componen estos tejidos.

Las células están flotando en un líquido de composición muy parecida al agua del mar y sin contacto directo con los capilares sanguíneos. Tanto los nutrientes como el oxígeno de la sangre tienen que atravesar las finas paredes

de los capilares para diluirse en el **líquido intercelular** y quedar así a disposición de las células que los necesiten.

Este paso es también crítico, ya que si las membranas que forman las paredes de capilares están obstruidas por depósitos de grasa o aminoácidos en exceso, la presión sanguínea deberá aumentarse hasta conseguir que los nutrientes pasen y lleguen a las células (hipertensión arterial). Si se alcanza el máximo de presión sanguínea que el organismo tolera y aun así no es suficiente para que los nutrientes atraviesen las paredes de los capilares, se produce una desnutrición de las células a pesar de que la sangre está saturada de alimento.

3.6. Absorción celular

Éste es el último paso del proceso y el fin de este viaje. Los nutrientes que flotan en nuestro mar interior son absorbidos por nuestras **células**, pasando a través de las membranas que las recubren, y una vez en el interior son digeridos, transformados y utilizados en función de las necesidades y del tipo de célula de que se trate. Este proceso también está controlado por el sistema nervioso central, que a través de diversas sustancias, como la **insulina**, gestiona el uso que las células hacen de estos nutrientes. Una vez en el interior de la célula, y mediante la acción de las [enzimas intracelulares](#), los nutrientes se transforman en las sustancias propias del metabolismo celular. Pero esto ya es otro viaje y queda fuera de nuestros objetivos el recorrerlo.

3.7. Conclusiones

No debemos olvidar que, el objetivo final de toda la cadena de sucesos que tienen lugar cada vez que nos llevamos algo a la boca es que nuestras células tengan la materia prima para alimentarse y reconstruir sus partes dañadas. Cualquier obstrucción que provoquemos en este proceso por no alimentarnos correctamente privará de energía o materiales básicos a algunas de nuestras células. Cuando esto ocurre las células mueren o no se reproducen correctamente, deteriorando los tejidos a los que pertenecen y provocando, en última instancia, la enfermedad.

Tanto los reflejos del hambre como los de la saciedad, incluso otros que pueden hacernos sentir apetencia por un determinado tipo de alimento, están provocados por nuestro sistema nervioso central en base a las necesidades del conjunto de nuestras células. Normalmente no hacemos caso de estos estímulos, unas veces porque anteponeamos nuestras necesidades psíquicas o sociales, y otras porque simplemente hemos perdido la facultad de captarlos. De todas formas, siempre estamos a tiempo de comprender cuáles son las bases de la nutrición humana y establecer una **dieta equilibrada** que favorezca el óptimo desarrollo de los procesos digestivos.

4. LA DIETA EQUILIBRADA

No hay tema más controvertido en el campo de la dietética que el de fijar unas referencias que se acepten universalmente sobre cuál debe ser la dieta óptima

para el ser humano. Por una parte, cada grupo étnico tiene un comportamiento nutricional tan diferente como su tipo de pelo o de piel. Por otra, los alimentos son diferentes en cada parte del globo.

En lo único que todo el mundo está de acuerdo es en que una dieta equilibrada es aquella que contiene todos los alimentos necesarios para conseguir un estado nutricional óptimo. Este estado de gracia nutricional es aquél en que la alimentación cubre los siguientes objetivos:

- Aportar una cantidad de nutrientes energéticos (calorías) que sea suficiente para llevar a cabo los procesos metabólicos y de trabajo físico necesarios. Ni más ni menos.
- Suministrar suficientes nutrientes con funciones plásticas y reguladoras (proteínas, minerales y vitaminas). Que no falten, pero que tampoco sobren.
- Que las cantidades de cada uno de los nutrientes estén equilibradas entre sí. El grupo de expertos de la FAO OMS (Helsinki 1988, Roma 2002), y según las RDA Americanas, se estableció las siguientes proporciones:

1. Las proteínas deben suponer un 10-15% del aporte calórico total, no siendo nunca inferior la cantidad total de proteínas ingeridas a 0,75 gr/día y de alto valor biológico.
2. Los glúcidos nos aportarán al menos un 50%-55% del aporte calórico total.
3. Los lípidos aportarán el 30-35% de las calorías totales ingeridas.

Algo en principio muy sencillo, pero que aún hoy es el campo de batalla de cuatro quintas partes de la humanidad.

Cuando se consigue el primer punto con una dieta mixta (carne o lácteos y huevos con vegetales frescos), es bastante fácil que el segundo se complete también en cuanto a las proteínas, aunque en la actualidad el consumo de proteínas es muy superior a lo recomendado, llegando en España a consumir el 173% (según el informe de “*Valoración de la Dieta Española de acuerdo al Panel de Consumo Alimentario*”, de la Fundación Española de la Nutrición y el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2007). Si se sigue una dieta vegetariana estricta es posible tener problemas para alcanzar el [mínimo proteico necesario](#), pero no se tendrán problemas con la mayoría de los minerales y vitaminas si se consumen vegetales variados. Sin embargo, sí es muy probable tenerlos con la [vitamina B12](#) o con el [hierro](#) y el [calcio](#).

Para asegurarnos de que no sufrimos carencias en nuestra dieta, existen tablas con las necesidades mínimas de los nutrientes esenciales (como las que incluimos con los requerimientos de [proteínas](#), de [vitaminas](#) o de [minerales](#)), pero es difícil ser consciente de cuáles son los nutrientes incluidos en cada uno de los alimentos que consumimos a diario. Para ello deberíamos pesar y anotar cuidadosamente la composición de cada comida a lo largo del día. Después consultaríamos las **tablas de composición de los alimentos** que se editan en

nuestro país y tras llevar a cabo algunos cálculos, compararíamos los resultados con los de las tablas de necesidades mínimas que hayamos elegido. Así sabríamos si estamos cubriendo nuestras necesidades reales de proteínas, aminoácidos y ácidos grasos esenciales, vitaminas, minerales, fibra, etc. Este método funcionaría siempre y cuando hubiéramos pesado bien cada alimento, no nos hubiéramos equivocado en ningún cálculo y todas las tablas que hubiéramos utilizado fueran correctas, ya que cada día están cambiando los criterios.

Puesto que en la realidad este método no resulta muy práctico, parece más sensato dar unas recomendaciones generales que aseguren el cumplimiento de la mayor parte de las premisas que definen una buena alimentación. En este sentido, la Comisión de Nutrición del Senado de Estados Unidos difunde periódicamente unas recomendaciones dietéticas generales aplicables a prácticamente todas las personas sanas.

A continuación reproducimos un resumen de las últimas RDA de 2001,2005 y 2011 y del Consenso de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria 2001:

1. Comer variadamente de todos los grupos de alimentos, aumentando el consumo de [carbohidratos](#) hasta un 50-55% del ingreso energético total, sin que la ingestión de azúcares simples sobrepase el 10% del total. Se recomienda aumentar el consumo de frutas, vegetales y granos completos de cereales, con reducción del consumo de azúcar refinado y alimentos ricos en él.
2. El consumo de [grasa](#) se corresponderá con un 30-35% del ingreso energético total, siendo el reparto entre la grasa saturada, monoinsaturada y poliinsaturada algo diferente a lo que se venía recomendando hasta ahora. En base a la prevención de enfermedades cardiovasculares se ha pasado a recomendar que las grasas monoinsaturadas constituyan un 15-20% del total de las calorías ingeridas, a costa de la reducción a un 5% de las poliinsaturadas. Las grasas saturadas deben constituir menos de un 7-8% del total. Además, se recomienda reducir el consumo de colesterol hasta 300 mg/día.
3. Limitar la tasa de [proteínas](#) hasta un 10% del ingreso energético diario o 0,8 gr por kilo de peso y día, siempre y cuando las calorías ingeridas sean suficientes para cubrir las necesidades diarias de energía. De no ser así, las proteínas se utilizarían como combustible celular en vez de cumplir funciones plásticas (construcción y regeneración de tejidos) y se produciría un [balance de nitrógeno](#) negativo. También se sigue recomendando disminuir el consumo de carnes rojas y aumentar el de aves y pescados.
4. La cantidad de [fibra vegetal](#) presente en la dieta debe ser superior a 25 gr/día. Se ha añadido una nueva recomendación en el sentido de que la fibra aportada no debe estar constituida únicamente por fibras insolubles (con celulosa), sino que un 50% del total corresponderá a fibra solubles (con pectinas).

5. *La dieta debe aportar las calorías necesarias para cubrir las necesidades metabólicas de energía. En general, recomiendan unas 30-40 Kcal. por kilo de peso y día. En las últimas recomendaciones se ha pasado a matizar que el aporte mínimo de proteínas de 0,8 gr/día no se tenga en cuenta al calcular las calorías aportadas por la dieta, ya que éstas en realidad se utilizan exclusivamente con funciones plásticas y no como combustible celular.*
6. *Se aconseja no sobrepasar el consumo de sal en 6 gr/día para evitar un aporte excesivo de sodio, que podría dar lugar a sobrecarga renal e hipertensión. Evitar también los alimentos con alto contenido de sal. Éstos son la mayoría de los alimentos procesados y conservas de comidas preparadas.*

Finalmente nos recomiendan que, si consumimos bebidas alcohólicas, debemos hacerlo con moderación. Parece obvio y, sin embargo, una gran parte de la población juvenil de los países industrializados consume alcohol en exceso y en cantidades cada vez mayores.

Quizá sólo habría que añadir que los alimentos deben estar libres de contaminantes tóxicos o peligrosos resultantes del proceso de producción y distribución en la industria alimentaria de nuestros días.

En los estudios llevados a cabo en España sobre la calidad de nuestra dieta se ha llegado a la conclusión de que, si bien es verdad que estas recomendaciones son aplicables también a nosotros (que parece que lo son), **la dieta de los españoles deja todavía mucho que desear.**

Comparando nuestros hábitos alimentarios con las recomendaciones RDA que hemos expuesto, se llega a las siguientes conclusiones:

- Las calorías ingeridas por los españoles sobrepasan en un 17% a las recomendadas.
- Ingerimos una cantidad excesiva de alimentos de origen animal.
- El exceso de proteínas de nuestra dieta sobrepasa en un ¡¡71 %!! las RDA, consumiéndose unos 90 gr al día de media.
- El aporte de carbohidratos es insuficiente: un 12% por debajo.
- El aporte de fibra también es insuficiente: un 14% por debajo.

- El exceso de grasas consumidas es del ¡¡82 %!! del recomendado.

También se han detectado carencias y subcarencias de vitamina A y B₂ en niños gallegos y de vitamina C en poblaciones marginadas, niños y ancianos. El déficit de zinc se está empezando a detectar en cada vez mayor parte de la población y el consumo de alcohol parece que va en aumento.

5 - LA DIETA MEDITERRÁNEA

Estudios llevados a cabo durante los últimos treinta años pusieron de manifiesto que los países de la cuenca mediterránea –España, Italia, Francia, Grecia y Portugal– tenían un menor porcentaje de infartos de miocardio y una menor tasa de mortalidad por cáncer. Los investigadores, sorprendidos, buscaron las posibles causas y descubrieron que la dieta tenía un papel fundamental. A partir de entonces, se empezó a hablar de la **dieta mediterránea** como un factor a tener en cuenta en la prevención de estas enfermedades.

Tras este descubrimiento, los científicos fueron perfilando los elementos que definen la *dieta mediterránea*: pasta y arroz, verduras, legumbres, abundante fruta, aceite de oliva, frutos secos, poca carne y mucho pescado, pan integral; y todo ello sazonado con algunas especias como el ajo, el orégano, algo de pimienta y pequeñas cantidades de buen vino.

En un principio no se sabía a ciencia cierta por qué funcionaba tan bien esta determinada combinación de alimentos. Pero poco a poco, los nuevos descubrimientos en bioquímica y nutrición humana desvelaron los secretos de una sabiduría milenaria.

En la actualidad, en el año 2013 se publicó el estudio PREDIMED (Prevención con Dieta Mediterránea, realizado en España), en el cual se eligió una población con alto riesgo de enfermedad cardiovascular pero que no la hubieran desarrollado aún la enfermedad. Una vez seleccionados los individuos se dividieron en 3 grupos, uno de los grupos se correspondió con el grupo control, a los cuales se les indicó una dieta baja en grasa, a otro grupo se le suplementó la alimentación con aceite de oliva extra y al grupo restante se les suplementó con frutos secos. El estudio tuvo una duración de casi 5 años.

Las conclusiones de este estudio mostraron que los grupos a los que se había suplementado la alimentación con aceite de oliva extra o frutos secos tuvieron una incidencia menor de eventos cardiovasculares. Por ello, no sólo es importante identificar los alimentos ricos en grasa saturada, sino aumentar el consumo de grasas de calidad como la procedente del aceite de oliva extra o frutos secos.

- **Aceite de oliva**

En 1986, tras quince años de trabajo con científicos de siete países diferentes, el profesor A. Keys sacó a la luz el llamado *Estudio de los siete países*. Este trabajo demuestra que la presencia de ácidos grasos insaturados en la dieta disminuye el riesgo de padecer obstrucciones en las arterias del corazón. También puso de relieve la relación directa entre los niveles de colesterol en sangre y la incidencia de infarto de miocardio, así como entre la cantidad de grasas saturadas y los niveles de colesterol. El aceite de oliva virgen, ampliamente utilizado en la **dieta mediterránea**, tiene un 80% de ácido oleico (monoinsaturado) y sólo un 14% de ácidos grasos saturados.

A partir de 1983 aparecieron publicados nuevos trabajos que completaban las investigaciones anteriores (Jacotot en Francia en 1983, M. Oya y R. Carmena

en España en 1985, Mattson y Grundy en Estados Unidos en 1985). En pocas palabras, demostraban que los ácidos grasos monoinsaturados hacen aumentar la proporción entre el colesterol HDL y el LDL. También se descubrió que el colesterol HDL tiene un marcado efecto protector frente a la acumulación de placas de ateroma en las paredes de las arterias. Los aceites de semillas (soja, girasol, etc.) tienen grandes cantidades de ácidos grasos poliinsaturados y pocos monoinsaturados. Aunque hacen descender el colesterol total en sangre, no aumentan la proporción de colesterol HDL frente al LDL, y no tienen por tanto el mismo efecto protector frente a las enfermedades cardiovasculares que el aceite de oliva.

Con el estudio antes mencionado, PREDIMED (Estruch, R., 2013), ya ha quedado demostrado los beneficios de la utilización del aceite de oliva extra frente a enfermedades cardiovasculares.

No son éstas las únicas ventajas del aceite de oliva. A pesar de tener pocos ácidos grasos poliinsaturados, tiene la suficiente cantidad para cubrir las necesidades diarias mínimas (unos 10 gr). Además, es más resistente a la oxidación (saturación de sus ácidos grasos) cuando se calienta que otros tipos de aceites vegetales, soportando sin cambios apreciables los 200° C de temperatura, frente a los 100° C de media que soportan los aceites de semillas. Esto implica que podemos freír los alimentos con aceite de oliva sin temer que sus ácidos grasos se saturen.

El aceite de oliva también tiene un alto contenido de carotenos, vitamina E y propiedades colagogas y coleréticas. Gran parte de estas características se pierden al refinarlo, ya que el aceite se calienta a altas temperaturas en este proceso. Por este motivo, siempre preferiremos el aceite de oliva virgen de primera prensa en frío al refinado.

Pescados

Otra característica significativa de la **dieta mediterránea** es el reducido consumo de carnes en comparación con el de pescados. En los estudios llevados a cabo sobre los esquimales pobladores de Groenlandia, se descubrió que la incidencia de enfermedades cardiovasculares en estas poblaciones era prácticamente nula. A pesar de que apenas consumían aceites vegetales, sus niveles de lipoproteínas de baja densidad (LDL) eran extremadamente bajos en comparación con los de lipoproteínas de alta densidad (HDL). El alto contenido de ácidos grasos poliinsaturados de la serie omega-3 de los pescados grasos que consumían en grandes cantidades explicaron este hecho. Estos ácidos grasos son un componente fundamental de los fosfolípidos de las membranas celulares y un factor decisivo en su capacidad de llevar a cabo intercambios químicos.

Frutas, legumbres, verduras, pastas y cereales integrales

También cabe destacar el alto consumo de pastas “al dente” y de cereales integrales de la **dieta mediterránea**. Estos carbohidratos tienen un [índice glucémico](#) más bajo que la pasta muy cocida. El índice glucémico refleja la

relación entre la subida de glucosa en sangre producida por un hidrato de carbono cualquiera en comparación con la que produciría un aporte de las mismas calorías en forma de glucosa pura o pan blanco refinado. Es preferible que la glucosa se vaya liberando paulatinamente en la corriente sanguínea para conseguir una adecuada captación en las células y evitar así la formación de grasas, la acidosis y otros trastornos.

Los alimentos más recomendables por tener un índice glucémico menor son las legumbres, hortalizas, pasta italiana (al dente) y frutas, que son justamente los más abundantes en la **dieta mediterránea**. La fibra también tiene un papel fundamental en la regulación del índice glucémico al retener parte de los nutrientes y retardar su absorción.

El arte de cocinar

La **dieta mediterránea**, además de combinar lo más adecuado desde un punto de vista bioquímico y fisiológico, dispone de una tecnología culinaria que es parte de un arte ancestral transmitido de generación en generación. El uso de las especias y de los métodos de preparación más adecuados realzan el sabor y las propiedades organolépticas (sabor, color, olor, textura) de los alimentos, lo que favorece tanto su degustación como su digestión.