
Productos alimenticios y fitoterapia

PID_00245664

Maria José Alonso
Alfred Benavent Vallès
Mar Blanco Rogel

Tiempo mínimo de dedicación recomendado: 13 horas



Índice

1. Los complementos alimenticios.....	7
1.1. Objetivo y definición	7
1.2. Situación legislativa	8
1.2.1. Regulación sobre complementos en Europa	8
1.2.2. Regulación sobre complementos en España	10
1.2.3. Legislación sobre las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables (alegaciones de salud)	11
1.3. Situación del mercado	12
1.4. Perspectivas de futuro	13
1.5. Grupos de productos	15
1.5.1. Vitaminas y minerales	17
1.5.2. Ácidos grasos esenciales y no esenciales	26
1.5.3. Proteínas y aminoácidos	31
1.5.4. Carbohidratos	32
1.5.5. Fibra dietética	33
1.6. Ingredientes alimenticios utilizados en los complementos alimenticios según sistemas	35
1.6.1. Complementos alimenticios y síndrome metabólico	35
1.6.2. Complementos alimenticios y sistema nervioso	45
1.6.3. Complementos alimenticios y sistema digestivo	52
1.6.4. Complementos alimenticios y sistema inmune	54
1.6.5. Complementos alimenticios y sistema musculoesquelético y articular	57
1.6.6. Complementos alimenticios y sistema genitourinario	63
1.6.7. Complementos para la piel, uñas y cabello: nutricosméticos	66
1.6.8. Complementos alimenticios y sistema ocular	70
2. Plantas medicinales y fitoterapia.....	73
2.1. Introducción	73
2.2. Definiciones	75
2.3. Hábitos de consumo de plantas medicinales en España	78
2.4. Penetración de las plantas medicinales en el mercado alimentario	80
2.5. Legislación aplicable y criterios de calidad	82
2.6. Fitoterapia en los distintos sistemas	86
2.6.1. Fitoterapia en prevención y tratamiento coadyuvante de los factores de riesgo de síndrome metabólico	87
2.6.2. Plantas medicinales con acción sobre el sistema nervioso	100

2.6.3.	Plantas medicinales con acción sobre el sistema digestivo	106
2.6.4.	Plantas medicinales para ayudar al sistema immune	111
2.6.5.	Fitoterapia para la salud osteomuscular	112
2.6.6.	Fitoterapia para el sistema genitourinario	114
2.6.7.	Plantas con acción sobre la piel y las faneras (cabello y uñas)	119
2.6.8.	Protección de la visión	120
2.7.	Formas galénicas más utilizadas y criterios de calidad	121
2.7.1.	Formas galénicas más utilizadas	121
2.7.2.	Criterios de calidad	122
3.	Los alimentos funcionales y los alimentos enriquecidos.....	124
3.1.	Definiciones	124
3.2.	Situación legislativa	126
3.3.	Aspectos de mercado	126
3.3.1.	Etiquetado diferenciado	126
3.3.2.	Ejemplos de alimentos enriquecidos	127
3.3.3.	Ejemplos de alimentos enriquecidos	129
3.3.4.	La comercialización/publicidad	129
3.3.5.	La alegaciones de salud	130
3.3.6.	El precio de los alimentos enriquecidos y los alimentos funcionales	131
4.	Los <i>novel foods</i>.....	132
4.1.	Definición	132
4.2.	Situación legislativa	132
4.3.	Características de <i>novel foods</i>	133
4.4.	Revisión de la regulación de <i>novel food</i> . Nuevo reglamento	135
4.5.	Aspectos de mercado	137
4.5.1.	Etiquetado de los <i>novel foods</i>	137
4.5.2.	<i>Superfoods</i>	138
5.	Los alimentos ecológicos.....	141
5.1.	Definición	141
5.2.	Características de los productos ecológicos	141
5.3.	Situación legislativa	144
5.4.	Situación de mercado	144
5.4.1.	Etiquetado diferenciado	144
5.4.2.	Crecimiento de mercado	145
5.4.3.	La influencia en la nueva alimentación	145
5.4.4.	La comercialización	146
5.4.5.	Comunicación	146
5.4.6.	El precio	147
5.4.7.	El papel de la Administración	148
5.4.8.	La agricultura ecológica en el mundo	149

6. Alimentación especial	151
6.1. Definición	151
6.2. Preparados para lactantes y preparados de continuación	152
6.3. Alimentos elaborados a base de cereales y alimentos infantiles para lactantes y niños de corta edad	152
6.4. Alimentos destinados a dietas de bajo valor energético para reducción de peso	154
6.4.1. Características generales	154
6.4.2. Legislación	156
6.5. Alimentos dietéticos destinados a usos médicos especiales	157
6.6. Alimentos adaptados a un intenso desgaste muscular (<i>sportfoods</i>)	158
6.7. Alimentos destinados a las personas afectadas de perturbaciones en el metabolismo de los glúcidos (diabéticos)	161
6.8. Otros alimentos especiales	162
6.8.1. Alimentos sin gluten	162
6.8.2. Alimentos pobres en sodio	166
Glosario	169
Bibliografía	171

1. Los complementos alimenticios

1.1. Objetivo y definición

Según el Real decreto 1487/2009, sobre complementos alimenticios (transposición de la Directiva 2002/46/CE), el **objetivo** de regular este tipo de productos es el siguiente:

“El objetivo de este nuevo real decreto sigue siendo regular aquellos productos alimenticios consistentes en fuentes concentradas de nutrientes que se presentan con la finalidad de complementar la ingesta de tales nutrientes en la dieta normal, ya que aunque en circunstancias normales, una dieta adecuada y equilibrada proporciona todos los nutrientes necesarios para el normal desarrollo y mantenimiento de un organismo sano, las investigaciones realizadas demuestran que esta situación ideal no se da en la práctica para todos los nutrientes, ni para todos los grupos de población”.

Según este Real decreto español, los complementos alimenticios se definen como:

“Los complementos alimenticios son los productos alimenticios cuyo fin sea complementar la dieta normal y consistentes en fuentes concentradas de nutrientes o de otras sustancias que tengan un efecto nutricional o fisiológico, en forma simple o combinada, comercializados en forma dosificada, es decir, cápsulas, pastillas, tabletas, píldoras y otras formas similares, bolsitas de polvos, ampollas de líquido, botellas con cuentagotas y otras formas similares de líquidos y polvos que deben tomarse en pequeñas cantidades unitarias”.

De esta definición, se pueden destacar aspectos importantes:

- la clara manifestación de que un complemento alimenticio es un alimento aún, y
- la distinta presentación que se le supone comparándola con lo que se entiende, comúnmente, como alimento.

Definición de alimento

Artículo 2 del Reglamento 178/2002, de 28 de enero del 2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria y se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, fijándose procedimientos relativos a la seguridad alimentaria.

A efectos del presente reglamento, se entenderá por “alimento” (o “producto alimenticio”) cualquier sustancia o producto destinado a ser ingerido por los seres humanos o con probabilidad razonable de serlo, tanto si ha sido transformado entera o parcialmente como si no.

“Alimento” incluye las bebidas, la goma de mascar y cualquier sustancia, incluida el agua, incorporada voluntariamente al alimento durante

su fabricación, preparación o tratamiento. Se incluirá el agua después del punto de cumplimiento definido en el artículo 6 de la Directiva 98/83/CE y sin perjuicio de los requisitos estipulados en las Directivas 80/778/CEE y 98/83/CE.

“Alimento” no incluye:

- a) los piensos;
- b) los animales vivos, salvo que estén preparados para ser comercializados para consumo humano;
- c) las plantas antes de la cosecha;
- d) los medicamentos, tal como los definen las Directivas 65/65/CEE (1) y 92/73/CEE (2) del Consejo;
- e) los cosméticos, tal como los define la Directiva 76/768/CEE del Consejo (3);
- f) el tabaco y los productos del tabaco, tal como los define la Directiva 89/622/CEE del Consejo (4);
- g) las sustancias estupefacientes o psicotrópicas, tal como las define la Convención Única de las Naciones Unidas sobre Estupefacientes, de 1961, y el Convenio de las Naciones Unidas sobre Sustancias Psicotrópicas, de 1971;
- h) los residuos y contaminantes.

1.2. Situación legislativa

1.2.1. Regulación sobre complementos en Europa

El referente legislativo en Europa es la Directiva 2002/46/CE, de 10 de junio del 2002, relativa a la aproximación de los Estados miembros en materia de complementos alimenticios. Esta directiva pone la base para armonizar el mercado europeo y facilitar el comercio de los complementos alimenticios desde la óptica legal y protegiendo la salud pública. A pesar de considerarse una regulación armonizadora, ha presentado controversia por varios motivos:

- Incompatibilidad con la libre comercialización de mercancías (artículo 28 del Tratado de Comercio Europeo). No puede ir en contra del libre comercio siendo éste un principio fundamental del Derecho comunitario.

- Ausencia de base legal para la prohibición de ciertos complementos. La directiva puede estar incurriendo en incumplimiento al limitar el comercio de cierto tipo de complementos, eludiendo la existencia pretérita de otros que están permitidos en los Estados miembros y que se han comercializado sin problema durante mucho tiempo.
- Violación del principio de subsidiaridad. Las diferencias reguladoras entre Estados no deben obstaculizar la comercialización de determinados complementos (vitaminas y minerales).
- Violación del principio de proporcionalidad. La limitación al comercio de complementos alimenticios permitidos ya consolidados en el tiempo y en su uso, junto con la elevada exigencia para demostrar la seguridad de los complementos, no representan medidas proporcionales de cara a la defensa de la salud pública y de cara al comercio interior.
- Violación de los derechos fundamentales. La prohibición del comercio de complementos fuera de la lista positiva va en contra de los derechos humanos al impedir la libre elección de los consumidores y la libre actividad económica de los fabricantes y/o comercializadores.
- Incumplimiento de la obligatoriedad de motivar sus disposiciones. La directiva no razona sobre las prohibiciones que dispone.

La directiva ha llevado a cabo una regulación clara de los complementos alimenticios en lo referente a su definición, por lo que son considerados como alimentos, aunque su forma de presentación sea como dosis y no como tradicionalmente se presentan los alimentos.

Hecho este posicionamiento, el complemento alimenticio podrá diferenciarse de un medicamento bajo los criterios de la dosis de los ingredientes que contenga y la forma de presentarse al mercado (con indicaciones de mantenimiento de la salud o bien con propiedades de prevenir, tratar o curar patologías, acciones que pertenecen a los fármacos).

Es asimismo significativo que la directiva europea recoge claramente, en su considerando 6, que "existe una amplia gama de nutrientes y otros elementos que pueden estar presentes en los complementos alimenticios, incluyendo, entre otros, las vitaminas, minerales, aminoácidos, ácidos grasos esenciales, fibras y diversas plantas y extractos de hierbas", por cuanto en su contenido sólo regula las vitaminas y minerales. Queda, pues, pendiente la consiguiente regulación de los "otros nutrientes y o elementos presentes en los complementos alimenticios", si bien en distintos países de la Comunidad Europea ya

se permite la comercialización como complemento alimenticio de, por ejemplo, una mezcla de vitaminas y minerales con aminoácidos o ácidos grasos esenciales.

La Directiva 2002/46 se ha visto modificada por el Reglamento CE n°1170/2009 de 30 de noviembre. La modificación se fundamenta en los anexos I y II de la directiva que hacen referencia a las vitaminas y minerales que pueden utilizarse en la fabricación de complementos alimenticios, así como a las sustancias vitamínicas y minerales que pueden utilizarse en la fabricación de complementos alimenticios. En ambos casos el listado se ha visto ampliado respecto a la situación inicial.

1.2.2. Regulación sobre complementos en España

La regulación sobre complementos alimenticios en España, se rige actualmente por el Real Decreto 1487/2009 de 26 de septiembre, que deroga el anterior Real Decreto 1275/2003 que fue en su día muy controvertido.

El presente Real Decreto 1487/2009 recoge muy fielmente el espíritu normativo derivado de la Directiva 2002/46, asimilando por completo todos sus preceptos.

El Real Decreto español se ve influenciado así mismo por la norma de etiquetado sobre propiedades nutritivas de los productos alimenticios aprobada por el Real Decreto 930/1992 y modificada por el Real Decreto 1669/2009 de 6 de noviembre de 2009.

Esta influencia se fundamenta en el aspecto referido a las Cantidades Diarias Recomendadas (CDR) de vitaminas y minerales, que constituyen los valores de referencia para el etiquetado sobre propiedades nutritivas de los productos alimenticios. Estos valores son fijados recogiendo el desarrollo científico y las recomendaciones de los expertos internacionales.

Actualmente en España la comercialización de complementos alimenticios fuera de vitaminas y minerales, no es posible.

En el caso de productos procedentes de otros estados miembros de la Comunidad Europea se pueden comercializar gracias al Procedimiento de Reconocimiento Mutuo (MRP) que permite a las autoridades españolas el no aplicar su propia reglamentación cuando el producto en cuestión cumpla lo prescrito en la reglamentación de origen y garantizando la protección al mismo nivel que el Estado español.

1.2.3. Legislación sobre las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables (alegaciones de salud)

El Reglamento 1924/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre del 2006, regula las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en los alimentos para asegurar el funcionamiento del mercado europeo y proteger a los consumidores. Este reglamento afecta a los complementos alimenticios en la medida que se consideran alimentos.

Este reglamento define cuatro categorías de alegaciones:

- Las **declaraciones nutricionales** son las que afirman, sugieren o dan a entender que un alimento posee propiedades nutricionales benéficas específicas con motivo de:
 - El aporte energético que proporciona, que proporciona de forma reducida o aumentada, o que no proporciona.
 - Los nutrientes u otras sustancias que contiene, que contiene en forma reducida o aumentada, o que no contiene.
- Las **declaraciones de propiedades saludables** (artículo 13.1) son las que ofrecen información sobre la relación entre una categoría de alimentos, un alimento o uno de sus constituyentes y la salud.
- Las **declaraciones de reducción de riesgo de enfermedad** (artículo 14.1.a) se entenderán como declaraciones de propiedades saludables que den a entender que el consumo de una categoría de alimentos, un alimento o uno de sus constituyentes reduce, significativamente, un factor de riesgo de aparición de una enfermedad.

Las declaraciones dirigidas específicamente al crecimiento y desarrollo de los niños (artículo 14.1.b) son la que ofrecen información sobre la relación entre una categoría de alimentos, un alimento o uno de sus constituyentes y el crecimiento y desarrollo de los niños.

De esta legislación queda pendiente el establecimiento de los perfiles nutricionales (artículo 4) que deberán cumplir los alimentos para que puedan realizarse declaraciones de índole nutricional o de propiedades saludables, así como las condiciones para el uso de las declaraciones en función del perfil nutricional del alimento o categoría de alimentos.

Sobre el aspecto anterior, queda muy en entredicho la posibilidad real de poder establecer un perfil nutricional propio para los complementos alimenticios, habiéndose propuesto, desde el colectivo de fabricantes europeos de comple-

Ejemplos de declaraciones nutricionales

- "Bajo valor energético"
- "Sin grasa"
- "Sin azúcares añadidos"
- "Sin sodio"
- "Sin sal"
- "Fuente de proteínas natural"
- "Fuente de..."
- "Contiene (nutriente o sustancia)"

Ejemplos de declaraciones propiedades saludables

- "El consumo de XXX facilita el tránsito intestinal".
- "Este producto le da vitalidad".

Ejemplos de declaraciones de reducción de riesgo de enfermedad

- "El consumo de XXX reduce los índices de colesterol".
- "El consumo de XXX reduce la tensión arterial".

Ejemplos de declaraciones dirigidas al crecimiento y desarrollo de los niños

- La vitamina D es necesaria para el crecimiento y desarrollo normal de los huesos de los niños.

mentos alimenticios, que queden exentos de dicho perfil por la complejidad que representa el establecerlo y por la problemática que generaría el definirlo de manera errónea.

De cómo se desarrolle en un futuro este reglamento se verá influenciada la comercialización de complementos alimenticios en Europa, limitándose de una u otra forma su publicidad y posicionamiento.

1.3. Situación del mercado

Se percibe, en Europa, un consumo incipiente de este tipo de alimentos fruto de la vigente preocupación por la salud y el bienestar de los consumidores; a ello se pueden deber las dificultades de regulación existentes fruto de la inconcreta y densa legislación vigente tanto en el ámbito europeo como en el ámbito español.

He aquí los aspectos a considerar para visualizar la situación de mercado:

- **Canal de venta.** Los canales de venta tradicionales de los complementos alimenticios son las tiendas de dietética, los herbolarios, las farmacias (parafarmacias) y también las grandes superficies.
Recientemente, la venta por Internet ha experimentado un crecimiento notable a pesar del inconveniente inicial de no poder ver ni tocar el producto.
- **Forma de venta.** Es especialmente significativo el hecho de que el producto alimenticio entendido como complemento alimenticio se vende, mayoritariamente, por consejo o prescripción. El potencial del asesor dietético, farmacéutico, médico y/o herbolario son cruciales para una venta bien dirigida del producto. Ello pone en duda la venta por Internet, sobre todo por lo que respecta a productos nuevos sin ser conocidos por el consumidor.
- **Seguridad del producto.** La seguridad sobre el producto viene garantizada por la solvencia del fabricante y/o comercializador, que debe estar convenientemente registrado como empresa alimentaria y que utiliza los canales de venta más habituales para este tipo de productos, siendo los comercializadores al detalle partícipes de la garantía en el proceso de venta. La irrupción de Internet como canal de venta, si bien es muy aceptable, siempre requerirá, por parte del consumidor, garantías de las empresas fabricantes.
- **Los mercados nuevos.** La apertura de fronteras, en un mundo globalizado, ha llevado al mercado interior europeo a tener un amplio abanico de posibilidades, donde la presencia de veintisiete Estados miembros permite la libre comercialización gracias a la unidad de criterios.

La uniformidad legislativa, en materia de complementos, permite que se pueda abastecer un amplio mercado. Ello no deja ser, de por sí, una tarea difícil justamente explicada por la propia diversidad de países, culturas y hábitos.

- **La influencia americana.** Los productos de origen americano están presentes en el mercado europeo; la influencia de las tendencias en dicho mercado, a menudo, conllevan la aparición de productos de forma muy dinámica.

Con frecuencia, el producto americano no sigue estrictamente las disposiciones legales para los complementos alimenticios europeos, generando con ello un cierto grado de confusión. La inspección y el control sobre estos productos, en un mercado como el europeo, se hace difícil.

- **Distintos países, distintas maneras de comercializar.** La normativa europea establece tanto la notificación como la manera de informar de la puesta en el mercado de un complemento alimenticio. Los diferentes países europeos aplican esta premisa de notificación de distinta manera: mientras en unos se omite la formalización burocrática de una notificación (Países Bajos, Gran Bretaña), en otros se debe notificar, pero la Administración no responde en ningún caso (España), en otros se responde generando un número de registro (Bélgica) o en otros se establece un periodo de respuesta (silencio administrativo positivo) como respuesta positiva (Francia). Ello ha generado que, siguiendo lo establecido por el procedimiento de reconocimiento mutuo (MRP), algunos países sólo acepten, para dicho proceder, la prueba de notificación con respuesta administrativa del país de origen de la notificación. Este es el caso de España, y, en este sentido, uno de los países beneficiados es Bélgica, que está recibiendo un sinnúmero de solicitudes de notificación de productos procedentes de otros países europeos.

En España, se genera un agravio comparativo frente a la industria nacional, que a menudo no puede notificar productos directamente y debe optar por la opción de Bélgica para, así, obtener un número de notificación y, posteriormente, proceder a notificar en España bajo el procedimiento de reconocimiento mutuo.

1.4. Perspectivas de futuro

El futuro del sector de los complementos alimenticios pasa por distintos aspectos en los que se deberá incidir separadamente. Al menos, se habrá de considerar aspectos legislativos, de empresa, sociológicos, de producto y económicos.

Por lo que respecta a los aspectos legislativos, cabe incidir en la **regulación**. Si bien ya se ha visto anteriormente parte de la situación legislativa, se puede prever un marco legal más acotado en un futuro no muy lejano, siendo el mismo, por un lado, clarificador, y por otro, restrictivo. En este último aspecto,

se encuentra el futuro desarrollo de la legislación sobre alegaciones de salud (Reglamento 1924/2006/CE), que persigue acotar el mensaje sobre el producto y sus efectos nutricionales o fisiológicos. Un mejor desarrollo puede beneficiar el correcto posicionamiento de los complementos alimenticios en el mercado y una mejor información de cara al consumidor.

Por lo que respecta a los aspectos relacionados con las empresas, podemos diferenciar dos ámbitos de actuación:

- **Los fabricantes y/o comercializadores.** Se percibe, cada vez más, la coexistencia de empresas clásicas del sector de la dietética con nuevas empresas que irrumpen en el mercado.

Dentro del grupo de las nuevas empresas, es significativo el incremento de laboratorios tradicionalmente entendidos como farmacéuticos que han mostrado interés por el sector de los complementos alimenticios y han presentado su candidatura a participar del mercado. Ello se ha hecho mediante la comercialización directa de complementos alimenticios derivados de su antigua línea de productos medicamentosos, o bien por la compra de empresas o marcas existentes en el mercado con un consolidado bagaje en el sector de complementos alimenticios. Esta actitud de los laboratorios farmacéuticos, en aras a aumentar su cuota de mercado, se hace comprensible desde la óptica de la gran dificultad existente para el registro de medicamentos y por el gran dinamismo del mercado de especialidades farmacéuticas publicitarias.

- **La garantía del fabricante.** Poder asegurar que los complementos alimenticios son productos de total garantía es un objetivo *per se* para el sector. La mejor preparación de las compañías fabricantes de complementos alimenticios constituye uno de los retos principales. Ello pasa por asumir criterios de calidad en la fabricación de los complementos y proceder de modo que la misma quede garantizada, ya sea por la adopción de sistemas de buenas prácticas de fabricación, por la certificación ISO, o por los sistemas que puedan surgir en el ámbito concreto. Lo que es evidente es la conciencia de que el fabricante ha de seguir unos parámetros de calidad estrictos, garantizando una trazabilidad y una inocuidad frente al consumidor.

Por lo que respecta a los aspectos sociológicos, se debe incidir en dos aspectos:

- **La conciencia del consumidor.** Es indudable que el consumidor tiene una gran importancia en el sector y su cambio de actitud, en los últimos tiempos, es una de las razones del éxito de los complementos alimenticios: el culto al cuerpo, la preocupación por la estética, la voluntad de una salud mejor, la protección contra el envejecimiento, etc. son algunas de las razones por las que el consumidor ha mostrado un creciente interés en un sector que no presenta la estricta y complicada regulación del sector del

medicamento y que ofrece una accesibilidad al producto mucho más simple, y además con el no despreciable añadido de la seguridad del producto, lo cual permite un uso mucho más simple e individual.

- **La soberanía del consumidor.** El consumidor ha de poder optar por las distintas posibilidades que el mercado ofrece; por lo tanto, respetar la libre elección del consumidor es uno de los grandes retos que depara el futuro del sector de los complementos alimenticios y de la alimentación en general. Esta libre elección no debe verse dificultada desde el punto de vista regulatorio, de modo que se debe garantizar la defensa de los derechos humanos por parte de los legisladores.

Por lo que respecta al **producto**, los complementos alimenticios han de poder demostrar su efecto beneficioso de manera fehaciente. Es evidente que se debe poder garantizar el efecto nutritivo y fisiológico que los productos aportan, ya sea mediante evidencia científica experimental o bibliográfica.

No ha de generar duda alguna el hecho de que un complemento alimenticio ofrezca aquello que dice que ofrece. Con ello, se asegura la fiabilidad de los productos de cara al consumidor con vistas al objetivo que el mismo persigue en su consumo.

En cuanto a los **aspectos económicos**, debe poderse garantizar en el tiempo la libre actividad económica de los distintos operadores. No tiene que existir, en el ámbito legislativo, ninguna restricción adicional a la posibilidad de ejercer una actividad económica de forma natural y no limitativa, a excepción de los principios propios de la protección de la salud pública y de los principios básicos de la ética empresarial.

La globalización debe permitir que los mercados no se limiten por fronteras ni físicas ni legislativas, con lo que se puede, de esta manera, facilitar la posibilidad de libre elección del consumidor.

1.5. Grupos de productos

La propia definición de **complemento alimenticio** señala los productos que los componen como nutrientes, ciñéndose en un primer término a **vitaminas** y **minerales**.

Cabe decir que la propia legislación europea y nacional sobre el asunto ya incluye otros grupos de productos que –se puede entender así– es posible que formen parte de un complemento, aunque todavía no exista una legislación específica y concreta sobre los mismos para ser incluidos en la reglamentación propia de complementos alimenticios.

“Existe una amplia gama de nutrientes y otros elementos que pueden estar presentes en los complementos alimenticios, incluyendo, entre otros, las vitaminas, minerales, aminoácidos, ácidos grasos esenciales, fibras y diversas plantas y extractos de hierbas”.

Real decreto 1487/2009.

Es por ello que en la fabricación de complementos alimenticios podemos encontrar productos formulados con distintos grupos de nutrientes.

¿Qué es la EFSA?

La EFSA es un organismo científico independiente que representa la llave de la Unión Europea en relación con el asesoramiento sobre riesgo en alimentación y seguridad alimentaria.

Trabaja en colaboración con las autoridades nacionales y en participación abierta con los distintos grupos de opinión implicados, aportando consejo científico y una comunicación clara sobre los riesgos existentes o los emergentes.

El Reglamento de base (CE) núm. 178/2002, de 28 de enero del 2002, es el que regula la creación y atribuciones de la EFSA.

La función de la EFSA es asesorar y comunicar sobre todos los riesgos relacionados con la cadena alimentaria. Como el consejo de la EFSA sirve para aportar información en apoyo de las políticas y decisiones de los gestores de riesgo, un extensa parte de su trabajo se hace bajo solicitud específica de consejo científico. Estas solicitudes parten de la Comisión Europea, el Parlamento Europeo y los Estados miembros. Asimismo, la EFSA también realiza tareas científicas por iniciativa propia.

El consejo de la EFSA puede abastecer el proceso de adopción o revisión de la legislación europea sobre alimentación y seguridad alimentaria, decidiendo si aprobar sustancias reguladas (como pesticidas o aditivos alimentarios) o desarrollando nuevos ámbitos regulatorios y políticas, por ejemplo, en el campo de la nutrición. La EFSA no se involucra en estos procesos de gestión, pero su consejo independiente proporciona una sólida base científica.

Mediante las actividades informativas de la EFSA, se pretende aportar conocimiento y explicar más las implicaciones de su labor científica. También desea suministrar información apropiada, consistente, precisa y oportuna sobre aspectos de seguridad alimentaria a todos los estamentos implicados en el ámbito público, basada en la experiencia científica y en los consejos sobre riesgo de las autoridades. La principal misión de su Comité científico (SC) es proporcionar consejo científico en el ámbito de los nuevos y armonizados progresos sobre gestión de riesgo de alimentos y alimentación. Además de eso, también aporta consejo estratégico al director ejecutivo de la EFSA.

El *Scientific panel on food additives and nutrient sources added to food* (panel científico sobre aditivos alimentarios y fuentes de nutrientes añadidos a los alimentos; panel ANS) participa en cuestiones de seguridad, en el uso de aditivos alimentarios y otras sustancias añadidas a los alimentos, excluyendo aromas y enzimas.

El *Scientific panel on dietetic products, nutrition and allergies* (panel científico sobre productos dietéticos, nutrición y alergias; panel NDA) actúa en cuestiones relativas a los productos dietéticos, nutrición y alergias alimentarias, así como en asuntos asociados como pueden ser los *novel foods*.

Nota

Cabe señalar que la EFSA (*European Food Safety Agency*; Agencia Europea de Seguridad Alimentaria), mediante los paneles científicos del Comité Científico que la componen, está en un proceso continuo de revisión de distintas sustancias, como fuentes de vitaminas y minerales u otros nutrientes (como *novel foods*), para ser aceptadas como tales en un futuro próximo.

La Directiva europea 2002/46 contempla, en su desarrollo legislativo, el hecho de poder ampliar la lista del anexo 2 referente a fuentes de vitaminas y minerales.

1.5.1. Vitaminas y minerales

Las **vitaminas** son sustancias orgánicas, biológicamente muy activas e imprescindibles para el mantenimiento de las funciones metabólicas normales y del crecimiento, que el organismo humano es incapaz de sintetizar, al menos en cantidad suficiente, por lo que su aporte exógeno mediante los alimentos resulta esencial para la salud y la vida.

Las vitaminas, aunque presentan estructuras químicas muy diversas, suelen clasificarse en dos grandes grupos, según sean:

- 1) solubles en agua (hidrosolubles) o
- 2) solubles en las grasas (liposolubles).

Esta clasificación resulta muy útil, ya que permite establecer, de entrada, una serie de **características** y de **comportamientos** que son comunes a todas las vitaminas que constituyen cada grupo:

- Las **hidrosolubles** se absorben en el intestino delgado por diferentes mecanismos, pasan directamente a la sangre portal, circulan libres (vitamina C), ligadas a proteínas (folatos, B12, biotina) o en el interior de los eritrocitos (B1, B2, B6, niacina, pantoténico), y suelen eliminarse (excepto la B12 y los folatos) por la orina.
- Las **liposolubles** se absorben en las células del intestino por diferentes mecanismos y en diversos tramos intestinales y, en forma de quilomicrones, pasan al sistema linfático. En la circulación general se transportan unidas a proteínas plasmáticas o a lipoproteínas, suelen almacenarse en el hígado, el tejido adiposo o el músculo, excretarse por la bilis y eliminarse con las heces.

Las vitaminas autorizadas en complementos, junto a las unidades en que deben ser expresadas, son:

Vitamina	Unidad
Vitamina A	µg de RE (microgramos de equivalentes de retinol)
Vitamina D	µg
Vitamina E	mg α TE (miligramos de alfa tocoferol)
Vitamina K	µg
Vitamina B1	mg
Vitamina B2	mg

Vitamina	Unidad
Niacina	mg de NE (miligramos de equivalentes de niacina)
Ácido pantoténico	mg
Vitamina B6	mg
Ácido fólico	µg
Vitamina B12	µg
Biotina	µg
Vitamina C	mg

Además, la legislación vigente –Reglamento (CE) núm. 1170/2009 de la Comisión, de 30 de noviembre de 2009, por el que se modifican la Directiva 2002/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y el Reglamento (CE) núm. 1925/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a las listas de vitaminas y minerales y las formas que pueden añadirse a los alimentos, incluidos los complementos alimenticios– solamente autoriza determinadas sustancias para ser usadas como fuentes de vitaminas:

1) Vitamina A:

- Retinol.
- Acetato de retinilo.
- Palmitato de retinilo.
- Beta-caroteno.

2) Vitamina D:

- Colecalciferol.
- Ergocalciferol.

3) Vitamina E:

- D-alfa tocoferol.
- DL-alfa tocoferol.
- Acetato de D-alfa tocoferilo.
- Acetato de DL-alfa tocoferilo.
- Succinato ácido de D-alfa tocoferilo.
- Tocoferoles mixtos¹.
- Tocotrienol/tocoferol.

⁽¹⁾ALFA-tocoferol < 20 %, beta-tocoferol < 10 %, gamma-tocoferol 50 % - 70 % y delta-tocoferol 10 % - 30 %.

Niveles típicos de los tocoferoles y tocotrienoles individuales:

- 115 mg/g alfa-tocoferol (101 mg/g como mínimo).
- 5 mg/g beta-tocoferol (< 1 mg/g como mínimo).
- 45 mg/g gamma-tocoferol (25 mg/g como mínimo).
- 12 mg/g delta-tocoferol (3 mg/g como mínimo).
- 67 mg/g alfa-tocotrienol (30 mg/g como mínimo).
- < 1 mg/g beta-tocotrienol (< 1 mg/g como mínimo).
- 82 mg/g gamma-tocotrienol (45 mg/g como mínimo).
- 5 mg/g delta-tocotrienol (< 1 mg/g como mínimo).

4) Vitamina K:

- Filoquinino (fitomenadiona).
- Menaquinona².

⁽²⁾La menaquinona se presenta principalmente en la forma de menaquinona-7 y, en menor medida, de menaquinona-6.

5) Vitamina B1:

- Clorhidrato de tiamina.
- Mononitrato de tiamina.
- Cloruro de monofosfato de tiamina.
- Cloruro de pirofosfato de tiamina.

6) Vitamina B2:

- Riboflavina.
- Riboflavina-5'-fosfato sódico.

7) Niacina:

- Ácido nicotínico.
- Nicotinamida.
- Hexanicotinato de inositol (hexaniacinato de inositol).

8) Ácido pantoténico:

- D-pantotenato cálcico.
- D-pantotenato sódico.
- Dexpantenol.
- Pantetina.

9) Vitamina B6:

- Piridoxina clorhidrato.
- Piridoxina 5-fosfato.
- Piridoxal 5'-fosfato.

10) Folato:

- Ácido pteroilmonoglutámico.
- L-metilfolato cálcico.
- Sal de glucosamina L-metilfolato.

11) Vitamina B12:

- Cianocobalamina.
- Hidroxocobalamina.
- 5'-desoxiadenosilcobalamina.
- Milcobalamina.

12) Biotina

- D-biotina.

13) Vitamina C:

- Ácido L-ascórbico.
- L-ascorbato de sodio.
- L-ascorbato cálcico³.
- L-ascorbato potásico.
- 6-palmitato de L-ascorbilo.
- L-ascorbato de magnesio.
- L-ascorbato de cinc.

⁽³⁾Puede contener hasta un 2 % de treonato.

Los **minerales** constituyen, en su conjunto, entre el 4 % y el 5 % del peso corporal. Prácticamente el 50 % corresponde al calcio, un 25 % al fósforo, y el resto se distribuye entre magnesio, sodio, cloruros, potasio, azufre y los micronutrientes (hierro, cinc, cobre, yodo, manganeso, flúor, molibdeno, cobalto, selenio, cromo, estaño, níquel, vanadio y silicio).

En función de su presencia en el organismo y/ o de las necesidades, los elementos minerales se deben diferenciar de los oligoelementos.

- **Minerales:** las necesidades son iguales o superiores a los 100 mg/día. Dentro de este grupo está el calcio, el fósforo, el magnesio, el azufre, el sodio, el potasio y el cloruro.
- **Oligoelementos** o elementos traza: las necesidades son muy inferiores a los 100 mg/día, incluso del orden de µg/día. Dentro de este grupo se pueden incluir el hierro, el cinc, el cobre, el yodo, el cromo y el selenio, entre otros.

Con respecto a la categoría de minerales y oligoelementos, solamente se autoriza el uso en la fabricación de los complementos alimenticios de los siguientes elementos:

Mineral	Unidad
Calcio	mg
Magnesio	mg
Hierro	mg
Cobre	µg
Yodo	µg
Cinc	mg
Manganeso	mg
Sodio	mg
Potasio	mg
Selenio	µg
Cromo	µg
Molibdeno	µg
Flúor	mg
Cloro	mg
Fósforo	mg
Boro	mg
Silicio	mg

La legislación vigente –Reglamento (CE) núm. 1170/2009 de la Comisión, de 30 de noviembre de 2009, por el que se modifican la Directiva 2002/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y el Reglamento (CE) núm. 1925/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a las listas de vitaminas y minerales y las formas que pueden añadirse a los alimentos, incluidos los complementos alimenticios– solo autoriza las siguientes fuentes de minerales:

1) Calcio:

- Acetato de calcio.
- L-ascorbato cálcico.
- Bisglicinato de calcio.
- Carbonato de calcio.
- Cloruro cálcico.
- Citrato malato de calcio.
- Sales cálcicas de ácido cítrico.
- Gluconato cálcico.

- Glicerofosfato de calcio.
- Lactato de calcio.
- Piruvato de calcio.
- Sales cálcicas de ácido ortofosfórico.
- Succinato de calcio.
- Hidróxido cálcico.
- L-lisinato de calcio.
- Malato de calcio.
- Óxido de calcio.
- L-pidolato de calcio.
- L-treonato de calcio.
- Sulfato de calcio.

2) Magnesio:

- Acetato de magnesio.
- L-ascorbato de magnesio.
- Bisglicinato de magnesio.
- Carbonato de magnesio.
- Cloruro de magnesio.
- Sales magnésicas de ácido cítrico.
- Gluconato de magnesio.
- Glicerofosfato de magnesio.
- Sales magnésicas de ácido ortofosfórico.
- Lactato de magnesio.
- L-lisinato de magnesio.
- Hidróxido de magnesio.
- Malato de magnesio.
- Óxido de magnesio.
- L-pidolato de magnesio.
- Citrato de magnesio y potasio.
- Piruvato de magnesio.
- Succinato de magnesio.
- Sulfato de magnesio.
- Taurinato de magnesio.
- Acetil taurinato de magnesio.

3) Hierro:

- Carbonato ferroso.
- Citrato ferroso.
- Citrato férrico de amonio.
- Gluconato ferroso.
- Fumarato ferroso.
- Difosfato férrico de sodio.
- Lactato ferroso.
- Sulfato ferroso.

- Difosfato férrico (pirofosfato férrico).
- Sacarato férrico.
- Hierro elemental (carbonilo + electrolítico + hidrógeno reducido).
- Bisglicinato ferroso.
- L-pidolato ferroso.
- Fosfato ferroso.
- Taurinato de hierro (II).

4) Cobre:

- Carbonato cúprico.
- Citrato cúprico.
- Gluconato cúprico.
- Sulfato cúprico.
- L-aspartato de cobre.
- Bisglicinato de cobre.
- Complejo cobre-lisina.
- Óxido de cobre (II).

5) Yodo:

- Yoduro de sodio.
- Yodato de sodio.
- Yoduro de potasio.
- Yodato de potasio.

6) Cinc:

- Acetato de cinc.
- L-ascorbato de cinc.
- L-aspartato de cinc.
- Bisglicinato de cinc.
- Cloruro de cinc.
- Citrato de cinc.
- Gluconato de cinc.
- Lactato de cinc.
- L-lisinato de cinc.
- Malato de cinc.
- Mono-L-metionina-sulfato de cinc.
- Óxido de cinc.
- Carbonato de cinc.
- L-pidolato de cinc.
- Picolinato de cinc.
- Sulfato de cinc.

7) Manganeso:

- Ascorbato de manganeso.
- L-aspartato de manganeso.
- Bisglicinato de manganeso.
- Carbonato de manganeso.
- Cloruro de manganeso.
- Citrato de manganeso.
- Gluconato de manganeso.
- Glicerofosfato de manganeso.
- Pidolato de manganeso.
- Sulfato de manganeso.

8) Sodio:

- Bicarbonato de sodio.
- Carbonato de sodio.
- Cloruro de sodio.
- Citrato de sodio.
- Gluconato de sodio.
- Lactato de sodio.
- Hidróxido de sodio.
- Sales sódicas de ácido ortofosfórico.

9) Potasio:

- Bicarbonato potásico.
- Carbonato de potasio.
- Cloruro de potasio.
- Citrato de potasio.
- Gluconato de potasio.
- Glicerofosfato de potasio.
- Lactato de potasio.
- Hidróxido de potasio.
- L-pidolato de potasio.
- Malato de potasio.
- Sales potásicas de ácido ortofosfórico.

10) Selenio:

- L-seleniometionina.

- Levadura enriquecida con selenio⁴.
- Ácido selenioso.
- Seleniato de sodio.
- Selenito ácido de sodio.
- Selenito de sodio.

11) Cromo:

- Cloruro de cromo (III).
- Lactato de cromo (III) trihidrato.
- Nitrato de cromo.
- Picolinato de cromo.
- Sulfato de cromo (III).

12) Molibdato:

- Molibdato de amonio [molibdeno (VI)].
- Molibdato de potasio [molibdeno (VI)].
- Molibdato de sodio [molibdeno (VI)].

13) Fluoruro:

- Fluoruro de calcio.
- Fluoruro de potasio.
- Fluoruro de sodio.
- Monofluorofosfato de sodio.

14) Boro:

- Ácido bórico.
- Borato sódico.

15) Silicio:

- Ácido ortosilícico estabilizado con colina.
- Dióxido de silicio.
- Ácido silícico⁵.

⁽⁴⁾Levaduras enriquecidas con selenio producidas por cultivo, en presencia de selenito de sodio como fuente de selenio, y que contienen, en la forma seca comercializada, un máximo de 2,5 mg Se/g. La especie con selenio orgánico predominante presente en la levadura es seleniometonina (entre el 60 % y el 85 % del selenio extraído total presente en el producto). El contenido de otros compuestos orgánicos de selenio, incluida la selenocisteína, no excederá del 10 % del selenio total extraído. El nivel de selenio inorgánico normalmente no superará el 1 % del selenio extraído total.

⁽⁵⁾En forma de gel.

1.5.2. Ácidos grasos esenciales y no esenciales

Los diferentes tipos de **ácidos grasos** se distinguen, fundamentalmente, por la cantidad de carbonos que componen la cadena lineal que forman. El número de carbonos va de 2 a 24, aunque en alimentación los mayoritarios son los ácidos grasos, que contienen entre 12 y 20 átomos de carbono.

Estos son:

- **Ácidos grasos saturados:** son aquellos que tienen todos los átomos de carbono saturados de átomos de hidrógeno, cuya unidad de cadena es la configuración $-CH_2-CH_2-$. Una grasa compuesta por mayoría de ácidos grasos saturados tendrá unas características físicas de solidez, con una temperatura de fusión alrededor de los 20 C. La manteca de cerdo, la grasa de coco y el sebo son grasas de este tipo.
- **Ácidos grasos insaturados:** los átomos de hidrógeno escasean y los átomos de carbono se entrelazan, generando una configuración $-CH=CH-$. Esta característica origina grasas líquidas, es decir, aceites; el aceite de oliva es uno de los más claros ejemplos.
- Si los ácidos grasos presentan varios dobles enlaces entre carbonos, se denominan **ácidos grasos poliinsaturados**, los cuales ofrecen unas propiedades nutricionales muy destacables.

Relación de los ácidos grasos más comunes

Nombre	Carbonos	Enlaces	Observaciones
Saturados			
Butírico	4		Mantequilla
Caproico	6		Mantequilla
Caprílico	8		Aceites de coco
Cáprico	10		Aceite de palma
Láurico	12		Manteca de laurel
Mirístico	14		Nuez de palma
Palmítico	16		Manteca de cacao
Margárico	17		Grasa animal
Esteárico	18		Sebo
Araquídico	20		Aceite de cacahuete
Behénico	22		Cacahuete y colza
Lignocérico	24		
Cerótico	26		En algunos aceites vegetales

Nombre	Carbonos	Enlaces	Observaciones
Insaturados			
Miristoleico	14	1	Aceites de pescado
Pamitoleico	16	1	Aceites de pescado
Oleico	18	1 (9)	Todos los aceites
Vacémico	18	1 (11)	Sebo
Gadoleico	20	1	Aceites de pescado
Cetoleico	22	1 (11)	Aceites de pescado
Erúcico	22	1 (13)	En crucíferas
Selacoleico	24	1	En pescados
Poliinsaturados			
Linoleico	18	2	Grasas vegetales
Hiragónico	16	3	Aceites de pescado
Linolénico	18	3 (9, 12, 15)	Aceite de linaza
Araquidónico	20	4	Grasa animal de depósito
Eicosapentaenoico (EPA)	20	5	Sintetizado desde linolénico
Clupanodónico	22	5	Aceite de pescado
Docosaheptaenoico (DHA)	22	6	Leche humana, pescado, cerebro, retina

Las principales funciones de los ácidos grasos son:

- **Reserva energética.** Los triglicéridos constituyen una forma de reserva energética fundamentalmente. A su elevada capacidad calórica, unen la ventaja de su liposolubilidad, lo que les permite almacenarse sin agua, ocupando, al contrario que el glucógeno, el mínimo espacio posible. Por ello son la mejor forma de almacenamiento y la utilizada con mayor preferencia por los seres vivos.
- **Térmica.** La función de aislamiento térmico ayuda de una manera clave en el mantenimiento de la temperatura central corporal.
- **Depósito de nutrientes esenciales.** Aunque generalmente solo se habla de reserva energética, los triglicéridos representan también una forma de almacenamiento de determinados ácidos grasos, especialmente los ácidos grasos esenciales, amortiguando así las posibles carencias alimentarias.

Además, en el tejido adiposo se almacenan también vitaminas liposolubles (A, D, E y K).

Ácidos grasos poliinsaturados

Con el paso del tiempo, se ha ido comprobando la importancia de los ácidos grasos poliinsaturados (AGPI) por su fundamental participación en los procesos metabólicos del cuerpo humano.

Las características estructurales de los AGPI vienen definidas por los dobles enlaces. Las características nutricionales se fundamentan en la importancia de la incorporación de dichos ácidos a los procesos metabólicos y los beneficios para la salud que ello comporta.

- **Ácidos grasos esenciales (AGE).**

Existen ciertos ácidos grasos poliinsaturados que se consideran esenciales. No pueden ser sintetizados por el organismo y deben suministrarse a través de la dieta. Estos son: el ácido linoleico (omega-6) y el ácido alfa-linolénico (omega-3). Los AGE se caracterizan por ser indispensables en la membrana celular, debido a la acción estructural de los fosfolípidos de membrana, que contribuyen notablemente a una fluida transmisión de los impulsos y al paso de los elementos, además de ser los precursores de otros ácidos grasos poliinsaturados.

Es conocido también que la ingesta deficiente de ácidos grasos esenciales o vitamina F genera un incorrecto crecimiento y desarrollo infantil, problemas dérmicos, alteraciones cognitivas y visuales, dislipemias, alteraciones en la coagulación y mayor probabilidad de sufrir problemas cardiovasculares.

Se ha calculado que la proporción entre ácidos grasos esenciales omega-6 y omega-3 en la dieta típica occidental es casi de 10:1 (en algunas publicaciones llega incluso a 15-20:1), debido a un consumo más frecuente de vegetales de origen vegetal, ricos en ácidos omega-6, y menor en el caso de pescados y frutos secos. Una gran cantidad de estudios científicos sugieren que el aumento de ácidos grasos omega-3 en la dieta para equilibrar la ratio omega 6/3, puede tener varios beneficios para la salud (figura 1).

- **El ácido linoleico (C18:2, w-6).** Se trata de ácido graso esencial de 18 carbonos y dos dobles enlaces que abunda en los aceites vegetales líquidos a temperatura ambiente (aceite de girasol, aceite de maíz, aceite de soja, etc.). El ácido linoleico se desatura en d-linolénico (C18:3, w-6), y este en dibromo-d-linolénico; a partir de este, se sintetizan la prostaglandina E1, el tromboxano A1 y el ácido araquidónico (C20:4, w-6); esto quiere decir que este último no es esencial, siempre que exista suficiente cantidad de linoleico. El ácido linoleico es necesario para el desarrollo cerebral y el mantenimiento de los epitelios.
 - **El ácido araquidónico (C20:4).** Se origina por reacciones que sufre el ácido linoleico a través de los enzimas Delta 6 y Delta 5 desaturasa.

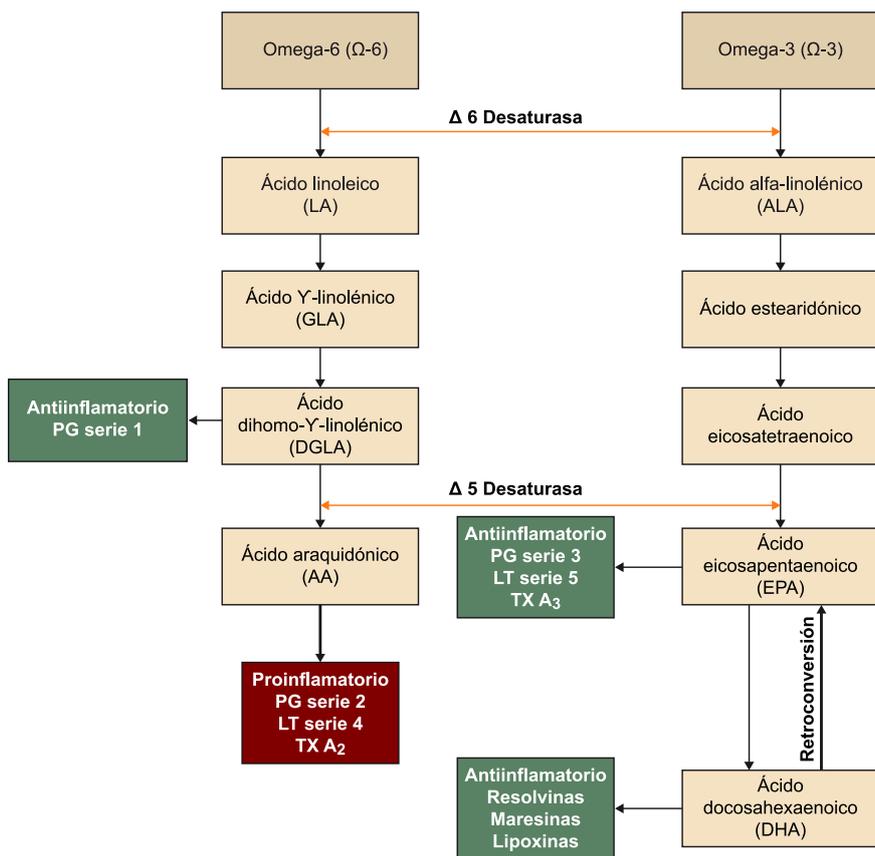
El ácido araquidónico es precursor de las prostaglandinas, las prostaciclinas, los tromboxanos y los leucotrienos, elementos todos ellos relacionados directamente con los procesos de coagulación sanguínea, vasomotricidad e inflamación.

El metabolismo del ácido araquidónico es doble y aparentemente contrario; en las plaquetas, la tendencia es a la elaboración de elementos trombogénicos (tromboxanos), mientras que en las células endoteliales su transformación es hacia prostaglandinas de efecto marcadamente antiagregante plaquetario y protector celular.

- **El ácido alfa-linolénico (C18:3, w-3).** De estructura lineal de 18 carbonos y tres dobles enlaces, puede encontrarse según la posición del primer doble enlace como alfa-linolénico (doble en el primer doble enlace en el carbono 3). El ácido alfa-linolénico se encuentra en leguminosas como la soja, en vegetales verdes como el brócoli y las espinacas, y en semillas como el lino y la chía. El ácido alfa-linolénico (ALA) es el progenitor de la familia de los ácidos grasos omega-3. Los ácidos grasos de cadena larga de la serie omega-3 derivados del ALA son el ácido eicosapentaenoico (EPA) y el ácido docosahexaenoico (DHA). Aunque pueden ser sintetizados por el ALA, las tasas de conversión son muy bajas, sobre todo en el caso del DHA. Por ello se recomienda la ingesta de pescados grasos (fuente de EPA y DHA) para obtener mayores beneficios.
 - **El ácido eicosapentaenoico (EPA)(C20:5).** El EPA es un ácido graso poliinsaturado de 20 carbonos de cadena lineal y cinco dobles enlaces, el primero de los cuales se halla en el carbono 3.
El EPA es muy abundante en los aceites de pescado, dado que su origen natural es el fitoplancton marino. Las poblaciones esquimales, grandes consumidoras de pescado, han servido de ejemplo en las valoraciones nutricionales de este ácido graso ante los positivos resultados en casos de enfermedad cardiovascular.
 - **El ácido docosahexaenoico (DHA) (C22:6).** Es un ácido graso poliinsaturado de 22 carbonos y seis dobles enlaces. Su presencia en el organismo se debe a la transformación del ácido alfa-linolénico (C18:3) mediante mecanismos enzimáticos.
Es bastante abundante en los aceites de pescado; se conoce su presencia en la leche de mujer y, especialmente, en las membranas cerebrales y en la retina ocular.
El pescado azul y algunos mariscos son los alimentos que contienen cantidades significativas de EPA y DHA; sin embargo, la mayoría contienen tóxicos como el mercurio, por lo que su consumo no debe ser excesivo (sobre todo en embarazadas, lactantes y niños pequeños). El pescado de piscifactoría, según el pienso con los que se alimenten, puede contener menor cantidad de omega-3 que el salvaje. El salmón, el atún, la sardina, el boquerón, la caballa y el jurel son buenas fuentes de EPA y DHA.

Su acción en el organismo es sinérgica a la del ácido eicosapentenoico, ya que es un ácido de la serie omega-3, con lo que es un precursor de la formación de prostaglandinas de carácter antitrombótico y antiinflamatorio.

Figura 1. Ambas familias de ácidos grasos, omega 6 y 3, son precursoras de eicosanoides y es imprescindible que guarden el correspondiente equilibrio. Los omega-6 son precursores de prostanoïdes de la serie 1 (con efecto vasodilatador, anticoagulante y antiinflamatorio) y de prostanoïdes de la serie 2 (efecto vasoconstrictor, agregante plaquetario y proinflamatorio), mientras que los omega-3 son precursores de prostanoïdes de la serie 3 (con efecto vasodilatador, anticoagulante y antiinflamatorio).



Fuente: elaboración propia.

Fosfolípidos

Son lípidos que contienen en su composición ácido fosfórico. Están constituidos por una estructura básica formada por un glicerol esterificado en el C1 por un ácido graso saturado, el C2 por un ácido graso insaturado y el C3 por el ácido fosfórico, que a su vez puede esterificarse, generalmente con una base orgánica de pequeño tamaño. Debido a su estructura polar, presentan afinidad tanto por los compuestos hidrosolubles como los liposolubles, por lo que actúan como tensioactivos. En contacto con un medio acuoso, tienden a ordenarse en la superficie formando una doble capa, con los extremos hidrófilos dentro del agua y los extremos hidrófobos lejos de ella (micelas). En los medios biológicos, los fosfolípidos tienen tendencia a formar capas de separación entre compartimentos y constituyen la base estructural de las membranas celulares. Los fosfolípidos juegan un papel central en la comunicación interce-

lular: al regular las sustancias que entran y salen de la célula, contribuyen a la fluidez de las membranas celulares e intervienen en la transmisión de señales bioquímicas al interior de las células nerviosas.

Algunos de los fosfolípidos más importantes son la fosfatidilcolina, la fosfatidiletanolamina, el fosfatidilinositol y la fosfatidilserina.

1.5.3. Proteínas y aminoácidos

Las proteínas son moléculas lineales formadas por aminoácidos. Contienen carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, y a veces también azufre y fósforo. Una vez ingeridas, se descomponen mediante la digestión y lo que al final absorbe el cuerpo son los aminoácidos para fabricar sus propias proteínas. Existen veinte aminoácidos, de los cuales ocho son esenciales (es necesario ingerirlos con los alimentos, ya que nuestro cuerpo no puede sintetizarlos), dos son condicionalmente esenciales (solo en determinadas momentos de la vida se convierten en esenciales) y los otros diez pueden sintetizarse a partir de los otros aminoácidos.

Aminoácidos esenciales	Aminoácidos no esenciales	Aminoácidos condicionalmente esenciales
Isoleucina	Ácido aspártico	Histidina
Leucina	Ácido glutámico	Arginina
Valina	Asparagina	
Fenilalanina	Alanina	
Lisina	Tirosina	
Metionina	Cisteína	
Triptófano	Glicina	
Treonina	Glutamina	
	Prolina	
	Serina	

Fuente: elaboración propia.

El consumo de proteínas y aminoácidos aporta al organismo las fuentes nitrogenadas adecuadas para la biosíntesis de los compuestos corporales nitrogenados.

Las principales funciones de las proteínas y aminoácidos son:

- **Función estructural o plástica.** Por ejemplo, el colágeno, la elastina o la queratina.

- **Función reguladora.** Por ejemplo, las hormonas, los enzimas y los neurotransmisores.
- **Función defensiva.** Por ejemplo, las inmunoglobulinas y los factores de coagulación.
- **Función de transporte.** Por ejemplo, la albúmina, la hemoglobina y las lipoproteínas.
- **Función energética.** Algunos aminoácidos pueden integrarse en rutas metabólicas que los convierten en glucosa por la vía gluconeogénica (glucogénicos), o producir cuerpos cetónicos (cetogénicos) o en ambos destinos (glucocetogénicos). En ausencia de glucosa procedente de hidratos de carbono de origen dietético o del glucógeno almacenado, es posible obtenerla a partir de la conversión de los aminoácidos glucogénicos en el hígado.

1.5.4. Carbohidratos

Los hidratos de carbono o carbohidratos son compuestos orgánicos que contienen en su estructura una función aldehído o cetona hidroxilados. Los hidratos de carbono pueden clasificarse, según su estructura, como simples (monosacáridos y disacáridos) o complejos (oligosacáridos y polisacáridos) (ved la tabla siguiente). Según su estructura, su función en el organismo variará. Así pues, encontramos hidratos de carbono que pueden ser utilizados como fuente de energía, de reserva o como fuente de fibra. Los hidratos de carbono también pueden unirse a otras moléculas como las proteínas y formar glucoproteínas como la glucosamina.

Clasificación de los hidratos de carbono

Monosacáridos	Pentosas	D-Arabinosa
		D-Xilosa
		D-Ribosa
	Hexosas	D-Glucosa
		D-Fructosa
		D-Galactosa
		D-Manosa
		D-Tagatosa
Discáridos	Maltosa	
	Sacarosa	
	Lactosa	
Oligosacáridos	Maltotriosa	

	Rafinosa	
	Estaquiosa	
	Verbascosa	
	Maltodextrinas	
Polisacáridos digeribles o de reserva	Almidón	
	Glucógeno	
Polisacáridos no digeribles o estructurales	Fibra dietética	

Las funciones de los hidratos de carbono en el organismo humano son:

- **Producción de energía.** Representa la función principal de los hidratos de carbono. Todos proporcionan la misma energía (4 kcal) por gramo. El cuerpo oxida los almidones y los mono y disacáridos para proveer energía. Esta es una función de vital importancia.
- **Ahorro de proteínas.** Los hidratos de carbono evitan que la proteína se utilice como suministro de energía. Esto permite que una gran parte de las proteínas puedan ser utilizadas para sus propósitos estructurales básicos en la construcción de tejidos.
- **Fuente de reserva de glucógeno.** Los hidratos de carbono adquiridos mediante la dieta se almacenan eventualmente en el organismo en forma de glucógeno. Los lugares principales destinados para las reservas de glucógeno en el cuerpo son el hígado y los músculos esqueléticos. Estos órganos proveen reservas constantes de hidratos de carbono.

1.5.5. Fibra dietética

La fibra dietética está compuesta de polisacáridos de origen vegetal, como la lignina, la celulosa o la pectina, resistentes a la hidrólisis de los enzimas del tracto gastrointestinal y no absorbibles. Las fibras dietéticas promueven efectos fisiológicos beneficiosos, como favorecer el movimiento intestinal, mejorar los perfiles lípidos y de glucosa, y ejercer un efecto prebiótico sobre la microbiota intestinal.

Aunque no existen todavía datos concluyentes sobre la recomendación de los distintos tipos de fibra, sigue siendo adecuado indicar una dieta que aporte de 20-35 g/día de fibra de diferentes fuentes.

Una forma de clasificar y organizar las fibras alimentarias o dietéticas es según su comportamiento en medio acuoso:

a) Las **fibras alimentarias insolubles** son aquellas parcialmente fermentables en el intestino por las bacterias colónicas y no forman dispersión en agua. Son alimentos ricos en fibra insoluble la harina de trigo, el salvado, los guisantes, el repollo, los vegetales de raíz, los cereales y las frutas maduras.

b) Las **fibras alimentarias solubles**, o totalmente fermentables, son aquellas que forman geles en contacto con el agua. Comprenden las gomas, los mucílagos, las pectinas, el almidón resistente 2 y 3, algunas hemicelulosas, los galactooligosacáridos, la inulina y los fructooligosacáridos (FOS). Son ricos en fibra soluble la avena, las ciruelas, la zanahoria, los cítricos, las judías secas y otras legumbres.

Siempre debe aconsejarse que las fuentes de fibra sean variadas y que se realice una ingestión hídrica adecuada. No parece tampoco que ingestas superiores a 50 g/día aporten beneficios adicionales y sí podrían provocar problemas de tolerancia.

Fibras de origen vegetal

a) Polisacáridos no almidón

Los polisacáridos son todos los polímeros de carbohidratos que contienen al menos veinte residuos de monosacáridos. El almidón digerido y absorbido en el intestino delgado es un polisacárido, por ello se utiliza el término polisacáridos no almidón para aquellos que llegan al colon y poseen los efectos fisiológicos de la fibra. Los más importantes son:

- Celulosa: compuesto más abundante de las paredes vegetales. Fuentes: verduras, frutas, frutos secos y cereales (salvado).
- β -Glucanos. Fuente: vegetales.
- Hemicelulosa: se encuentra asociada a la celulosa como constituyente de las paredes. Fuente: vegetales y salvado.
- Pectina y análogos: se encuentran en la laminilla media de la pared de las células vegetales. Fuente: cítricos y la manzana.
- Gomas: provienen de la transformación de polisacáridos de la pared celular (traumatismo). Fuente: arábigo, karaya, tragacanto, gelana, algarrobo y goma guar.
- Mucílagos: constituyentes celulares normales y con capacidad de retención hídrica. Fuente: semillas del *Plantago spp.*, flores de malva, semillas de lino y algas.

b) Oligosacáridos resistentes

Hidratos de carbono con un nivel de polimerización menor, tienen de tres a diez moléculas de monosacáridos. Se dividen en fructooligosacáridos (FOS) e inulina, galactooligosacáridos (GOS), xilooligosacáridos (XOS) e isomaltooligosacáridos (IMOS), los cuales poseen actividad prebiótica.

c) Ligninas

No son polisacáridos, sino polímeros que resultan de la unión de varios alcoholes fenilpropílicos; contribuyen a dar rigidez a la pared celular, haciéndola resistente a impactos y flexiones. La lignificación de los tejidos también permite mayor resistencia al ataque de los microorganismos.

La lignina no se digiere ni se absorbe, ni tampoco es atacada por la microbiota bacteriana del colon.

Muchas verduras, hortalizas y frutas contienen un 0,3 % de lignina, en especial en estado de maduración. El salvado de cereales (salvado de trigo) puede llegar a un 3 % de contenido en lignina.

Fibras de origen animal

Chitosán: es un producto natural derivado de la quitina, una sustancia que se encuentra en el exoesqueleto de mariscos como los camarones, los cangrejos y las langostas. A diferencia de la celulosa vegetal, que está cargada negativamente, el chitosán tiene grupos amino cargados positivamente que se unen a las grasas cargadas y a los ácidos biliares.

1.6. Ingredientes alimenticios utilizados en los complementos alimenticios según sistemas

1.6.1. Complementos alimenticios y síndrome metabólico

El síndrome metabólico (SM), síndrome plurimetabólico o síndrome X es un conjunto de alteraciones metabólicas que incrementan el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares y diabetes mellitus tipo 2. Estas alteraciones incluyen obesidad abdominal, diabetes o prediabetes, dislipemia y presión arterial alta.

Existen cinco criterios de clasificación para el SM. Se considera que una persona tiene SM si cumple tres de los cinco componentes de la clasificación:

1) Glucemia basal alterada: glucemia en ayunas ≥ 100 mg/dL.

2) Obesidad central: perímetro de cintura:

- Hombres ≥ 102 cm.
- Mujeres ≥ 88 cm.

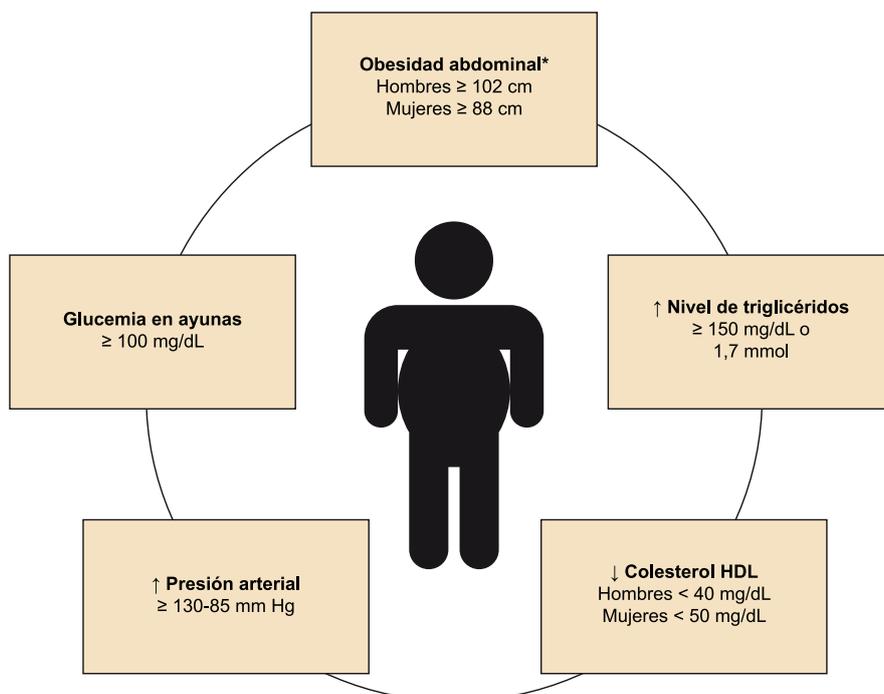
3) Triglicéridos: nivel de triglicéridos ≥ 150 mg/dL.

4) Colesterol HDL:

- Hombres < 40 mg/dL.
- Mujeres < 50 mg/dL.

5) Presión arterial: $\geq 130/85$ mm Hg

Figura 2. Síndrome metabólico



SM = 3 de los 5 componentes. * Datos adaptados para la población española (Marcuello y otros, 2013). Hombres $\geq 94,5$ cm; mujeres $\geq 89,5$ cm.

Seguidamente, veremos qué tipos de ingredientes presentes en los complementos alimenticios pueden ser útiles como coadyuvantes en todas estas situaciones. Para una mayor visualización, se han segmentado en: complementos alimenticios para el funcionamiento normal del sistema cardiovascular, para el control de la hiperglucemia y finalmente como ayuda en el control del peso y pérdida de tejido adiposo visceral.

a) Sistema cardiovascular

Las enfermedades cardiovasculares (hipertensión arterial, insuficiencia cardíaca, arteriosclerosis, taquicardias, hipertrofia ventricular, cardiopatía isquémica, vasculopatías arteriales cerebrales y periféricas) son la principal causa de mortalidad en los países occidentales.

La enfermedad cardiovascular sigue siendo la causa más frecuente de morbi-mortalidad en los países desarrollados. Es considerada una enfermedad inflamatoria asociada a la presencia de algunos factores de riesgo, como hipercolesterolemia e hipertensión.

Mantener en condiciones óptimas la salud cardiovascular es una de las preocupaciones más importantes en la población.

Nutrientes para el correcto funcionamiento del sistema cardiovascular

Taurina

Aminoácido semiesencial que no participa en la síntesis proteica. Se encuentra en elevada concentración en los cardiomiocitos. Tiene propiedades antioxidantes, regula la fosforilación de dos proteínas clave en la contracción miocárdica y contribuye a la función enzimática mitocondrial. La deficiencia de taurina en el corazón produce un metabolismo aeróbico deficiente y se asocia a una reducción del consumo de oxígeno, una elevación de la glucólisis y mayor concentración de lactato y un declive en la actividad ATP. La taurina puede prevenir la progresión de la insuficiencia cardíaca, reduciendo la cardiomiotoxicidad inducida por el detrimento de la activación del sistema nervioso simpático y angiotensina II.

Tiamina (vitamina B1)

Vitamina hidrosoluble esencial en las reacciones de oxidación-reducción en el metabolismo de la glucosa y del ciclo del ácido cítrico; como coenzima, cataliza las reacciones del enzima piruvato deshidrogenasa.

Vitamina D

La vitamina D juega un papel muy importante en la mineralización ósea y en el mantenimiento de los niveles séricos de calcio; sus receptores han sido identificados en cardiomiocitos y células endoteliales.

Estudios observacionales han demostrado que la deficiencia de vitamina D e hiperparatiroidismo son comunes en las alteraciones coronarias, junto con el aumento de la edad y la alteración de la función renal. Los fármacos diuréticos, la exposición solar insuficiente, la inadecuada ingesta dietética y/o la malabsorción causada por el edema intestinal (típico en la insuficiencia cardíaca), reducen la concentración de vitamina D.

L-carnitina

Aminoácido no esencial y no proteico que actúa como cofactor en el transporte de ácidos grasos hacia la mitocondria, la producción de acetyl CoA y en el metabolismo de la glucosa. La ingesta de L-carnitina mejora el metabolismo cardiaco y la función del ventrículo izquierdo y puede tener un efecto protector en la isquemia del miocardio.

Hipertensión arterial

La presión arterial es la fuerza que ejerce la sangre sobre las paredes vasculares. En personas adultas sanas suele estar comprendida entre 120 y 70 mmHg. Se considera que un paciente tiene hipertensión arterial cuando las cifras de presión sistólica son iguales o superiores a 140 mmHg y la presión diastólica mayor de 90 mmHg. Esta patología es la principal causa de la aparición de otras enfermedades cardiovasculares, ya que produce una lesión progresiva en el corazón, en el riñón, en el cerebro, en las arterias periféricas y en la retina que contribuyen a la morbilidad y la mortalidad de los pacientes hipertensos.

Ácidos grasos poliinsaturados omega-3

El consumo de omega-3 se traduce en una reducción moderada de la presión arterial en personas normotensas e hipertensos. Como se ha comentado anteriormente, el EPA y el DHA tienen efecto antiagregante y antiarrítmico, por lo que son útiles en pacientes hipertensos, ya que reducen la presión sanguínea y contribuyen a prevenir la aterosclerosis al disminuir las concentraciones de colesterol y los niveles de triglicéridos en plasma, consiguiendo una relación HDL/LDL favorable. De hecho, los estudios realizados han demostrado que los aceites de pescados ricos en omega-3 pueden prevenir y disminuir la incidencia de la aterosclerosis, angina de pecho, ataque cardiaco, arritmias e infartos. También se ha descrito que los omega-3 reducen la actividad del enzima convertidor de la angiotensina, disminuyen la formación de angiotensina II e incrementan la formación de óxido nítrico endotelial. El resultado final de todos estos efectos se traduce en una mejora de la vasodilatación, tanto de las pequeñas como de las grandes arterias.

Coenzima Q10

El coenzima Q10 (ubiquinona forma oxidada, ubiquinol forma reducida) es una sustancia soluble en grasa, de estructura similar a la vitamina E y la vitamina K, que desempeña un papel único en la cadena de transporte de electrones, el proceso en la mitocondria donde se produce el ATP en la célula. El ATP es el principal proveedor de energía del cuerpo. El coenzima Q10 ayuda en la regeneración de ATP consumido, particularmente en las células que requieren una gran cantidad de energía, como el corazón, el músculo y las células del hígado. Gracias a que el coenzima Q10 es soluble en grasa, se puede mover

fácilmente por las membranas, donde se puede reducir la peroxidación de lípidos. En las lipoproteínas, el coenzima Q10 parece ser capaz de combatir la oxidación del colesterol LDL.

El coenzima Q10 puede ser producido en el cuerpo por el aminoácido tirosina. Sin embargo, los niveles del coenzima Q10 en los órganos disminuyen con la edad y como resultado de enfermedades como las cardiomiopatías y enfermedades musculares degenerativas.

La deficiencia en la actividad de un enzima que lleva a la síntesis de CoQ10, la succinato deshidrogenasa-CoQ10 reductasa, se asocia a la hipertensión esencial.

El efecto antihipertensivo del CoQ10 aparece gradualmente a lo largo de meses de ingesta y la dosis necesaria varía entre pacientes y el estado nutricional.

Además, el coenzima Q-10 tiene una acción protectora cardiaca importante, pues ayuda al sistema cardiovascular a la producción de energía y en la protección del músculo cardiaco ante situaciones de falta de oxígeno.

Péptidos lácteos: IPP, VPP

Actualmente, las proteínas más estudiadas como fuente de péptidos bioactivos y principal fuente de péptidos antihipertensivos son las proteínas lácteas, y en menor medida las proteínas del huevo.

Los péptidos bioactivos son secuencias de aminoácidos de pequeño tamaño, entre dos y quince residuos, inactivas dentro de la proteína intacta, pero que pueden ser liberados bien durante la digestión del alimento en el tracto gastrointestinal del individuo o bien por un procesado previo del mismo, donde solo se aportan los péptidos que más nos interesan en relación con la hipertensión (VPP: valina-prolina-prolina; IPP: isoleucina-prolina-prolina).

Según los estudios publicados, los péptidos lácteos ocasionan una disminución de la presión arterial sistólica en individuos hipertensos y tras dos meses de consumo regular. Se llevó a cabo un estudio controlado con placebo en 131 voluntarios aquejados de hipertensión leve-moderada para investigar el efecto de la caseína hidrolizada (la principal proteína de la leche) conteniendo dos péptidos: isoleucina-prolina-prolina (IPP) y valina-prolina-prolina (VPP). Hallaron que quienes consumieron una dosis de IPP y VPP equivalente a 1,8-3,6 mg experimentaron al cabo de seis semanas un descenso discreto pero significativo (3-5 mmHg) de la presión arterial sistólica.

Hiperlipidemias

Es una alteración del metabolismo de los lípidos y, como consecuencia, se da una alteración de las concentraciones de lípidos y lipoproteínas en la sangre.

Algunas de ellas tienen un origen genético e implican una producción muy elevada de triglicéridos y colesterol de baja densidad (LDL) y una producción baja de colesterol HDL. Otras veces está producida por causas como el sedentarismo, la diabetes, el hipotiroidismo, enfermedades renales, la ingestión excesiva de grasas saturadas, los alimentos ricos en colesterol o la ingestión excesiva de drogas como el alcohol o ciertos medicamentos.

Fibras dietéticas

Es conocido desde hace años que vegetarianos y veganos muestran niveles más bajos de colesterol LDL que los omnívoros. Se ha demostrado que algunos tipos de fibras, sobre todo las solubles, presentes en la dieta pueden disminuir el colesterol total y colesterol LDL plasmático en humanos.

Los efectos de la fibra dietética sobre el metabolismo del colesterol han sido extensamente estudiados, aunque aún existen algunos mecanismos moleculares que no se han detallado completamente. A nivel del estómago, las fibras solubles, como consecuencia de su viscosidad, enlentecen el vaciamiento gástrico y forman soluciones viscosas que atrapan y retrasan la absorción de glucosa, lípidos y aminoácidos. Asimismo, se produce una disminución en la absorción de los ácidos biliares, ya que estos se unen a los residuos fenólicos y urónicos en la matriz de los polisacáridos. Esto puede alterar la formación de micelas y la absorción de las grasas. Como consecuencia de la depleción de ácidos biliares, pueden disminuir los niveles de colesterol, al utilizarse este en la síntesis *de novo* de nuevos ácidos biliares.

Las ligninas también tienen capacidad de unirse a los ácidos biliares y al colesterol, retrasando o disminuyendo su absorción en el intestino delgado. Muchas verduras, hortalizas y frutas contienen un 0,3 % de lignina, en especial en estado de maduración. El salvado de cereales (salvado de trigo) puede llegar a un 3 % de contenido en lignina.

A diferencia de la celulosa vegetal, que está cargada negativamente, el quitosán tiene grupos amino cargados positivamente que se unen a las grasas cargadas negativamente y a los ácidos biliares. El quitosán puede unirse cuatro o cinco veces su propio peso en grasa y sales biliares, con lo que contribuye a mantener unos niveles de colesterol adecuados.

Ácidos grasos omega-3

El primer estudio que dio relevancia al consumo de los ácidos grasos omega-3 data de los años cincuenta en nativos de Alaska. Se ha reportado mediante estudios que en estos mismos nativos, su dieta tradicional alta en ácidos grasos omega-3 (EPA y DHA) se relacionaba con una menor incidencia de enferme-

dades coronarias. A partir de este y otros hallazgos, importantes investigadores realizaron estudios probando el efecto de la suplementación con omega-3 durante largos períodos de tiempo.

La gran importancia del EPA y el DHA radica en la acción de las prostaglandinas derivadas de ellos, con efecto antiagregante plaquetario. Esto tiene múltiples beneficios en el ámbito cardiaco, pues se reducen los riesgos de trombosis al favorecer la disminución de las concentraciones de colesterol LDL y de triglicéridos en el plasma.

La Comisión Europea, mediante el Reglamento UE 432/2012, tiene autorizadas actualmente las siguientes declaraciones de propiedades saludables:

Declaraciones de propiedades saludables autorizadas, según el Reglamento 432/2012 (artículo 13.1)

Mantenimiento de los niveles normales de colesterol	Mantenimiento de los niveles normales de triglicéridos	Funcionamiento normal del colesterol	Mantenimiento normal de la tensión arterial	Metabolismo normal de la homocisteína
Ácido alfa-linolénico	EPA y DHA	Vitamina B1	EPA y DHA	Betaína
Ácido linoleico		EPA y DHA	Potasio	Ácido fólico
Betaglucano de cebada y avena		Magnesio		Vitamina B12
Chitosán				Vitamina B6
Glucomanano				
Goma guar				
Monacolina K				
Pectina				

b) Control de la glucosa: prediabetes y diabetes mellitus tipo 2

La diabetes es un trastorno metabólico que consiste en el exceso de azúcar en la sangre u orina. La diabetes mellitus es un conjunto de síndromes que se caracterizan por la presencia de hiperglucemia crónica, a la que se asocian en grado variable un conjunto de complicaciones vasculares y sistémicas. Se presenta agrupada en varios síndromes:

- Diabetes de tipo 1, antiguamente denominada juvenil o diabetes mellitus insulino-dependiente, en el momento del diagnóstico se aprecia desaparición de las células β del páncreas, encargadas de producir insulina debido a un proceso autoinmune o de tipo idiopático. Comprende el 10 % de los casos de diabetes. Por lo general aparece antes de los treinta años, pero puede manifestarse a cualquier edad. No está asociada a la obesidad. Se caracteriza por una deficiencia de insulina en sangre por una producción

baja en el páncreas (insulinopenia), lo cual determinará el cuadro clínico y el tratamiento.

- Diabetes tipo 2, denominada previamente diabetes mellitus no insulino-dependiente, es la más frecuente, entre un 80-90 % de todos los casos de diabetes. En general, es de aparición más tardía y suele asociarse a la obesidad. El páncreas segrega cantidades muy variables de insulina, de forma que su concentración plasmática puede ser normal o incluso superior a la normal, pero relativamente insuficiente para mantener valores normales de glucemia. Esto indica que puede existir una resistencia a la acción de la insulina, es decir, una excesiva producción hepática de glucosa y una deficiente utilización periférica a pesar de la presencia de la insulina, por lo que se puede decir que hay una deficiencia relativa en la secreción pancreática de la hormona.

La diabetes tipo 1 es insulino-dependiente. Pero en la diabetes tipo 2 podemos encontrar herramientas muy útiles para mejorar la sensibilidad a la insulina y ayudar a mantener las concentraciones sanguíneas de glucosa estables.

Cromo

El cromo trivalente es un oligoelemento considerado esencial para la nutrición humana. Influye en el metabolismo de los carbohidratos, lípidos y proteínas mediante un efecto sobre la acción de la insulina. El cromo es cofactor, un componente del factor de tolerancia a la glucosa, y por lo tanto, mejora la sensibilidad del tejido a la insulina y facilita el transporte de la glucosa a las células.

Las ingestas de muchos carbohidratos y dietas con elevadas cantidades de fibra incrementan la necesidad de consumir cromo. La suplementación de cromo contribuye a normalizar los niveles de azúcar en sangre y puede resultar necesaria en personas de edad, en diabéticos y para la gente con problemas cardíacos y cardiovasculares, los cuales están especialmente expuestos al riesgo del déficit de cromo.

Fibra dietética

La ingesta de fibra dietética puede reducir los niveles de glucemia en pacientes con diabetes tanto tipo 1 como tipo 2. La Asociación Americana de Diabetes (ADA) sigue recomendando un consumo de fibra entre 20-35 g/día, tanto soluble como insoluble, para mantener un mejor control glucémico e insulínico. Parece que la fracción soluble es la más eficaz en el control de la glucemia. Los mecanismos mediante los cuales la fibra soluble contribuye a mantener la glucemia son:

- En el estómago, el retraso del vaciamiento gástrico aporta sensación de plenitud, haciendo que la ingesta sea menor.
- En el intestino delgado, la disminución en la absorción de glucosa, al quedar atrapada por la viscosidad de la fibra y ser entonces menos accesible a la acción de la amilasa pancreática.
- En el intestino grueso, producción de ácidos grasos de cadena corta (obtenidos por la fermentación). El propionato influiría en la neoglucogénesis, reduciendo la producción hepática de glucosa. El butirato podría actuar reduciendo la resistencia periférica a la insulina, al reducir la producción de TNF α . Como es bien sabido, la resistencia a la insulina es uno de los factores más importantes implicados en el síndrome metabólico. Es importante también tener en cuenta que la insulina tiene, además de su acción metabólica, un efecto sobre el endotelio vascular que facilita la progresión de la aterogénesis.

c) Control del peso

La obesidad es el aumento de las reservas energéticas del organismo en forma de grasa. Aunque el incremento de peso se hace sinónimo con el exceso de tejido graso, no siempre es así. En la práctica, se considera obeso a la persona que sobrepasa el 15 % del peso ideal, y tiene sobrepeso cuando está comprendida entre el 10 % y el 15 %. Desde un punto de vista médico, se clasifican según el índice de masa corporal (IMC) o relación entre el peso (kg) y la talla al cuadrado (m^2), lo que dan los diferentes grados de obesidad.

En la práctica, es más fácil y rápido determinar el perímetro de la cintura, lo que nos marca la acumulación de la grasa visceral y se puede extrapolar el posible riesgo de enfermedad cardiovascular. Los valores aceptados como límite son de 102 cm en el hombre y 88 cm en la mujer.

El tratamiento del sobrepeso y la obesidad debe ser siempre coadyuvante a unos hábitos alimenticios y de vida adecuados. En el campo de los complementos alimenticios, hay varias alternativas como coadyuvantes, como es el uso de fibras procedentes de plantas saciantes y modificantes de la absorción de nutrientes o el uso de sustancias activadoras de la lipólisis.

Cafeína

La cafeína es un estimulante del sistema nervioso central, favorece la lipólisis, aumenta el estado de alerta, mejora la percepción del esfuerzo, favorece la unión del calcio con la troponina C para iniciar la contracción muscular y estimula la función cardíaca.

La cafeína también se ha sugerido como estimulante del gasto calórico, ya que puede ser empleada para disminuir la masa de grasa. Además, provoca un aumento de la lipólisis y la β -oxidación, y si se mezcla con catequinas (polifenoles presentes sobre todo en el té verde), todo parece indicar que su efecto es mayor.

El mecanismo de acción fisiológica de la cafeína se desarrolla en tres niveles:

- Sobre el sistema nervioso central: es un inhibidor competitivo de los receptores de la adenosina, un regulador de la neurotransmisión que, además, disminuye la liberación de catecolaminas.
- Sobre el músculo: aumenta la movilización de calcio del retículo endoplasmático, mejorando los mecanismos de contracción muscular y aumentando la potencia de la contracción muscular.
- Sobre el metabolismo: aumenta la movilización de triglicéridos como consecuencia de su estimulación en la liberación de catecolaminas, mostrando un aumento de la concentración de ácidos grasos libres en el plasma y una disminución del cociente respiratorio.

La dosis elevada la cafeína puede tener efectos secundarios, como problemas intestinales, ansiedad, nerviosismo, insomnio, irritabilidad o arritmias.

La cafeína puede tener un origen sintético en forma anhidra (*anhydrous caffeine*) o bien un origen natural procedente de extractos de plantas. En la naturaleza se encuentran más de sesenta especies de plantas que contienen cafeína, muchas de ellas consumidas de manera regular por sus efectos estimulantes. Las más conocidas son: café, té, cacao, guaraná, yerba mate y nuez de cola. Contienen mayoritariamente cafeína (con cantidades variables y dependientes del modo de preparación del alimento/bebida) y también pueden aportar otras metilxantinas, como la teobromina y la teofilina. Pero todas contienen otros componentes fitoquímicos de gran interés, que actúan a nivel cardiovascular, muscular, metabólico, intestinal y antirradicalar.

Dentro del control del peso y disminución del índice de masa corporal y perímetro de cintura, el té verde y la yerba mate son las más estudiadas y las que más efectivas resultan.

Fibras: mucílagos

Los mucílagos son polisacáridos no digeribles de alto peso molecular, con gran capacidad adsorbente de agua. En un medio acuoso, son capaces de aumentar de tamaño; algunos tipos pueden alcanzar un volumen cien veces superior al inicial. Este aumento de tamaño en el interior del estómago da lugar a una sensación de saciedad que evita que se ingiera más alimento del necesario.

Los mucílagos ejercen un efecto laxante mecánico, disminuyendo el tiempo de contacto entre los alimentos y la mucosa intestinal, y disminuyendo la absorción de nutrientes como las grasas y los azúcares. Este efecto puede ser potenciado por una actividad secuestrante de los nutrientes en el bolo fecal, al aumentar este su densidad. Debido a sus efectos saciantes, se aconseja ingerir media hora antes de las comidas, con abundante cantidad de agua.

Las especies vegetales más utilizadas ricas en mucílagos son:

- **Rizomas de konjac (*Anorphophallus konjac*)**, una planta de la que se obtiene la harina de konjac o glucomanano. Es un polisacárido formado por cadenas de manosa ramificadas y unidas con manosa y glucosa. Forma un gel muy espeso que, una vez en el tracto digestivo, reduce los niveles de colesterol y actúa como laxante suave. El glucomanano está indicado en tratamientos coadyuvantes en regímenes hipocalóricos para el tratamiento del sobrepeso y en el control de la hipercolesterolemia.
- **Semillas de plantagos**, como la **ispagula (*Plantago ovata Forsk*)** o la **zaragatona (*Plantago psyllium L.*)**. Se utilizan las semillas y cutículas seminales. Contienen abundantes mucílagos, especialmente en el tegumento de las semillas (20-30 %), lípidos (5-10 %) y proteínas. Los mucílagos de ispagula y zaragatona tienen propiedades laxantes mecánicas suaves, son demulcentes y tienen propiedades hipoglucemiantes e hipolipemiantes. Pueden ser utilizados en tratamientos de hipercolesterolemias y como coadyuvante en el tratamiento de sobrepeso y diabetes, aunque su indicación preferencial es el estreñimiento habitual.

Como precaución, no se deben de utilizar en pacientes con estenosis esofágica o intestinal, ni diabetes descompensada. Tampoco se debe administrar al mismo tiempo que medicamentos, ya que parte del medicamento puede quedar retenido dentro de la masa fecal. En este caso, se recomienda espaciar la toma de la fibra para que no interfiera en la absorción del fármaco.

1.6.2. Complementos alimenticios y sistema nervioso

El sistema nervioso es el conjunto de órganos y estructuras formadas por el tejido nervioso, cuya unidad básica es la neurona. Tiene múltiples funciones que se basan en recibir y procesar la información proveniente desde el entorno y del interior del cuerpo con el fin de regular el funcionamiento de los demás órganos y sistemas.

Dentro de las alteraciones de las funciones del sistema nervioso, encontramos un amplio abanico de situaciones, como el nerviosismo, la ansiedad, trastornos del sueño y de la conducta, alteraciones de la memoria y concentración, desequilibrios emocionales, dolores neuropáticos, parestesias... Visto este am-

plio abanico de situaciones, nos vamos a centrar en los nutrientes básicos para el funcionamiento normal del sistema nervioso, profundizando un poco más en la memoria y los estados de ánimo.

a) Ácidos grasos esenciales omega-3

Existen diferentes mecanismos de acción respecto a la actuación del omega-3 sobre la función cerebral, partiendo de que en la composición del cerebro, el 60 % está constituido por grasas: estas se ubican especialmente en las membranas, que envuelven las células nerviosas. Las grasas que consumimos cada día influyen en la composición de las membranas celulares, y los omega-3 son componentes particularmente importantes.

La composición lipídica de las membranas afecta a la estructura de los receptores de los neurotransmisores (colinérgicos, dopaminérgicos, adrenérgicos) y a la función asociada a la transmisión de impulsos nerviosos.

El EPA y el DHA son dos nutrientes fundamentales para el buen mantenimiento de la función cerebral y esto ha quedado constatado a través de distintos estudios en los que se ha valorado la función cognitiva, la conducta y el estado anímico. Tanto el EPA como el DHA generan metabolitos neuroprotectores, aunque parece que el DHA estaría más vinculado al desarrollo cerebral pre y posnatal, mientras que el EPA tiene más influencia en la conducta y el ánimo. En cualquier caso, los estudios epidemiológicos indican que una elevada ingesta de EPA y DHA se asocia a una menor incidencia de demencia y deterioro cognitivo.

Las dietas deficitarias en DHA pueden inducir bajos niveles del neurotransmisor serotonina, lo que se relaciona con un aumento de la incidencia de depresión, agresividad y pérdida de memoria, con la consiguiente disminución de la capacidad de aprendizaje. Los ácidos grasos de la familia omega-3 tienen un papel destacado en el mantenimiento de las funciones cognitivas y podrían ayudar a disminuir o incluso retrasar los síntomas de algunas alteraciones cognitivas.

La acumulación de DHA en el cerebro tiene lugar en mayor medida durante el desarrollo perinatal. Sin embargo, los niveles de DHA en el hipocampo disminuyen con la edad y también en presencia de enfermedades neurodegenerativas; este descenso está asociado con una reducción en la habilidad de la memoria espacial dependiente del hipocampo.

El cerebro en desarrollo puede concentrar DHA e incorporarlo a los fosfolípidos de las membranas, especialmente la fosfatidiletanolamina, dando como resultando un aumento en el crecimiento de las neuritas, sinaptogénesis y neurogénesis. La exposición a los ácidos grasos omega-3 aumenta la plasticidad neuronal.

b) Fosfolípidos

La **fosfatidilserina** es un fosfolípido que pertenece al grupo de las cefalinas, cuyo nombre hace referencia a su ubicación en el cuerpo humano, pues integran las paredes celulares del cerebro y del sistema nervioso.

Es el principal fosfolípido del cerebro y su acción es potenciar la integridad y la fluidez de las membranas celulares. Una deficiencia en S-adenosil-metionina (SAME), folato o vitamina B12 o de ácidos grasos esenciales puede afectar a la producción de fosfatidilserina. Entre sus funciones neuronales, se encuentran la estimulación de la liberación de neurotransmisores, la activación del mecanismo de transporte de iones y un aumento en las concentraciones de glucosa en el cerebro. De estas funciones, se desprenden los beneficios sobre la salud cognitiva, mejorando la memoria, la concentración y el estado de ánimo. De hecho, la disminución en la concentración cerebral de FS en los ancianos está relacionada con la alteración de la función mental y con la mayor probabilidad de aparición de depresión.

Cabe recordar que algunos alimentos, como la yema de huevo, el hígado y la lecitina de soja, son ricos en fosfolípidos, entre ellos, la fosfatidilserina o la fosfatidilcolina.

Otro fosfolípido es la fosfatidilcolina o **lecitina**, que tiene la facultad de emulsionarse fácilmente en fase acuosa y en soluciones salinas. Esto es la base para su utilización, tan extendida, en la industria alimentaria como emulsionante. De todas formas, la lecitina no es solo un producto usado en tecnología alimentaria; sus preciadas características nutricionales hacen de ella un excelente complemento de la dieta para el hombre.

La composición media aproximada del complejo de fosfolípidos de la lecitina de soja es la siguiente:

- 1) Fosfolípidos totales: 98 %.
- 2) Fosfatidilcolina: 21-23 %.
- 3) Fosfatidiletanolamina: 2-15 %.
- 4) Fosfatidilinositol: 10-14 %.
- 5) Ácidos grasos: 50 %.
 - Saturados:
 - Ácido palmítico: 8-21 %.
 - Ácido esteárico: 4-5 %.
 - Insaturados
 - Ácido oleico: 2-14 %.

Ácido linoleico: 50-56 %.

Ácido linolénico: 6-7 %.

6) Fósforo: 3-3,5 %.

Nutricionalmente, está muy demostrado el favorable efecto de la lecitina en la dieta del hombre. Por ello, es importante incluirla como complemento alimenticio habitual, sobre todo en los casos de alimentación deficiente provocada por un ritmo de vida muy intenso.

La incorporación de fosfolípidos mediante la lecitina de soja demuestra su especial indicación en el intercambio de sustancias en la membrana celular. La contribución de los fosfolípidos en diferentes procesos metabólicos hace de la lecitina un elemento importante en:

- **Neurología.** El aporte de fosfatidilcolina gracias a la lecitina es un efectivo mejorador de las funciones neurotransmisoras, puesto que la fosfatidilcolina es precursora de la acetilcolina, neurotransmisor en la sinapsis nerviosa.
- **Metabolización de las grasas.** De especial importancia es, desde el punto de vista nutricional, que la lecitina reduzca el contenido en lipoproteínas de baja densidad (LDL), caracterizadas por facilitar la formación de ateromas, con lo que el riesgo de enfermedad cerebrocardiovascular se ve incrementado.
- **Geriatría.** Su gran propiedad revitalizadora celular evita el endurecimiento de las células, así como los depósitos de colesterol en la membrana de estas.

c) Vitaminas del complejo B

Las vitaminas del grupo B son esenciales para numerosos aspectos de la función cerebral. Sus funciones están estrechamente relacionadas con la actividad celular, actúan como coenzimas y sus efectos de forma conjunta son especialmente importantes en numerosos aspectos de la función cerebral, incluyendo la producción de energía, síntesis de ADN/ARN, reparación de tejidos y la síntesis de numerosos neurotransmisores y moléculas de señalización.

Varias de las vitaminas que forman parte del complejo B poseen cualidades para reducir el agotamiento nervioso que suele aparecer en personas excesivamente estresadas. También ayudan a mejorar los síntomas de estrés más comunes, como la ansiedad, la irritabilidad, la tensión y el insomnio.

Tiamina (vitamina B1)

Vitamina implicada en la síntesis de ácidos grasos, esteroides, ácidos nucleicos, neurotransmisores y otros compuestos bioactivos esenciales para la función cerebral. La tiamina juega un papel neuromodulador en el sistema neurotransmisor (especialmente acetilcolina) y contribuye a la estructura y función de las membranas celulares, incluyendo las neuronas y la neuroglia.

Riboflavina (vitamina B2)

Las dos flavoproteínas derivadas de la riboflavina, los coenzimas FMN y FAD, son factores cruciales en la mayoría de los procesos enzimáticos celulares, así como para la síntesis, la conversión y el reciclado de niacina, ácido fólico y vitamina B6. Las flavoproteínas son también cofactores en el metabolismo de los ácidos grasos esenciales del cerebro, la absorción y utilización del hierro, y la regulación de las hormonas tiroideas.

Niacina (vitamina B3)

Las formas coenzimadas de la niacina, nicotinamida adenina dinucleótido (NAD) y NAD fosfato (NADP), participan en una amplia gama de procesos que intervienen en la función cerebral. Más allá de la producción de energía, estos procesos incluyen reacciones REDOX, influyen en el metabolismo y la reparación del ADN, señalización celular (vía calcio intracelular) y la conversión de ácido fólico en su derivado activo.

Ácido pantoténico (vitamina B5)

Esta vitamina es un sustrato para la síntesis del coenzima A (CoA). Contribuye a la estructura y función de las células del cerebro a través de su participación en la síntesis de colesterol, aminoácidos, fosfolípidos y ácidos grasos. Resulta de particular relevancia que el ácido pantoténico, a través del coenzima A, también está implicado en la síntesis de múltiples neurotransmisores y hormonas.

Piridoxina (vitamina B6)

Cofactor imprescindible y limitante de la velocidad en el metabolismo de los aminoácidos para la síntesis de neurotransmisores tales como la dopamina, la serotonina, el ácido gamma butírico (GABA), la noradrenalina y la melatonina. La síntesis de estos neurotransmisores es diferencialmente sensible a los niveles de vitamina B6: una deficiencia incluso leve puede dar como resultado una baja cantidad de GABA y de serotonina, lo que lleva a una inhibición de la actividad neural, junto a trastornos del sueño, del comportamiento, de la función cardiovascular y una pérdida de la excreción de hormonas relacionadas con el estrés.

Biotina (vitamina B7)

El cerebro es particularmente sensible al metabolismo de la glucosa. La biotina juega un papel clave en el metabolismo y la homeostasis de la glucosa, incluyendo la regulación de la absorción de glucosa hepática, la gluconeogénesis (y la lipogénesis), la transcripción del receptor de la insulina y la función de las células del páncreas.

Ácido fólico (vitamina B9) y vitamina B12 (cobalamina)

Las funciones de estas dos vitaminas están fuertemente unidas, debido a sus funciones complementarias en los ciclos de la “metionina” y del “folato”. De hecho, una deficiencia de vitamina B12 da lugar a una deficiencia funcional del folato, ya que el ácido fólico queda atrapado en forma de metiltetrahidrofolato. Una deficiencia real o funcional del ácido fólico, con una consiguiente reducción en la síntesis de purinas/pirimidinas y de las reacciones de metilación genómicas y no genómicas en el tejido cerebral, conduce a una disminución de la estabilidad y la reparación del ADN, lo que podría dificultar la diferenciación y reparación neuronal, promover atrofia del hipocampo, desmielinización y poner en peligro la integridad de los fosfolípidos de la membrana, que son imprescindibles para una correcta propagación de la señal neuronal.

El ácido fólico es esencial para el desarrollo normal de la columna vertebral fetal, el cerebro y el cráneo en particular durante las primeras cuatro semanas de embarazo. La deficiencia de ácido fólico se relaciona con defectos del cierre del tubo neural.

d) Minerales

Magnesio

El magnesio está involucrado en más de trescientas reacciones metabólicas esenciales. Tiene un efecto profundo sobre la excitabilidad neuronal. Las señales más características y los síntomas de la deficiencia del magnesio son producidos por hiperexcitabilidad neuronal y neuromuscular.

La suplementación con magnesio disminuye la hiperexcitación de los nervios y los músculos, lo que ayuda a reducir la rigidez y la tensión muscular producidas por el estrés. Esto tiene gran valor en caso de estrés crónico o de estrés agudo, cuando los nervios se encuentran en estado de excitación constante. Los estudios sobre los efectos del magnesio han demostrado que contribuye sustancialmente a reducir la ansiedad diurna, además de mejorar los esquemas del sueño nocturno.

Hierro

La demanda de hierro en adultos mayores (ancianos) es mayor debido a la pérdida de este mineral en el tracto gastrointestinal y la disminución de su absorción. La deficiencia de hierro se asocia a pérdidas de memoria y peor concentración.

Yodo

El yodo es un micronutriente importante requerido para la producción de hormona tiroidea. **La deficiencia grave de yodo es una de las principales causas, prevenibles, de retraso mental en el mundo.**

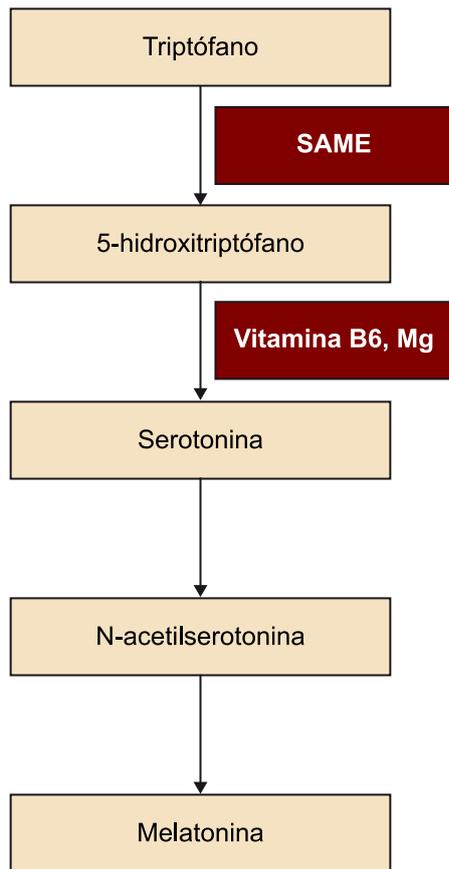
La mujer embarazada es susceptible a la deficiencia de yodo porque los requerimientos se duplican durante el embarazo. La falta de yodo en la dieta materna genera baja concentración de T4 libre, hipotiroxinemia fetal y daño cerebral, que se agravará luego por hipotiroidismo fetal. La consecuencia más seria es el cretinismo, caracterizado por un profundo retraso mental.

Las madres lactantes que consumen yodo en los alimentos pueden transferir cantidades de yodo adecuadas a sus bebés a través de la leche materna. El destete es un período de riesgo de deficiencia porque los requerimientos son altos en la infancia.

Aminoácidos

Los aminoácidos son también nutrientes que debemos considerar para mantener la salud del cerebro, ya que un desequilibrio de los mismos puede afectar al desarrollo cerebral. Muchos de ellos están implicados en la comunicación celular, pues son precursores de los principales neurotransmisores. Entre ellos, podemos destacar la glutamina, el triptófano y la tirosina.

El L-triptófano es un importante precursor de la serotonina, la melatonina y la niacina (vitamina B3), que puede ayudar a normalizar el sueño, el descanso nocturno y equilibrar el estado de ánimo.



1.6.3. Complementos alimenticios y sistema digestivo

Existen una serie de cuadros sintomáticos de origen diverso que afectan al tracto gastrointestinal.

Los trastornos funcionales intestinales son muy frecuentes. Su sintomatología es diversa, aunque está marcada, principalmente, por dispepsias (digestiones difíciles y pesadas), dolores abdominales, espasmos digestivos, distensión o flatulencias, ardor o gastritis y trastornos del tránsito intestinal. Muchos de estos trastornos se pueden mejorar con unos hábitos dietéticos adecuados.

Enzimas digestivos

El proceso de digestión comienza en la boca, cuando el alimento se comienza a mezclar con la saliva. En la saliva encontramos ya enzimas digestivos, como las amilasas y la lisozima. Después, el alimento baja hacia el estómago, donde el pH ácido iniciará la digestión de proteínas y otros nutrientes. Ya en el intestino delgado, se abocarán los enzimas procedentes del páncreas, como las proteasas y las lipasas. Los enzimas contribuyen a la digestión de los alimentos, transformándolos en los nutrientes básicos para que se puedan absorber en el intestino.

Algunos enzimas utilizados en complementos para contribuir al funcionamiento normal del sistema digestivo son:

- **Diastasa.** Enzima hidrolítico de hidratos de carbono. Favorece una mejor asimilación digestiva de los alimentos compuestos de hidratos de carbono de cadena larga. La diastasa de malta contiene las amilasas alfa y beta. La alfa-amilasa hidroliza el almidón en dextrina y la beta-amilasa transforma la dextrina en maltosa.
- **Lipasa.** Enzima lipolítico. Se consume para mejorar las digestiones lipídicas, y es indicada en afecciones pancreáticas y hepatobiliares. La capacidad pancreática de segregar la lipasa se ve a menudo disminuida con la edad y en algunas patologías, por lo que su aporte externo permite su restitución.
- **Bromelaína.** Enzima proteolítico procedente de la piña (*Anas comosumus*). Tiene la facultad de hidrolizar las uniones de ciertos aminoácidos, por lo que facilita la digestión de las proteínas.
- **Papaína.** Enzima proteolítico extraído de la papaya (*Carica papaya*). Tiene una actividad de hidrolización que abarca un espectro grande de acidez y de temperatura. Junto con otros enzimas proteolíticos, como la bromelaína, colabora en la correcta digestión de las proteínas.
- **Lactasa.** Enzima producido en el intestino delgado, que juega un papel vital en la digestión del disacárido lactosa y que lo descompone en dos azúcares simples: glucosa y galactosa. La intolerancia a la lactosa es un déficit en la producción de lactasa, lo que produce alteraciones gastrointestinales por el acúmulo de lactosa sin digerir.

Probióticos

Son microorganismos viables que, usados como complementos de la dieta, producen efectos beneficiosos en el huésped. Estos microorganismos tienen una acción conocida en el tracto gastrointestinal, aunque no se sabe si pueden tener acción por otras vías. Ejemplos de estos microorganismos serian el lactobacillus y las bifidobacterias.

Los probióticos deben cumplir una serie de propiedades:

- Supervivencia en el tracto digestivo.
- Inhibición de otras bacterias potencialmente patógenas.
- Seguridad para su uso en humanos.
- Ser compatibles con los procesos tecnológicos.
- Probado efecto beneficioso en dosis razonables.

Sin embargo, no todos los probióticos cumplen la supervivencia en el tracto digestivo y colonizar activamente el intestino.

Los efectos beneficiosos proporcionados por los probióticos son específicos de la especie y cepa. No obstante, los beneficios generales son:

- Mejor asimilación de la lactosa y de otros nutrientes.
- Prevención de las diarreas causadas por antibióticos o por viajes.
- Restablecimiento del equilibrio de la microbiota intestinal.
- Mejora de la digestión, tránsito y flatulencias.

La Sociedad Española de Probióticos y Prebióticos (SEPyP) es una organización científica sin ánimo de lucro dedicada al fomento y difusión del conocimiento científico y la investigación, la aplicación clínica y la divulgación sobre microbiota de las regiones corporales, probióticos y prebióticos y su impacto en la salud. En su página web (<http://www.sepyp.es/es/presentacion>) se pueden encontrar dos documentos de consenso científico sobre el uso de los prebióticos y probióticos.

1.6.4. Complementos alimenticios y sistema inmune

El sistema inmunitario es complejo y los elementos que lo integran participan en numerosas funciones de forma integrada con otros sistemas del organismo. En la protección frente a agentes extraños (bacterias, virus, parásitos, hongos, levaduras, pólenes, proteínas alimentarias, toxinas, células cancerígenas, etc.), una primera línea de defensa la constituyen las barreras físicas y químicas, como son la piel y las mucosas (nasal, intestinal, etc.), sus secreciones (pH ácido del estómago, lisozima y otros componentes antibacterianos del sudor y otras secreciones) y la flora autóctona protectora.

Una vez que los patógenos han atravesado esta primera barrera, el sistema inmunitario pone en marcha mecanismos de defensa activa que se pueden dividir en dos categorías: respuesta inmune innata o inespecífica y respuesta inmune adaptativa o específica (también llamada inmunidad adquirida).

Algunos nutrientes destinados a mantener las funciones normales del sistema inmune son los que se muestran a continuación.

Vitaminas y minerales

Las vitaminas, minerales y los elementos traza ejercen un papel importante como cofactores de muchas vías metabólicas y se consideran esenciales para la integridad y el perfecto funcionamiento del sistema inmune. La malnutrición o la deficiencia de alguno de ellos puede comprometer las funciones del sistema inmunológico.

Vitamina A

Es un mediador crítico en la respuesta inmune de la mucosa intestinal. Un déficit incrementa la susceptibilidad del organismo frente a varios patógenos y una suplementación de la misma reduce la morbilidad y mortalidad debido a enfermedades infecciosas. El ácido retinoico desempeña un papel importante en la determinación no solo del tropismo intestinal de linfocitos activados en el intestino, sino también de la diferenciación celular.

Vitamina D

Es un importante regulador del sistema inmune y su deficiencia está relacionada con respuestas inmunes anómalas, como la inflamación intestinal. Estimula la inmunidad innata. Estas acciones de la vitamina D contribuyen a la creación de una primera línea de defensa contra los patógenos, sin la inducción de respuestas inmunes anómalas.

Los datos acumulados en dicha revisión muestran algunos mecanismos moleculares y celulares que subyacen a las funciones de determinadas vitaminas en la respuesta inmune innata y adquirida e informan sobre sus funciones beneficiosas en el mantenimiento de la homeostasis inmunológica.

Vitamina C

La vitamina C es un micronutriente al que tradicionalmente se le ha reconocido un poder ante infecciones agudas, resfriados comunes, etc., y cuya efectividad sobre el sistema inmunitario ha sido estudiada. La utilización de suplementos de vitamina C todos los días para prevenir los resfriados no está justificada, aunque algunos estudios indican que pueden ayudar a reducir la severidad del resfriado o acortar los días de convalecencia.

Se cree que la vitamina C podría mejorar la función inmune, pero los mecanismos involucrados todavía no se han dilucidado. Las funciones más importantes de la vitamina C sobre el sistema Inmunitario son:

- Antioxidante hidrosoluble altamente eficaz, que opera en las fases acuosas, tanto intra como extracelulares.
- Mejora la integridad de la barrera epitelial, promoviendo la síntesis de colágeno.
- Mantiene el estado oxidativo de las células y protege contra las especies reactivas del oxígeno generadas durante el estallido respiratorio y la respuesta inflamatoria.
- Estimula las funciones de los leucocitos (neutrófilos) y el movimiento de los monocitos.
- Regula la respuesta inmunitaria a través de sus propiedades antivirales y antioxidantes.
- Reduce la duración y la severidad del resfriado común.

- Reduce la incidencia de infecciones respiratorias del tracto superior en sujetos que practican ejercicio físico intenso o que viven en entornos con mucha gente.

En ingestas normales (20-120 mg), se absorbe un 90 %. Ingestas más elevadas saturan al transportador y la absorción va disminuyendo gradualmente. El consumo de alcohol disminuye la absorción de la vitamina C y el hábito de fumar deplecciona los niveles de la vitamina en el organismo, por lo que se recomienda a los fumadores y consumidores regulares de alcohol que ingieran mayor cantidad de vitamina C que un adulto sano.

Minerales y oligoelementos

El hierro, el zinc, el cobre y el selenio son necesarios para un funcionamiento adecuado del sistema inmunitario y son fundamentales para una correcta protección frente a las infecciones. Una deficiencia de estos nutrientes está asociada con una supresión de la inmunidad celular y de la inmunidad adquirida; si se produce esta situación, se estaría aumentado el riesgo de contraer infecciones virales, microbianas y parasitarias.

Propóleos

Entre los productos que se pueden obtener de la colmena, se encuentran la cera, la miel, la jalea real y el propóleos. Este último es una sustancia resinosa, de composición química compleja (se han reportado más de doscientas cincuenta sustancias), que las abejas melíferas (*Apis mellifica*) obtienen por la adición de cera y secreciones salivares al material resinoso, gomoso o balsámico que recolectan de diversas plantas y árboles. Las abejas utilizan este producto con la función de aislar y sellar la colmena de cualquier virus o bacteria que pueda llegar a entrar y difundirse fácilmente y matar la colmena.

Según el origen botánico de la resina, el clima y la técnica de recolección, el color y aspecto del propóleos puede cambiar desde tonos amarillos a negros e incluso en algunas ocasiones de color verde.

El propóleos contiene principalmente:

- Resinas y bálsamos que contienen flavonoides y ácidos fenólicos o sus ésteres (50 %).
- Ceras en contenido muy variable (7-35 %).
- Aceites esenciales volátiles (10 %) que aportan aroma al producto.
- Ácidos grasos (5 %). Destaca la presencia del ácido undecanoico (7 %), el ácido neurónico (10 %) y ácidos grasos poliinsaturados (38 %), como el linoleico.
- Polen (5 %).

- Otros compuestos: flavonoides, minerales, vitaminas y pequeñas cantidades de terpenos, aldehídos aromáticos, taninos, restos de la secreción de las glándulas salivares de las abejas, etc.

La mayoría de las acciones beneficiosas del propóleo son debidas a la presencia de flavonoides, ácidos fenólicos y sus ésteres. Estos presentan actividad antibacteriana, fungicida, antiviral, antiulcerosa, inmunoestimulante y antioxidante.

1.6.5. Complementos alimenticios y sistema musculoesquelético y articular

El sistema osteomuscular, también conocido como sistema musculoesquelético o aparato locomotor, está constituido por distintas estructuras anatómicas que actúan coordinadamente entre sí para proteger y ofrecer soporte estructural a los tejidos blandos y fundamentalmente para permitir el desplazamiento. Además, tiene otras funciones relevantes, como la participación en el metabolismo general y el depósito de minerales como calcio o fósforo que intervienen en distintas actividades del organismo. Entre sus componentes, destacan los huesos y las articulaciones, que en conjunto constituyen el esqueleto, y los músculos capaces de mover los distintos segmentos corporales.

Vitaminas y minerales

El tejido óseo se compone de una matriz orgánica que forma un entramado y de distintos minerales que dan solidez y dureza al hueso. De hecho, dos tercios del volumen de hueso están constituidos por minerales. El proceso de incorporación de los minerales al hueso se llama mineralización o calcificación, ya que el principal elemento implicado es el calcio, junto con el fósforo. Ambos se combinan dando lugar a sales como el fosfato tricálcico, que a su vez se combinan con otros elementos dando lugar a cristales como la hidroxiapatita, que confiere dureza al tejido óseo. Otros elementos que se depositan en una proporción menor en el hueso son magnesio, flúor y cinc. El magnesio, la vitamina D y la vitamina K2 ayudan a fijar el calcio en los huesos, facilitan la absorción y el metabolismo del calcio y controlan su equilibrio, reduciendo el riesgo de formación de depósitos de calcio.

El sistema muscular está compuesto por distintos tipos de músculos, como el músculo cardíaco o la musculatura de las vísceras. Los músculos implicados en el aparato locomotor son los músculos esqueléticos, también denominados voluntarios o estriados. Junto con la musculatura esquelética, existen unas bandas fibrosas, denominadas tendones, que permiten que los músculos se inserten en las estructuras anatómicas. Esto es muy importante, ya que, al estar el músculo unido al hueso y gracias a su capacidad de contracción, se produce el movimiento de los huesos. El magnesio tiene un papel fundamental en la transmisión nerviosa, que no solamente es útil a nivel del sistema nervioso para ayudar a la actividad mental, sino que también ayuda a la actividad neu-

romuscular, modulando la contracción del músculo. De hecho, se ha observado que la suplementación con magnesio, incluso cuando no se presentaba una deficiencia previa de este mineral, supone una mejora del rendimiento en deportistas de élite, que puede ser resultado del papel importante del magnesio en el metabolismo energético, transporte transmembrana y en la contracción y relajación muscular.

Glucosamina

La glucosamina es un mucopolisacárido que se encuentra de forma natural en el organismo, pero su cantidad disminuye con la edad. Forma parte de tendones, los ligamentos, el cartílago y el líquido sinovial; estos dos últimos tienen una función amortiguadora, ya que evitan la fricción en las articulaciones y, por tanto, evitan también el dolor y la rigidez.

La ingesta de glucosamina puede aumentar la cantidad de cartílago y de líquido sinovial y prevenir el deterioro de estas sustancias mediante la inhibición de los enzimas proteolíticos y la disminución de sustancias que destruyen el cartílago. A parte de sus funciones estructurales, la glucosamina también tiene una acción antiinflamatoria.

Condroitina

Se trata de un polisacárido que presenta una multitud de cargas negativas en su superficie que se repelen entre sí atrayendo cationes y agua. De esta forma, tiene tendencia a ocupar un gran volumen y a expandirse posteriormente a la compresión, siendo un relleno perfecto para las estructuras de soporte del organismo. Es decir, la condroitina aporta al cartílago sus propiedades mecánicas y elásticas, proporcionándole resistencia a la compresión. Una fuente de condroitina es el cartílago de tiburón o tráquea de bovino, aunque a menudo es sintética. Su consumo, junto con la glucosamina, se muestra muy indicado en problemas de degeneración ósea (osteoartritis) o desgaste articular (deportistas) para su prevención y para aminorar sus efectos.

Metil-sulfonilmetano (MSM)

Fuente natural de azufre fácilmente asimilable. El azufre es, junto con el calcio y el fósforo, el mineral más abundante en nuestro cuerpo. El MSM es un compuesto presente en pequeñas cantidades en algunas frutas, verduras, cereales y bebidas, entre ellas la leche, la fuente más abundante. Es muy soluble en agua, aporta un 34 % de azufre elemental y es una fuente de azufre altamente biodisponible. Sus efectos como analgésico y antiinflamatorio son explicables por el aumento de los niveles de enzimas y sustancias antioxidantes, como N-acetil cisteína y glutatión, y por el aumento de S-adenosilmetionina y taurina provocado por el incremento de azufre en forma de sulfato.

El MSM se caracteriza por:

- Proteger y mantener las células y los tejidos sanos, agregando flexibilidad y permeabilidad.
- Mejorar la permeabilidad de la membrana celular, con lo que se facilita la asimilación de sustancias alimentarias y la eliminación de residuos celulares.
- Ayudar a los sistemas antioxidantes naturales del cuerpo a actuar contra los radicales libres.
- Fortalecer los cabellos y uñas (gracias al aminoácido azufrado cisteína).
- Flexibilizar los tejidos y estimular la reparación de la piel dañada.
- Reducir la incidencia del dolor muscular, los calambres de las piernas y los problemas musculoesqueléticos inflamatorios en los que intervienen los tendones y los ligamentos.
- Contribuye a la relajación muscular.
- Promueve la cicatrización de heridas y la regeneración del cartílago articular.

Alimentación e hidratación en el deporte

La alimentación y la hidratación del deportista influyen de una manera fundamental, tanto en la salud como en el rendimiento deportivo. La buena elección de los alimentos es un factor que, junto con otros (talento, entrenamiento, ausencia de lesiones...), contribuye a que quien realiza ejercicio físico pueda desplegar todo su potencial.

Para un deportista es fundamental poder realizar entrenamientos intensos y competiciones frecuentes sin caer en una fatiga crónica, lesión o enfermedad. Además de consumir las cantidades adecuadas de energía, nutrientes y agua, con la regularidad correcta y con la adaptación apropiada a los horarios de los entrenamientos y de las competiciones, en determinadas situaciones se puede hacer uso de complementos que ayuden a este fin.

Las ayudas ergonutricionales son nutrientes, subproductos metabólicos de nutrientes, extractos de alimentos (plantas) o sustancias que se encuentran comúnmente en los alimentos (por ejemplo, cafeína y creatina) que se proporcionan en cantidades más concentradas de las que comúnmente se encuen-

tran. En el deporte, se refiere a las distintas sustancias que pueden mejorar el rendimiento. Como norma general, el objetivo de las ayudas ergogénicas es ayudar a aumentar el rendimiento y la recuperación.

En el Instituto Australiano del Deporte podemos encontrar una clasificación muy útil de los ingredientes según su evidencia y eficacia en el deporte. Un resumen de la información que se encuentra en su página web (<http://www.ausport.gov.au/ais>) es el siguiente cuadro:

Clasificación	Eficacia/evidencia	Ingredientes
Grupo A	Se admite su uso en "determinadas situaciones". Eficacia demostrada	Hidratos de carbono (HC): Bebidas isotónicas (HC + electrolitos: Na) Geles para deportistas (HC) HC + proteínas: Bebidas recuperadoras: Combinación de HC + P (suero), relación 3-4/1 + aminoácidos ramificados Vitaminas y minerales: Vitamina D Hierro Calcio Otras sustancias: Cafeína Creatina Bicarbonato Jugo de remolacha B-alanina Probióticos
Grupo B	Pueden ser suministrados en las condiciones de los protocolos de investigación. Pendientes de conseguir un consenso	Otras sustancias: Quercetina Bayas exóticas (Açai, goji, jugo de cerezas ácidas...) Curcumina Carnitina Aceite de pescado Glutamina Glucosamina Vitamina C, E
Grupo C	Pocos indicios de que sean beneficiosos. Faltan más datos	
Grupo D	Prohibidos o alto riesgo de estar contaminados con sustancias dopantes	Estimulantes: Efedrina Sibutramina Hormonas y prohormonas: DHEA Tribulus terrestres Maca

Complementos alimenticios tradicionales para la fatiga y el cansancio

Levadura de cerveza

La levadura de cerveza es un cultivo muerto del hongo microscópico unicelular *Saccharomyces cerevisiae* y se obtiene como subproducto de la elaboración de la cerveza.

Su composición le confiere un alto valor nutritivo como alimento, ya que las levaduras son elaboradoras de proteínas a partir de sales amoniacales y glúcidos. Es destacable su aporte vitamínico. La levadura de cerveza desamargada es la misma levadura, pero purificada, de las ceras fijadas desde el lúpulo en la elaboración de la cerveza.

La calidad alimentaria de la levadura viene descrita por la siguiente composición:

- Proteína (48-52 %). Aporta todos los aminoácidos esenciales y no esenciales. Es destacable el aporte en lisina, el nivel medio de treonina y el bajo nivel de aminoácidos sulfurados (metionina y cistina).
- Hidratos de carbono (34-36 %). Destacable presencia de polisacáridos propios de la pared celular (celulosa, manosa, amilosa...), así como glúcidos de reserva, como el glucógeno y varios tipos de pentosas (ribosa, xilosa...).
- Elementos minerales (9 %). Cabe señalar el contenido en fósforo y potasio, aunque también posee calcio, magnesio, manganeso y selenio.
- Grasas (1-3 %). Pocas grasas; hay que mencionar el contenido en ergosterol como derivado lipídico como precursor de la vitamina D.
- Fibra bruta (1-2 %).
- Vitaminas. Son muy importantes las vitaminas del grupo B, que están en cantidades no comparables a ningún otro alimento natural. El elevado contenido en vitamina B1 (tiamina) (120-150 mg/kg) tiene su origen en la malta usada en la elaboración de la cerveza, la cual es muy rica en dicha vitamina.

La levadura de cerveza es un alimento reconstituyente. El aporte de vitaminas del grupo B favorece la acción metabólica en las reacciones enzimáticas de proteínas, glúcidos y lípidos, actuando de forma sinérgica.

El consumo de levadura de cerveza puede estar indicado:

- En la infancia.
- En épocas de crecimiento.
- En la senilidad.
- Para los deportistas.
- En dietas de control de peso.
- En postoperatorios.

- Frente a problemas dérmicos (acné, dermatitis...).
- En estados de fatiga mental y/o física.

Polen

Recolectado por las abejas para la alimentación de sus crías, es uno de los grandes elementos de la dietética actual, el gran polivitamínico regulador y compensador de las carencias en la alimentación cotidiana. El polen es rico en vitaminas, hormonas, minerales, aminoácidos, ácidos grasos esenciales, etc. Su composición se puede generalizar en un 63 % de componente glucídico, un 18 % de componente proteico y un 7 % de componente lipídico.

El consumo de polen de forma continuada parece ser que provoca bienestar y una activación generalizada del organismo; la actividad intelectual se ve reforzada, se reduce la sensación de fatiga y aumenta el apetito. De este modo, el polen estimula todas las funciones del cuerpo humano.

Jalea real (liofilizada y fresca)

Es el producto secretado por las glándulas faríngeas de las abejas obreras nodrizas. Tiene aspecto blanquecino, consistencia gelatinosa, sabor caliente, ácido y ligeramente endulzado. Es la alimentación exclusiva de todas las larvas hasta el tercer día de su existencia, de las larvas escogidas para ser reinas y de la reina durante toda su vida.

La jalea real contiene: agua, alrededor de un 66 %; proteínas, un 12 %, una gran parte en forma de aminoácidos libres y combinados; hidratos de carbono, un 9 %; grasas, un 6 %; vitaminas B1, B2, B3, B5, B6, biotina, ácido fólico, y en menor cantidad, B12, A, C, D, y E; minerales y oligoelementos: calcio, cobre, hierro, fósforo, potasio, silicio.

La jalea real es un alimento natural que estimula el organismo, permitiendo la mejora del estado general al facilitar la actividad celular. Asimismo, refuerza las defensas, actuando como preventivo de las enfermedades infecciosas y aumentando la resistencia al esfuerzo.

Las indicaciones son muy variadas:

- La persona sana mantendrá un mejor rendimiento físico y mental en situaciones normales y, sobre todo, en épocas de estrés.
- En caso de enfermedad, en conjunción con otros tratamientos, contribuirá al restablecimiento de la salud. Son indicaciones particulares en este sentido:
 - Anorexia, falta de apetito.
 - Estados depresivos menores.
 - Trastornos de la memoria.
 - Cansancio generalizado.

- Ciertas alteraciones de la piel (seborrea).

1.6.6. Complementos alimenticios y sistema genitourinario

El aparato genitourinario o urogenital está formado por el sistema urinario, que es común en los dos sexos, más el aparato genital de cada uno de ellos, genitales masculinos y genitales femeninos.

Los aparatos urinario y genital tienen distintas funciones, aunque anatómicamente poseen unas relaciones muy estrechas, además de poseer un origen embrionario común.

En el hombre, el aparato urinario y el genital comparten el conducto de la uretra para excretar tanto el semen como la orina.

Nutrientes coadyuvantes en cistitis

Las infecciones del tracto urinario afectan a más de la mitad de las mujeres a largo de toda su vida.

Las mujeres son más propensas a padecer infecciones del tracto urinario que los hombres, en parte debido a que sus uretras son más cortas. Los hombres, además, tienen otro factor a su favor, un inhibidor de crecimiento bacteriano segregado por las glándulas de la próstata que evita la adhesión de bacterias.

a) D-manosa

La D-manosa es un azúcar estructuralmente parecido a la glucosa y que se encuentra en bayas como los arándanos, duraznos, manzanas y algunas otras plantas.

En el 90 % de los casos, la infección urinaria es causada por *Escherichia coli*, un habitante del tracto intestinal humano, pero que puede migrar fácilmente a través de la zona ano-genital a la vagina y el tracto urinario.

En el tracto urinario, D-Manosa se une a *E. coli* y evita las capacidades adhesivas/invasivas de esta bacteria debidas a las fimbrias que posee. De esta forma, se preserva el bienestar del sistema urinario y puede contribuir a evitar infecciones de repetición.

Nutrientes en el síndrome premenstrual y dismenorrea

El síndrome premenstrual y la dismenorrea se caracterizan por una combinación de síntomas cíclicos que se producen durante la fase lútea del ciclo menstrual y al inicio de la menstruación. Los síntomas clásicos comienzan de siete a diez días antes de la aparición de la regla, agudizándose dos o tres días antes

y disminuyendo el día anterior al de la aparición de la menstruación o a lo largo del primer día. Los síntomas más comunes son la distensión abdominal, tensión mamaria, cambios de humor y dolor muscular generalizado.

a) Aceite de onagra

Oenothera biennis (onagra) pertenece al orden de las myrtifloras, de la familia de las onagráceas. En el aceite de sus semillas, se ha podido comprobar la presencia de una considerable proporción del ácido graso poliinsaturado, ácido gamma-linolénico (GLA), considerado muy importante por su acción precursora de las prostaglandinas antiagregantes plaquetarias. El efecto de los AGE es muy importante en el sistema inmunitario, en el cardiovascular y en el crecimiento y en el equilibrio hormonal.

La síntesis de prostaglandinas se hace por medio de los AGE; el ácido linoleico se transforma en GLA y este, tras transformarse en ácido di-homo-gamma-linolénico (DGLA), genera las prostaglandinas PGE-1, de marcada acción antiinflamatoria.

El aceite de onagra, por su contenido en GLA y su efecto antiinflamatorio, es muy útil en el síndrome premenstrual y en las alteraciones derivadas del síndrome de los ovarios poliquísticos.

Existen otros aceites vegetales ricos en GLA que también nos pueden ser útiles en la misma indicación, como el aceite de borraja o el aceite de semillas de echium.

b) Vitamina B6

Algunos estudios relacionan la deficiencia de vitamina B6 con una mayor probabilidad de desequilibrios emocionales durante el síndrome premenstrual. La vitamina B6 es un enzima clave en la síntesis de neurotransmisores como la serotonina. Por ello, algunos estudios sugieren que una deficiencia de vitamina B6 podría causar desequilibrios emocionales.

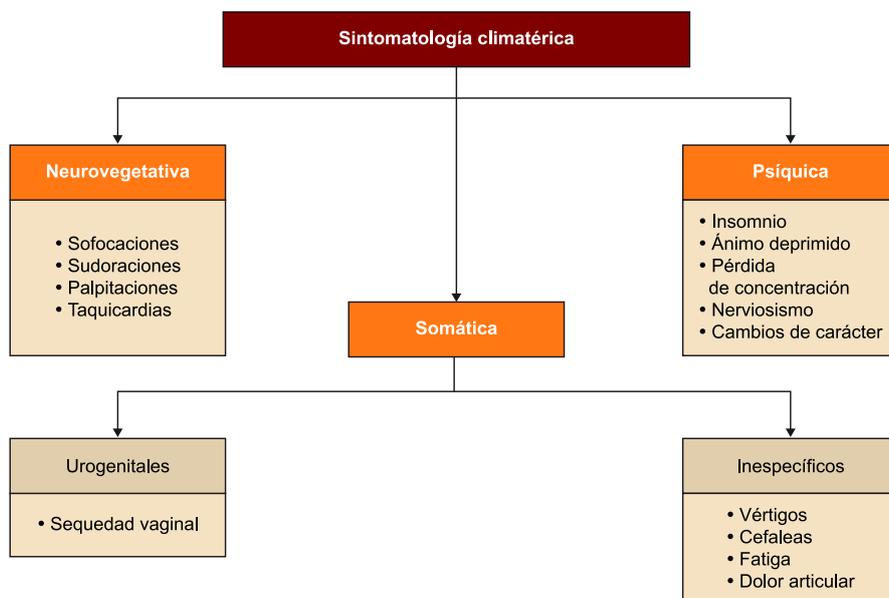
Menopausia y sintomatología climatérica

La menopausia es definida como el cese permanente de la menstruación, determinado de manera retrospectiva después de doce meses consecutivos de amenorrea sin causas patológicas. Se trata, por tanto, del hecho concreto de la última menstruación, que da comienzo a una etapa extremadamente importante para la vida de la mujer, tanto por el periodo de tiempo tan amplio que actualmente representa un tercio de su vida, como por las modificaciones fisiológicas que se asocian a la misma.

Climaterio, sin embargo, es un término referido al periodo de transición de los últimos años de la etapa reproductiva, que se inicia con la desaparición progresiva de la función ovárica.

Ambos procesos están marcados por la disminución gradual de la secreción estrogénica y diversas alteraciones hormonales relacionadas. A largo plazo, se desarrollan una serie de cuadros metabólicos alterados, tanto óseos como cardiovasculares, por lo que los ingredientes vistos en los sistemas anteriores pueden ser de utilidad (ver esquema 3).

Figura 3. Síntomas de la sintomatología climatérica



Fuente: elaboración propia.

a) Fitoestrógenos

Los fitoestrógenos son compuestos no esteroideos con capacidad para unirse en el organismo a receptores estrogénicos, especialmente a los β , actuando, por similitud estructural, como estrógenos de baja potencia y que están presentes de manera natural en algunos productos vegetales, como legumbres, cereales y hortalizas. Todos estos fitoestrógenos se agrupan en familias en función de su similitud estructural. De este modo, existen isoflavonoides, incluyendo las isoflavonas (que se encuentran preferentemente en las habas de soja) y los cumestanos (en la alfalfa y las coles), los lignanos (en los cereales) y las lactonas del ácido resorcílico. De entre ellos, la de mayor uso clínico y las que han sido objeto de mayor número de estudios son las isoflavonas.

b) Ácidos grasos esenciales omega-3

Con la llegada de la menopausia, el efecto protector de los estrógenos a nivel cardiovascular desaparece. Las mujeres posmenopáusicas tienen las concentraciones de triglicéridos más altas que las premenopáusicas. Los niveles ele-

vados de triglicéridos se asocian con enfermedades cardiovasculares, especialmente en las mujeres, y el consumo adicional de ácidos grasos omega-3 (EPA y DHA) puede ejercer un efecto protector.

También hay datos que sugieren que el EPA y el DHA serían eficaces en el tratamiento de los síntomas vasomotores (sofocos y sudoraciones) de la menopausia. El mecanismo por el que estos ácidos grasos ejercen ese efecto estaría relacionado con la transmisión serotoninérgica.

1.6.7. Complementos para la piel, uñas y cabello: nutricosméticos

La piel se constituye como el **órgano más grande del cuerpo**. Si tenemos en cuenta sus dimensiones, en promedio puede llegar a medir 2 m², dependiendo de la estatura, e incluso más. La piel actúa como barrera protectora que aísla al organismo del medio que lo rodea, protegiéndolo y contribuyendo a mantener íntegras sus estructuras, al tiempo que actúa como sistema de comunicación con el entorno. Se renueva constantemente, por lo que requiere que le aportemos nutrientes que son esenciales para una piel saludable.

Conforme envejecemos, la piel sufre pequeños e inevitables cambios que provocan falta de flexibilidad, densidad y tono, produciendo una pérdida de elasticidad y firmeza natural. Los cambios hormonales, la deshidratación, la radiación solar o el estrés son algunos de los principales factores que aceleran esta degradación.

Los nutrientes más importantes para mantener una piel sana son los antioxidantes, los ácidos grasos esenciales y un buen aporte de vitaminas y minerales.

Vitaminas y minerales

Los micronutrientes, como vitaminas y minerales, contribuyen a la protección frente al daño oxidativo y mejora de la calidad de la piel. La vitamina C contribuye a la formación de colágeno, imprescindible para dar firmeza a la piel. El organismo no puede producir colágeno sin el apoyo del ácido ascórbico, y los rayos ultravioleta deterioran su estructura y producción. Por dicho motivo, una consecuencia de tomar en exceso el sol sin una correcta nutrición y fotoprotección es la aparición de arrugas y flacidez de la piel de forma temprana. Los carotenoides, pigmentos orgánicos presentes en los vegetales, también juegan un papel importante, pues actúan como antioxidantes, protegiendo las células y tejidos frente al daño provocado por los radicales libres, y ejercen una actividad de fotoprotección. Entre los principales carotenoides, encontramos el betacaroteno (con acción provitamínica A), el licopeno, la luteína, la zeaxantina y la astaxantina.

En relación con los minerales, el cinc, el selenio y el cobre son los que acumulan mayor evidencia en la protección de la piel. El cinc es cofactor del enzima antioxidante superóxido dismutasa. Contribuye al mantenimiento de las uñas, del cabello y de la piel en condiciones normales, así como a la protección de las células frente al daño oxidativo. El selenio es cofactor de otro enzima antioxidante, la glutatión peroxidasa, enzima implicado en la protección del ADN contra el estrés oxidativo producido por los rayos ultravioleta. El cobre es un oligoelemento que actúa como cofactor del enzima tirosinasa, por lo que contribuye a la pigmentación normal de la piel (bronceado). También contribuye, junto a la vitamina C, al mantenimiento y reparación del tejido conectivo.

Declaraciones de propiedades saludables aprobadas por la Comisión Europea en el Reglamento UE 432/2012

Nutrientes	Declaraciones de propiedades saludables aprobadas
Vitamina C	Protección de las células frente al daño oxidativo
	Contribuye a la formación de colágeno para el funcionamiento normal de la piel
Vitamina E	Contribuye a la protección de las células frente al daño oxidativo
Biotina	Contribuye al mantenimiento de la piel en condiciones normales
Niacina	Contribuye al mantenimiento de la piel en condiciones normales
Riboflavina	Contribuye al mantenimiento de la piel en condiciones normales
	Contribuye al mantenimiento de las mucosas en condiciones normales
Vitamina A	Contribuye al mantenimiento de la piel en condiciones normales
Cobre	Contribuye al mantenimiento del tejido conectivo en condiciones normales
	Contribuye a la pigmentación normal de la piel y el cabello
Cinc	Contribuye al mantenimiento de las uñas, del cabello y de la piel en condiciones normales, así como a la protección de las células frente al daño oxidativo
Yodo	Contribuye al mantenimiento de la piel en condiciones normales

Colágeno

El colágeno es una proteína esencial y estructural que garantiza la cohesión, la elasticidad y la renovación de los tejidos conectivos, que incluyen la piel, el cartílago y los huesos. En la composición del colágeno, encontramos los siguientes aminoácidos: lisina, prolina, glicina e hidroxiprolina.

Con la edad, la producción de colágeno se reduce de forma natural y empiezan a dejarse ver los primeros signos del envejecimiento. La pérdida de colágeno, que se inicia a partir de los treinta años y se acelera al llegar a los cuarenta, afecta a todos los tejidos conectivos, como la piel, las articulaciones y los huesos.

Para que la proteína de colágeno que se encuentra en alimentos y complementos pueda ser utilizada por el cuerpo, primero debe ser digerida y luego absorbida a través del intestino hasta la sangre. La digestión del colágeno de la dieta es a menudo incompleta, lo que resulta en algunos casos en cadenas peptídicas muy largas y de difícil absorción.

En el mercado hay suficiente variedad de complementos alimenticios a base de colágeno (origen bovino y marino) en su composición. Este colágeno debe presentarse como hidrolizado (predigerido) para una mejor absorción y biodisponibilidad hacia los tejidos. Los productos a base de colágeno normalmente también van acompañados de otros ingredientes que actúan en sinergia, como la vitamina C o el ácido hialurónico. Para notar unos efectos en la piel y en las articulaciones, se requiere una ingesta media de 5-10 g/día durante tres meses.

Aceite de borraja

Procedente de la planta *Borago officinalis*, el aceite de borraja se caracteriza por su riqueza en ácidos grasos poliinsaturados, el ácido linoleico, el ácido oleico y ácidos grasos monoinsaturados. El aceite de las semillas se obtiene por prensado en frío mediante un delicado y preciso proceso. Es una fuente natural muy rica en ácido gamma-linolénico (GLA), que proviene del ácido linoleico; es precursor de las prostaglandinas de la serie E1.

La metabolización hacia las prostaglandinas E1 se ve favorecida por la presencia de vitamina C, niacina y cinc.

La correcta elasticidad celular se consigue gracias a la presencia de los ácidos poliinsaturados en la membrana, proporcionándole un estado de fluidez óptimo.

La prostaglandina E1 procedente del GLA es la que se manifiesta como una molécula reguladora de distintos procesos en el organismo. Algunos de estos son:

- Efecto regulador de los estrógenos, progesterona y prolactina. Síndrome premenstrual.
- Favorece la elasticidad dérmica.
- Influencia en la liberación de neurotransmisores cerebrales.
- Acción vasodilatadora.
- Acción antiagregante plaquetaria.

- Trastornos dérmicos de causa metabólica.

Aceite de germen de trigo

Procede de la gramínea anual *Triticum sativum* por presión en frío del germen del fruto. El aceite resultante concentra un gran número de los compuestos liposolubles del grano, especialmente vitamina E (alfa-tocoferol), provitamina A (beta-caroteno) y ácidos grasos polinsaturados esenciales (linoleico, linolé-nico).

El componente lipídico del germen de trigo no es muy elevado, por lo que la extracción del mismo obliga a consumir grandes cantidades de germen para obtener un rendimiento óptimo. Este componente alberga lecitina, ácidos grasos esenciales y, en especial, vitamina E. El aceite de germen de trigo se considera la fuente natural más importante de vitamina E.

Las propiedades del aceite de germen de trigo se fundamentan en su elevado contenido en vitamina E. Esta vitamina es la que más relación tiene con la buena salud de los sistemas hormonales relacionados con la reproducción humana. La propiedad más importante de la vitamina E es su papel como agente antioxidante lipídico. Ello redundará en una marcada acción de anti-envejecimiento celular, pues protege las membranas de oxidaciones nocivas (formación de peróxidos). El espectro de protección oxidativa de la vitamina E es extensible a otras vitaminas liposolubles, hormonas, enzimas y, lógicamente, a los ácidos grasos esenciales.

La vitamina E es un componente para la correcta función celular y tisular. El gran aporte en vitamina E del aceite de germen de trigo lo hace recomendable para:

- Prevención de la oxidación de las membranas celulares.
- Prevención de los síntomas de envejecimiento.
- Mala regulación de la irrigación sanguínea.
- Tonificación de los tejidos musculares.

Fitoquímicos

Una excesiva exposición al sol, sobre todo en verano, que es cuando los rayos ultravioleta son más intensos, puede provocar un incremento del daño oxidativo y acelerar el envejecimiento de la piel (fotoenvejecimiento).

Las estrategias en fotoprotección para prevenir el fotoenvejecimiento cutáneo incluyen agentes orales y tópicos que actúan como filtros solares o contrarrestan los efectos de la radiación ultravioleta en el ADN, mejoran el equilibrio antioxidante celular, las vías de transducción de señales y la inmunología. Muchos de estos agentes son derivados fitoquímicos de las plantas, como los flavonoides, los carotenoides y las vitaminas C y E, entre otros. Dentro del gru-

po de los flavonoides, están los polifenoles y las catequinas, que incluyen las isoflavonas, las antocianinas y las proantocianidinas. Fuente de ellos son el té verde, el cacao, la uva/vino, la soja, la granada, los arándanos y *Polypodium leucotomos*. Dentro de este grupo, podemos destacar las catequinas del té verde, que mejoran la hidratación, la densidad, la elasticidad y disminuyen la pérdida de agua transepidermica. Su consumo regular contribuye a la fotoprotección contra la radiación ultravioleta. En el grupo de los fitoquímicos no-flavonoides, encontramos los ácidos fenólicos y los estilbenos, como la cafeína y el sulforafano de la familia de las brásicas. Existen también otros derivados fitoquímicos, como la baicalina, el flavangenol, el extracto de frambuesa y *Photomorphe umbellata*, con actividad fotoprotectora frente a la radiación UVB. Todos estos fitoquímicos podemos incorporarlos en nuestra alimentación y consumirlos de forma rutinaria o de forma concentrada en complementos alimenticios.

1.6.8. Complementos alimenticios y sistema ocular

El órgano de la visión es un sistema complejo que permite la realización del acto visual. Consta de cuatro etapas diferenciadas:

- 1) Formación de la imagen en la retina a través del sistema óptico (córnea, humor acuoso, cristalino y humor vítreo).
- 2) Creación del impulso nervioso.
- 3) Transmisión del impulso nervioso a través del nervio óptico.
- 4) Interpretación del impulso nervioso en la corteza cerebral.

Tanto durante la etapa de desarrollo fetal como en la edad adulta, preservar las estructuras neuronales que permiten la transmisión del impulso nervioso es clave para obtener y conservar la máxima agudeza visual. De estas estructuras, debemos destacar, por su importancia en la transmisión del impulso nervioso, la membrana de las células nerviosas y su composición en fosfolípidos y ácidos grasos poliinsaturados.

Vitamina A

La vitamina A favorece la formación y el mantenimiento de tejidos blandos y óseos de las membranas mucosas y de la piel. Se conoce también como retinol, ya que genera los pigmentos en la retina.

Esta vitamina desempeña un papel importante en el desarrollo de una buena visión, especialmente ante la luz tenue. También se puede requerir para la reproducción y la lactancia.

Carotenoides

Los carotenoides son hidrocarburos poliénicos sintetizados por las plantas y algas, y constituyen una gran familia de compuestos vegetales (más de sesenta) en la naturaleza.

Estos compuestos químicos naturales poseen un importante papel vital, así como un interesante valor nutricional. Dentro de los carotenoides, podemos encontrar dos grandes familias: los carotenos y las xantofilas. En la tabla siguiente se muestran los más importantes dentro de los complementos alimenticios.

	Provitamínicos	No provitamínicos
Carotenos	α -caroteno	Licopeno
	β -caroteno	Fitoeno
	γ -caroteno	Fitoflueno
Xantofilas	β -criptoxantina	Luteína
		Zeaxantina
		Cantaxantina
		Astaxantina

Fuente: elaboración propia.

Los carotenoides son conocidos por sus utilidades como colorantes naturales, responsables de la amplia gama de colores: amarillo, verde, rojo y naranja.

Los pigmentos luteína y zeaxantina son componentes importantes para la preservación de la agudeza visual. Su concentración más elevada se encuentra en la mácula, o parte central de la retina, que contiene la máxima cantidad de células fotorreceptoras, los conos y los bastones. Su principal función es la de proteger estas células de la agresión producida por los radicales libres de oxígeno que se forman por el impacto de la luz. Los estudios observacionales que se han efectuado indican que una dieta alta en luteína y zeaxantina podría reducir tanto el riesgo de cataratas como la degeneración macular asociada a la edad.

Omega-3: DHA

Los ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga (EPA y DHA) son componentes estructurales de todos los tejidos y son indispensables para la síntesis de las membranas celulares. En la retina, el DHA constituye el 60 % de los ácidos grasos poliinsaturados. El DHA forma parte de los fotorreceptores de la retina en los fosfolípidos de membrana y en las terminaciones sinápticas.

Los ácidos grasos poliinsaturados de los fotorreceptores de la retina aumentan su capacidad de procesamiento del estímulo luminoso, por lo tanto, las personas que tienen un déficit de estos ácidos grasos requieren mayor estímulo lumínico para provocar el mismo nivel de respuesta fotoeléctrica que aquellas personas con los niveles adecuados de EPA y DHA.

2. Plantas medicinales y fitoterapia

2.1. Introducción

Las especies vegetales han constituido, además de alimento, el primer remedio para los problemas de salud inherentes a la condición humana. El uso de las especies vegetales medicinales con la finalidad de prevenir, aliviar o curar los trastornos de salud es tan antiguo como el hombre.

Las plantas medicinales de uso tradicional fueron la base principal de la medicina de la Grecia clásica y de la medicina árabe. El estudio con carácter científico se retomó en el renacimiento (siglos XV y XVI) y, tras el descubrimiento de América, la farmacopea se vio notablemente ampliada con las especies vegetales procedentes de dicho continente.

A partir del siglo XVI, la botánica cobra un gran impulso: comienzan a cultivarse jardines botánicos con el fin de estudiar y clasificar las plantas y anotar las virtudes atribuidas a cada especie estudiada. A finales del siglo XVIII, la medicina contó con un importante conocimiento de las especies vegetales de uso medicinal y se empiezan a conocer sus mecanismos de acción. En ese mismo siglo, se da un gran paso en el desarrollo científico de la medicina en general, y del uso terapéutico de las especies vegetales en particular, con la aparición de la farmacognosia⁶ (Seydler, *Analecta Pharmacognostica*, 1815). Gracias al desarrollo de esta ciencia, conjuntamente al de la química, la biología y otras ciencias naturales, se empezó a conocer la composición química de las drogas de origen natural, cuáles eran sus sustancias activas y los mecanismos de acción de las mismas, al tiempo que se mejoró el conocimiento acerca de la composición del cuerpo humano y el animal, indispensable para poder estudiar los mecanismos de la enfermedad y de las drogas utilizadas para su alivio o curación.

⁶Farmacognosia es la ciencia que se ocupa del estudio de las drogas y los principios activos de origen natural: vegetal, microbiano (hongos, bacterias) y animal.

Aunque simplificando extremadamente, puede decirse que en el siglo XIX se consiguió el aislamiento de los componentes más activos de las drogas vegetales, cuyo hito histórico lo marcó Derosne al aislar el del opio, lo que se llamó "Sal de Derosne" o narcotina, en 1803, y la síntesis industrial del ácido acetilsalicílico, emprendida por Félix Hoffmann (químico de la casa Bayer) en 1893. Ambos son hechos destacados y emblemáticos que marcaron los inicios de la farmacología de síntesis, cuyo desarrollo culminaría en las importantes moléculas fruto de la investigación llevada a cabo durante el pasado siglo XX y hasta nuestros días.

Desde la eclosión de los fármacos de síntesis que forma la base de la terapéutica oficial de los países occidentales, las plantas consideradas medicinales han constituido y constituyen una fuente valiosísima de principios activos y de

modelo para la síntesis o hemisíntesis química de numerosos e importantes medicamentos, como la mencionada aspirina (derivada del estudio del uso de la corteza de sauce y de la ulmaria), la morfina (a partir de la amapola del opio), la colchicina (del cólchico), la digoxina (de la digital), etc., y ya en tiempos más actuales, poderosos quimioterápicos: vincristina y vinblastina (de la vinca de Madagascar), el taxol (del tejo) o, por poner otro ejemplo, las revolucionarias estatinas, originariamente procedentes de diversos hongos que, aunque botánicamente constituyan un reino propio, a efectos prácticos de uso terapéutico se engloban en la definición de sustancias vegetales de uso en fitoterapia.

Sin embargo, a partir de la eclosión y el gran desarrollo de la medicina de síntesis, con moléculas activas de características bien definidas y patentables, el uso de las plantas medicinales (de composición compleja, indicaciones múltiples y mecanismos de acción no siempre bien conocidos), quedó relegado durante muchos años, ante la comunidad científica, a un discreto segundo plano y en muchas ocasiones banalizado y estigmatizado bajo la consideración de “remedio casero”. No obstante, el uso de las plantas medicinales ha seguido teniendo un lugar, y en países europeos desarrollados como Alemania o Francia, ha convivido normalmente con los medicamentos de síntesis. En nuestro país, tras unos años de relegación, ha vuelto a resurgir y, en la actualidad, como veremos, tiene un amplio uso poblacional y ha sido “redescubierta” por los profesionales de la salud en beneficio de todos.

Debe tenerse en cuenta que los principios activos aislados de las especies vegetales con acción farmacológica potente no se encuentran conceptualmente considerados como fitoterapia, ya que esta ciencia se basa principalmente en la utilización de drogas vegetales y productos extractivos de las mismas, dotados de márgenes terapéuticos amplios y, en general, con menos y más leves efectos secundarios que los fármacos de síntesis. Sin embargo, no debe caerse en el habitual mito, propiciado por el estigma de “remedio casero”, de que lo natural es sinónimo de inocuo, ya que muchas de las especies vegetales de uso medicinal no están exentas de interacciones con medicamentos y pueden estar contraindicadas en ciertos estados de salud o fisiológicos (como el embarazo o la lactancia). La fitoterapia, por tanto, debe situarse en su justo lugar, es decir, el tratamiento eficaz y seguro de afecciones leves o moderadas y de afecciones crónicas susceptibles de ser tratadas con plantas medicinales, en las que puede ser un tratamiento coadyuvante y suave de utilidad.

El objetivo principal de este capítulo es crear las bases del conocimiento de las plantas medicinales y su uso fitoterápico, que permitan un manejo eficaz y seguro y estimulen a ampliar su estudio.

2.2. Definiciones

Planta medicinal o especie vegetal medicinal

Es aquella que, en uno o más de sus órganos, contiene sustancias que pueden ser utilizadas con fines terapéuticos (curativos) o preventivos o que son precursoras para la semisíntesis químico-farmacéutica (OMS).

Droga vegetal o sustancia vegetal

La constituyen las plantas, principalmente enteras, fragmentadas o cortadas, las partes de plantas, algas, hongos y líquenes no tratados, normalmente en forma seca, pero también frescos. Determinados exudados que no han sido sometidos a un tratamiento específico se consideran también sustancias vegetales. Las sustancias vegetales se definen precisamente por la parte de la planta utilizada y la denominación botánica de acuerdo con el sistema binomial que incluye género, especie, variedad y autor.

Se refiere a la parte utilizada en terapéutica, que contiene los principios activos, por ejemplo: hojas, tallos, raíces, frutos, cortezas, exudados o en algunos casos la planta entera.

Es muy importante considerar la droga o sustancia vegetal utilizada, ya que una misma planta puede tener distintas drogas o sustancias vegetales con diferente acción.

Por ejemplo: el naranjo (*Citrus aurantium* L.) tiene dos drogas vegetales distintas y bien definidas:

- *Citrus aurantium* L. ssp. *amara* Engl., epicarpio y mesocarpio. El pericarpio y mesocarpio (corteza) de los frutos se ha empleado popularmente, por su contenido en aceite esencial y principios amargos, como digestivo. Los extractos de la corteza de los frutos inmaduros del naranjo de variedad amarga se emplean, por su contenido en una sustancia llamada sinefrina (amina simpaticomimética), como termogénicos y supresores del apetito, como coadyuvante en dietas de adelgazamiento.
- *Citrus aurantium* L. ssp. *amara* Engl., flor. La flor (flor de azahar) contiene flavonoides y aceite esencial y se emplea como sedante suave debido a los efectos depresores del aceite esencial sobre el sistema nervioso central.

La nomenclatura ha cambiado en los últimos años y la EMA (Agencia Europea del Medicamento) habla de sustancia vegetal en lugar de droga vegetal, aunque son válidas ambas nomenclaturas.

Principios activos/sustancia activa

Son las sustancias responsables de la acción. Las drogas o sustancias vegetales de las plantas poseen varios principios activos conocidos, acompañados de otras sustancias que pueden no tener acción medicinal conocida, pero que pueden modular el efecto de los principios activos.

Preparados vegetales

Son los que se obtienen sometiendo las sustancias vegetales a determinados tratamientos, como extracción, destilación, prensado, fraccionamiento, purificación, concentración o fermentación. Se incluyen las sustancias vegetales trituradas o pulverizadas, las tinturas, los extractos, los aceites esenciales, los zumos exprimidos y los exudados tratados.

Algunos preparados vegetales pueden utilizarse como tales, por ejemplo, infusiones o cocimientos (que son formas de extracción), o los extractos líquidos que pueden ser administrados en forma de gotas; todos, en general, servirán de base para la preparación de formas galénicas.

- **Tinturas:** se preparan macerando la planta seca troceada o en polvo con alcohol (de 70° a 90°). Se pueden usar en forma de gotas (diluidas en agua o infusiones) o para preparar otras formas galénicas (jarabes, pomadas, etc.).
- **Extractos fluidos. Hidroalcohólicos:** se preparan por percolación de la planta seca troceada en un solvente formado por una mezcla de alcohol y agua en distintas proporciones. **Acuosos:** son los que se obtienen tras evaporar el agua de un extracto hidroalcohólico. **Glicólicos o hidroglicólicos:** el solvente de extracción es el glicol (glicólicos) o una mezcla de glicol y agua (hidroglicólicos). **Glicerinados:** el solvente es una mezcla de glicerina y agua, en una proporción de 1:1, es decir, la misma cantidad de agua que de glicerina.
- **Extractos blandos:** se elaboran a partir de los extractos fluidos acuosos por evaporación en vacío hasta consistencia de masa espesa filante (15 % a 25 % de humedad). Se usan poco.
- **Extractos secos. Nebulizados:** se obtienen pulverizando los fluidos en gotitas muy finas (niebla) que se desecan instantáneamente por calor. **Liofilizados:** se obtienen eliminando el agua por liofilización. Proceso en frío.

DER de un extracto

Es la relación entre la cantidad de sustancia vegetal utilizada en la fabricación de un extracto de hierbas y la cantidad de extracto obtenido.

Ejemplo

Extracto seco (DER 3,5:1), donde 3,5 = cantidad relativa de la sustancia vegetal empleada; 1 = cantidad relativa de extracto obtenido.

Aceites esenciales

Se obtienen a partir de los vegetales que los contienen: la mayor parte de las veces por arrastre con vapor de agua (por destilación), otras veces por expresión (corteza de naranja, limón...) y, más raramente, por incisión (alcanfor líquido de Borneo).

Formas galénicas

Son los productos finales destinados al consumidor elaborados a base de sustancias o preparados de plantas medicinales (comprimidos, grageas, cápsulas, jarabes, pomadas, etc.).

Fitoterapia

Ciencia que estudia la utilización de los productos de origen vegetal con finalidad terapéutica, ya sea para prevenir, atenuar o curar un estado patológico. La fitoterapia entendida como tal emplea plantas medicinales de amplio margen de seguridad y se emplea para el tratamiento de trastornos menores de salud o como coadyuvante de tratamientos médicos. Su empleo para patologías mayores también es posible, pero en este caso se utilizan bajo exclusivo criterio médico.

Nota

La fitoterapia sigue principalmente enclavada en el mercado del autocuidado de la salud y sus productos se encuentran en muy diversas categorías, que van desde el medicamento no sujeto a prescripción –publicitario o medicamento tradicional a base de plantas (MTP)– a plantas, o productos de plantas, que, aun siendo de uso medicinal, son posicionadas como complementos alimenticios o simplemente de uso alimentario.

2.3. Hábitos de consumo de plantas medicinales en España

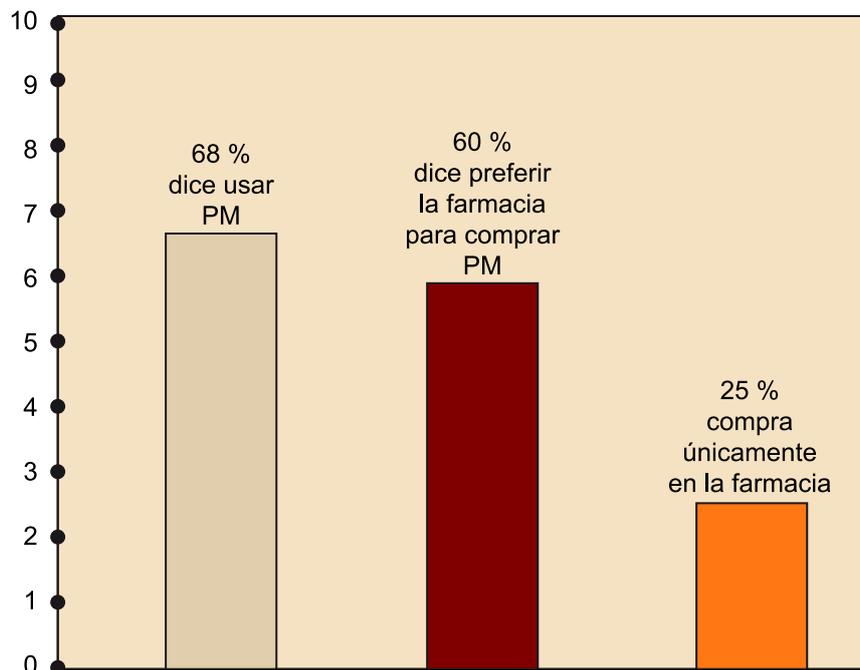
Según los resultados de la encuesta realizada en 2015 por el Centro de Investigación sobre Fitoterapia (INFITO) a 2.400 personas, **siete de cada diez españoles (68 %)** asegura utilizar preparados de plantas medicinales **para prevenir o curar alguna dolencia y/o mejorar su salud**.

Hábitos de consumo

Estudios anteriores (INFITO 2007/2008, INFARMA 2011⁷) mostraron que las plantas medicinales y sus productos se consumen principalmente en auto-cuidado, frecuentemente sin consejo de profesionales de la salud, con información de fuentes dudosas y para múltiples problemas (trastornos digestivos, problemas del sistema nervioso, hipertensión, colesterol, diabetes, problemas circulatorios, reumatismo y problemas articulares, y otros). Asimismo, cerca del 30 % de los encuestados han declarado un consumo diario. Cuando se ha preguntado por las fuentes de información, las más citadas son el entorno familiar y los amigos (32 %) y los medios de comunicación (revistas, secciones de salud de periódicos, internet, etc.; 31 %).

(7) "Evolución de la demanda de fitoterapia en las oficinas de farmacia. Resultados de las últimas encuestas realizadas". Vocalías de Plantas Medicinales y Homeopatía de los colegios de A Coruña, Asturias, Barcelona, Madrid, Murcia, Sevilla y Tarragona. Congreso INFARMA 2011.

Datos del estudio INFITO, octubre de 2015



Siete de cada diez españoles (68 %) asegura utilizar preparados de plantas medicinales para prevenir o tratar afecciones (2.400 personas encuestadas). La mayoría (60 %) dice preferir la farmacia para adquirir las plantas medicinales, pero solo el 25 % compra únicamente en la farmacia.

Recientemente, en Europa se ha finalizado el proyecto PlantLIBRA (acrónimo de PLANT *food supplements: Levels of Intake, Benefit and Risk Assessment*), un proyecto cofinanciado en el contexto del 7.º Programa Marco de la UE. Tiene como objetivo fomentar el uso seguro de los complementos alimenticios (Real Decreto 1275/2003 de complementos alimenticios) que contienen plantas o preparaciones botánicas mediante el aumento de la toma de decisiones, basada en la ciencia de los reguladores y los operadores de la cadena alimentaria. PlantLIBRA está estructurado para desarrollar, validar y difundir datos y metodologías para la evaluación de riesgos e implementar la cooperación internacional sostenible. La cooperación internacional es necesaria para garantizar la calidad de las plantas importadas por la UE (Ref. PlantLIBRA project. Fecha de consulta: 23-07-2014).

Este proyecto ha consistido en un estudio bastante sólido, en el que se ha profundizado sobre el consumo de complementos alimenticios a base de plantas dentro de Europa (seis países).

El estudio se denomina “Usage of Plant Food supplements across Six European countries: findings from the PlantLIBRA Consumer survey” y se puede localizar en la página web de PLoS (*public library of science*): www.plosone.org.

Las conclusiones del estudio establecen que hay mucho camino todavía por recorrer para poder tener datos consistentes de la realidad del consumo de complementos alimenticios a base de plantas, así como de la conveniencia en cuanto al riesgo y al beneficio de estos.

Riesgos del autoconsumo

El riesgo de un autoconsumo sin supervisión de un profesional de la salud viene determinado por tres parámetros principales:

- a) Que el producto fitoterápico no esté indicado para el problema que sufre quien lo consume (mala identificación del problema o mala información de la planta).
- b) Que el producto fitoterápico pueda interactuar con un medicamento que el paciente esté tomando para otro problema de salud.
- c) Que el producto fitoterápico esté contraindicado para otro problema de salud que padezca el que la consume (por ejemplo, hoja de alcachofera en pacientes con obstrucción de las vías biliares, altas dosis de regaliz en hipertensos, etc.) o por su estado fisiológico (cimicífuga, ginseng, angélica china u otras plantas contraindicadas en el embarazo).

Este tipo de información solo se comunica en los productos fitoterápicos que tienen registro de medicamento o de medicamento tradicional a base de plantas (MTP) (ver apartado 5, legislación), pero no en los productos que, pudiendo

Referencia bibliográfica

A. García-Alvarez; B. Egan; S. de Klein; L. Dima; F. M. Maggi y otros (2014, marzo). “Usage of Plant Food Supplements across Six European Countries: Findings from the PlantLIBRA Consumer Survey”. *PLoS ONE* (vol. 3, núm. 9, e92265).

contener la misma droga o sustancia vegetal, estén posicionados como complementos alimenticios o alimentos, pues estos no llevan en el material de acondicionamiento información sobre indicaciones ni precauciones de uso.

En personas saludables y sin tratamiento farmacológico, el riesgo se reduce al apartado a), pero en las personas con enfermedad y/o tratamiento crónico el riesgo es alto y puede venir por cualquiera de los tres supuestos, como se muestra en los resultados del “Estudio descriptivo de la dispensación de fitoterapia en las farmacias catalanas” (Alonso y Capdevila, 2003). En este estudio, se encuestó a 11.787 pacientes crónicos de las cuatro provincias catalanas, de los cuales el 42,67 % afirmó consumir plantas medicinales, y de estos, el 41,15 % para el mismo problema para el cual estaban siendo tratados. Estos resultados se confirmaron en un estudio posterior (Baulies, Torres y otros, 2007), realizado por un equipo de atención primaria de Barcelona, que mostraron que el 59,6 % de los pacientes encuestados tomaban plantas medicinales, y que de estos, el 58 % tomaba simultáneamente medicación crónica. El 74,8 % de los pacientes no habían consultado con ningún profesional de la salud. El riesgo de posibles interacciones se estimó en el 18 % en ambos estudios, lo que significa un riesgo alto. No se consideraron las otras dos variables (planta inadecuada o contraindicación por estado fisiológico o de salud).

2.4. Penetración de las plantas medicinales en el mercado alimentario

En el *Informe de resultados del Programa de Control de Complementos Alimenticios (CA)* de 2013, realizado por el Departamento de Salud del Gobierno vasco, se encontró que un porcentaje elevado (36 %) de los productos revisados contenían en su composición ingredientes a base de plantas de uso medicinal; estas mismas se relacionan por orden decreciente de uso en los distintos productos en la tabla 1.

Tabla 1. Plantas de uso medicinal encontradas en los complementos alimenticios considerados en el informe sobre CA de 2013 del Gobierno vasco

Nombre común	Nombre científico
Valeriana	<i>Valeriana officinalis</i> L.
Pasiflora	<i>Passiflora incarnata</i> L.
Melisa	<i>Melissa officinalis</i> L.
Anís	<i>Pimpinella anisum</i> L.
Cardo mariano	<i>Silybum marianum</i> L. Gaertner
Equinácea	<i>Echinacea purpurea</i> L. Moench
Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i>
Té verde	<i>Camellia sinensis</i>
Alcachofa	<i>Cynara scolymus</i>

Referencias bibliográficas

M. J. Alonso; M. C. Capdevila (2005). “Estudio descriptivo de la dispensación de fitoterapia en las farmacias catalanas”. *Revista de Fitoterapia* (vol. 5, núm. 1, págs. 31-39). Consejo Col. Farm. Cataluña, 2003.

G. Baulies; R. M. Torres y otros (2011). “Hábitos de consumo de plantas medicinales en un centro de salud de Barcelona”. *Revista de Fitoterapia* (vol. 11, núm. 1, págs. 43-51).

Nombre común	Nombre científico
Regaliz	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.
Hongo reishi	<i>Ganoderma lucidum</i> (Leys. ex. Fr.) Karst.

En 2014 se publicaron los datos de la primera encuesta europea⁸ sobre el consumo de complementos alimenticios a base de Plantas (CAP), con participación del Parc Científic de Barcelona y la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC).

Entre los resultados principales cabe destacar que:

- En el conjunto de los seis países, se notificaron para su comercialización 1.288 productos diferentes (Italia y España fueron los países con la mayor proporción de CAP notificados).
- En estos productos se pudieron identificar 491 ingredientes de origen vegetal diferentes.

Este número de productos diferentes demuestra que existe un mercado dinámico y un público cada vez más amplio que demanda y consume CAP.

Entre los patrones de uso, cabe destacar que:

- El 37,3 % de los participantes afirmaron que consumían CAP de “manera periódica”.
- Y el 22,2 %, que los consumían cuando no experimentaban una mejora de su dolencia.

Ambos datos confirman el uso tradicional como prevención y como complemento a un tratamiento farmacológico.

Las once plantas de uso más frecuente (en el conjunto de los seis países), en orden descendente, se relacionan en la tabla 2.

Tabla 2. Plantas de uso más frecuente en la UE

Nombre común	Nombre científico
Ginkgo	<i>Ginkgo biloba</i>
Onagra	<i>Oenothera biennis</i>
Alcachofera	<i>Cynara scolymus</i>
Ginseng	<i>Panax ginseng</i>
Aloe	<i>Aloe vera</i>
Hinojo	<i>Foeniculum vulgare</i>
Valeriana	<i>Valeriana officinalis</i>

⁽⁸⁾La encuesta se realizó como parte del proyecto PlantLIBRA. En ella participaron seis países europeos: Finlandia, Alemania, Italia, Rumanía, España y Reino Unido. El trabajo duró quince meses y se recogieron datos provenientes de 2.359 consumidores de CAP residentes en veinticuatro ciudades europeas (cuatro de cada país) a través de un cuestionario de cincuenta y ocho preguntas, completado por los consumidores durante entrevistas personales. <<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0092265>>

Nombre común	Nombre científico
Soja (isoflavonas)	<i>Glycine max</i>
Melisa	<i>Melissa officinalis</i>
Equinácea	<i>Equinácea purpurea</i>
Arándano	<i>Vaccinium myrtillus</i>

En España, el complemento alimenticio de plantas más consumido es *Cynara scolymus* (alcachofera).

Otros datos de interés extraídos de la encuesta son:

- Las formas galénicas más frecuentemente usadas fueron las cápsulas, comprimidos, tabletas y grageas.
- Se consume una amplia variedad de productos CAP de una amplia variedad de fabricantes y distribuidores.
- El 83,7 % de los entrevistados afirma que consume solo un producto.
- El 51,5 % de los productos que se consumen suele contener un solo ingrediente.

2.5. Legislación aplicable y criterios de calidad

Los productos a base de plantas pueden acogerse a la legislación de medicamentos o a la alimentaria.

1) Medicamentos

Los medicamentos a base de plantas, tanto de prescripción médica (destinados a patologías mayores) como los que no requieran prescripción médica (destinados a trastornos menores), deben acogerse a la normativa general de los medicamentos (Ley 29/2006, de 26 de julio, de garantías y uso racional de medicamentos y productos sanitarios y el Real decreto 1345/2007 de 11 de octubre –BOE 07/11/07–, que recogen y trasponen la normativa europea de medicamentos de uso humano).

Existe una regulación especial para **medicamentos tradicionales a base de plantas** (MTP) (RD 1345/2007 de 11 de octubre –BOE 07/11/07–, capítulo IV, sección 4.ª) que recoge la posibilidad de un registro simplificado para aquellos que cumplan las siguientes condiciones:

“a) Que los medicamentos tengan indicaciones apropiadas exclusivamente para medicamentos tradicionales a base de plantas que, por su composición y finalidad, estén destinados y concebidos para su utilización sin el control de un médico a efectos de diagnóstico, prescripción o seguimiento de un tratamiento.

b) Que se administren siempre de acuerdo con una dosis o posología determinada.

c) Que se trate de preparados para uso por vía oral, externo o por inhalación.

d) Que haya transcurrido el periodo de uso tradicional, consistente en un periodo mínimo de treinta años, de los cuales al menos quince (últimos), se haya utilizado en la Unión Europea.

e) Que la información sobre uso tradicional sea suficiente y en particular que el producto demuestre no ser nocivo en las condiciones de uso establecidas y la acción farmacológica o la eficacia del medicamento a base de plantas se pueda deducir de la experiencia en la utilización tradicional”.

2) Alimentos

El artículo 51.3 de la Ley 29/2006, de 26 de julio, de garantías y uso racional de los medicamentos y productos sanitarios dicta que:

“Podrán venderse libremente al público las plantas tradicionalmente consideradas como medicinales y que se ofrezcan sin referencia a propiedades terapéuticas, diagnósticas o preventivas, quedando prohibida su venta ambulante”.

Estas plantas deberán acogerse a la regulación alimentaria.

Complementos alimenticios

Deberían poder acogerse al Real decreto 1487/2009, de 26 de septiembre, relativo a los complementos alimenticios, que en su texto introductorio indica:

“Existe una amplia gama de nutrientes y otros elementos que pueden estar presentes en los complementos alimenticios incluyendo, entre otros, las vitaminas, minerales, aminoácidos, ácidos grasos esenciales, fibra, diversas plantas y extractos de hierba”.

Sin embargo, hasta la fecha solo se han establecido las normas específicas para las vitaminas y los minerales utilizados como ingredientes en los complementos alimenticios y, a pesar de que en el propio texto se especifica “pudiendo regularse en una fase posterior, y una vez que se disponga de datos científicos adecuados, las normas específicas relativas a otros nutrientes e ingredientes utilizados como ingredientes en los complementos alimenticios, como pueden ser los aminoácidos, los ácidos grasos esenciales, la fibra y diversas plantas y elementos vegetales”, hasta la fecha no se han publicado las normas específicas relativas a los complementos a base de plantas.

Otros países europeos, como Bélgica, Francia, Italia, Alemania, Irlanda, Reino Unido, Portugal y otros, tienen normativa propia para los complementos alimenticios a base de especies vegetales, por lo que se da el caso de que en España, al no tener normativa propia, no se puede notificar la puesta en el mercado nacional de un complemento alimenticio a base de especies vegetales como complemento alimenticio, a no ser que este haya obtenido este estatus en otro país de la UE. Por esta circunstancia, nuestros fabricantes deben ir a notificar

sus productos a un país europeo con normativa al respecto para adquirir este estatus. Si un complemento alimenticio está autorizado y comercializado legalmente en un Estado miembro, no se puede prohibir ni restringir el comercio del mismo en otro Estado miembro. Se entiende que el producto se comercializa legalmente, tramitándose en estos casos por reconocimiento mutuo.

Especies vegetales para infusiones de uso en alimentación

El Real decreto 3176/1983, de 16 de noviembre, aprueba la Reglamentación técnico-sanitaria para la elaboración, circulación y comercio de especies vegetales para infusiones de uso en alimentación, considerando como tales:

“Aquellas especies vegetales o sus partes que, debido a su aroma y sabor, características de la especie a que pertenecen, se utilizan en alimentación por su acción fisiológica u organoléptica”.

Incluye especies vegetales y sus mezclas destinadas a obtener infusiones por la acción del agua a temperatura de ebullición sobre la especie vegetal, con el objeto de extraer las sustancias solubles de la misma. También incluye aquellos extractos solubles destinados a disolverse en agua para reconstituir una infusión. Las especies vegetales que pueden acogerse a esta normativa son las que se especifican en la tabla 3; se ha añadido una columna con la acción fisiológica de cada planta que no se recoge en la normativa.

Tabla 3. Especies vegetales incluidas en el RD 3176/1983, de especies vegetales para infusiones alimentarias

Nombre común	Nombre científico	Parte de la planta utilizada	Acción fisiológica
Anís estrellado	<i>Illicium verum</i>	Fruto	Carminativa, facilita la eliminación de gases
Anís verde	<i>Pimpinella anisum</i>	Fruto	
Azahar	<i>Citrus aurantium</i>	Flor	Relajante
Escaramujo	<i>Rosa canina</i>	Fruto	Astringente (antidiarreico)
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	Hoja	Despeja las vías respiratorias
Hibisco	<i>Hibiscus sabdariffa</i>	Flor	Antioxidante, diurética
Hierbaluisa	<i>Lippia citriodora</i>	Hoja	Digestiva, carminativa
Hinojo	<i>Foeniculum vulgare</i>	Fruto	Carminativa, digestiva
Malva	<i>Malva sylvestris</i>	Hoja y flor	Demulcente (protectora de la mucosa digestiva)
Manzanilla	<i>Matricaria chamomilla</i>	Capítulos florales	Digestiva
Manzanilla amarga	<i>Anthemis nobilis</i>		
Manzanilla de Mahón	<i>Santolina chamaeispisus</i>		

Nombre común	Nombre científico	Parte de la planta utilizada	Acción fisiológica
Mejorana	<i>Origanum majorana</i>	Planta	Digestiva
Melisa	<i>Melissa officinalis</i>	Hoja y planta	Digestiva, carminativa, sedante suave
Menta	<i>Mentha piperita</i>	Hoja	Digestiva, carminativa
Menta poleo	<i>Mentha pulegium</i>	Hoja	
Romero	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Hoja	Facilita la función biliar
Salvia	<i>Salvia officinalis</i>	Hoja	Digestiva, antisudorífera
Sáuco	<i>Sambucus nigra</i>	Flor	Diurética
Tila	<i>Tilia argenteum y officinalis</i>	Flor y bráctea	Sedante, sudorífera
Tomillo	<i>Thymus vulgaris</i>	Planta y hojas	Digestiva, facilita la expectoración, reduce la tos
Verbena	<i>Verbena officinalis</i>	Planta y hojas	Digestiva, sedante suave
Zarzaparrilla	<i>Smilax officinalis</i>	Raíz	Diurética y sudorífera

En la siguiente tabla se resumen las categorías actuales de productos de plantas medicinales en España y la reglamentación que las regula.

Tabla 4. Categorías actuales de productos de plantas medicinales en España

Medicamentos de plantas medicinales RD 1345/2007, de 11 de octubre (BOE 07/11/07)	Con registro de medicamento, con o sin receta médica. Autorización para indicaciones (mayores o menores) demostradas mediante estudios clínicos con el propio producto. Medicamentos objeto de publicidad destinada al público (antiguas EFP). Indicaciones limitadas a síntomas menores susceptibles de autocuidado.
Medicamentos tradicionales a base de plantas (MTP) RD 1345/2007, de 11 de octubre (BOE 07/11/07)	Con registro especial de medicamento a base de plantas medicinales de uso tradicional. Indicaciones limitadas al uso tradicional en síntomas menores susceptibles de autocuidado, indicados en la monografía correspondiente de las publicadas por la EMEA o, en su defecto, de una monografía autorizada (OMS, ESCOP, etc.). Registro simplificado.
Complementos alimenticios. Deberían poder acogerse al RD 1487/2009 de complementos. La parte relativa a plantas aún no se ha desarrollado. Algunos países tienen regulación propia	Cuando ostentan legalmente esa categoría en algún Estado miembro de la UE. No pueden alegar ninguna indicación terapéutica, diagnóstica o preventiva, pero si ciertas alegaciones fisiológicas. Categoría complemento alimenticio.
Plantas para infusión de uso alimentario Real Decreto 3176/83	Plantas tradicionalmente consideradas medicinales, pero destinadas a un uso como bebida agradable (infusión frutívora) (te, menta, tila, etc.) sin alegación de ningún tipo. Categoría de alimento.

Por el momento, y hasta que haya una normativa europea armonizada al respecto, se da el caso de que podemos encontrar productos a base de la misma o mismas planta/s posicionados como medicamento tradicional a base de plantas (MTP) o como complemento alimenticio a base de plantas (CAP). En el ca-

so de los MTP, los medicamentos van acompañados de un prospecto que contiene, además de la información sobre composición cuantitativa del preparado y dosis a administrar, su indicación terapéutica aprobada y precauciones que hay que considerar (posibles contraindicaciones, interacciones con medicamentos, efectos secundarios y precauciones de uso); su calidad, seguridad y eficacia está supervisada por las autoridades sanitarias.

En el caso de los CAP, estos deben incluir la composición nutricional y forma de uso, pero no pueden hacer mención (ni en el material de acondicionamiento ni en la publicidad) a indicaciones terapéuticas ni alegaciones de salud distintas a las permitidas por la normativa alimentaria. Tampoco incluyen información sobre posibles contraindicaciones, interacciones con medicamentos o efectos secundarios. El fabricante es el único garante de la calidad y seguridad de los complementos alimenticios a base de plantas.

2.6. Fitoterapia en los distintos sistemas

En este apartado se describen las plantas medicinales de uso en productos de fitoterapia destinados a la prevención o alivio de los síntomas de los trastornos de salud que afectan a distintos sistemas del organismo: cardiovascular (síndrome metabólico), nervioso, digestivo, inmune, osteomuscular, genitourinario, piel y faneras y visión.

La fisiología de los distintos sistemas ha sido descrita en el apartado general de complementos alimenticios. Tras un breve introductorio para las patologías que afectan a cada sistema, se incluyen tablas con las principales plantas utilizadas, que incluye información sobre el nombre común, nombre científico, parte de la planta utilizada (droga vegetal o sustancia vegetal), acción e indicaciones, dosis propuestas por las monografías que se consideran eficaces y precauciones en el caso que las haya (contraindicaciones, interacciones, efectos secundarios).

Para una información más amplia sobre cada una de las plantas incluidas en las tablas pueden consultarse las fuentes que a continuación se reseñan:

- EMA (Agencia Europea del Medicamento). La EMA creó un comité específico para el estudio de las plantas medicinales: HPMC (Comité de medicamentos a base de plantas, CMBP en español) que es el que se encarga de preparar las monografías sobre las plantas con destino a ser utilizadas en el Registro simplificado de medicamentos tradicionales a base de plantas o en algunos casos en el Registro de medicamentos de uso bien establecido, cuando la evidencia tiene pruebas científicas más sólidas que el uso tradicional. Las monografías y los informes de experto para cada planta objeto de monografía pueden consultarse a través del siguiente enlace público: <http://www.ema.europa.eu/ema/index.jsp?curl=pages/medicines/landing/herbal_search.jsp> (en inglés).

- ESCOP (European Scientific Cooperative on Phytotherapy) representa a las asociaciones nacionales de la medicina herbaria o fitoterapia en toda Europa. Se ocupa de revisar los usos terapéuticos de los medicamentos a base de plantas y de elaborar monografías sobre una revisión de la información científica disponible de los usos terapéuticos de las plantas medicinales. Se puede acceder a la información en línea y mediante una aplicación para Android a través de la página <<http://escop.com/>>, pero el acceso a la información completa no es gratuito (en inglés).
- WHO Monographs on Selected Medicinal Plants. La Organización Mundial de la Salud ha elaborado también una serie de monografías que se recogen en cuatro volúmenes sobre una selección de plantas de uso medicinal tradicional y que recoge también amplia información. Los cuatro volúmenes son accesibles a través del siguiente enlace público: <<http://apps.who.int/medicinedocs/es/d/Js2200e/>> (en inglés).
- Comisión E. Comisión creada por el Ministerio de Salud alemán para evaluar la seguridad y eficacia de plantas con utilidad medicinal y conceder a las que hayan mostrado eficacia y seguridad una licencia médica para ser prescritas en Alemania. Estuvo en funcionamiento de 1978 a 1994 y publicó trescientas ochenta monografías. Se puede acceder a la información a través del enlace público: <<http://buecher.heilpflanzen-welt.de/BGA-Commission-E-Monographs/0001.htm>> (en inglés).

Una web muy útil es Fitoterapia.net, accesible desde www.fitoterapia.net. Contiene monografías actualizadas de cada una de las plantas en español. El acceso a la información completa no es gratuito. Ahora que se ha conseguido como recurso, ¿crees conveniente indicar aquí esa circunstancia?

2.6.1. Fitoterapia en prevención y tratamiento coadyuvante de los factores de riesgo de síndrome metabólico

Como se ha mencionado en el apartado sobre complementos alimenticios, el síndrome metabólico engloba un conjunto de alteraciones metabólicas y factores de riesgo que aumentan la probabilidad de que una persona pueda desarrollar diabetes de tipo 2 (DM2) y/o padecer una enfermedad cardiovascular. Una alimentación adecuada y la práctica de ejercicio moderado habitual son indispensables para controlar los factores de riesgo y alteraciones principales (presión arterial alta, dislipemia, diabetes o prediabetes y obesidad abdominal). En este contexto, ciertas plantas medicinales de uso tradicional pueden constituir una ayuda, ya sea por sí mismas, combinadas con otros complementos alimenticios o como complemento de los tratamientos farmacológicos establecidos por el médico.

A continuación se revisan las principales especies vegetales con acción beneficiosa en cada caso.

Nota sobre la información relativa a la dosificación informada en las tablas

Se recogen las dosificaciones y posologías de las principales monografías que, a menudo, en lo que a formas extractivas se refiere se indican para extractos concretos que son los incluidos en las monografías para MTP. Estos no siempre coinciden con los extractos utilizados por los fabricantes de complementos, por lo que no es fácil extrapolar las dosis de los productos con los de las monografías, que sirven, a título orientativo, para poder comparar si las dosis utilizadas por el fabricante del complemento están en rangos adecuados de eficacia o no. En el apartado 7, "Formas galénicas y criterios de calidad", se expone información más amplia y ejemplificada.

a) Plantas para el control de la hipertensión arterial (HTA)

El tratamiento adecuado de la HTA debe establecerlo siempre el médico especialista, teniendo en cuenta el estado general de salud del problema y las posibles causas. El campo de la fitoterapia se reserva para la prevención (o estabilización) en aquellos casos en que la presión está en parámetros de normal-alta o prehipertensión o en caso de hipertensión de grado 1 (parámetros resaltados en gris en la tabla 5), cuando al paciente solo se le ha establecido normas dietéticas y ejercicio moderado y regular.

Tabla 5. Clasificación de la hipertensión arterial (HTA) en adultos

Cifras tensionales		Categoría ESC-ESH-SEC	Categoría JNC-VII
PAS (mmHg)	PAD (mmHg)		
< 120	< 80	Óptima	Normal
120-129	80-84	Normal	Prehipertensión leve
130-139	85-89	Normal-alta	Prehipertensión
		Hipertensión	
140-159	90-99	Grado 1	Grado 1
160-179	100-109	Grado 2	Grado 2
> 180	> 110	Grado 3	Grado 2
> 140	< 90	HTA sistólica aislada	

Fuente: adaptado de V Bertomeu Martínez (2003). *Rev Esp Cardiol.* (vol. 56, núm. 10, págs. 940-943).

Notación

ESC: Sociedad Europea de Cardiología; ESH: Sociedad Europea de hipertensión; SEC: Sociedad Española de Cardiología.

JNC-VII: Séptimo Informe del Joint National Commitee Presión Arterial.

PAS: Presión Arterial Sistólica.

PAD: Presión Arterial Diastólica.

Plantas más utilizadas con acción sobre la hipertensión arterial y precauciones de uso

Las plantas con acción directa hipotensora más usadas son: **ajo**, **boj** y **olivo** (tabla 6). Sin prescripción y supervisión médica se utilizarán, como se ha comentado, en casos de prehipertensión o hipertensión de grado 1, cuando al paciente no se le ha prescrito tratamiento con fármacos hipotensores, junto a medidas dietéticas y recomendación de ejercicio moderado o, bajo supervisión, como complemento de tratamiento farmacológico para mejorar su eficacia cuando no interfieren con el mismo.

Otras plantas tienen efecto coadyuvante, entre estas se encuentran las que tienen acción diurética (tabla 6) y las que tienen efecto sedante y ansiolítico.

Los diuréticos se utilizan ampliamente en el tratamiento de la hipertensión arterial para aumentar la excreción de sodio, lo que ayuda a reducir el volumen de plasma y el volumen extracelular y produce una mejora sobre los defectos hemodinámicos de la hipertensión. En este efecto, se involucra también el canal del potasio. Los diuréticos vegetales tienen, en general, un efecto suave y tienen la ventaja que, a las dosis usuales, no producen desequilibrios electro-

líticos, ya que aportan sales de potasio. Pueden utilizarse como complementarios a medicamentos hipotensores, siempre que estos no contengan en su composición diuréticos de síntesis. Los diuréticos vegetales no deben administrarse conjuntamente con diuréticos de síntesis, ya que la combinación podría conducir a un desequilibrio electrolítico. Los más utilizados son: **abedul**, **cola de caballo** y **ortosifón** (también llamado té de Java) (tabla 6).

Las plantas con efecto sedante son útiles y pueden utilizarse como complemento de tratamiento farmacológico o de plantas hipotensoras en aquellas personas cuya hipertensión se relaciona con un estado de estrés, nerviosismo o ansiedad. Las más utilizadas son: **amapola de California**, **lúpulo**, **pasiflora**, **valeriana**, **espino blanco** y **melisa**.

Por otra parte, en las personas con hipertensión arterial y niveles altos de colesterol y/o triglicéridos en sangre, las plantas con acción hipolipemiente también ejercen un efecto coadyuvante.

Otra situación a tener en cuenta en el paciente hipertenso es la toma de fitoterapia para otras afecciones, ya que algunas plantas (como romero o regaliz) a dosis altas o en uso prolongado pueden subir la tensión.

Pueden usarse de forma complementaria con los nutrientes y complementos alimenticios que se han revisado en el apartado anterior ("Complementos alimenticios").

Ved también

Estas plantas se revisan con más detalle en el apartado 2.6.2. Plantas medicinales con acción sobre el sistema nervioso.

Ved también

Estas plantas se revisan en el siguiente apartado (b).

Tabla 6. Plantas medicinales de uso más frecuente indicadas en hipertensión arterial

Nombre común, nombre científico, familia, parte utilizada	Compuestos activos principales	Acción, indicaciones	Dosificación según monografías	Precauciones
Plantas con acción antihipertensiva				
Ajo <i>Allium sativum</i> L. (Amarillidaceae, antes liliáceas), bulbo.	Compuestos azufrados: aliina, aminoácido sulfurado (1 %) y otros compuestos azufrados derivados de la misma (ajoeno, S-alil-cisteína y otros)	Hipotensor suave, hipocolesterolemia y antiateromatoso, antiagregante plaquetario, diurético. Indicaciones: prevención de arteriosclerosis, hiperlipidemias, hipertensión .	EMA Polvo: 300 a 750 mg/dosis (900-1.380 mg/día), en 3-5 tomas. ESCOP 4 a 12 mg de aliina, 0,5-1 g de polvo de ajo desecado (aprox. 1 diente de ajo). WHO Ajo fresco, 2-5 g; polvo, 0,4-1,2 g; aceite, 2-5 mg; extracto, 300-1.000 mg o preparaciones equivalentes.	Contraindicada en: embarazo y lactancia, hipertiroidismo, hemorragias activas. Suspender antes de cirugía. Interacciones: tratamiento anticoagulante (↑ su efecto). Antirretrovirales (↓ su efecto). ↑ el efecto del antihipertensivo lisinopril. Efectos secundarios: olor del sudor y aliento, trastornos gástricos, alergias.

Nombre común, nombre científico, familia, parte utilizada	Compuestos activos principales	Acción, indicaciones	Dosificación según monografías	Precauciones
Boj <i>Buxus sempervirens</i> L. (Buxaceae), corteza y hojas. Esta planta es de uso tradicional popular pero es peligrosa. Se incluye la información únicamente porque aún se utiliza en zonas rurales y de tradición herbolaria. No se han publicado estudios realizados en humanos.	Alcaloides esteroideos.	Se ha comprobado que los alcaloides esteroideos bajan la tensión arterial en animales. Indicaciones exclusivamente populares: hipertensión arterial. Artritis y gota. La Comisión E informa negativamente sobre su uso por posibles casos de toxicidad, sobre todo con la corteza	Popular Infusión: una cucharada de café por taza. Infundir 10 minutos. Tres tazas al día.	Contraindicaciones: embarazo y lactancia por su contenido en alcaloides (posibles alteraciones en el feto e intoxicación del lactante). Efectos adversos: reacciones alérgicas, vómitos, diarrea, espasmo abdominal. A dosis alta, parálisis, depresión respiratoria, coma y muerte.
Olivo <i>Olea europaea</i> L. (Oleaceae), hoja fresca o seca. Es la especie vegetal más utilizada como antihipertensiva.	Heterósidos secoiridoides: oleuropeína y derivados, oleacina, flavonoides.	Acción antihipertensiva (<i>oleuropeína</i> y <i>oleacina</i>). Diurética. Indicación: hipertensión arterial leve.	EMA Decocción: 10 g de hoja fresca o 5 de hoja seca en 150 ml (hervir hasta que el volumen quede en 100 ml). Tomar dos veces al día, mañana y tarde. Infusión de hoja seca: 7-8 g en 150 ml. Dejar reposar 30 minutos. Tomar 3-4 veces al día. Extracto seco (6:1): 600 mg, hasta 3 veces al día. Polvo: 200-275 mg, 3-5 veces al día, o 210-400 mg, 3 veces al día.	Contraindicaciones: Embarazo y lactancia, por falta de estudios, no utilizar si no es bajo supervisión médica. Precaución en alérgicos al polen de olivo. Interacciones y efectos secundarios: no se han descrito.
Plantas con acción diurética más utilizadas en tratamiento complementario de la HTA				
Abedul <i>Betula</i> spp. (Betulaceae), hoja.	Flavonoides (hiperósido, avicularina y otros derivados de la quercetina), derivados triterpénicos, sales potásicas.	Diurética, aumenta la excreción de agua. Indicación: aumento de la excreción de agua.	EMA (adultos) Infusión: 2-3 g en 150 ml, hasta 4 veces al día. Polvo de hoja: 650 mg/dosis, 2 veces al día. Extracto seco acuoso (3-8:1): 0,25-1 g, 4 veces al día. Extracto fluido acuoso de hoja fresca (1:2-2,4): 15 ml, 2-3 veces al día.	Contraindicaciones: alergia al polen de abedul. Cardiopatías en que se aconseja la reducción de ingesta de líquidos. En embarazo y lactancia, se desaconseja por falta de datos. Interacciones específicas y efectos secundarios: no se han descrito.
Cola de caballo <i>Equisetum arvense</i> L. (Equisetaceae), tallos estériles.	Sales minerales (silícicas, de potasio, de magnesio, aluminio y manganeso), esteroides, ácidos fenólicos y flavonoides.	Diurética suave. Remineralizante. Indicación: aumento de la excreción de agua, diurética suave, remineralizante. Indicación: aumento de la excreción de agua.	EMA (mayores de 12 años) Infusión: 2-3 g en 250 ml, 3-4 veces al día. Polvo: 570 mg, 3-4 veces al día. Extracto fluido (1:4-5, etanol 31,5 %): 20 gotas, 3-4 veces al día. Extracto seco (4-7:1) (solvente: agua): 185 mg, 3-4 veces al día. Extracto seco (7,5-10,5:1, de etanol 70 %): 200-225 mg, 3-4 veces al día.	Contraindicaciones: cardiopatías graves, embarazo y lactancia. Interacciones específicas: no se han descrito. Efectos secundarios: alergias y trastornos gástricos leves.

Nombre común, nombre científico, familia, parte utilizada	Compuestos activos principales	Acción, indicaciones	Dosificación según monografías	Precauciones
Ortosifón o té de Java <i>Orthosiphon stamineus</i> <i>Bentham</i> (Lamiaceae, antes labiadas), hoja y parte terminal de los tallos.	Sales minerales, sobre todo potasio. Flavonoides (sinensetina). Derivados del ácido cafeico.	Diurética. Aumenta la eliminación de agua y la excreción de cloruro de sodio y sustancias nitrogenadas. Espasmolítica. Indicaciones: aumento de la diuresis.	EMA (adultos) Infusión: 6 a 12 g al día, repartidos en 2 o más tomas. Extracto fluido (1:1, etanol 25 % m/m): 2 g, 1-2 veces al día. Extracto seco acuoso (5-7:1): 360 mg, 3 a 4 veces al día.	Contraindicaciones: insuficiencia renal o cardíaca. Interacciones específicas y efectos secundarios: no se han descrito.

Las plantas diuréticas se utilizan tradicionalmente en periodos de 2 a 4 semanas. Para favorecer el efecto diurético, se aconseja ingerir abundante líquido. Los diuréticos, en general, no deben combinarse con diuréticos de síntesis por el riesgo de causar un desequilibrio electrolítico. En embarazo y lactancia deben utilizarse únicamente bajo control médico, pues la embarazada necesita conservar íntegro el líquido amniótico y en la lactancia podría disminuirse la producción de leche.

b) Plantas para el control de las hiperlipidemias

Las plantas medicinales tienen también un papel coadyuvante, junto a la dieta y el ejercicio, en el control de las hiperlipidemias. En algunos casos, pueden constituir el único tratamiento y, en otros casos, ser tratamiento coadyuvante de los tratamientos farmacológicos. Pueden combinarse con los omega-3 y otros complementos alimenticios, ya que sus acciones se complementan. Las especies vegetales con acción hipolipemiente son principalmente aquellas que aportan fibra y las que mejoran el perfil lipídico por distintos mecanismos.

Plantas con fibra. Las especies vegetales (o drogas vegetales) más utilizadas son las de las plantas que contienen en su composición fibra (soluble e insoluble), capaz de absorber agua y formar con ella geles viscosos que enlentecen el vaciamiento gástrico y retrasan la absorción de lípidos y glucosa principalmente. Aunque son muchas las plantas que aportan fibra dietética, por sus estudios en dislipemia destacan las semillas y cutícula seminal de la **ispágula** y el **glucomanano** del konjac (una de las fibras más viscosas que se conocen) (descritas en tabla 7).

Plantas mejoradoras del perfil lipídico. Las especies vegetales principales se relacionan a continuación (ver también tabla 7):

- Fruto de la **garcinia** (*Garcinia cambogia*). Disminuye la lipogénesis por su contenido en AHC (ácido hidroxicítrico), que inhibe la acción del enzima ATP citratoliasa (por esa razón también es útil en el tratamiento de la obesidad) y disminuye también la síntesis de colesterol.
- **Lecitina de la soja** (constituye la fracción lipídica de las habas de soja). Compite en el organismo con el colesterol y lo desplaza de los lugares donde tiende a depositarse. Emulsiona y reduce el tamaño de las vacuolas grasas en el torrente sanguíneo, mejorando la proporción de vacuolas de

pequeño tamaño (el HDLc) en relación con las de mayor tamaño (el LDLc). Y también ejerce una acción antioxidante sobre el LDLc.

- **Isoflavonas de la soja** (se encuentran en la fracción proteica de las habas de soja). En distintos estudios clínicos (sobre todo en mujeres menopáusicas), han demostrado disminuir el colesterol total y el LDL, con mejor balance HDL/LDL, lo que supone una posible disminución del riesgo de enfermedad cardiovascular (nivel de evidencia A). Además, ejercen un efecto protector, ya que son capaces de inhibir parcialmente la oxidación de las LDL (prevención de formación de placas de ateroma y lesiones endoteliales).
- **Bulbo de ajo**. Se ha observado que distintos preparados de ajo inhiben algunos de los enzimas (hidroximetilglutaril CoA reductasa) implicados en el metabolismo del colesterol y de distintos enzimas lipogénicos. También tiene acción antioxidante.
- **Té verde**. Ensayos clínicos en humanos han demostrado que los preparados de té verde son capaces de reducir la oxidación de LDL-colesterol y, por tanto, de prevenir la formación de ateromas. Algunos estudios apuntan también a que las catequinas del té verde ejercen una acción mejoradora del perfil lipídico (relación LDLc/HDLc).
- **Arroz de levadura roja** (o levadura roja de arroz). Se trata de productos obtenidos por fermentación del arroz con *Monascus purpureus*, levadura (en realidad un moho) que produce unas sustancias llamadas monacolínes (principalmente monacolína K) que son precursoras de las estatinas. La monacolína k tiene la misma estructura química que la lovastatina y, por tanto, su mismo mecanismo de acción. El arroz de levadura roja contiene además otras sustancias con acción sinérgica.

Tabla 7. Plantas medicinales de uso más frecuente indicadas en hiperlipidemias

Nombre común, nombre científico, familia, parte utilizada	Compuestos activos principales	Acción, indicaciones	Dosificación según monografías	Precauciones
Plantas que aportan fibra dietética				

Nombre común, nombre científico, familia, parte utilizada	Compuestos activos principales	Acción, indicaciones	Dosificación según monografías	Precauciones	
Ispágula <i>Plantago ovata</i> Forssk. (Plantaginaceae), semillas y cutícula seminal.	Semillas: polisacáridos, celulosa principalmente y un 20-30 % de mucílagos. Cutícula seminal: predominan los mucílagos (85 %).	Reduce la absorción de azúcares y lípidos. Retarda el vaciamiento gástrico (saciante). Regula el tránsito intestinal al aumentar el volumen de las heces. Efecto prebiótico. Indicación EMA: Coadyuvante de la dieta en el tratamiento de la hipercolesterolemia. Se utiliza también como coadyuvante en prediabetes, diabetes tipo 2 y dietas de adelgazamiento.	EMA Semilla: a partir de los 12 años, 8-40 g, en 2-3 tomas. Entre 6-12 años, 4-25 g, en 2-3 dosis. Cutícula: a partir de 12 años, 7-20 g en 1-3 dosis.	Contraindicaciones: estenosis esofágica, pilórica o intestinal. Obstrucción intestinal o impactación fecal. Interacciones: separar de media a una hora de la toma de medicamentos. No administrar con antidiabéticos u hormona tiroidea sin supervisión médica. Efectos secundarios: flatulencia, que suele desaparecer al cabo de unos días. Precauciones de uso: tomar con abundante líquido. No tomar inmediatamente antes de acostarse.	
Konjac <i>Amorphophallus konjac</i> koch (Araceae), glucomanano del rizoma.	El glucomanano está constituido por polisacáridos de tipo glucomanano (49-60 %), compuestos por una cadena principal de unidades de D-glucosa y D-manosa.	Reduce los niveles plasmáticos de colesterol y mejora el metabolismo de los glúcidos, el tránsito intestinal y la flora del colon. Indicaciones: dislipemias. Coadyuvante de la dieta en prediabetes, diabetes y dietas de adelgazamiento. Laxante mecánico.	1 o 2 cápsulas de 600-750 mg, con uno o más vasos de agua o zumo, o un sobre de 1.500 mg diluido en un vaso de zumo de frutas. Media hora antes de las comidas.	Contraindicaciones: estenosis esofágica, pilórica o intestinal. Interacciones: separar de la toma de medicamentos. Efectos secundarios: flatulencia.	
Plantas con acción mejoradora del perfil lipídico					
Garcinia <i>Garcinia cambogia</i> , <i>Garcinia gummi-gutta</i> (Guttiferae), corteza del fruto.	Ácido hidroxicítrico (HCA) (30 % del peso seco), isómeros I, II, III y IV y lactonas hidroxicítricas.	Inhibe la biosíntesis de componentes lipídicos (colesterol y triglicéridos). Indicaciones: hiperlipidemias y coadyuvante en dietas de adelgazamiento.	3 g de glucomanano al día (equivalente a 1,5 g de HCA al día), repartidos en 3 tomas, 30 a 60 minutos antes de las comidas.	No se han descrito contraindicaciones, ni interacciones, ni efectos secundarios.	
Soja <i>Glycine max</i> L. Merr. (Fabaceae).	Lecitina (fracción lipídica, fosfolípidos).	Compuesta por 3-sn-fosfatidilcolina, fosfatidiletanolamina y fosfatidilinositol.	Mejora el perfil lipídico, favorece la movilización del colesterol hacia la bilis. Indicación EMA: coadyuvante de la dieta en el tratamiento de las hipercolesterolemias leves y moderadas.	EMA 750-2.700 mg, 2-3 veces al día.	No se han descrito contraindicaciones, ni interacciones, ni efectos secundarios. En casos aislados se ha descrito diarrea.
	Isoflavonas (fracción proteica).	Contiene genisteína, daidzeína y gliciteína y sus precursores	Aparte de su acción fitoestrogénica, discreta modificación del perfil lipídico. Inhibición parcial de la oxidación de LDLc. Indicaciones: mejora de los síntomas de la menopausia, incluyendo la prevención de alteraciones de los lípidos.	Consenso AEEM (Asociación Española para el estudio de la menopausia) 40-80 mg al día que aporten por lo menos 15 mg de genisteína, preferiblemente repartidos en dos tomas (mañana y noche).	Contraindicaciones: embarazo. Por falta de datos concluyentes a favor o en contra, no utilizar en caso de tumores o historial de tumores estrógeno-dependiente. Interacciones: no usar con tamoxifeno. Terapia hormonal sustitutiva u hormona tiroidea.

Nombre común, nombre científico, familia, parte utilizada	Compuestos activos principales	Acción, indicaciones	Dosificación según monografías	Precauciones
Ajo <i>Allium sativum</i> L. (Amarilidaceae, antes liliáceas), bulbo.	Compuestos azufrados: aliina, aminoácido sulfurado (1 %) y otros compuestos azufrados derivados de la misma (ajoeno, S-allylcysteína y otros).	Inhibe enzimas implicados en el metabolismo del colesterol (hidroximetilglutaril CoA reductasa). Antiagregante plaquetario. Hipotensor suave. Diurético. Indicaciones: prevención de arteriosclerosis, hiperlipidemias, hipertensión.	EMA Polvo: 300 a 750 mg/dosis (900-1.380 mg/día), en 3-5 tomas. ESCAP 4 a 12 mg de aliina, 0,5-1 g de polvo de ajo desecado (aprox. 1 diente de ajo). WHO Ajo fresco, 2-5 g; polvo, 0,4-1,2 g; aceite, 2-5 mg; extracto, 300-1.000 mg o preparaciones equivalentes.	Contraindicada en: embarazo y lactancia, hipertiroidismo, hemorragias activas. Suspender antes de cirugía. Interacciones: tratamiento anticoagulante (↑ su efecto). Antirretrovirales (↓ su efecto), ↑ el efecto del antihipertensivo lisinopril. Efectos secundarios: olor del sudor y el aliento, trastornos gástricos, alergias.
Té verde <i>Camellia sinensis</i> L. Kuntze (Theaceae), hoja.	Bases xánticas (cafeína = teína) y catequinas (epigallocatequina-3-galato y otras), taninos catéquicos, flavonoides, ácidos cafeoilquinicos, saponinas y antocianidinas.	Mejora del perfil lipídico e inhibición de la oxidación de LDL. Indicaciones: la EMA lo indica para el alivio de la fatiga y la sensación de debilidad, pero los estudios clínicos apoyan su uso coadyuvante en hiperlipidemias y en sobrepeso por su acción temogénica.	EMA Infusión: 1,8-2,2 g de hoja en 100-150 ml de agua, 3-5 veces al día. Polvo: 390 mg, 3 veces al día (hasta 5 si fuera necesario).	Contraindicaciones: alergia a la cafeína o bases xánticas. Interacciones: no debe tomarse al mismo tiempo que complementos o medicamentos con hierro, ya que puede disminuir su absorción. Efectos secundarios: a pesar del bajo contenido en cafeína, nerviosismo o insomnio en personas sensibles. Precaución en hipertensión, arritmias o hipertiroidismo.
Arroz de levadura roja (<i>Monascus purpureus</i>)	Monacolininas (monacolina K), ácidos grasos mono y poliinsaturados, fitoesteroles, isoflavonoides, pigmentos.	Las monacolininas son capaces de inhibir la enzima (HMG-CoA reductasa) necesario para sintetizar colesterol. Los ácidos grasos mono y poliinsaturados y los fitoesteroles también ayudan a reducir los lípidos sanguíneos y a evitar la oxidación del colesterol LDL. Indicación: mantenimiento de las concentraciones normales de colesterol sanguíneo (alegación aprobada por la EFSA).	EFSA Complementos alimenticios estandarizados que aporten dosis diarias de 10 mg de monacolina.	Contraindicaciones: embarazo por falta de estudios. Interacciones: no administrar con itraconazol, ketoconazol, eritromicina, claritromicina, telitromicina, inhibidores de la proteasa del HI y nefazodona. En pacientes con tratamiento anticoagulante control analítico. Precaución: dado que en los procesos de fermentación se puede producir una sustancia llamada citrinina, que puede ser tóxica a ciertas dosis, los preparados no pueden contener más de 2 mg/kg de citrinina.

c) Plantas para el control de la glucemia (prediabetes y diabetes tipo 2)

Antes de que las personas desarrollen diabetes tipo 2, por lo general tienen prediabetes. En las personas que tienen prediabetes, los niveles de glucosa en la sangre son más altos de lo normal, pero no lo suficientemente altos como para considerar que tienen diabetes. Las personas que tienen prediabetes tienen un riesgo elevado de desarrollar diabetes.

El nivel normal de glucosa en sangre en ayunas está establecido entre 70 y 99 mg por dL. Se considera **prediabetes** cuando el nivel de glucosa en sangre en ayunas se encuentra entre 100 y 125 mg por dL y **diabetes** cuando es superior a 126 mg por dL.

En el caso de prediabetes, para prevenir el desarrollo de la misma es imprescindible establecer una dieta adecuada y ejercicio. En este caso, la fitoterapia como coadyuvante puede resultar muy eficaz.

En el caso de diabetes de tipo 2 moderada que requiera tratamiento farmacológico, la fitoterapia tiene un papel complementario al mismo, junto a dieta y ejercicio.

La fitoterapia con acción antidiabética no se utilizará en diabetes tipo 1 (insulinodependiente) si no es bajo estricto control médico.

Las plantas principalmente utilizadas son:

Plantas con fibra. Aportan fibra soluble e insoluble. Son capaces de absorber agua y formar con ella geles viscosos que enlentecen el vaciamiento gástrico y retrasan la absorción de azúcares, por tanto, del pico glucémico, y la absorción de lípidos. Las más utilizadas son las que se han visto en el apartado b) y en la tabla 7.

Especies vegetales con diversos mecanismos de acción. Otras plantas que han demostrado utilidad mediante diversos mecanismos de acción son:

- **Canela** (*Cinnamomum verum* J. Presl), **corteza de las ramas tiernas.** La corteza de canela parece actuar positivamente sobre la diabetes mediante la modulación del mecanismo hepático de la glucosa. Aunque algunos estudios clínicos apuntan a que puede ser útil en prediabetes y como coadyuvante de tratamiento en diabetes de tipo 2, no todos los estudios aportan los mismos resultados, por lo que se necesitan más estudios para llegar a un consenso.
- **Ginseng** (*Panax ginseng* C. A. Meyer), **raíz.** La raíz de ginseng tiene efectos adaptógenos e inmunomoduladores que se detallan en el subapartado 6.4. Aparte de estos, estudios en animales han mostrado que la raíz de ginseng y sus extractos pueden incrementar la secreción de insulina y regular la

formación de glucógeno hepático. También se han realizado estudios en humanos que confirman el efecto hipoglucemiante en diabéticos de tipo 2.

- **Gimnema** (*Gymnema sylvestre* [Retz.] R. Br. ex Schultes), **hojas**. La actividad hipoglucemiante de los extractos de las hojas parece debida, por una parte, a que produce una disminución de la absorción intestinal de glucosa y al aumento del transporte intracelular de la misma y, por otra, a que los ácidos gimnémicos que contiene han mostrado provocar un aumento en la producción de insulina por el páncreas. En estudios en humanos con diabetes de tipo 2, se ha visto que, administrada junto a fármacos hipoglucemiantes, ha potenciado la acción de los mismos permitiendo la reducción de las dosis de estos.
- **Judía** (*Phaseolus vulgaris* L.), **vaina**. El pericarpio o vaina de la judía es rico en fibra y cromo. Aún no se conoce exactamente cuáles son los mecanismos de acción que intervienen en el efecto hipoglucemiante; tradicionalmente se había sugerido que era debido a su contenido en fibra, pero estudios actuales apuntan a que buena parte de esta acción puede ser debida a su contenido en cromo.

Estas plantas se encuentran descritas en la tabla 8.

Apunte sobre una planta de uso controvertido

Estevia. La estevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*), conocida popularmente como yerba dulce, contiene esteviósido (glucósido del esteviol), rebaudiósido A, rebaudiósido C y dulcósido A. En Europa, el uso de los glucósidos de esteviol está autorizado para la elaboración de productos edulcorantes. La planta y las hojas de esteviol tienen consideración de nuevo alimento o nuevo ingrediente alimenticio, por lo que requiere autorización bajo el Reglamento de nuevos alimentos y nuevos ingredientes alimentarios, previa evaluación de su seguridad.

La AECOSAN emitió un informe sobre la “Situación del uso de *Stevia rebaudiana Bertoni* como ingrediente alimentario”, al que se puede acceder a través del siguiente enlace: <http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/seguridad_alimentaria/interpretaciones/nutricionales/nota_stevia.pdf>.

Tabla 8. Especies vegetales con acción hipoglucemiante con mecanismos de acción distintos a las plantas con fibras

Nombre común, nombre científico, familia, parte utilizada	Compuestos activos principales	Acción, indicaciones	Dosificación según monografías	Precauciones
Canela <i>Cinnamomum verum</i> J. Presl (Lauraceae), corteza de las ramas tiernas.	Aceite esencial (molécula principal cineol (hasta un 3 %)).	Estimula el apetito, digestiva, carminativa, espasmolítica. Modula el metabolismo hepático de la glucosa. Indicación EMA: molestias digestivas leves, como espasmos gastrointestinales, distensión abdominal y flatulencia. Hiperglucemias: el efecto antidiabético se ha mostrado en algunos ensayos clínicos (prediabetes y diabetes de tipo 2). Harían falta más estudios.	EMA (adultos) Infusión: 0,5-1 g/toma, hasta 4 veces al día. Extracto fluido (1:1, etanol 70 % v/v): 0,5-1 ml, 3 veces al día. Tintura (1:5, etanol 70 % v/v): 2-4 ml/día. Aceite esencial: 50 a 200 mg/día, en 2 a 3 dosis. Para evitar irritaciones locales, se recomienda tomar diluido. En los estudios como antidiabético, se han utilizado ya sea extractos acuosos (500 mg/día) o polvo (hasta 6 g/día).	Contraindicaciones: alergia a la canela o al bálsamo de Perú. Embarazo y lactancia por falta de datos. No se han descrito interacciones ni efectos secundarios (salvo irritación por uso del aceite esencial puro).
Gimnema <i>Gymnema sylvestre</i> [Retz.] R. Br. ex Schult. (Asclepiadaceae), hoja.	Saponinas triterpénicas de tipo oleanano se conocen como ácido gimnémico, pero es una mezcla de diez saponinas triterpénicas diferentes. Fitosteroles. Péptidos. Alcaloides.	Disminución de la absorción intestinal de glucosa. Aumento del transporte intracelular de glucosa. Aumento de la producción de insulina. Indicaciones: prediabetes y diabetes de tipo 2.	Uso tradicional 2-4 g/día de droga en polvo - 15-20 g/día de hoja en infusión. En ambos casos, repartidos en varias tomas. 400 mg/día de extracto estandarizado en ácido gimnémico (120 mg/día).	En pacientes con diabetes de tipo 2, usar bajo supervisión médica, pues se puede requerir un reajuste de la dosis. No se han descrito precauciones, pero no existen demasiados estudios de seguridad.
Ginseng <i>Panax ginseng</i> C. A. Meyer (Araliaceae), raíces principales y secundarias.	Saponinas triterpénicas llamadas ginsenosídeos. Poliacáridos. Esteroides vegetales.	Inmunomoduladora. Aumenta la capacidad física e intelectual. Hipogluceminate. Reduce la oxidación del LDLc. Indicaciones EMA: alivio de los síntomas de la astenia, como la fatiga y sensación de debilidad. Hiperglucemias: en humanos se ha comprobado que produce disminución de la glucemia en ayunas y la hemoglobina glicosilada.	EMA (adultos) (para Ginseng rojo) Polvo: 600 mg, 3 veces al día. Extracto seco (2-4,5:1, etanol 60 %): 180 mg, 2 veces al día, o 500 mg, una vez al día. En los estudios como antidiabético: se han utilizado de 0,5 a 2 g de raíz desecada. No usar más de 3 meses seguidos.	Contraindicaciones: embarazo y lactancia, arritmias, hipertensión no controlada, excitabilidad. Interacciones: inhibidores de la aminooxidasa (IMAO). Con antidiabéticos orales, usar bajo supervisión médica pues puede requerirse un ajuste de la dosis de los mismos. Posible interacción con warfarina, precaución. Efectos secundarios: a dosis altas, nerviosismo, irritabilidad, trastornos del sueño, aumento de la libido. A dosis muy altas, efectos estrogénicos.
Judía <i>Phaseolus vulgaris</i> L. (Fabaceae), vainas desprovistas de las semillas.	Fibra (celulosa, pectina), aminoácidos, colina, inositol, lectinas, faseolina, flavonas, vitamina C, sales minerales con alto contenido en cromo (casi 1 ppm).	Diurético suave e hipoglucemiante. Indicaciones EMA: para aumentar la eliminación de orina. Tradicionalmente: diabetes y edemas. Coadyuvante de la dieta en pérdida de peso.	5 a 15 g/día de droga (o cantidad equivalente de sus preparados) en infusión, repartida en varias tomas. Dosis equivalentes para otros preparados.	No se han descrito contraindicaciones ni precauciones especiales.

d) Plantas útiles en el control del peso y del perímetro de cintura

En el control de peso existen distintas plantas que pueden ser útiles como coadyuvantes del tratamiento principal, que pasa por el establecimiento de hábitos alimentarios adecuados y la práctica de ejercicio. Las plantas útiles en el tratamiento coadyuvante del control de peso se pueden clasificar según su acción en:

Reductoras de la absorción y saciantes

Son las plantas que contienen fibras y mucílagos con acción saciante y retardadora del pico glucémico y del vaciado gástrico:

- **Ispágula** (*Plantago ovata*), **konjac** (glucomanano) (descritas en la tabla 7) y la **zaragatona**. Todas ellas están descritas en el apartado sobre complementos alimenticios, en el apartado que hace referencia al control de peso.
- **Nopal** (*Opuntia ficus indica*), de la familia cactáceas, es otra planta muy utilizada en el tratamiento del sobrepeso, de la que se utiliza el parénquima desecado de los filocladios (palas), muy rico en mucílagos. La dosis habitual es de 1 a 2 g antes de las principales comidas, y suele presentarse en cápsulas o en sobres de polvo.
Estas plantas son útiles porque, por un lado, disminuyen la absorción de azúcares y grasas de la dieta y, por otro, al retardar el vaciado gástrico y el pico glucémico, prolongan la sensación de saciedad tras las comidas, reduciendo la ansiedad por comer y los “picoteos”.
- **Mango africano** (*Irvingia gabonensis*), una novedad en el mercado. Sus frutos son parecidos al mango. Los productos comercializados como complementos contienen polvo o extractos de la nuez (semilla) del fruto. Existen algunos estudios patrocinados por los fabricantes de los complementos que sostienen que puede ayudar a reducir el colesterol y a perder peso. Los revisores de los estudios sugieren que esto es debido al alto contenido en fibra de las semillas, que actuaría como cualquier otra planta con aporte de fibra, pero son necesarios más estudios antes de recomendar a los expertos en nutrición que aconsejen estos suplementos.

Reductoras del apetito

Son plantas que ejercen un efecto reductor del apetito distinto de la acción saciante de las plantas con fibras. Las más utilizadas son:

- **Hoodia** (*Hoodia gordonii* [Masson] Sweet ex Decne.), planta de la familia de las Apocynaceae, de la cual se utilizan los tallos suculentos pelados. Esta planta es originaria de Sudáfrica y Namibia, donde la usan los nativos para mitigar la sed y el hambre en las largas incursiones de caza. Actualmente, se encuentran muchos preparados, pero no existen ensayos clínicos que confirmen su acción anorexígena. No hay datos sobre dosis efectivas; las dosis propuestas por los comercializadores son muy variables, de 100 mg

a 3 g/día. Serían necesarios estudios que ayudaran a establecer las dosis eficaces. No hay estudios de seguridad y se ha notificado algún caso de taquicardia y trastornos de la función hepática.

- **Naranja amarga** (*Citrus aurantium* L.), pericarpio. Preparados obtenidos del pericarpio se emplean para el tratamiento del sobrepeso y la obesidad por su contenido en aminas nitrogenadas, principalmente sinefrina, que actúan como aminas simpaticomiméticas y tienen efecto termogénico (transformación de grasa en calor) y supresor del apetito. Al actuar como una amina simpaticomimética no debe utilizarse en pacientes con enfermedad cardíaca, hipertensión, glaucoma y en pacientes con tratamiento con IMAO o antidepresivos tricíclicos. Puede causar nerviosismo, insomnio y alteraciones del ritmo cardíaco. No se aconseja sobrepasar los 20 mg de sinefrina por día, repartidos en dos dosis de 10 mg. Se recomienda no tomar más de dos meses seguidos.

Con acción inhibidora de la lipogénesis

- **Garcinia.** Esta planta se ha descrito en el apartado de plantas hipolipemiantes y en la tabla 7. El ácido hidroxícítrico (AHC) interactúa en las síntesis de ácidos grasos y la lipogénesis, inhibiendo la esterificación de los ácidos grasos que se esterifican para formar triglicéridos o grasas de reserva. La dosis recomendada como coadyuvante en dietas de sobrepeso es la equivalente a 1,5 g AHC/día (aproximadamente 3 g de droga vegetal por día), repartidos en tres tomas. Tomar de 30 a 60 minutos antes de las tres comidas principales.

Con acción termogénica

Los componentes de algunas especies vegetales tienen la capacidad de estimular la lipólisis, proceso mediante el cual el organismo utiliza las reservas grasas para producir energía. Las plantas más utilizadas son las plantas que **contienen bases xánticas** (cafeína, teofilina, teobromina): **té verde, mate y guaraná.** Dosis y precauciones se recogen en la tabla 9. Se recomienda utilizar por uno o dos meses, descansar un mes y volver a tomar si es preciso. El estímulo prolongado puede hacer que el organismo se acostumbre y termine por no responder.

Tabla 9. Plantas con acción termogénica

Planta y parte utilizada	Dosis recomendadas habitualmente	Precauciones y consejos	Posibles efectos indeseados
Té verde <i>Camelia sinensis</i> , hojas sin fermentar.	Infusión: 2,5 g de té (1 cucharadita) de té por taza, 2 o 3 tazas al día. Polvo: 1,5 a 3 g/día repartido en dos tomas. Extracto rico en catequinas: 1,4 g/día repartidos en dos tomas (preferible desayuno y comida).	Por su efecto diurético, debe controlarse su asociación con otros diuréticos o digitálicos.	Por su contenido en cafeína, en personas sensibles y dependiendo de la dosis, se puede producir nerviosismo o intranquilidad. Por precaución se desaconseja su uso antes de dormir para evitar posibles trastornos del sueño.

Planta y parte utilizada	Dosis recomendadas habitualmente	Precauciones y consejos	Posibles efectos indeseados
Guaraná <i>Paullinia cupana</i> , se utilizan las semillas, desprovistas de tegumento, tostadas y pulverizadas.	0,5 a 2 g/día de droga pulverizada. Decocción: al 3 %, dos tazas al día.	No administrar en el primer trimestre del embarazo ni en la lactancia. No administrar con tranquilizantes.	
Mate <i>Ilex paraguarensis</i> , hojas.	3 g de droga vegetal al día o una cantidad equivalente de extractos.	Precaución en caso de arritmia, taquicardia, hipertensión o trastornos cardiacos.	

Plantas complementarias. Plantas diuréticas

El sobrepeso y la obesidad comportan una inflamación del tejido adiposo, por lo que se produce una desestructuración del mismo y retenciones de líquido extracelular. Por ello, en ocasiones, sobre todo al inicio de los tratamientos, puede ser de utilidad ingerir una vez al día una tisana diurética a base de **abedul**, **cola de caballo**, **ortosifón** (tabla 6) u otras plantas de acción diurética suave, como el **diente de león** (*Taraxacum dens leonis* L.) o la **vara de oro** (*Solidago virgaurea* L.).

Las plantas de los distintos grupos son combinables entre sí, dado que tienen efectos complementarios.

2.6.2. Plantas medicinales con acción sobre el sistema nervioso

El estrés es la respuesta del organismo para restablecer el equilibrio biológico que ha sido perturbado por choques emocionales o físicos y las agresiones del mundo exterior. Las primeras manifestaciones suelen ir acompañadas de angustia, inquietud, irritabilidad, insomnio, problemas de concentración, agitación... Cuando el estrés se hace crónico, las patologías desencadenadas pueden ser de lo más variado, desde problemas digestivos a problemas cardiovasculares, ginecológicos, cutáneos, alérgicos, neurológicos (depresión, impotencia...), y en los cuadros más graves pueden incluso desembocar en procesos degenerativos cancerosos. Delante de una situación de estrés, lo primero que se debería hacer es tratar las causas en la medida de lo posible, porque realmente no existe un tratamiento estándar del estrés, lo que se trata realmente son los síntomas y trastornos causados por el mismo. Otra de las consecuencias del estrés es el estado de desánimo.

En tratamiento fitoterápico, existen distintas plantas que pueden ser útiles en las primeras manifestaciones del estrés para aliviar los síntomas y ayudar a soportar mejor las situaciones. Se pueden dividir, por su acción, en tres grupos:

- Plantas para adaptarse mejor al estrés (adaptógenas).
- Plantas con acción sobre el nerviosismo y el insomnio.
- Plantas para mejorar el estado de ánimo.

a) Plantas para adaptarse mejor a las situaciones de estrés

Las plantas que pueden mejorar la adaptación a situaciones de estrés son las llamadas adaptógenas. Según el **Committee on Herbal Medicinal Products** (HPMC, 2007), un adaptógeno es toda sustancia que promueve una respuesta fisiológica óptima frente a factores estresantes internos y externos al organismo.

Las acciones principales atribuidas a las sustancias adaptógenas son:

- **Mejoría** del rendimiento físico, de las actividades cognitivas (concentración, memoria, etc.), del humor, del apetito y del sueño.
- **Aumento** de la resistencia a las infecciones, la resistencia al cansancio.
- **Reducción** del cansancio y el estrés oxidativo.

Las plantas con efecto adaptógeno más utilizadas son:

- **Ginseng, eleuterococo y rodiola.** La EMA indica la raíz de estas tres plantas para el tratamiento de los síntomas de la astenia, como la fatiga y la sensación de debilidad.
- **Witania somnifera (o ashvagandha).** El uso de esta planta proviene de la medicina ayurvédica, en la que se considera que tiene una acción tónica y tranquilizante. Los estudios realizados con la raíz de la misma han mostrado un efecto adaptógeno, sedante y antiespasmódico.

Estas plantas utilizadas en las primeras fases del estrés son de gran ayuda para soportar mejor las situaciones y evitar que el estrés se vuelva una condición crónica. Estas plantas se describen en la tabla 10.

Tabla 10. Plantas medicinales de efecto adaptógeno más utilizadas

Nombre común, nombre científico, familia y parte utilizada	Compuestos activos principales	Acción, indicaciones	Dosificación según monografías	Precauciones
Ginseng <i>Panax ginseng</i> C. A. Meyer (Araliaceae), raíces principales y secundarias.	Saponinas triterpénicas llamadas ginsenósidos, poliacáridos, esteroides vegetales.	Inmunomoduladora, aumenta la capacidad física e intelectual, hipoglucemiante, reduce la oxidación del LDLc. Indicaciones EMA: alivio de los síntomas de la astenia, como la fatiga y sensación de debilidad. Otras indicaciones: síntomas de estrés, aumento del rendimiento deportivo, hiperglucemias, hiperlipidemias.	EMA (adultos) (para Ginseng rojo) Polvo: 600 mg, 3 veces al día. Extracto seco (2-4,5:1, etanol 60 %): 180 mg, 2 veces al día, o 500 mg, una vez al día. En los estudios como antidiabético: se han utilizado de 0,5 a 2 g de raíz desecada. No usar más de 3 meses seguidos.	Contraindicaciones: embarazo y lactancia, arritmias, hipertensión no controlada, excitabilidad. Interacciones: inhibidores de la aminooxidasa (IMAO). Con antidiabéticos orales, usar bajo supervisión médica, pues puede requerirse un ajuste de la dosis de los mismos. Posible interacción con warfarina, precaución. Efectos secundarios: a dosis altas, nerviosismo, irritabilidad, trastornos del sueño, aumento de la libido. A dosis muy altas, efectos estrogénicos.

Nombre común, nombre científico, familia y parte utilizada	Compuestos activos principales	Acción, indicaciones	Dosificación según monografías	Precauciones
Eleuterococo <i>Eleutherococcus senticosus</i> (Rupr. et Maxim.) Maxim. (Araliaceae), raíz y rizoma. Es de la familia del ginseng. Se le llama también "ginseng siberiano".	Heterósidos llamados eleuterósidos. Polisacáridos y fenilpropanoides.	Inmunomoduladora. Antioxidante. Aumenta la resistencia al estrés físico y mental. Indicaciones EMA: alivio de los síntomas de la astenia, como la fatiga y sensación de debilidad. Otras indicaciones: estudios en niños y en atletas han mostrado que aumenta la capacidad de protección frente a los virus del resfriado.	EMA (para mayores de 12 años) Tisana: 0,5-4 g de droga/día, en 1-3 dosis. Polvo de droga: 0,75-3 g/día, en 1-3 tomas. Extracto fluido hidroalcohólico (1:1): 2-3 ml/día. Extracto seco acuoso (15-17:1): 90-180 mg/día. No usar más de 2 meses seguidos.	Contraindicaciones: embarazo y lactancia. Interacciones: no se han descrito. Precauciones: puede producir insomnio, irritabilidad, taquicardia y dolor de cabeza.
Rodiola <i>Rhodiola rosea</i> L. (Crassulaceae), rizoma y raíz.	Fenilpropanoides (rosarinas), derivados del feniletanol (salidrósido o rodiosólido y tirosol), flavonoides y monoterpenos.	Inmunomoduladora, antioxidante, aumenta la resistencia al estrés, antidepressiva, ansiolítica. Indicaciones EMA: alivio de los síntomas de la astenia, como la fatiga y sensación de debilidad. Otras indicaciones en los estudios: mejora el rendimiento físico y mental, ansiedad y depresión, trastornos cognitivos leves.	EMA (adultos) Extracto seco (1,5-5:1, etanol 67-70 %): 144-400 mg/día. No usar más de 2 meses seguidos.	Contraindicaciones: embarazo y lactancia por falta de datos. No se han descrito interacciones ni efectos secundarios.
Witania (ashwagandha o ginseng indio) <i>Withania somnifera</i> L. Dunal (Solanaceae), raíz.	Fitoesteroles (whitanóliidos y witaferina A) y alcaloides.	Tónica, sedante nerviosa, relajante, antiespasmódica intestinal, antioxidante. Usos tradicionales: síntomas de estrés, ansiedad, hiperexcitabilidad nerviosa, astenia, deterioro cognitivo, aumento de la resistencia al esfuerzo físico.	Polvo de planta seca: 1-2 gramos dos o tres veces al día. Decocción: 20 gramos de raíz por litro de agua, a beber en 4 tomas. Extracto seco (6:1): 200 mg al día.	No se tienen datos concretos sobre contraindicaciones o interacciones. No se recomienda su uso con medicamentos depresores del sistema nervioso. Efectos secundarios: no se han descrito.

b) Plantas con acción sobre el nerviosismo y el insomnio

El nerviosismo es una alteración emocional que afecta al sistema nervioso y que obedece a **causas variadas**: estrés, situaciones concretas que causan preocupación, miedo o impaciencia (inseguridad, conflictos), o a causas orgánicas (déficit de vitamina B12, enfermedades, medicamentos, hábitos tóxicos).

Los **síntomas principales** son: irritabilidad, impaciencia, inquietud, ansiedad, trastornos del sueño, astenia y falta de concentración.

Las plantas medicinales con acción ansiolítica y sedante del sistema nervioso ofrecen una gran ayuda para aliviar estos síntomas. Sus efectos principales en el organismo son:

- Favorecen la relajación.
- Predisponen al organismo para un sueño fisiológico y reparador.
- No producen somnolencia matutina ni efecto resaca.

- No producen habituación ni dependencia física.

Las más utilizadas son:

- Plantas con acción sedante, ansiolítica y acción sobre el sueño: **amapola de California, lúpulo, pasiflora y valeriana.**
- Plantas con acción sedante suave y favorecedora del sueño: **espino blanco, melisa, amapola, manzanilla, lavanda y tila.** Estas plantas se pueden usar solas, pero suelen encontrarse en preparados de combinación entre ellas y/o con las anteriores.

Cuando se utilizan para favorecer el sueño, todas estas plantas deben tomarse de 30 a 60 minutos antes de acostarse.

Estas plantas se describen en la tabla 11.

Tabla 11. Plantas medicinales de uso más frecuente indicadas en nerviosismo e insomnio

Nombre común, nombre científico, familia y parte utilizada	Compuestos activos principales	Acción, indicaciones	Dosificación según monografías	Precauciones
Plantas con acción sedante, ansiolítica y acción sobre el sueño				
Amapola de California <i>Eschscholtzia californica</i> Cham. (Papaveraceae), parte aérea.	Alcaloides (californidina, escolicidina, laurascolcina) y flavonoides.	Sedante, prolonga el sueño. Indicaciones: estados de nerviosismo y ansiedad. Sueño (mejora los despertares nocturnos).	EMA Nerviosismo, ansiedad Polvo: 480-600 mg por dosis (960-1.500 mg/día). Ayuda para conciliar el sueño Polvo: 480-600 mg por dosis (960-1.500 mg/día).	Contraindicada en: embarazo, lactancia y niños menores de 12 años. Precaución en: glaucoma. Interacciones: medicamentos IMAO (teórica) y benzodiazepinas.
Lúpulo <i>Humulus lupulus</i> L. (Cannabaceae), estróbilos (conos femeninos).	Principios amargos (humulona, lupulona), flavonoides, aceite esencial, proantocianidinas.	Sedante, inductor del sueño. Indicaciones: alivio de la ansiedad y el nerviosismo, y en caso de dificultad para conciliar el sueño.	EMA (dosis a partir de 12 años) Polvo: 0,5-1 g. Infusión: 0,5-2 g por taza. Extracto fluido (1:1, etanol 45 %): 0,5-2 ml. Otros extractos: dosis equivalentes Como tranquilizante: 1 dosis hasta 4 veces al día. Como inductor del sueño: 1 o 2 dosis 30-60' antes de ir a dormir.	Contiene flavonoides fitoestrogénicos: 8-prenilnaringenina y 6-prenilnaringenina, por lo que, a dosis altas, en el embarazo podría inducir aborto espontáneo. Evitar en mujeres con tratamiento hormonal sustitutorio en menopausia, podría interactuar.

Nombre común, nombre científico, familia y parte utilizada	Compuestos activos principales	Acción, indicaciones	Dosificación según monografías	Precauciones
Pasiflora <i>Pasiflora incarnata</i> L. (Passifloraceae), sumidad florida.	Flavonoides (escaftósido e isoescaftósido, isovitexina e isoorientina), heterósidos, aceite esencial, fitoesteroles.	Ansiolítica, tranquilizante, antiespasmódica, relajante muscular. Indicaciones: intranquilidad, irritabilidad, dificultad para dormir. Mejora la calidad del sueño y lo prolonga.	EMA (a partir de 12 años) Infusión: 1-2 g en 150 ml de agua, 1-4 veces al día. Polvo: 0,5-2g, 1-4 veces al día. Extracto fluido (1:1, etanol 70 % V/V): 0,5-2 ml, hasta 4 veces al día. Otros extractos: dosis equivalentes. ESCOP indica para los niños de 3 a 12 años que se pueden utilizar dosis proporcionales a las de los adultos según peso corporal.	No se han descrito interacciones, pero es recomendable evitar su uso concomitante con tranquilizantes de síntesis, como las benzodiazepinas, salvo que se haga con control médico.
Valeriana <i>Valeriana officinalis</i> L. (Valerianaceae), raíz, rizoma y estolones.	Aceite esencial, ácidos sesquiterpénicos (ácido valerénico), aminoácidos (ácido gamma-aminobutírico o GABA, glutamina y arginina), flavonoides.	Sedante, inductora del sueño, espasmolítica, miorelajante. Indicaciones: síntomas de estrés mental y para conciliar el sueño.	EMA Para el extracto seco: 3-7,4:1, etanol 40-70 % v/v. Para aliviar la tensión nerviosa: 400-600 mg, hasta 3 veces al día. Para los trastornos del sueño: 400-600 mg, antes de acostarse y, si fuera necesario, una dosis a media tarde. Como aditivo para el baño: 100 g de droga troceada por bañera (34-37 °C, duración 10-20 minutos). 240-400 mg de aceite esencial bañera (34-37 °C, duración 10-20 minutos).	Se recomienda no conducir o manejar maquinaria peligrosa hasta 1 o 2 horas después de tomarla. Tomar por lo menos 1 hora antes de dormir para evitar reacciones paradójicas. Contraindicada en menores de 3 años (ESCOP).
Plantas con acción sedante suave y favorecedoras del sueño que suelen utilizarse en combinación con las anteriores				
Espino blanco <i>Crataegus monogyna</i> Jacq. (Rosaceae), sumidad florida.	Flavonoides (hiperósido y otros), procianidinas (picnogenoles), ácidos cafeico y clorogénico, aceite esencial.	Sedante, inductor del sueño (extractos), antiarrítmico. Indicaciones: ansiedad, palpitaciones, sueño. Es útil en sueño agitado con palpitaciones y despertares nocturnos con sobresalto.	EMA Polvo de droga: 190-350 mg por dosis (570-1.750 mg/día). Extracto seco (4-5:1, solvente agua): 250 mg por dosis (250-1000 mg/día). Suele asociarse a otras plantas, como valeriana, pasiflora, etc.	No se recomienda su uso conjunto con cardiotónicos, si no es bajo prescripción médica. No se dispone de datos en embarazo y lactancia, aunque no se han descrito efectos teratogénicos, mutagénicos ni carcinogénicos en experimentación animal.
Melisa <i>Melissa officinalis</i> L. (Lamiaceae), hojas.	Aceite esencial, ácidos cafeico, clorogénico y rosmarínico, flavonoides.	Sedante, digestiva, espasmolítica. Indicaciones: síntomas de estrés mental y para facilitar el sueño (mejora la calidad del sueño). El aceite esencial también se puede emplear en forma de masajes. Se han realizado ensayos clínicos en niños con productos de combinación de melisa con otras plantas	EMA En infusión: 1,5-4,5 g en 150 ml de agua; dejar reposar 5-15 min; tomar 1-3 veces al día. Tintura (1:5): 2-6 ml, 1-3 veces al día. Extracto fluido (1:1): 2-4 ml, 1-3 veces al día. Extracto seco, a dosis equivalentes.	Por ausencia de datos se desaconseja en embarazo.

Nombre común, nombre científico, familia y parte utilizada	Compuestos activos principales	Acción, indicaciones	Dosificación según monografías	Precauciones
Otras plantas utilizadas tradicionalmente como sedantes suaves				
Amapola <i>Papaver rhoeas</i> L. (Papaveraceae), pétalos.	Antocianósidos, mucílagos y alcaloides.	Sedante suave, antitusiva (tos seca). Uso tradicional: utilizada popularmente en infusión para tranquilizar a los niños y para aliviar la tos seca.	Infusión. Mayores de 12 años: 1,6 g de pétalos secos en 150 ml, 2-3 veces al día. Niños de 6 a 12, mitad de la dosis. De 3 a 6 años, la cuarta parte.	Por ausencia de datos se desaconseja en el embarazo.
Manzanilla <i>Matricaria recutita</i> L. (Asteraceae), cabezuelas (capítulos) florales.	Aceite esencial, flavonoides y mucílagos.	Espasmolítica, digestiva y sedante suave. Uso tradicional: se utiliza sola y en mezclas digestivas, y también para tranquilizar y favorecer el sueño en los niños cuando están inquietos.	Infusión. Mayores de 12 años: 3 g de cabezuelas en 150 ml de agua caliente, 3-4 veces al día. Niños de 6 a 12, mitad de la dosis. De 3 a 6 años, la cuarta parte.	No se han descrito contraindicaciones, interacciones o efectos secundarios.
Lavanda <i>Lavandula angustifolia</i> Miller (Lamiaceae), sumidad florida.	Aceite esencial, flavonoides, ácidos fenólicos.	Espasmolítica, sedante, ansiolítica. El aceite esencial en difusión ambiental también ejerce un efecto relajante.	EMA Infusión: en adultos, aprox. 1-2 g por 150 ml de agua, 3 veces al día. Baño: 1 a 3 g de aceite esencial en el agua del baño. ESCOPE Baño: añadir al agua del baño una infusión preparada con 20-100 g de sumidades floridas en 1 litro de agua.	Contraindicaciones: embarazo (WHO). Baño con aceite esencial en heridas abiertas o problemas dermatológicos, problemas circulatorios severos o insuficiencia cardíaca (EMA). Interacciones y efectos secundarios: no se han descrito ni para la flor ni para el aceite esencial.
Tila <i>Tilia platyphyllos</i> y sp. (Malvaceae), inflorescencias.	Mucílagos, compuestos fenólicos, flavonoides.	Tranquilizante, espasmolítica, expectorante, sudorífera. Indicaciones EMA: como tranquilizante suave y para el alivio sintomático de los resfriados.	EMA Mayores de 12 años: infusión, 1,5 g en 150 ml de agua, 2-4 veces al día. Niños entre 4-12 años: infusión, 1 g en 150 ml de agua, 2-4 veces al día. Tradicional Baño: añadir al agua del baño una infusión preparada con 100 g de inflorescencias de tila en 1 litro de agua.	No se tienen datos de uso en el embarazo. No se han descrito interacciones ni efectos secundarios.

c) Plantas que mejoran el bajo estado de ánimo

En algún momento de la vida, la mayor parte de las personas tienen síntomas de decaimiento, cansancio, falta de energía para realizar las tareas y tristeza, lo que se conoce como bajo estado de ánimo, sin que este llegue a considerarse depresión. Las causas más frecuentes son:

- Conflictos laborales, familiares o relacionales.
- Estrés.
- Adaptación a cambios estacionales.
- No respetar las horas de sueño.
- Mala alimentación.

Los síntomas principales son:

- Por el día: cansancio, desánimo, confusión, inseguridad.
- Por la noche: trastornos del sueño (insomnio de conciliación, despertares nocturnos, despertar precoz o sueño de mala calidad que no descansa).

Las plantas que pueden ayudar a mejorar el estado de ánimo son las que ayudan a modular los niveles de serotonina. Las dos plantas más utilizadas son: **hipérico** y **azafrán**.

- **Hipérico** (*Hypericum perforatum* L.) (Hypericaceae). Se utilizan las sumidades floridas. Su acción es debida a la sinergia de sus componentes, pero los compuestos principales son: hipericina, hiperforina y flavonoides. Los preparados de hipérico inhiben la captación de serotonina a nivel postsináptico y la de noradrenalina y dopamina. La EMA indica los medicamentos tradicionales a base de hipérico en el tratamiento de episodios depresivos leves a moderados (de acuerdo con CIE-10), y ESCOP, en el tratamiento de los estados de bajo ánimo, ansiedad e irritabilidad. La dosis aconsejada es la equivalente a 0,5-1 mg al día de hipericinas totales. Puede interactuar con muchos medicamentos. Para mayor información, consultar la nota explicativa de la AEMPS (Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios), a la que se puede acceder desde el siguiente enlace: https://www.aemps.gob.es/informa/notasInformativas/medicamentosUsoHumano/seguridad/2000/NI_hypericum-perforatum.htm.
- **Azafrán** (*Crocus sativus* L.) (Iridaceae). Se utilizan los estigmas y estilos de las flores. Modula los niveles de serotonina por un mecanismo que aún no está bien dilucidado. Tiene efecto neuroprotector y aumenta el rendimiento cognitivo. Los componentes principales son: carotenoides heterosídicos (crocosido o crocina = colorante), heterosídicos de la crocetina y compuestos amargos, como picrocrocósido o picrocrocina y vitamina B2 (riboflavina) (100 µg/g). La dosis, de acuerdo con los estudios clínicos, sería de 30 mg diarios de extracto de estigmas y de extracto de pétalos (ambos etanólicos, estandarizados 0,30-0,35 % safranal). No se debe utilizar en el embarazo, pues puede estimular las concentraciones uterinas.

2.6.3. Plantas medicinales con acción sobre el sistema digestivo

Las alteraciones más frecuentes del sistema digestivo son las flatulencias, dispepsias (digestiones pesadas), las debidas a trastornos de la función biliar (dispepsia biliar) y el estreñimiento. La función digestiva puede ser mejorada corrigiendo malos hábitos alimenticios, con complementos alimenticios que faciliten las digestiones (enzimas y probióticos ya vistos) y con la ayuda de plantas medicinales eupépticas (dispepsia funcional), carminativas (flatulencias), coleréticas y colagogas (función hepática) y laxantes (estreñimiento).

a) Plantas digestivas y carminativas

La dispepsia o digestión difícil afecta a un elevado número de personas. Su origen puede ser diverso, desde ácida o atónica hasta fermentativa, flatulenta, funcional, idiopática, etc.

La flatulencia es una acumulación de gases en el aparato digestivo que suele producir distensión y dolor abdominal. La mayor parte de los gases procede del metabolismo de los alimentos, pero también en parte del aire deglutido (aerofagia) y de la difusión a partir de la sangre. La flora bacteriana intestinal (colon) desdobla los hidratos de carbono no absorbidos en glucosa y galactosa, que rápidamente son degradadas produciendo hidrógeno y CO₂. En estos casos, el primer paso es corregir los malos hábitos (comer despacio, masticar bien y con la boca cerrada, no llenarse demasiado y no abusar de las grasas).

Son bastantes las plantas que favorecen la digestión y facilitan la expulsión de los gases (carminativas). Tradicionalmente se han utilizado en forma de infusión, forma que es beneficiosa sobre todo en caso de flatulencia, pues la ingesta de líquido caliente favorece la apertura de esfínteres y facilita la salida de los gases. En la actualidad, además, se emplean en otras formas farmacéuticas, como cápsulas, comprimidos, gotas, etc. Las plantas más utilizadas con acción digestiva y/o carminativa son:

- **Manzanilla** (*Matricaria recutita*) (descrita en la tabla 11). Las cabezuelas florales de esta planta, por su contenido en aceite esencial y flavonoides, tienen acción espasmolítica, digestiva y sedante suave, y la planta se utiliza sola o en combinación con otras plantas para **favorecer las digestiones**. Se utiliza también en niños como digestiva y tranquilizante. Las dosis que se utilizan son las mismas que como sedante suave: infusión para mayores de 12 años, 3 g de cabezuelas en 150 ml de agua caliente, 3-4 veces al día; en niños de 6 a 12, la mitad de la dosis, y de 3 a 6 años, la cuarta parte.
- **Anís verde, anís estrellado, hinojo**. De estas plantas, se utilizan los frutos, que tienen en común su contenido en aceite esencial, cuyo principal componente es el anetol. También tienen en común su acción: expectorante, antiséptica, espasmolítica y carminativa. **Favorecen la digestión** y, por su efecto espasmolítico a nivel del sistema digestivo, **permiten la evacuación de los gases**. Se emplean habitualmente en infusión de los frutos (se aconseja romperlos con una mano de mortero previamente para que penetre mejor el agua). Se utilizan tradicionalmente en adultos y en niños.

Las dosis para infusión se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 12. Dosis de la infusión de las plantas con acción digestiva y/o carminativa

Dosis adultos	Dosis niños
Anís verde (<i>Pimpinella anisum</i> L.)	

Dosis adultos	Dosis niños
A partir de 10 años: 1-3,5 g de anís verde entero o troceado en infusión en 150 ml de agua hirviendo, 3 veces al día (EMA).	(ESCOPE: igual forma de preparar la infusión). 0-1 año: 0,5 g de frutos triturados. 1-4 años: 1 g de frutos triturado. 4-10 años: 2 g de frutos triturado.
Anís estrellado (<i>Illicium verum</i> L.)	
Dosis media diaria de 3 g de frutos (repartida en 2 o 3 tomas) (Comisión E).	Lactantes y menores de 2 años: una cucharada de 10 ml de infusión diluida en agua. De 2 a 6 años: 4 cucharadas. De 6 a 12: media taza (uso tradicional).
Hinojo (<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.)	
Adultos y adolescentes: 1,5-2,5 g de frutos de hinojo triturados en 0,25 L de agua hirviendo, dejar en infusión 15 min, 3 veces al día (EMA).	(ESCOPE: igual forma de preparar la infusión). 0 a 1 año: 1-2 g de frutos triturados. 1 a 4 años: 1,5-3 g de frutos triturados. 4 a 10 años, 3-5 g de frutos triturados.

También se utilizan otras plantas con aceites esenciales, pero que no contienen anetol, como la **alcaravea** (*Carum carvi* L.) o el **comino** (*Cuminum cyminum* L.), del que también se utilizan los frutos triturados (su acción es carminativa y espasmolítica), y las mentas: **menta** (*Mentha x piperita* L.), **hierbabuena** (*Mentha spicata*) y **menta-poleo** (*Mentha pulegium* L.), que tienen también acción digestiva, espasmolítica y carminativa.

Todas estas plantas se encuentran comercializadas unitariamente o en combinaciones diversas entre ellas y con plantas del grupo de coleréticas y colagogas, que se describen a continuación.

b) Plantas colagogas y coleréticas

Las plantas de este grupo tienen la propiedad de estimular la producción de bilis y/o facilitar su salida de la vesícula biliar. Son útiles en la dispepsia biliar, digestión pesada causada por una baja producción de bilis en el momento de la digestión, ya que esta es necesaria para la digestión de las grasas. Las plantas más utilizadas son:

- **Alcachofera** (*Cynara scolymus*), **cardo mariano** (*Silybum marianum*), **fumaria** (*Fumaria officinalis*) y **boldo** (*Pneumus boldus*). Se describen en la tabla 13.
- **Diente de león** (*Taraxacum officinale*). Es otra especie vegetal que, aunque no está tan estudiada, tiene un amplio uso tradicional. La EMA aprueba el uso tradicional de la raíz con partes aéreas para el alivio de trastornos digestivos leves, como **sensación de plenitud, flatulencia y digestiones lentas** y como diurética, en infusión o decocción, a dosis de: 4-10 g hasta tres veces al día en infusión o 3-4 g hasta 3 veces al día en decocción.

Nota

Estas plantas deben utilizarse bajo supervisión médica en caso de cálculos o barros biliares, debido a que al estimular la producción y flujo biliar, se podría producir un cólico por obturación del esfínter de Oddi.

Las plantas coleréticas y colagogas conviene tomarlas antes de las comidas para favorecer la expulsión de la bilis desde la vesícula biliar al intestino delgado en el momento de la digestión.

Tabla 13. Principales plantas coleréticas y colagogas (acción sobre la función hepática)

Nombre común, nombre científico, familia y parte utilizada	Compuestos activos principales	Acción, indicaciones	Dosificación según monografías	Precauciones
Alcachofera <i>Cynara scolymus</i> L. (Asteraceae), hojas de la roseta basal.	Ácidos fenólicos (cinarina, ácido clorogénico y otros), flavonoides, lactonas sesquiterpénicas (cinaropicrina y otras), ácidos orgánicos, fitoesteroides y vitaminas (A, B2 y C).	Eupéptica (mejora la digestión), colerética y colagoga (aumenta la producción de la bilis y facilita su excreción). Indicaciones EMA: dispepsia con sensación de plenitud, hinchazón y flatulencia.	EMA Infusión: 1,5 g en 150 ml de agua, 4 veces al día o 3 g en 150 ml, 1-2 veces al día. Polvo: 600-1.500 mg/día, repartido en 3 a 4 veces/día. Extracto seco acuoso (2,5-7,5:1): 600-1.320 mg/día en dosis de 200-600 mg.	Contraindicaciones: afecciones de los conductos biliares. No existen datos en embarazo o lactancia. Interacciones: no se han descrito. Efectos secundarios: gastrointestinales leves (raras veces).
Cardo mariano <i>Silybum marianum</i> L. Gaertner (Asteraceae), fruto maduro.	Mezcla de diversos flavolignanos conocida como silimarina (silibina o silibinina, silicristina y silidianina) y derivados, flavonoides, ácidos grasos.	Antihepatotóxica y antioxidante, anticolesterolémica. Indicaciones: dispepsia y trastornos digestivos funcionales de origen biliar (EMA). Coadyuvante en cirrosis hepática de origen alcohólico o no (Comisión E).	EMA Infusión: 3-5 g en 100 ml, 2-3 veces al día. Polvo: 300-600 mg, 2-3 veces al día (hasta 1.800 mg/día). WHO y Comisión E Extractos estandarizados equivalentes a 200-400 mg de silimarina.	Contraindicaciones: afecciones de los conductos biliares. No existen datos en embarazo o lactancia. Interacciones: no se han descrito. Efectos secundarios: gastrointestinales leves (esporádicamente).
Fumaria <i>Fumaria officinalis</i> L. (Papaveraceae), parte aérea.	Alcaloides (fumarina, fumaricina, fumarilina y otros), flavonoides, derivados de ácidos: cafeico, cumárico y ferúlico.	Antiespasmódica, reguladora del flujo biliar, diurética. Indicaciones EMA: para incrementar el flujo biliar y mejorar los síntomas de indigestión (sensación de plenitud, flatulencia y digestiones lentas).	EMA Infusión (2 g/250 ml de agua), 1 a 2 veces/día. Polvo de droga: 220 mg/dosis. Dosis diaria: hasta 1.100 mg. Extracto seco acuoso (3,5-5:1): 250 mg/dosis, hasta 4 veces al día. Extracto fluido (1:1): 0,5-2 ml por dosis. Dosis diaria: 2-4 ml.	Contraindicaciones: afecciones de los conductos biliares. No existen datos en embarazo o lactancia. Interacciones y efectos secundarios: no se han descrito.
Boldo <i>Peumus boldus</i> Molina (Monimiaceae), hojas.	Alcaloides isoquinoleínicos (boldina, isoboldina y otros), aceite esencial, flavonoides.	Digestiva, hepatoprotectora, antioxidante. Indicaciones EMA: dispepsia y afecciones gastrointestinales leves de carácter espasmódico.	EMA Infusión: 1-2 g, 3-4 veces al día. Extracto seco (5:1, acuoso): hasta 400 mg, 2 veces al día.	Contraindicaciones: afecciones de los conductos biliares. No existen datos en embarazo o lactancia. Interacciones y efectos secundarios: no se han descrito.

c) Plantas laxantes

Se consideran síntomas de estreñimiento: las defecaciones infrecuentes (menos de tres veces por semana), la necesidad de un esfuerzo excesivo para evacuar y la sensación de evacuación incompleta o el intento infructuoso. El estreñimiento es un trastorno digestivo de amplia prevalencia en nuestra pobla-

ción, sobre todo en las mujeres y personas mayores. Las plantas con efecto laxante son de gran uso por su eficacia. Se dividen en dos tipos según su mecanismo de acción:

Plantas laxantes aumentadoras del volumen de las heces. Aumentan el volumen del contenido intestinal debido a su efecto formador de masa, lo que desencadena el estímulo de la defecación. Son plantas con alto contenido en fibra. Las más utilizadas son las semillas y cutículas de ispágula (*Plantago ovata* Forssk) (ya revisada en la tabla 7), las semillas de lino (*Linum usitatissimum* L.) y las de zaragatona (*Plantago afra* L.) (descritas en el apartado de fibras, en el apartado 1 de complementos alimenticios). Se utilizan principalmente como reguladoras intestinales en caso de estreñimiento crónico. Las dosis propuestas para cada una de ellas son:

Tabla 14. Dosis propuestas para las plantas laxantes aumentadoras del volumen de las heces

Nombre común	Dosificación
Ispágula	Semilla: adultos y mayores de 12 años, 8-40 g, en 2-3 tomas; entre 6-12 años, 4-25 g, en 2-3 dosis. Cutícula: adultos y mayores de 12 años, 7-11 g en 1-3 dosis; entre 6-12 años, 3-8 g, en 1-3 dosis.
Lino	Adultos y mayores de 12 años, 10-15 g de semillas 2-3 veces al día.
Zaragatona	Adultos y mayores de 16 años, 25-40 g/día, en tres tomas; de 12-16 años, 12-25 g/día, en 3 tomas.

Precauciones: deben tomarse siempre por lo menos con un vaso de agua y beber suficiente agua durante el día. Como tienen un efecto saciante, si no se busca este efecto hay que tomarlas tras las comidas. Tomar siempre separando la toma de la de medicamentos, ya que pueden interferir en su absorción. No se deben usar en caso de dolor abdominal cuya causa no se conozca o en caso de náuseas, vómitos, obstrucción intestinal e impactación fecal. Tienen un tiempo de latencia variable (tiempo para actuar), que va de 12 a 24 horas o varios días según la persona. Para el tratamiento del estreñimiento crónico, se aconseja iniciar el tratamiento con dosis bajas y aumentarlas paulatinamente para reducir la posible flatulencia inicial.

Plantas con acción laxante estimulante. Aumentan la motricidad intestinal y modifican los intercambios hidroelectrolíticos intestinales. Todas ellas contienen heterósidos antraquinónicos a los que deben su efecto laxante estimulante. Entre las especies vegetales más utilizadas se encuentran: hojas y/o frutos de **sen** (*Cassia* sp.), corteza de **cáscara sagrada** (*Rhamnus purshiana* DC.), corteza de los tallos y ramas de **frángula** (*Rhamnus frangula* L.) y jugo completo de **aloe** (*Aloe barbadensis* y *Aloe ferox*).

Dosificación: para todas estas plantas, la dosis individual correcta es la menor requerida de forma individual. Por regla general, para adultos y mayores de 12 años, el equivalente a 15-30 mg de derivados hidroxiantracénicos, en una sola toma por la noche. Su efecto se manifiesta entre 6 y 8 horas después.

Precauciones:

- Estas plantas están destinadas a su uso puntual en caso de estreñimiento agudo y no deberían usarse más de seis días seguidos como máximo.
- Están contraindicadas en caso de obstrucción y estenosis intestinal, atonía, enfermedades inflamatorias del colon, apendicitis, dolores abdominales de origen desconocido y estados de deshidratación. Ocasionalmente, pueden producir espasmos y dolores abdominales.
- En el caso del sen, a las dosis recomendadas no se han descrito efectos indeseables o daño al feto durante el embarazo, pero se recomienda usarlo solo bajo supervisión médica. El resto no deben utilizarse ni en embarazo ni en lactancia.
- Pueden aumentar el efecto de medicamentos heterósidos cardiotónicos y antiarrítmicos. No deben utilizarse al mismo tiempo que diuréticos o corticosteroides.

2.6.4. Plantas medicinales para ayudar al sistema immune

La fitoterapia destinada a mantener las funciones normales del sistema immune incluye dos tipos de plantas. Por un lado, las ya revisadas plantas adaptógenas, es decir, **ginseng**, **eleuterococo** y **rodiola** (subapartado 2.6.2., tabla 10), y por otro lado, aquellas plantas que tienen acción inmunomoduladora y antimicrobiana, que actúan sobre el sistema immune inespecífico y se utilizan principalmente para prevenir o acortar procesos gripales o resfriados. Las dos plantas más utilizadas en estos casos son:

- **Equinácea** (*Echinacea* spp.). Se emplean tres especies: equinácea purpúrea (*Echinacea purpurea* L. Moench), equinácea angustifolia (*Echinacea angustifolia* DC.) y equinácea pálida (*Echinacea pallidae* [Nutt.] Nutt.). De las dos primeras se emplea la raíz y/o la parte aérea, y de la tercera, la raíz, que contiene principalmente polisacáridos y alquilamidas. Las tres especies han sido ampliamente estudiadas y se les reconoce la propiedad de mejorar el sistema inmunológico. EMA aprueba su uso para la prevención y tratamiento del resfriado común. Dosificaciones más habituales recogidas por EMA para las tres especies:

Tabla 15. Dosis propuestas para las tres especies de equináceas

Nombre común	Dosificación
Equinácea purpúrea, planta entera.	Mayores de 12 años: 6-9 ml de jugo obtenido por expresión o dosis equivalente de preparaciones de jugo desecado, repartido en 3-4 dosis. La AEMPS ⁹ ha aprobado un producto para niños, del que se puede administrar: para niños de 6 a 12 años, 1 comprimido (equivalente a 33,8 mg de planta seca) 3 a 5 veces al día; para niños mayores de 12 años, 2 comprimidos 3 a 5 veces al día.
Equinácea pálida, raíz	1 comprimido con 30 mg de extracto seco (4-8:1) 3 veces al día o equivalente.
Equinácea angustifolia	250-500 mg de raíz pulverizada, hasta 3 veces al día.

⁽⁹⁾Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios.

El tratamiento debería iniciarse con los primeros síntomas de resfriado.

Precauciones: La equinácea no debe de ser usada en casos de enfermedades autoinmunes, inmunodeficiencias, tratamientos inmunosupresores y afecciones que cursen con aumento de leucocitos, sin valoración y supervisión médica. En los atópicos podría causar reacciones. No se han descrito interacciones. Estudios clínicos avalan su seguridad hasta cuatro meses de tratamiento.

- **Pelargonio** (*Pelargonium sidoides*). El pelargonio es una planta con reconocida acción antimicrobiana sobre distintas bacterias, virus y hongos, y que cuenta también con estudios sobre su acción inmunomoduladora. Se utiliza la raíz, que contiene principalmente polifenoles, taninos y cumarinas. Los estudios han demostrado que tiene efecto antimicrobiano e inmunomodulador sobre las infecciones de las vías respiratorias. La EMA aprueba su uso tradicional para el tratamiento de los síntomas del resfriado común. Un estudio ha demostrado que en pacientes con bronquitis crónica redujo el número de episodios febriles y las complicaciones del resfriado. **Dosis** según EMA: para adultos y niños mayores de 12 años, 1,19-1,25 ml de extracto fluido (1:8-10) 3 veces al día o 20 mg 3 veces al día de extracto seco (4-25:1); para niños entre 6-12 años, 0,79-0,83 ml de extracto fluido (1:8-10) 3 veces al día o 20 mg de extracto seco (4-25:1) 2 veces al día.

2.6.5. Fitoterapia para la salud osteomuscular

Los trastornos del sistema osteomuscular más frecuentes son los que comportan estados inflamatorios de la musculatura o las articulaciones (lumbalgias, tendinitis, bursitis, artritis, etc.) que cursan con inflamación y dolor. La fitoterapia puede ser útil en este contexto mediante la utilización de plantas con acción antiinflamatoria y antálgica por vía oral y también en productos de aplicación local de uso tópico.

Plantas antiinflamatorias y analgésicas de uso tópico. Las más utilizadas son **árnica** y **cápsico** (se utiliza principalmente la oleoresina de distintas especies de pimiento picante o cápsico que contiene capsaicina). No se deben aplicar sobre heridas abiertas o piel irritada.

- **Árnica.** Contiene lactonas y flavonoides. Tiene efecto antiinflamatorio y analgésico local. Se emplea incorporada (al 5-25 %) en preparaciones semisólidas (pomada, crema, ungüento, gel, emulsiones) o líquidas (aceites), generalmente acompañada de un masaje suave. Tiene propiedades antiagregantes plaquetarias, por lo que se emplea también en caso de contusiones para la resolución de los hematomas y bajar la inflamación.
- La **oleoresina del cápsico** se emplea en cremas y también en parches. Actúa sobre los neurotransmisores implicados en la transmisión del dolor, interrumpiendo su transmisión hacia las vías centrales cerebrales, produciéndose un fenómeno de desensibilización al dolor. Se utiliza también para dolores neuropáticos. La principal acción es la analgésica, aunque también tiene propiedades antiinflamatorias. En cremas se emplea al 0,75 % y se aplica de 2 a 4 veces al día. En los parches (emplastos) se emplea un extracto (4-7:1) estandarizado en 2-2,78 % de capsaicinoides totales; los emplastos pueden ser de distintas medidas, generalmente de 22 × 14 cm (35 µg/cm² de capsaicina) y de 12 × 18 cm (22 µg/cm² de capsaicina). Se aplican una vez al día y se dejan de 4 a un máximo de 12 horas, y deben transcurrir por lo menos 12 horas hasta la aplicación de otro parche.

Plantas antiinflamatorias y analgésicas de uso oral. Las más utilizadas son: **boswelia**, **cúrcuma**, **harpagofito**, **sauce** y **ulmaria**. Estas plantas ejercen, por distintos mecanismos, una acción antiinflamatoria sobre la musculatura y los tejidos blandos, y una también acción analgésica que calma el dolor. Estas plantas se encuentran descritas en la tabla 16.

En caso de contracturas, junto con las plantas antiinflamatorias es útil administrar valeriana o pasiflora, ambas con una acción descontracturante.

Plantas adaptógenas. En los deportistas, para aumentar la resistencia a la fatiga, que a menudo es causa de sobrecargas y lesiones, se utilizan también las plantas adaptógenas revisadas en el subapartado 2.6.2 y en la tabla 10.

Tabla 16. Principales plantas antiinflamatorias y analgésicas por vía oral

Nombre común, nombre científico, familia y parte utilizada	Compuestos activos principales	Acción, indicaciones	Dosificación según monografías	Precauciones
Boswellia <i>Boswellia serrata</i> . (Bursaceae), gomo-oleorresina.	Ácidos triterpénicos pentacíclicos: ácidos α y β -boswélico y otros derivados acetilados.	Antiinflamatoria y analgésica. Indicación ESCOP: osteoartritis (artrosis).	ESCOP: 250-1.200 mg/día de extracto seco (con 65 % de ácidos orgánicos totales), dividido en 3 tomas.	Desaconsejado en: embarazo, lactancia y niños menores de 12 años por falta de datos. Interacciones: no se han descrito. Efectos secundarios (raras veces): molestias gastrointestinales.
Cúrcuma <i>Curcuma longa</i> L. (Zingiberaceae), rizoma	Curcuminoides (curcumina), aceite esencial, polisacáridos.	Antioxidante y antiinflamatoria. Indicaciones tradicionales y de estudios clínicos: artrosis y artritis.	EMA Polvo del rizoma: 1,5-3 g/día. Infusión: 0,5-1g, tres veces al día. Tintura (1:5): 5 ml/día en 60 ml de agua, 3 veces al día. Extracto etanólico seco (13-25:1): 80-160 mg/día equivalentes a 1,5-3 g de droga, repartido en 2 a 5 d.	Contraindicaciones: Obstrucción de conductos biliares. Infección biliar (colangitis). Interacciones: Con warfarina. Monitorizar pacientes con anticoagulantes. Efectos secundarios (raras veces): sequedad de boca, irritación gástrica.
Harpagofito (garra del diablo) <i>Harpagophytum procumbens</i> DC. (Pedaliaceae), raíces secundarias.	Iridoides, principalmente el harpagósido, ésteres heterosídicos fenilpropánicos, flavonoides y otros.	Antiinflamatoria y analgésica. Indicaciones ESCOP: osteoartritis y lumbalgias.	ESCOP Osteoartritis: el equivalente a 2-5 g/día de raíz desecada, repartida en 2 o 3 tomas. Duración mínima del tratamiento: 2-3 meses. Lumbalgia: el equivalente a 4,5 g/día de droga.	Contraindicaciones: obstrucción de conductos biliares, úlcera péptica, embarazo y lactancia. Interacciones: no se han descrito. Efectos secundarios: gastrointestinales y efecto laxante.
Sauce <i>Salix alba</i> (Salicaceae), corteza. Ulmaria <i>Filipendula ulmaria</i> = <i>Spiraea ulmaria</i> (Rosaceae), sumidad.	Ambas plantas contienen derivados salicílicos.	Analgésica y antiinflamatoria. Indicaciones EMA: dolor articular leve.	EMA para ulmaria Infusión: 1,5-6 g/toma (2-18 g/día). Polvo: 250-500 mg/dosis (250-1.500 mg/día). EMA para sauce Infusión: 1 a 3 g, tres o cuatro veces al día. Polvo: 260-500 mg, 3 veces al día.	Contraindicaciones: sensibilidad a los salicilatos, úlcera péptica activa, tercer trimestre embarazo y lactancia. Interacciones: posible aumento del efecto de los anticoagulantes. Efectos secundarios: gastrointestinales leves, alergia.

2.6.6. Fitoterapia para el sistema genitourinario

Las afecciones más frecuentes que afectan al sistema genitourinario y son susceptibles de ser tratadas con fitoterapia (como tratamiento único o como coadyuvante) afectan principalmente a la mujer, y son:

- Dismenorrea y síndrome premenstrual.
- Menopausia.
- Disminución de la libido.
- Infecciones urinarias.

a) Plantas medicinales para la dismenorrea y el síndrome premenstrual

Se entiende por dismenorrea el dolor que en muchas mujeres (sobre todo jóvenes) acompaña a la menstruación. Consiste en dolores de tipo cólico de origen uterino, que suelen empezar coincidiendo con los primeros momentos de hemorragia menstrual y alcanzan el punto máximo el primero o segundo día del ciclo, cuando el flujo es mayor.

El síndrome premenstrual comprende un complejo conjunto de síntomas que presentan algunas mujeres en la fase previa y al inicio de la menstruación. Los síntomas clásicos comienzan de 7 a 10 días antes de la aparición de la regla, agudizándose 2 o 3 días antes y disminuyendo el día anterior al de la aparición de la menstruación o a lo largo del primer día. Los síntomas principales son:

- A nivel psicológico y emotivo: irritabilidad, agresividad, tensión, ansiedad, depresión, crisis de llanto, cambios de humor.
- A nivel físico: inflamación y/o tensión mamaria, hinchazón y molestia abdominal, retención de líquido y edemas, aumento de peso, estreñimiento, dolores musculares y de las articulaciones, dolor de cabeza y trastornos del sueño.

En fitoterapia la planta que ha demostrado mayor eficacia, tanto en dismenorrea como en síndrome premenstrual, es el sauzgatillo.

- **Sauzgatillo** (*Vitex agnus castus* L.). Contiene: iridoides (aucubósido, agnósido), flavonoides (casticina y otros), aceite esencial (con diterpenos) y ácidos grasos (ácido linoleico, ácido oleico). Los extractos de sauzgatillo ejercen un efecto inhibitor de la prolactina de carácter dopaminérgico, debido a la estimulación selectiva de los receptores dopaminérgicos tipo D2, a nivel de la hipófisis anterior. La EMA lo indica como medicamento bien establecido para el tratamiento del síndrome premenstrual y como medicamento tradicional a base de plantas (MTP) para el alivio de síntomas menores de la menstruación. La dosis recomendada generalmente es de 175-225 mg de extracto hidroalcohólico de frutos de sauzgatillo (normalizados en cuanto a su contenido en agnósido) una vez al día. Está contraindicado durante el embarazo. No se recomienda su uso con anticonceptivos orales, debido a una posible disminución de la eficacia de estos. Tampoco se debe administrar con antagonistas dopaminérgicos (disminución del efecto).

También se utiliza el aceite de **onagra** (descrito en el apartado de complementos alimenticios), especialmente para aliviar los síntomas de mastodinia (dolor de los senos).

b) Plantas medicinales para los síntomas de la menopausia

La menopausia es una situación fisiológica que se produce cuando cesan las menstruaciones. No es una enfermedad, pero los cambios fisiológicos debidos a la deprivación de estrógenos pueden ocasionar diversos síntomas y proble-

mas de salud a corto y largo plazo. A corto plazo, los síntomas más comunes que atañen a un número mayor de mujeres son los vasomotores (sofocos y sudoraciones), la irritabilidad y cambios emocionales y la redistribución de la grasa (con cambios en la figura) y tendencia a engordar. A largo plazo, pueden aparecer osteoporosis e hiperlipidemia, hipertensión y diabetes de tipo 2. Las plantas más utilizadas para el alivio de los síntomas vasomotores y emocionales son las de los **extractos de soja ricos en isoflavonas** y la **cimicífuga racemosa**.

- **Isoflavonas de soja.** Se encuentran en la proteína de las habas de la soja (*Glycine max* L. Merr.) (Fabaceae). La fracción isoflavónica está compuesta fundamentalmente por genisteína, daidzeína y gliciteína y sus precursores. Interaccionan con los receptores de los estrógenos, principalmente de tipo beta. Están indicadas para el alivio de los síntomas vasomotores de la menopausia (sofocos) y la prevención de otros síntomas, como hiperlipidemia u osteopenia. La **dosificación** consensuada por la AEEM es de 40-80 mg al día que aporten por lo menos 15 mg de genisteína, preferiblemente repartidos en dos tomas (mañana y noche). Las precauciones se hallan reportadas en la tabla 7 (plantas indicadas en hiperlipidemias). Los efectos pueden tardar en aparecer hasta doce semanas.
- **Cimicífuga racemosa** (*Actaea racemosa* L.). La raíz de cimicífuga contiene saponósidos (acteína, 27-deoxiacteína y otros), derivados del ácido hidroxicinámico, pequeñas cantidades de N-metilserotonina y trazas de formononetina. Su efecto sobre la sintomatología climaterica se atribuye a su actuación sobre los sistemas dopaminérgico, serotoninérgico y noradrenérgico. ESCOP aprueba su uso para el tratamiento de diversos síntomas climatericos (sofocos, sudoraciones, trastornos del sueño e irritabilidad nerviosa). La **dosificación** propuesta por ESCOP es de 40-140 mg/día, por vía oral, de extracto alcohólico estandarizado (isopropanólicos al 40 % o etanólicos al 40-60 %) o preparaciones equivalentes. Los efectos pueden tardar en aparecer de cuatro a seis semanas. Debe tenerse precaución en mujeres con alteraciones hepáticas. En pacientes con antecedentes de cáncer de mama o en tratamiento con tamoxifeno o raloxifeno, solo bajo estricta supervisión médica.

AEEM

Asociación Española para el Estudio de la Menopausia.

c) Plantas con acción sobre la libido de la mujer

Debido a estados de estrés, factores emocionales, hormonales (premenopausia, menopausia) u otros, pueden producirse momentos de descenso de la libido que causan preocupación y trastornos en la calidad de vida.

En fitoterapia existen algunas plantas que pueden ser útiles para devolver el equilibrio y recuperar la libido. Entre ellas destaca la **maca andina**, pero también la **rodiola** se ha mostrado útil para aquellos casos que se relacionan con estados de estrés (ver subapartado 2.6.2 y tabla 10) y el **ginkgo biloba** ha demostrado mejorar el deseo y la excitabilidad.

- **Maca andina** (*Lepidium meyenii* Walp). La raíz de maca andina ha sido utilizada desde antiguo por las mujeres de las regiones andinas de Perú para aumentar la vitalidad y favorecer el impulso sexual. Sus componentes principales son ácidos grasos (macaenos) y amidas (macamidas). Estudios realizados han mostrado que actúa sobre la libido cuando está deprimida, mejorando la falta de deseo. Las **dosis utilizadas en los estudios** en humanos oscilan entre: 1,5-3 g de raíz desecada, durante 8-12 semanas. No se han descrito contraindicaciones, interacciones o efectos secundarios. Por contener vitamina K, se aconseja monitorizar a los pacientes con tratamiento anticoagulante.
- **Ginkgo** (*Ginkgo biloba* L.). El ginkgo es un árbol milenario, único superviviente de un antiguo grupo de árboles anteriores a los dinosaurios. Sus hojas tienen acción antioxidante y vasorreguladora. Su indicación tradicional principal son los trastornos circulatorios menores; no obstante, se ha observado que también ayuda a mejorar el flujo sanguíneo en la región genital. Estudios en mujeres han demostrado que produce una mejora del deseo, de la excitación y de la satisfacción. Las **dosis utilizadas en los estudios** oscilaron entre 60 mg y 120 mg diarios (promedio = 209 mg/día) de extracto de ginkgo biloba. Precauciones: no utilizar durante el embarazo y la lactancia, ni en pacientes con epilepsia. En pacientes con tendencia al sangrado abundante, se debe suspender la toma 3-4 días antes de una intervención quirúrgica.

d) Plantas con acción preventiva o coadyuvante en la cistitis

La cistitis es la más común de las infecciones del tracto urinario. Se caracteriza por producir sensación de quemazón o dolor durante la micción, aumento de la necesidad de orinar, con emisión de poca cantidad de orina, sensación de peso suprapúbico, orinas turbias e incluso hematuria (sangre en la orina). Las infecciones de orina tienen tendencia a la recurrencia, sobre todo en las mujeres mayores. La fitoterapia ofrece tratamiento antiséptico para los casos leves, siempre que se utilice tras la aparición del primer síntoma, pero sobre todo como tratamiento preventivo de las recurrencias. Las plantas utilizadas son de dos tipos:

Plantas antisépticas urinarias. Las plantas más utilizadas son la **gayuba** y el **brezo**. Tienen acción antiséptica y diurética, por lo que se utilizan en caso de cistitis no complicadas, cuando los síntomas son leves.

- **Gayuba** (*Arctostaphylos uva-ursi* Sprengel). Las hojas de la gayuba, contienen un heterósido hidroquinónico, el arbutósido o arbutina, que se hidroliza por la acción de la flora bacteriana intestinal, liberando hidroquinona que se elimina por vía renal, en forma de sulfato y glucurónido. Estas sustancias tienen una acción antibacteriana frente a *Escherichia coli* y otras bacterias que colonizan el tracto urinario. La gayuba tiene también acción diurética. La EMA aprueba su uso tradicional para el tratamiento de los síntomas de las infecciones leves recurrentes del tracto urinario inferior. Las **dosis según la EMA** son: infusión, 1,5-4 g de droga troceada en 150 ml de agua hirviente, 2-4 veces al día; maceración, 1,5-4 g de droga troceada en 150 ml de agua, 2-4 veces al día; dosis máxima diaria, en ambos casos: 8 g. La actividad antibacteriana del arbutósido se produce con orina de pH alcalino, por eso se aconseja asociar con bicarbonato o dieta que la alcalinice. **Precauciones:** no utilizar durante el embarazo y la lactancia, con insuficiencia renal y con úlceras gastrointestinales. No administrar conjuntamente con medicamentos que acidifiquen la orina.
- **Brezo** (*Erica cinerea* L. - *Calluna vulgaris* L.) (Ericaceae). Se utiliza la sumidad florida, que contiene compuestos fenólicos, proantocianidinas, flavonoides y pequeñas cantidades de arbutósido. Se utiliza bastante tradicionalmente, pero tiene pocos estudios. **Dosis** tradicional: infusión de las sumidades floridas (20 g/L), 1 litro al día repartido durante el día (3-4 veces). Se desaconseja el uso durante el embarazo y la lactancia. No hay información sobre otras precauciones.

Plantas que impiden la adherencia de las bacterias. Arándano rojo americano (*Cranberry*) (*Vaccinium macrocarpon* Ait) (Ericaceae) y **Salvia** (*Salvia officinalis* L.):

- El **arándano rojo** (zumo y extractos) contiene proantocianidinas que inhiben la adherencia bacteriana (*Escherichia coli* y otros fimbriados) a las células uroteliales, y tiene también acción antioxidante y antiinflamatoria. La AFSSA (Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments) recomienda su utilización en los casos de infecciones urinarias recurrentes, especialmente con finalidad preventiva. **Dosificación:** la AFSSA recomienda una dosis diaria equivalente a 36 mg de PAC; sin embargo, conviene aclarar que existen distintos métodos analíticos, por lo que un mismo preparado puede dar un contenido en PAC u otro según el método utilizado. Así pues, debería exigirse al fabricante que especificara el procedimiento empleado para valorar su producto. En el siguiente enlace se puede obtener información sobre los distintos métodos analíticos: <http://dmac-asso.org/pdfs/Prior_2010.pdf>. No se han descrito precauciones especiales.
- Las hojas de **salvia** y sus extractos tienen una acción antimicrobiana y espasmolítica, y el ácido ursólico que contienen ha demostrado producir cambios en la morfología de las bacterias de manera que les impide su adherencia. Se ha observado un efecto sinérgico en la asociación con arán-

danos, acortándose el tiempo de las ITU. **Dosificación:** para las ITU se encuentra siempre en productos en combinación con arándano rojo americano, que aportan cantidades variables de salvia y/o ácido ursólico. Por ejemplo, los extractos de salvia con un 15 % de ácido ursólico, se debe tomar 100-200 mg/día o 50 mg de extracto nebulizado (sin expresar contenido en ácido ursólico). **Precauciones:** no usar durante el embarazo y la lactancia por falta de estudios.

2.6.7. Plantas con acción sobre la piel y las faneras (cabello y uñas)

Los aceites de las semillas de plantas que son ricos en ácidos grasos poliinsaturados (**borraja, onagra**) y el **germen de trigo**, ya vistos en el apartado de complementos alimenticios, son nutrientes de la piel que actúan sobre las capas profundas de la piel, manteniéndola en buen estado y retrasando los procesos de envejecimiento. Existe otra planta útil por su acción sobre la piel que es la bardana.

- **Bardana** (*Arctium lappa* L.) (Asteraceae). De ella se utiliza la raíz que contiene principalmente inulina y mucílagos, ácidos fenólicos, compuestos azufrados y lactonas sesquiterpénicas. Tiene acción antimicrobiana y antifúngica (tanto por vía oral como tópica). También es diurética y parece ejercer un efecto seborregulador. Se utiliza contra el acné porque se ha demostrado que inhibe el efecto quimiotáctico sobre los neutrófilos de *Propionibacterium acnes* (bacilo responsable del acné), por lo que interfiere en el proceso inflamatorio que se produce cuando aparece el acné. EMA y ESCOP recomiendan los preparados de raíz de bardana por vía interna para la **dermatitis seborreica** y ESCOP, además, para **forúnculos** y **acné**. Por vía tópica, en preparados de acción local, ESCOP lo indica para los mismos problemas que por vía interna. Las dosis según EMA son: para infusión, 2-6 g de raíz por taza, 3 veces al día; polvo, 350 mg, 3-5 veces al día; extracto fluido (1:1), 2 a 8 ml, 3 veces al día.

Para cabello y uñas: tradicionalmente se han empleado dos plantas por su contenido en sales minerales. La **cola de caballo** (*Equisetum arvense*) y la **ortiga** (*Urtica dioica*). Ambas contienen abundantes sales minerales, especialmente de silicio:

- **Cola de caballo** (tallos estériles): contiene silicio (5-10 % del peso seco), potasio, magnesio, aluminio y manganeso. Como remineralizante, se utiliza el polvo. La dosis tradicional es de 570 mg de polvo, 3-4 veces al día.
- **Ortiga** (planta seca): contiene hierro, calcio, sílice, azufre, potasio, manganeso. Como remineralizante, se utiliza el polvo de la planta seca a dosis

de 275 mg, 3-4 veces al día (esta dosificación se considera también anti-seborréica).

Protección de la piel del daño de las radiaciones ultravioleta: una de las principales causas de envejecimiento de la piel y de la aparición de manchas y reacciones de sensibilidad es la acción de las radiaciones solares. Para ello se utiliza un helecho de América Central, conocido con el nombre de **calahuala**:

- **Calahuala** (*Polypodium leucotomos*). Tiene acción antiinflamatoria e inmunomoduladora y se utiliza como medicamento para el tratamiento de psoriasis, vitíligo y eccema. Se ha demostrado que reduce los efectos dañinos causados por los rayos UVA y evita la formación de proteínas defectuosas, además de reparar el daño causado por los UVB. También acelera el proceso de reparación del ADN, **evita las reacciones de fotosensibilización y la aparición de manchas**. Se recomiendan dosis de 300 mg de extracto lipohidrosoluble al día desde unas dos semanas antes de la exposición al sol. Aunque se tome la calahuala, se debe utilizar igualmente fotoprotección solar tópica.

2.6.8. Protección de la visión

Para la protección de la visión, resultan de interés los frutos del **arándano**, que protegen y mejoran la función de la retina y favorecen la adaptación a la oscuridad.

- **Arándano** (*Vaccinium myrtillus* L.), también llamado mirtilo, es una planta de la familia de las ericáceas. Se utilizan los frutos ricos en antocianósidos, los cuales tienen acción protectora de la pared vascular, incrementan su resistencia y disminuyen la fragilidad de los capilares. Además, modifican la actividad del enzima lactato deshidrogenasa, que está involucrado en muchos de los procesos que dañan la retina y favorecen la adaptación a la oscuridad. La acción adaptativa a la oscuridad es debida a que promueven el aumento de la velocidad de regeneración de la rodopsina, proteína que se encuentra en los discos de los bastones de la retina y que interviene en los procesos de adaptación del ojo a la luz y la oscuridad. Clínicamente, se ha demostrado que mejora la función retiniana en pacientes con miopía o glaucoma y en pacientes con retinopatía diabética no proliferativa. **Dosis:** extracto seco (conteniendo un 36 % de antocianósidos, correspondientes a un 25 % de antocianidinas), 80-160 mg por dosis (hasta 160-540 mg/día). Se ha demostrado su inocuidad en el embarazo cuando se utiliza en caso de venas varicosas o hemorroides.

2.7. Formas galénicas más utilizadas y criterios de calidad

2.7.1. Formas galénicas más utilizadas

Las formas galénicas son los productos finales destinados al consumidor elaborados a base de sustancias o preparados de plantas medicinales.

Tabla 17. Formas galénicas más utilizadas en fitoterapia

Formas farmacéuticas de uso oral	Formas farmacéuticas de uso tópico
Tisanas (infusiones, decocciones, maceraciones)	Cremas, pomadas, ungüentos, lociones, linimentos, etc.
Gotas	Parches (emplastos)
Comprimidos o tabletas	
Grageas	
Cápsulas	
Jarabes	
Ampollas bebibles	
	Otras formas farmacéuticas menos utilizadas
	Colirios
	Aerosoles y pomadas nasales
	Supositorios

Las **tisanas**: infusiones, decocciones y maceraciones, principalmente en el caso de las especies vegetales para infusiones alimentarias (RD 3176/1983). Es muy importante prepararlas bien para obtener un preparado eficaz, además de agradable.

Relación extracto a sustancia o droga vegetal. En ocasiones, los extractos citados en las monografías no coinciden con la referencia de los extractos que componen los productos acabados, lo que dificulta saber si las dosis propuestas en el etiquetado de los productos se corresponden con las dosis eficaces citadas en las monografías. En esos casos podemos saberlo relacionando la cantidad de extracto que se corresponde con el de la droga vegetal.

Ejemplo

- Un producto de **valeriana** declara un contenido por comprimido de: 140 mg de extracto seco de raíz de valeriana (*Valeriana officinalis*), equivalente a 560 mg de raíz seca, y para inducir el sueño aconseja 2 comprimidos 30 a 60 minutos antes de acostarse, lo que equivale a 1.120 mg de droga vegetal. La monografía de la EMA indica una **dosis** de polvo de raíz seca de: 300 a 2.000 mg, de media a una hora antes de acostarse; por lo tanto, la dosis propuesta del producto está en rangos eficaces.
- Otro producto indica que cada cápsula aporta 300 mg de extracto (4:1) de raíz de *Valeriana officinalis* y propone una cápsula antes de ir a dormir. Para saber la equivalencia del extracto al polvo, tendremos en cuenta la relación que nos indica de extracto droga vegetal, que nos dice que es de 4:1, es decir 1 gramo de extracto procede de 4 g de droga vegetal, por lo tanto, cada cápsula contiene: $300 \times 4 = 1.200$ mg. Como la monografía indica de 300 a 2.000 mg, el producto está también en rango adecuado.
- En el caso de los extractos fluidos, salvo si el producto indica lo contrario, la relación suele ser 1:1, por lo que la cantidad de extracto fluido es equivalente a la de la droga vegetal.

Enlace recomendado

Para ampliar información en lo que se refiere a formas de preparación se sugiere leer el artículo que se encuentra en el siguiente enlace:

<http://www.farmaceuticonline.com/es/component/content/article/593-plantas-medicinales?showall=1#>

2.7.2. Criterios de calidad

La calidad en los productos de plantas medicinales es muy importante, debido a que es la que garantiza la eficacia y la seguridad de los productos. Como se ha mencionado en los productos con registro de medicamento tradicional a base de plantas, esta está controlada por las autoridades sanitarias, pero en los productos posicionados como complementos alimenticios es el fabricante el único garante de la calidad. En las plantas medicinales, la calidad puede perderse en distintas etapas del procesado:

1) Cultivo

Es importante la **identificación correcta de la especie vegetal**, pues una variación en la especie puede dar una variación en su eficacia e incluso en su seguridad. Se ha dado el caso de especies vegetales de distinta variedad, que la considerada oficialmente que contiene entre sus componentes compuestos que pueden ser tóxicos. Las plantas cultivadas en condición ambiental inadecuada (calidad del terreno, clima, altura sobre el nivel del mar, etc.) no contendrán ni cualitativamente ni cuantitativamente los compuestos activos responsables de su acción. También influye el momento de la recogida, pues cada planta tiene un momento de máximo contenido de compuestos activos; antes o pasado este momento, la composición no es la misma. Todas deberían ser de cultivo ecológico. El transporte hasta los secaderos debe ser lo más corto posible para evitar fermentaciones.

2) Secado

El secado sirve para estabilizar los principios activos de las plantas. Debe hacerse a temperatura controlada para evitar la pérdida de compuestos volátiles. Se debe controlar también el tiempo de secado. Una planta que conserva demasiada humedad sigue procesos fermentativos y puede desarrollar crecimiento microbiano, hongos o aflatoxinas. Un secado excesivo comporta pérdida de compuestos activos.

3) Formas de extracción

Distintas formas de extracción pueden dar productos con composiciones distintas. Deberían adaptarse a las formas consideradas en las farmacopeas o utilizar formas de extracción validadas que garanticen la calidad del producto resultante. Los extractos titulados en principios activos garantizan la composición de los mismos.

4) Productos acabados

Algunos productos acabados no contienen dosis adecuadas a las estudiadas (monografías, estudios clínicos). También es importante que las posologías aconsejadas sean fáciles de seguir. Si el consumidor debe tomar demasiada cantidad o demasiado frecuentemente, suele fallar el cumplimiento.

5) Las etiquetas del producto deben ser claras

En ellas debe constar el nombre común de la planta utilizada, el nombre científico, la parte utilizada, la cantidad por unidad de toma, la posología aconsejada y la forma de uso. Aunque no es obligatorio, en los complementos alimenticios, sería aconsejable que constara la titulación en compuestos activos de cada planta o la relación DER de los extractos que permitan valorar si se ajustan a las monografías.

3. Los alimentos funcionales y los alimentos enriquecidos

3.1. Definiciones

Se considera un **alimento como enriquecido** cuando presenta aumentado o añadido alguno de sus componentes iniciales respecto a su composición normal.

Se añaden a los alimentos tanto vitaminas como minerales, así como otras sustancias distintas de las anteriores que tengan reconocidos efectos nutricionales o fisiológicos.

Dentro de este grupo de "otras sustancias", se pueden encontrar (sin ser una enumeración exhaustiva) oligoelementos, aminoácidos, ácidos grasos esenciales, fibras.

No se aplica el criterio de alimento enriquecido a los complementos alimenticios ya regulados por la Directiva 2002/46/CE.

No se concibe como alimento enriquecido a los alimentos no transformados como frutas, hortalizas, carne, carne de ave o pescado.

Tampoco se le asigna la definición a las bebidas con un volumen de alcohol superior al 1,2%, salvo que deban tenerse en cuenta premisas de corrección de deficiencias en la población y para la mejora del estado nutricional de la misma, por lo que la adición se haga recomendable.

La adición de vitaminas y minerales a los alimentos vendrá limitada por las cantidades máximas que se establezcan por parte de los organismos competentes.

En el caso de productos deshidratados o concentrados, las cantidades máximas serán las del alimento listo para el consumo.

Los alimentos funcionales, a diferencia de los enriquecidos, no tienen una definición legal ni normativa propia. Se considera que son aquellos que aportan al organismo, además de su valor nutricional, ciertas sustancias añadidas no nutritivas (esteroles, polifenoles, isoflavonas, etc.) o nutritivas, pero ajenas a la composición normal del alimento, que proporcionan beneficios específicos sobre la salud. Por ejemplo, productos lácteos que incorporan esteroles vege-

tales en una cantidad adecuada para ayudar a regular la hipercolesterolemia, productos láteos con péptidos de colágeno para mejorar el aspecto de la piel, etc.

Apuntes históricos

La adición de nutrientes a los alimentos es una práctica originada a principios del siglo XIX, cuando ya se recomendaba añadir yodo a la sal para prevenir el bocio en determinadas zonas deficitarias de Sudamérica.

El enriquecimiento de margarina con vitamina A empezó en Dinamarca, en 1918, y la adición de vitamina D a la leche ocurrió en Estados Unidos en los años treinta.

Los cereales de desayuno empiezan a ser enriquecidos a mediados del siglo XX por la empresa estadounidense Kellogg's, convirtiéndose en práctica generalizada.

En los últimos tiempos, han aparecido en el mercado una gran diversidad de productos alimenticios enriquecidos (preparados lácteos, bebidas de soja, zumos enriquecidos, etc.), muchos de ellos con una finalidad funcional definida para aprovechar los beneficios de las sustancias que se les adicionan.

La conveniencia o no de enriquecer

Cabe entender que los alimentos enriquecidos tienen su fundamento en la necesidad de abastecer, adicionalmente, de algún nutriente que es imprescindible suplementar.

Siendo alimentos distintos a los complementos alimenticios, en concreto por la forma de presentación, el destino que se les procura es el mismo el complementar una dieta deficitaria en algún nutriente importante.

Podría pensarse, pues, que una dieta equilibrada y sana no precisa de alimentos enriquecidos, dado que su ingesta podría entenderse como una nutrición en exceso en muchos casos.

Ello, sin embargo, no va en la línea de los productos enriquecidos que se encuentran, actualmente, a disposición del consumidor.

Existe la controversia sobre la biodisponibilidad de los nutrientes, así como de las consecuencias de la ingesta excesiva de micronutrientes o de la toxicidad de la misma. Tal cosa conlleva que se pueda cuestionar el consumo habitual de productos alimenticios enriquecidos, planteándose serias dudas sobre la real necesidad de incluirlos en la dieta habitual.

3.2. Situación legislativa

Los alimentos enriquecidos vienen regulados por:

- **Reglamento CE/1925/2006**, de 20 de diciembre del 2006, sobre la adición de vitaminas y minerales y otras sustancias determinadas a los alimentos. En este reglamento, se pretende armonizar la distinta normativa existente en los Estados miembros en lo que refiere a la producción de alimentos y al uso de nutrientes distintos en su adición a los mismos.
- **Reglamento CE/0108/2008**, de 15 de enero del 2008, por el que se modifica el Reglamento CE/1925/2006 sobre la adición de vitaminas y minerales y otras sustancias determinadas a los alimentos. En este reglamento, se modifican varios artículos del anterior para dar competencia a la Comisión a la hora de adoptar modificaciones a los anexos I y II del Reglamento CE/1925/2006, referidos a las vitaminas y minerales, así como a las fuentes de las mismas, que pueden añadirse o no en los alimentos.

Asimismo, a los alimentos enriquecidos le son de aplicación las legislaciones:

- **Reglamento UE/1169/2011**, de 25 de octubre de 2011, sobre la información alimentaria facilitada al consumidor.
- **Directiva 2008/100/CE**, de 28 de octubre del 2008, por la que se modifica la Directiva 90/496/CE relativa al etiquetado sobre propiedades nutritivas de los productos alimenticios.
- **Reglamento CE/1924/2006**, de 20 de diciembre del 2006, relativo a las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en los alimentos.
- **Reglamento CE/0109/2008**, de 15 de enero del 2008, por el que se modifica el Reglamento CE/1924/2006 relativo a las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en los alimentos.

3.3. Aspectos de mercado

3.3.1. Etiquetado diferenciado

Los alimentos enriquecidos, por lo que respecta al etiquetado y en el ámbito español, seguían lo marcado en el Reglamento UE/1169/2011, de 25 de octubre de 2011, sobre la información alimentaria facilitada al consumidor.

Por lo que respecta a las vitaminas y minerales que enriquezcan a los alimentos, cabe señalar que deberán indicar los valores presentes en el producto en referencia a las cantidades diarias recomendadas (CDR), ya sea por 100 g o 100 ml de producto, ya sea por unidad de consumo.

El etiquetado mencionará en su denominación, específicamente, que es un alimento enriquecido para que pueda diferenciarse del resto de características similares.



3.3.2. Ejemplos de alimentos enriquecidos

- **Preparados lácteos.** Este es un grupo muy extenso en lo referente a productos enriquecidos, los batidos de cacao, los yogures, las mantequillas, margarinas con fitoesteroles, las leches enriquecidas con omega-3, fibra o vitaminas, etc.

Ejemplos:

- Leches maternizadas: son un ejemplo clásico de lo que representa un alimento enriquecido (ya tienen su legislación específica); persiguen simular la leche materna a partir de la leche de vaca enriquecida y tratada.
- Leches enriquecidas con calcio: pensadas para ayudar al fortalecimiento óseo.
- Leches enriquecidas con vitaminas A y D: estas vitaminas se pierden en el procesado de las leches a las que se les extrae la grasa (desnatadas y semidesnatadas) y se recomienda que sean restituidas. Además, aportan las propiedades de las propias vitaminas.
- Leches con fibra: pretenden incluir un aporte adicional de fibra a la dieta habitual, aunque a veces no sea muy significativo.

Todos ellos configuran una extensa variedad a disposición del consumidor, en función de sus necesidades o deseos.

- **Cereales y derivados.** Los cereales de desayuno típicos están presentes en el mercado con un alto índice de enriquecimiento en vitaminas y minerales, dándose la peculiaridad de que es muy complicado poder encontrar productos de estas características que no sean alimentos enriquecidos.
- **Sal yodada.** La problemática del bocio ha sido ampliamente tratada con la fortificación de la sal con yodo para combatir esta patología. La sal yodada conforma, hoy en día, uno de los principales alimentos enriquecidos presentes en la dieta diaria.
- **Los condimentos y especias.** En países donde el consumo de especias está muy extendido, este tipo de alimentos representa un elemento importante para combatir deficiencias nutricionales de la población; ejemplo de ello es, en la India, la prevalencia de anemia, que se combate con la adición de hierro en los condimentos. Por otra parte, el curry o la soja también serían ejemplos de productos fortificados con hierro para la actuación contra la anemia.
- **Productos enriquecidos con antioxidantes.** Ejemplos:
 - La tríada de vitaminas A, C y E (en muchos zumos, leches y bebidas mixtas de leche y fruta)
 - Licopeno (carotenoide del tomate)
 - Betacaroteno (provitamina A presente de forma natural en la zanahoria, el mango, etc.)
 - Polifenoles vegetales
 - Compuestos azufrados
 - Zinc
 - Selenio
- **Productos enriquecidos con ácidos grasos omega-3.** Los ácidos grasos poliinsaturados ofrecen unas propiedades nutricionales propias que se focalizan en la ayuda a evitar problemas de tipo cardiovascular al no permitir la agregación de plaquetas. En concreto, existen dos ácidos grasos específicos, el EPA (ácido eicosapentenoico) y el DHA (ácido docosahexanoico) que están presentes en distintos tipos de alimentos de forma natural pero que también son añadidos en otros productos alimenticios para enriquecerlos.

En concreto, podemos encontrarlos, por ejemplo, en huevos (DHA), productos lácteos y productos lácteos infantiles tipo Danonino (DHA), o en margarinas (EPA y DHA).

- **Probióticos.** La ingesta de productos enriquecidos con microorganismos vivos del tipo *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium bifidum* o *Lactobacillus casei immunitas*, o incluso fermentados con dichas bacterias, parece que favorece ya no solamente la digestibilidad, sino el estado inmunológico natural del organismo.
- **Prebióticos.** Sustancias alimenticias que poseen la facultad de poder soportar el paso digestivo más allá del intestino delgado, pudiendo ser fermentados en el intestino grueso por la flora bacteriana allí presente. En dicha fermentación, se aprovechan los beneficios hacia la propia flora bacteriana y para el organismo.
La mayoría de prebióticos son productos de fibra, ya sean fibra soluble, oligosacáridos no digeribles o lignina.
Los fructooligosacáridos (FOS) son oligosacáridos no digeribles que pueden ser fermentados.

3.3.3. Ejemplos de alimentos enriquecidos

- **Leches enriquecidas con omega-3 (EPA y DHA)** procedentes del pescado: buscan favorecer la prevención frente a riesgos cardiovasculares, aprovechando los beneficios de los ácidos grasos poliinsaturados.
- **Leches enriquecidas con isoflavonas:** este tipo de alimento está focalizado en la prevención cardiovascular y en la regulación hormonal de la mujer por las propiedades de la soja y sus derivados.
- **Productos enriquecidos con fitoesteroles.** Resulta significativo el caso de una margarina enriquecida con fitoesteroles pensada en aprovechar las propiedades de éstos por su capacidad hipolipemiante. Ello viene demostrado de forma científica, y la Comisión Europea ha aprobado el producto como nuevo alimento, permitiendo así su uso en este tipo de productos enriquecidos.

3.3.4. La comercialización/publicidad

Los **alimentos enriquecidos y funcionales** actualmente en el mercado presentan un público diana bien diferenciado:

- **El público infantil.** El público infantil recibe los alimentos enriquecidos en todos aquellos alimentos que significan su desayuno y/o merienda. Los cereales de desayuno existentes en el mercado están mayoritariamente enriquecidos con vitaminas y minerales.

Asimismo, los productos lácteos como los batidos de cacao o los yogures líquidos aportan vitaminas y minerales o ácidos grasos poliinsaturados para un buen desarrollo intelectual o, en su caso, incorporan la alegación publicitaria de "energía".

Los zumos de fruta o su mezcla con leche son también productos muy pensados para la población infantil; frecuentemente, son enriquecidos con vitaminas y minerales e incluso con fibra.

- **El público de la tercera edad.** La franja de la tercera edad recibe los alimentos enriquecidos como parte de una dieta deficitaria en calcio y fósforo, o de elementos para una mayor longevidad (antioxidantes) o de productos que puedan ejercer una mejora en la memoria y en el ejercicio intelectual.

También es sabida la tendencia a tener una nutrición más deficitaria en vitaminas y minerales en la etapa más longeva, lo que representa el cambio de hábito alimentario hacia un mayor sedentarismo, por lo que alimentos enriquecidos con vitaminas y minerales para las personas de más edad son fácilmente presentes en el mercado.

- **El público adulto.** La mujer adulta "necesita" enriquecer su dieta con calcio para prevenir un estado de osteoporosis.

La protección cardiovascular del adulto requiere productos ricos en omega-3.

Una mejora en la digestión recomienda la ingesta de alimentos enriquecidos con probióticos y/o prebióticos.

La acción *anti-aging* (antienvjecimiento) es asimismo una premisa permanente en el mercado de alimentos enriquecidos con una funcionalidad añadida. Ello viene liderado por los productos catalogados como antioxidantes, ya sea por su aporte en vitaminas y minerales como por la incorporación de polifenoles.

3.3.5. La alegaciones de salud

Los alimentos enriquecidos y funcionales, dada la manera en que se posicionan en el mercado y por sus propias características definitorias, están sometidos a lo que dispone la legislación vigente sobre las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en los alimentos¹⁰.

⁽¹⁰⁾Reglamentos Europeos 1924/2006 y 432/2012.

Ello quiere decir, en términos generales, que cualquier elemento publicitario que indique o relacione el producto con la salud y los beneficios que ejerce o puede ejercer el producto deberán ser aprobados por la Administración europea, previo a una evaluación de los datos científicos que lleva a cabo la EFSA.

Existe una lista comunitaria de alegaciones nutricionales y declaraciones de propiedades saludables en los alimentos. Solo se podrán utilizar en la publicidad y el etiquetado aquellas que hayan sido aprobadas.

Ejemplo

Vitamina C: la vitamina C contribuye al normal funcionamiento del sistema inmune (condición de uso: solo podrán utilizar esta alegación los alimentos que aporten un 15 % de las cantidades diarias recomendadas de esta vitamina).

3.3.6. El precio de los alimentos enriquecidos y los alimentos funcionales

Por término general, un alimento enriquecido o funcional presente en el mercado se vende con un precio superior al producto convencional. Los valores pueden oscilar entre un 20 % y un 25 % de más.

La justificación es explicable a la propia adición de sustancias, lo cual conlleva el encarecimiento tecnológico en el proceso. Los productos requieren, de por sí, una carga publicitaria superior al tener que ser distinguibles en el mercado respecto a productos convencionales o de similar categoría.

4. Los *novel foods*

4.1. Definición

Se definen como *novel foods* (nuevos alimentos) los alimentos e ingredientes alimentarios que no han sido usados para el consumo humano en un grado significativo, en la Comunidad Europea, antes del 15 de mayo de 1997.

Cualquier producto comercializado en algún estado de Europa antes de dicha fecha, está categorizado bajo el "precepto de reconocimiento mutuo".

Con tal de asegurar un alto nivel de seguridad para la salud humana, los *novel foods* deben seguir un protocolo de seguridad antes de su comercialización en el mercado europeo. Solamente los productos considerados seguros para el consumo humano son autorizados para su posicionamiento en el mercado.

4.2. Situación legislativa

Los *novel foods* están regulados actualmente por:

- **Reglamento CE/258/97 sobre nuevos alimentos y nuevos ingredientes alimentarios.** Esta regulación se aplica a los alimentos e ingredientes alimentarios que no han estado presentes en el mercado europeo en un grado significativo antes de mayo de 1997, y recae en las siguientes categorías:
 - alimentos e ingredientes alimentarios producidos a partir de organismos modificados genéticamente pero que no los contengan;
 - alimentos e ingredientes alimentarios de estructura molecular primaria nueva o modificada intencionadamente;
 - alimentos e ingredientes alimentarios consistentes en o aislados desde microorganismos, hongos y algas u obtenidos a partir de ellos;
 - alimentos e ingredientes alimentarios consistentes en o aislados desde plantas o aislados desde animales; excepto para alimentos e ingredientes alimentarios obtenidos por prácticas tradicionales de multiplicación o de selección y con un historial de uso alimentario seguro;
 - alimentos e ingredientes alimentarios sometidos a un proceso de producción no utilizado habitualmente, que provoca en su composición o estructura cambios significativos de su valor nutritivo, de su metabolismo o de su contenido en sustancias indeseables.

Este reglamento no se aplica a:

- aditivos alimentarios incluidos en el ámbito de aplicación de la Directiva 89/107/CE, relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre los aditivos alimentarios autorizados en los productos alimenticios destinados al consumo humano;
- aromas para productos alimenticios incluidos en el ámbito de aplicación de la Directiva 88/388/CE, relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre los aromas que se usan en los productos alimenticios y de los materiales base para su producción;
- disolventes de extracción usados en la fabricación de productos alimenticios que estén incluidos en el ámbito de aplicación de la Directiva 88/344/CE relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre los disolventes de extracción usados en la fabricación de productos alimenticios y sus ingredientes.

En un primer momento, cuando se aprobó el Reglamento (CE) núm. 258/1997, los organismos modificados genéticamente estaban incluidos en la normativa (puntos *a* y *b*). Sin embargo, en 2004 entró en vigor el Reglamento (CE) núm. 1829/2003, de 22 de septiembre, relativo a los alimentos y piensos modificados genéticamente, por lo que actualmente están fuera del ámbito de aplicación de los nuevos alimentos.

Asimismo, a los *novel foods* le son de aplicación las legislaciones siguientes:

- **Reglamento UE/1169/2011**, de 25 de octubre de 2011, sobre la información alimentaria facilitada al consumidor.
- **Directiva 2008/100/CE**, de 28 de octubre del 2008, por la que se modifica la Directiva 90/496/CE relativa al etiquetado sobre propiedades nutritivas de los productos alimenticios.
- **Reglamento CE/1924/2006**, de 20 de diciembre del 2006, relativo a las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en los alimentos.
- **Reglamento CE/0109/2008**, de 15 de enero del 2008, por el que se modifica el Reglamento CE/1924/2006 relativo a las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en los alimentos.

4.3. Características de *novel foods*

- **Notificaciones.** Los *novel foods* o los ingredientes *novel foods* deberán seguir un procedimiento simplificado, solamente notificaciones de la o las empresas, cuando sean considerados, por una autoridad nacional de seguridad alimentaria, como "sustancialmente equivalentes" a alimentos o in-

gredientes alimentarios existentes (por lo que se refiere a la composición, valor nutricional, metabolismo, uso de destino y al grado de sustancias no deseables que contenga).

- **Informes para autorización.** Las empresas que pretenden poner en el mercado *novel foods* que han sido previamente evaluados y requieren un proceso de autorización adicional, deberán realizar un informe siguiendo lo establecido en la recomendaciones de la comisión 97/618/CE, que se basan en la información científica y en el informe de aseguramiento de la seguridad requeribles.

La información esencial para la evaluación se fundamenta en unos esquemas estructurados (que se aplicarán según cada caso) que aportan la información requerida para apoyar la seguridad y a la evaluación nutricional del *novel food*:

- 1) Especificación del *novel food*
- 2) Efecto del proceso de producción aplicado en el *novel food*
- 3) Historia del organismo usado como fuente del *novel food*
- 4) Efecto de la modificación genética sobre las propiedades del organismo hospedador
- 5) Estabilidad genética del OMG (organismo modificado genéticamente) utilizado como fuente del *novel food*
- 6) Especificidad de la expresión del nuevo material genético.
- 7) Transferencia de material genético a partir de OMG. 13.
- 8) Capacidad de supervivencia de los MMG (microorganismos modificados genéticamente) en el intestino humano y capacidad de colonización del mismo.
- 9) Ingesta/nivel de uso previstos del *novel food*
- 10) Datos de la previa exposición humana al *novel food* o a su fuente
- 11) Información nutricional sobre el *novel food*
- 12) Información microbiológica sobre el *novel food*
- 13) Información toxicológica sobre el *novel food*

- **Procedimiento de evaluación.** Antes de posicionar en el mercado algún *novel food*, se debe seguir un proceso de evaluación por parte de la Comunidad Europea, por lo que se derivará en una decisión de autorización o no de la comercialización.

Bajo el sistema de evaluación, la empresa interesada debe presentar su informe al Estado miembro donde se desea comercializar, por primera vez, el *novel food*. El cuerpo competente del Estado miembro que recibe el informe debe hacer la evaluación inicial y determinar si se requiere o no una evaluación adicional. En caso de que ni la comisión asistida por el Standing Committee on the Food Chain and Animal Health ni los Estados miembros ofrezcan alguna objeción, y si no se requiere una evaluación adicional, el Estado miembro informa a la empresa que puede introducir el producto en el mercado.

En otros casos, la comisión debe tomar una decisión de autorización con el apoyo del Standing Committee for Foodstuffs. Toda decisión sobre un *novel food* que, se prevé, puede tener un efecto en la salud pública, debe ser tramitada por el SCF (Scientific Committee for Food). Este proceso puede llegar a ser lento, entre dos y seis años; a este respecto, cabe decir que la elección del Estado miembro en el que se hará la primera comercialización puede ser importante a la hora de obtener una respuesta en menos tiempo.

- **Autorizaciones.** La decisión de autorización define su ámbito y especifica las condiciones de uso, la designación del *novel food*, su especificación y los requerimientos concretos de etiquetado.

Las categorías de *novel foods* que se han presentado para autorización, desde mayo de 1997, se centran en:

- alimentos innovadores (productos con fitoesteroles, trealosa, etc.)
- alimentos tradicionales en terceros países (zumo de noni, semillas de chía, etc.)
- alimentos producidos mediante nuevas técnicas (zumo de fruta pasteurizado a alta presión, etc.)

El ritmo de autorizaciones y notificaciones, desde 1997, se puede entender como algo lento (a fecha de enero del 2009):

- 97 procedimientos de autorización presentados, 36 autorizaciones asignadas
- 115 notificaciones de alimentos o ingredientes alimentarios asignados como sustancialmente equivalentes a alimentos o ingredientes alimentarios existentes, en lo que se refiere a composición, valor nutritivo, metabolismo, uso de destino y su contenido de sustancias no deseadas

4.4. Revisión de la regulación de *novel food*. Nuevo reglamento

El 25 de noviembre de 2015 se publicó el Reglamento UE/2015/2283 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a los nuevos alimentos, por el que se modifica el Reglamento UE/1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo y se deroga el Reglamento CE/258/97 del Parlamento Europeo y del Consejo y el Reglamento CE/1852/2001 de la Comisión.

Bibliografía

En la actualidad todo ha evolucionado y se pueden consultar las autorizaciones y notificaciones en la página web de la Comisión Europea relativa a *novel foods*, sea: European commission. *DG Health and Consumers. Food. Novel foods and novel foods ingredients*. Disponible en: <https://ec.europa.eu/food/safety/novel_food/authorisations_en>. Consulta: 19-01-2017.

Este reglamento ya ha entrado en vigor, pero no será aplicable hasta los dos años de la fecha de entrada en vigor, es decir, a finales de 2017. El nuevo reglamento tiene por objeto mejorar las condiciones para que las empresas puedan comercializar más fácilmente alimentos nuevos e innovadores en la UE, manteniendo siempre un elevado nivel de seguridad alimentaria para los consumidores europeos.

Los principales cambios entre normativa actual y la futura son los siguientes:

- Se crea un sistema de autorización centralizado que dará mayor certeza a los solicitantes de una autorización de un nuevo alimento, y simplificará y acelerará el proceso de autorización.
- La Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) realizará una evaluación científica del riesgo de los nuevos alimentos que solicitan autorización, mientras que la Comisión gestionará los expedientes de cada solicitante y presentará las propuestas de autorización de los nuevos alimentos que se consideren seguros.
- Se creará una lista de la Unión de Nuevos Alimentos autorizados.
- Para facilitar el comercio de alimentos tradicionales de países no miembros de la UE que se consideren nuevos alimentos en la UE, el nuevo reglamento introduce también un procedimiento más adecuado de evaluación. Se basará en el historial de uso alimentario seguro en un país tercero durante por lo menos veinticinco años. Si los Estados miembros de la UE o la EFSA no plantean dudas sobre su seguridad, podrá comercializarse previa notificación del explotador de empresa alimentaria e inclusión en la lista de la Unión. Si los Estados miembros o la EFSA presentan objeciones de seguridad razonadas, el producto deberá someterse a la evaluación de seguridad por la EFSA, seguido de un procedimiento de autorización en la UE.
- Los animales enteros o sus partes estarán incluidos en la definición de “nuevo alimento”.
- La normativa incluye los alimentos derivados de animales clonados hasta que se adopte la legislación específica en la materia.
- También se incluyen disposiciones sobre la protección de datos. Tras la autorización de un nuevo alimento, los datos científicos nuevos y los datos protegidos no podrán utilizarse en el marco de otras solicitudes durante cinco años.
- El nuevo reglamento también especifica que los nanomateriales artificiales definidos en la nueva legislación requieren una autorización como nuevo alimento antes de utilizarse en productos alimenticios. La EFSA evaluará su seguridad. Los solicitantes también deberán demostrar que los nanomate-

Bibliografía

Para obtener información más detallada al respecto de los *novels foods*, se puede consultar: European commission. *DG Health and Consumers. Food. Novel foods and novel foods ingredients*. Disponible en: <https://ec.europa.eu/food/safety/novel_food/authorisations_en>. Fecha de consulta: 19 de enero de 2017.

riales artificiales que solicitan autorización han sido sometidos a ensayo siguiendo los métodos más avanzados.

4.5. Aspectos de mercado

4.5.1. Etiquetado de los *novel foods*

En cuestión de etiquetado, los *novel foods* se han basado en lo marcado en el Reglamento UE/1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2011, sobre la información alimentaria facilitada al consumidor, relativas a la materia de etiqueta de alimentos, más las condiciones específicas de etiquetado que la propia decisión de autorización del *novel food* indique.

Para los *novel foods*, le era de aplicación la normativa relativa al etiquetado sobre propiedades nutritivas de los productos alimenticios.

Nota

Se puede encontrar la versión en catalán del Reglamento 1169/2011 en la página web de la **Asociación Catalana de Ciències de la Alimentació**: <http://blogs.iec.cat/acca/wp-content/uploads/sites/9/2014/04/Reglament-catal%C3%A0-consolidat-abril-2014.pdf>. Consulta: 23-07-2014.

Ejemplos de *novel foods*

- Los esteroides vegetales. Estos productos incorporan los esteroides vegetales, que son los que han recibido la catalogación de *novel food* por la Comisión Europea.
 - Danacol de Danone. Leche fermentada con esteroides vegetales cuyo destino es reducir los niveles de colesterol con una dieta concreta.



- Flora Pro.activ. La margarina Flora Pro.activ, enriquecida con esteroides vegetales, está pensada para ayudar a reducir los niveles de colesterol.



- Los estanoles vegetales. Los estanoles vegetales son muy similares a los esteroides vegetales y han sido catalogados como *novel food*.
 - BENECOL de Kaiku. Es un producto lácteo especialmente indicado para aquellas personas que quieren reducir sus niveles de colesterol. Incorpora leche fermentada y un ingrediente exclusivo de estanol vegetal.



- El zumo de noni (*noni juice*). Dentro de la categoría de alimentos o productos alimentarios de uso tradicional en terceros países, se encuentra el zumo de noni (*Morinda citrifolia*), que ha recibido la aceptación como *novel food* para distintas empresas que han presentado su notificación. Dicho zumo ayuda a mantener nuestras defensas naturales al contener antioxidantes que protegen el cuerpo de los radicales libres y aportan energía.



- Las hojas de noni. Las hojas de noni (*Morinda citrifolia*), como *novel food*, han sido autorizadas para su uso en infusión.
- Hay más ejemplos en la página web de la Comisión Europea, Food Safety – Novel Foods – Authorisations.

4.5.2. **Superfoods**

En estos últimos años, se ha popularizado un nuevo término para describir alimentos con supuestos beneficios muy importantes para la salud: los *superfoods* o superalimentos.

Actualmente no existe una definición técnica legal de estos alimentos, aunque los podríamos definir como aquellos alimentos que son totalmente naturales (frutas, algas, semillas, bayas, hongos, etc.) y que contienen una gran cantidad de nutrientes concentrados, superior a otros alimentos comunes, en una pequeña porción.

Algunos de estos alimentos suelen proceder de terceros países sin amplio historial de consumo en Europa antes de 1997, o bien se utilizaban en Europa en una sola categoría de alimentos, por lo que su uso en otras categorías de alimentos, otras formas de extracción o partes utilizadas del alimento debería ser autorizado previamente bajo una aprobación de *novel food*.

En la página web de la Comisión Europea, podemos encontrar el *Novel Food Catalogue*, una base de datos donde se indica si el alimento tiene un historial de consumo en Europa, y si es considerado o no *novel food* y en qué categorías de alimento.

Algunos de estos superalimentos que son *novel foods* autorizados son:

- **Semillas y aceite de chía** (*Salvia hispanica*).
- **Zumo de noni** (*Morinda citrifolia*) y hojas de noni para infusión.
- **DHA** (omega-3) procedente de la alga *Schizochytrium* sp.

También encontramos otros superalimentos que actualmente, por la categoría en la cual se venden, no son *novel food*, pero si se quisiera poner en el mercado bajo otra categoría de alimento o utilizar otra parte de él, entonces sí que deberían iniciar un proceso de aprobación previa como *novel food*. Por ejemplo:

- **Cordyceps**: hongo procedente de la medicina tradicional china. En el *Novel Food Catalogue* aparece que sí se puede vender en Europa como complemento alimenticio. Para otras formas de presentación (por ejemplo, en cereales de desayuno, en yogures, chocolates, etc.), debería seguir un proceso previo para su autorización como *novel food* en esa categoría específica de alimento.
- **Kudzu** (*Pueraria lobata*): el almindón de la raíz de *Pueraria lobata* no se considera *novel food* y se comercializa como superalimento. Las raíces, las hojas y las flores de *Pueraria lobata*, y los extractos de ellos, sí que están en el Reglamento de nuevos alimentos.

Otros alimentos, ya sean presentados como monoingrediente en polvo deshidratado o bien junto a otros ingredientes en zumos, barritas de cereales, etc., aunque parezca inicialmente que son *novel food*, si consultamos el *Novel Food Catalogue*, confirmaremos que no lo son y que se pueden vender en cualquier categoría de alimento: por ejemplo, las algas *Chlorella* spp. y *Aphanizomenon flos-aquae*, y las bayas de goji, que se pueden vender como complemento alimenticio, como alimento en polvo o como ingrediente normal en barritas de proteínas o de cereales, *smoothies*, etc.

Sin embargo, pese a su omnipresencia en los medios de comunicación, no dejan de ser alimentos ricos en nutrientes beneficiosos para la salud, con una cantidad importante de vitaminas, minerales, fibra, antioxidantes y/o fitonutrientes.

Y si se adoptase una perspectiva más objetiva, el aceite de oliva o las nueces son *superfoods* por su composición y por la evidencia científica que hay en relación con su consumo y la salud.

5. Los alimentos ecológicos

5.1. Definición

Se entiende por *alimentos ecológicos* aquellos que se obtienen a partir de una práctica de producción ecológica, caracterizada por el hecho de que, en todas las etapas de producción, preparación y distribución, se sigue un sistema de gestión y producción que combina las mejores prácticas ambientales, un elevado nivel de biodiversidad, la preservación de los recursos naturales, la aplicación de normas exigentes de bienestar animal y una producción conforme a preferencias de obtener productos a partir de sustancias y procesos naturales.

Los alimentos ecológicos que se comercializan como tales, ya sean procedentes de la agricultura o de la acuicultura, son:

- productos agrarios vivos o no transformados
- productos agrarios transformados destinados a ser usados para la alimentación humana
- piensos
- material de reproducción vegetativa y semillas para cultivo
- levaduras destinadas al consumo humano o animal

Los productos procedentes de la caza o pesca salvaje no se considerarán de producción ecológica.

5.2. Características de los productos ecológicos

Los productos ecológicos se caracterizan por:

- **Ser saludables.** Están libres de residuos tóxicos procedentes de pesticidas, antibióticos, fertilizantes sintéticos aditivos y conservantes. Ello contribuye a una mejor asimilación orgánica y su metabolización.

El hecho de no utilizar pesticidas, en los procesos de producción ecológica, previene de la posible relación entre patologías de origen alérgico, o incluso cancerígeno, por un consumo acumulativo de residuos tóxicos de dichos pesticidas.

Los productos ecológicos no contienen organismos modificados genéticamente, por la propia incompatibilidad definitoria de lo que es un producto ecológico y por criterio normativo. Además, la todavía ausencia de investigaciones consistentes sobre la inocuidad de los cultivos de OGM a largo plazo en el medio ambiente y en la salud humana, juega en contra del propio criterio ecológico de los productos a que nos referimos.

Los productos ecológicos parece que muestran una característica común: el hecho de ser más nutritivos, por mantener niveles más elevados que los nutrientes propios de su composición, al no ser cultivados de manera agresiva y proceder de suelos más equilibrados y fértiles.

Los productores de alimentos ecológicos están menos expuestos a elementos tóxicos al ser producidos mediante técnicas no contaminantes, sin pesticidas ni herbicidas, por lo que, desde el punto de vista del agricultor, los productos son más saludables.

La ausencia de aditivos sintéticos, en la producción ecológica, redundará en una mayor calidad, así como en unas propiedades nutritivas más equilibradas.

Aun así, estos aspectos son un poco controvertidos y hay literatura que muestra otros puntos de vista: Dangour (2009); C. Smith-Spangler y otros (2012); C. Hoefkens y otros (2010).

- **No deteriorar el medio ambiente.** La agricultura ecológica persigue **respetar el medio ambiente**, usando prácticas de protección de los animales, del suelo, del agua y del aire. El efecto invernadero se ve reducido al ser una producción con un menor potencial de calentamiento y al usar menos recursos energéticos, incorporando fuentes renovables.

La **biodiversidad** se ve protegida mediante la producción ecológica, ya que se evita la pérdida de variedades por la práctica biotecnológica de mejoras genéticas. La agricultura ecológica pretende el mantenimiento de las variedades genéticas autóctonas y, gracias a la variabilidad, se consigue un pluricultivo que revierte en una mejora de la tierra de cultivo con una mayor biomasa.

La **erosión del suelo** se ve disminuida mediante la práctica de la agricultura ecológica. Ello se fundamenta en la ausencia de contaminación por fertilizantes químicos, la práctica de la rotación y alternancia de cultivos, el barbecho y, en general, todas las técnicas de protección y enriquecimiento del suelo de forma natural.

La **calidad del agua** se ve protegida por las prácticas ecológicas de no agresión al suelo ni a los animales. De esta manera, las aguas subterráneas no se ven afectadas por los pesticidas ni herbicidas o por los purines (residuos de la alimentación de los animales).

El ahorro energético de la práctica ecológica se establece en, aproximadamente, un 33 %, dado que se consigue un mejor aprovechamiento de los recursos naturales, así como un óptimo uso de las fuentes energéticas renovables (placas solares, aerogeneradores, etc.).

- **Respetar a los animales.** Los productos ecológicos procedentes de ganadería ecológica **no contienen antibióticos** al estar prohibido expresamente su uso.

Las prácticas veterinarias deben basarse en la **prevención** de enfermedades, por lo que las condiciones de estabulamiento, las prácticas pecuarias y la carga ganadera deben ser motivo de especial atención.

La producción ganadera ecológica aspira a completar los ciclos de producción de los animales criados ecológicamente, de ahí que potenciará esta cría fomentando el aumento del **patrimonio genético**.

El ganado ecológico recibe un **trato más cuidadoso**, se procura reducir el estrés en el estabulamiento y su alimentación se fundamenta en pienso y forraje ecológico, así como en la leche materna.

- **Tener mejores características de sabor y calidad.** La **trazabilidad** en la producción ecológica garantiza la fiabilidad productiva desde el campo hasta la mesa. El sistema de control es exhaustivo en todas las etapas de producción, preparación y distribución.

Los alimentos ecológicos, al seguir unas prácticas más naturales en su elaboración, ofrecen a menudo una apariencia física (color, brillo, etc.) algo inferior en calidad, pero mantienen unas **características de sabor más propias** al no estar sometidos a agentes o procesos externos agresivos para su maduración o elaboración. Asimismo, estas características de sabor se ven a menudo reforzadas por **una mayor riqueza nutritiva** de los alimentos gracias a una producción menos estresante.

Es remarcable, también, el hecho de que la vida útil de estos productos es inferior, en algunos casos, al no estar sometidos a conservantes externos y respecto a los alimentos convencionales.

Remitimos de nuevo a la literatura ya referenciada de C. Smith-Spangler (2012) y A. Dangour (2009), para tener diferentes opiniones al respecto.

En una reciente revisión del equipo del profesor Carlo Leifert de la Universidad de Newcastle, sobre la que se puede encontrar información en: Cambridge Journal Blogs (Consulta 19-01-2017), donde se exponen conclusiones sobre los beneficios para la salud al consumir productos ecológicos. La referencia del artículo es:

M. Barański y otros (2014). "Higher antioxidant and lower cadmium concentrations and lower incidence of pesticide residues in organically grown crops: a systematic literature review and meta-analyses". *British Journal of Nutrition*. Publicado el 15/07/2014. Disponible en CJO2014. doi:10.1017/S0007114514001366.

- **Fomentar la justicia social.** La producción ecológica contribuye a una **mejor equidad social** en distintos frentes.

La **vida rural** se ve protegida y fomentada, puesto que el agricultor tradicional puede ver incentivada su actividad y mantener su tarea generacional. Muchas explotaciones ganaderas de montaña han encontrado viabilidad gracias a la producción ecológica, al tiempo que favorecen el equilibrio del ecosistema gracias al pastoreo.

La producción ecológica es un tipo de actividad mucho más manual que la industrializada; ello repercute en que es necesaria más mano de obra para su consecución, por lo que se **generan más puestos de trabajo**. Además, este trabajo está menos sometido a las doctrinas de los grandes productores, dejando al explotador agropecuario más libre siendo gestor directo de su propia actividad.

La distribución ecológica, a menudo, es realizada bajo criterios de **comercio justo**. La escala productiva se ve respetada en cuanto a la retribución equitativa en función de la actividad realizada, no estando sometida a va-remos de especulación económica. Tal cosa mantiene una economía sostenible en las explotaciones agropecuarias ecológicas.

5.3. Situación legislativa

La producción y etiquetado de los productos ecológicos vienen reguladas por:

- **Reglamento CE/834/2007**, de 28 de junio del 2007, sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos, y por el que se deroga el Reglamento (CEE) núm. 2092/91.
En este reglamento, se sientan las bases de la producción ecológica y se garantiza el funcionamiento correcto del mercado interior europeo, teniendo en consideración la competencia leal y la protección de los intereses de los consumidores y su confianza.
- **Reglamento CE/889/2008**, de 5 de septiembre del 2008, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento CE/834/2007, de 28 de junio del 2007, sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos.
Este reglamento desarrolla las normas específicas de la producción ecológica, etiquetado y control en relación con lo referido en el Reglamento CE/834/2007.
- **Reglamento CE/967/2008**, de 29 de septiembre del 2008, por el que se modifica el Reglamento (CE) núm. 834/2007 sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos.
Este reglamento modifica el artículo 42 del CE/834/2007.

5.4. Situación de mercado

5.4.1. Etiquetado diferenciado

Los productos ecológicos, por normativa, deben presentar una identificación diferenciada en su etiquetado. Si bien como alimentos y por lo que respecta al etiquetado seguirán las directrices derivadas de la norma general de etiquetado para productos alimenticios, específicamente tendrán unas premisas identificativas concretas.

Los productos ecológicos deben mencionar su origen ecológico; además, lucirán en su etiquetado el logotipo identificativo de la entidad certificadora de producción ecológica propia de la zona donde son producidos, con el código numérico de la entidad de control de la misma. Por otro lado, se usará un logotipo comunitario estandarizado que indique el origen ecológico del producto.



Logotipo indicador del origen ecológico del producto.

Los términos *ecológico*, *eco*, *biológico*, *bio* y *orgánico* son propios de estos alimentos y sólo son usados en los productos que se han visto sometidos a los controles preceptivos.

Los alimentos ecológicos, para poder ser identificados como tales, deberán contener en su composición el 95 % (alimentos ecológicos transformados) en peso de los ingredientes agrarios ecológicos.

5.4.2. Crecimiento de mercado

El mercado de productos ecológicos está experimentando un crecimiento elevado. La creciente preocupación de los consumidores por los productos saludables ha llevado a este aumento tan considerable.

En Estados Unidos, por ejemplo, se ha pasado de un consumo de 1 billón de dólares a 13 billones en el período 1990-2003.

Además, los propios consumidores están teniendo cada vez más un mayor número de opciones de compra al existir, en el mercado, un numeroso grupo de productos ecológicos.

España ha pasado de tener 396 hectáreas de producción ecológica, en 1991, a dedicar más de 485.000 en el año 2001 (actualmente, rondan las 900.000 hectáreas), siendo la evolución del número de operadores de explotaciones ecológicas de 4.265 a 16.576 (fuente: Consejo Catalán de Producción Agraria y Ecológica. Disponible en: www.ccpae.org. Consulta: 23-07-2014).

Estos datos significan que España es, hoy por hoy, uno de los países del mundo con mayor superficie de cultivo dedicada a la producción ecológica. Sin embargo, el consumo interior es bajo, siendo exportado un 70 % de lo que se produce.

5.4.3. La influencia en la nueva alimentación

La producción ecológica conlleva de por sí una gran preocupación por la salud en la propia actitud de la alimentación. Ello ha generado una mayor diversidad de productos en el mercado, introduciéndose nuevos sabores y recuperando, en muchos casos, productos tradicionales que estaban en desuso.

Podemos hablar del jamón de jabugo ecológico, el whisky o el caviar ecológico, sin olvidar productos más exóticos como el tofú, el seitán o el tempeh como ejemplos de proteínas vegetales de alta riqueza nutricional.

La soja se ha extendido también como legumbre de producción ecológica, en contraprestación a las grandes extensiones de soja modificada genéticamente en los diversos latifundios mundiales.

Las algas forman parte de la nueva producción ecológica, que genera una riqueza nutricional contrastada, al tiempo que se diversifica el mercado de cara al consumidor final.

En la actualidad, la recuperación de cultivos tradicionales más locales permite aumentar la oferta con productos más sabrosos y más autóctonos.

5.4.4. La comercialización

La producción ecológica conlleva, en muchos casos, unos sistemas de comercialización algo distintos a los tradicionales.

Resulta frecuente encontrar sistemas de distribución, como cooperativas agrícolas, donde el trato con el cliente es directo del productor al consumidor, no estableciéndose intermediarios.

Es habitual el sistema de entrega en mano de los productos ecológicos, siendo el sistema de pedido en línea el más presente y siempre directamente al productor. Este proceder, además, permite tener los productos de temporada frescos y actualizados.

La distribución de los productos orgánicos, respecto a la totalidad del mercado, se hace principalmente en:

- Almacenes de comida natural (35 %)
- Supermercados (24 %)
- Granjas in situ, paradas de mercado y cajas variadas en casa (20 %)
- Otros como panaderías, carnicerías, pequeñas tiendas, etc. (21 %)

También son importantes los herbolarios y tiendas de dietética como puntos de venta final de productos ecológicos, ya que la propia idiosincrasia de estos establecimientos conlleva la promoción y venta de los mismos. El consumidor, además, tiene bastante asociada la idea de encontrar productos biológicos en este tipo de establecimientos.

5.4.5. Comunicación

La comunicación, para una comercialización más allá de nuestro ámbito local, pasa por:

- Participar en ferias sectoriales, como podría ser Biofach en Nüremberg o Biocultura en Barcelona.
- Hacer intercambios entre países en las cámaras de comercio y otros organismos empresariales.
- Informar a los agentes o distribuidores.
- Aprovechar las **asociaciones** del sector, organismos e instituciones.

De cara al consumidor, la comunicación se fundamenta en:

- Para el consumidor final, la comunicación estará siempre basada en la **certificación biológica**, donde el logotipo del organismo de control de nuestra zona, más el logotipo europeo, han de hacer valer la calidad y el verdadero origen de los productos.
- La información al consumidor ya sensibilizado será más fácil, pero se hace necesario soportar la venta con **folletos informativos de las producciones** y las extensiones de cultivo, así como de las condiciones de vida de los animales de nuestra explotación, si fuera el caso.
La información se puede vehicular, directamente, al **punto de venta final** o también por medio de las asociaciones sectoriales existentes, que muy probablemente nos pondrán en contacto con los colectivos interesados por el tema.
- **Campañas promocionales** de "prueba nuestro producto" en grandes superficies; también, las ofertas de consumo pueden acercar al consumidor menos sensibilizado. Toda campaña deberá de ir potenciada con el tratamiento de "comer más sano sin contaminantes", y garantizando la inocuidad de los productos de tratamiento para los cultivos o de alimentación para los animales.

5.4.6. El precio

La fijación de los precios de los productos de producción ecológica debe procurarse que sea competitiva, ya no sólo para el distribuidor (en el caso de que exista), sino también de cara al consumidor final.

En el caso de una producción exportadora, debe contemplarse que el margen para el importador va del 10 % al 20 %; para los vendedores al mayor, es alrededor del 35 %, de manera que por deducción podemos pensar en el precio de venta incluyendo transportes, seguros y demás.

Cabe pensar que los precios elevados de los productos orgánicos es el principal obstáculo para su venta. Ello se justifica por el hecho de que el sistema de producción es más lento, y la necesidad de mano de obra, superior. No obstante, está claro que el producto de más calidad debe pagarse a su precio, aunque

para grandes cantidades el precio pueda ajustarse. Hoy en día, la demanda de producto ecológico está aumentando, por lo que la tendencia es a la regularización de los precios, aproximándose a los de productos convencionales.

La política de precios más indicada será, pues, de contención, aunque el precio más elevado para este tipo de productos sea generalmente aceptado, aun y no siendo ello la mejor manera para su introducción en el mercado. En el caso de venta directa a un distribuidor, permite un ajuste de precios al poder vender más cantidad.

Bibliografía

Es interesante poder dar un vistazo a la siguiente referencia:

Gastronomía &Cía. *¿Se paga más de la cuenta por los alimentos ecológicos?* Artículo de: 21-04-2014. Disponible en: <http://www.gastronomiaycia.com/2014/04/21/se-paga-mas-de-la-cuenta-por-los-alimentos-ecologicos/> (Consulta: 19-01-2017).

5.4.7. El papel de la Administración

El apoyo de la Administración es muy importante para incentivar el conocimiento y consumo de producción ecológica y, en general, de la difusión del sector en general.

En Cataluña, por ejemplo, se ha elaborado un "Libro Blanco de la producción agroalimentaria ecológica" (2006), dirigido por la Generalitat de Cataluña conjuntamente con el propio sector de la producción ecológica.

Este documento pionero ha permitido elaborar un plan de acción para la promoción de los productos ecológicos en el que se destacan:

- Las campañas informativas dirigidas al consumidor para el conocimiento y consumo de los productos ecológicos.
- El fomento de la investigación, asesoramiento y formación de cara a nuevos activos empresariales, con lo que se pueda generar un centro de referencia de la producción agraria ecológica (PAE) que permita crear escuelas y fincas piloto, así como generar estudios de investigación específicos.
- Favorecer el apoyo económico a los empresarios del sector.
- Apoyar el comercio local para un mayor consumo.
- Apoyar la exportación para una comercialización más extensa.
- Creación, en el Departamento de Agricultura, Ganadería y Pesca, de una unidad estable para el Plan de Desarrollo Rural (2007-2013) que incorpore los planes de la PAE y genere una comisión intersectorial mixta que, a su vez, permita una potenciación del sector y facilite las tramitaciones legales para los pequeños productores y microempresas de producción ecológica.

Como consecuencia de la iniciativa activada desde Cataluña, el MAPA (Ministerio de Agricultura y Pesca del Gobierno de España) ha puesto en marcha el Plan Integral para el Fomento de la Agricultura Ecológica 2007-2010, con objetivos estratégicos muy similares a los establecidos por la Administración catalana.

Dentro de este plan, y en apoyo al sector de producción ecológica, se puede destacar el hecho de que el MAPA (Ministerio de Agricultura y Pesca del Gobierno de España) ha incluido, este pasado año 2007, un plan de ayudas para realizar cursos de postgrado en agricultura ecológica. Ello redundará en una mayor especialización de los profesionales del sector, lo cual facilita una mejor y más perfeccionada potenciación del sector.

5.4.8. La agricultura ecológica en el mundo

El inicio de la agricultura ecológica se establece en los años ochenta, siendo en Europa (Austria, Francia y Dinamarca) donde surgen las primeras legislaciones.

En 1990, la FAO establece un programa de trabajo sobre agricultura ecológica con el objetivo de promover este tipo de producción en países menos desarrollados.

Actualmente, más de cien países producen alimentos ecológicos, sumando unos 30 millones de hectáreas de explotación; Australia es el país que dedica más superficie de cultivo ecológico.

Estados Unidos representa el mercado más potente, seguido de Europa.

América Latina concentra un 34 % de las explotaciones agrarias ecológicas; Argentina, Brasil, Uruguay y Chile son los países más destacados.

En Asia, la producción ecológica es todavía pequeña, aunque muestra un gran crecimiento; destacan China, la India, Indonesia y Japón (este último tiene el mercado asiático más relevante).

África presenta un nivel insignificante de producciones ecológicas; el mercado europeo es el destino de sus productos; Túnez, Egipto y Sudáfrica son los países más destacados.

En Europa, se encuentran destinadas a la producción ecológica alrededor de 6,3 millones de hectáreas, un 4 % de la totalidad de superficie útil agraria.

El valor de mercado de la producción ecológica ronda los 10.000 millones de euros, con crecimientos interanuales en torno al 10 %.

Austria y Suiza son los países que dedican una mayor superficie a la explotación ecológica (superior al 10 %); a continuación, están Finlandia, Italia, Suecia, Grecia, Dinamarca y Chequia.

Europa, mayoritariamente, destina la producción ecológica a la alimentación animal (pastos y forrajes); los cereales son el cultivo ecológico más extenso, seguido del olivar.

Los mercados más potentes en Europa son: Alemania, Francia y Reino Unido.

Referencias bibliográficas

Consejo Catalán de Producción Agraria y Ecológica. Disponible en: www.ccpae.org. Consulta: 23-07-2014.

Barański, M. y otros (2014). "Higher antioxidant and lower cadmium concentrations and lower incidence of pesticide residues in organically grown crops: a systematic literature review and meta-analyses". *British Journal of Nutrition*. Publicado el 15/07/2014. Disponible en: CJO2014. doi:10.1017/S0007114514001366.

Dangour A.; Dodhia S.; Hayter A.; Allen E. y otros (2009). "Nutritional quality of organic foods: A systematic review". *The American Journal of Clinical Nutrition* (vol. 3, núm. 90, págs. 680-685). Disponible en: <http://ajcn.nutrition.org/content/90/3/680.full.pdf+html/>. Consulta: 23/07/2014.

Gastronomía&Cía. *¿Se paga más de la cuenta por los alimentos ecológicos?* Artículo de: 21-04-2014. Disponible en: <http://www.gastronomiaycia.com/2014/04/21/se-paga-mas-de-la-cuenta-por-los-alimentos-ecologicos/>. Consulta: 19-01-2017.

Smith-Spangler, Ch.; Brandeau M. L.; Hunter G. E.; Bavinger J. C.; Pearson M.; Eschbach, P. J. y otros (2012). "Are organic foods safer or healthier than conventional alternatives?: a systematic review". *Ann Intern Med.* (núm.157, págs. 348-66). Disponible en: <http://annals.org/article.aspx?articleid=1355685>. Consulta: 19-01-2017.

Hoefkens Ch. y otros (2010). "Consuming organic versus conventional vegetables: The effect on nutrient and contaminant intakes". *Food and Chemical Toxicology* (núm. 48, págs. 3058-3066).

6. Alimentación especial

6.1. Definición

Los alimentos destinados a satisfacer requerimientos nutricionales particulares de grupos especiales de la población son llamados "alimentos destinados a usos nutricionales particulares", o "alimentos dietéticos", y pueden ser identificados como PARTNUTS.

La Directiva 89/398/EEC sobre alimentos para usos nutricionales particulares, modificada por la Directiva 1999/41/EC, estableció que se adoptaría una directiva específica para cada uno de los siguientes grupos de alimentos:

- Preparados para lactantes y preparados de continuación
- Alimentos elaborados a base de cereales y alimentos infantiles para lactantes y niños de corta edad
- Alimentos destinados a dietas de bajo valor energético para reducción de peso
- Alimentos dietéticos destinados a usos médicos especiales
- Alimentos adaptados a un intenso desgaste muscular, sobre todo para deportistas
- Alimentos destinados a las personas afectadas de perturbaciones en el metabolismo de los glúcidos (diabéticos)

Sin embargo, nunca llegaron a desarrollarse disposiciones específicas para los alimentos adaptados para un intenso desgaste muscular, ni para los alimentos destinados a las personas afectadas por perturbaciones en el metabolismo de los glúcidos.

El 29 de junio de 2013 se publicó el Reglamento UE/609/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de junio de 2013, relativo a los alimentos destinados a los lactantes y niños de corta edad, los alimentos para usos médicos especiales y los sustitutivos de la dieta completa para el control de peso, y es de aplicación desde el 20 de julio de 2016.

Este reglamento deroga expresamente la Directiva 2009/39/CE, con efectos a partir del 20 de julio de 2016.

Por lo tanto, los productos alimenticios destinados a una alimentación especial para los que la legislación europea y nacional ha establecido disposiciones específicas son, hasta la fecha, los siguientes:

- Preparados para lactantes y de continuación.

- Alimentos elaborados a base de cereales y alimentos infantiles.
- Alimentos para usos médicos especiales.
- Alimentos destinados a ser utilizados en dietas de bajo valor energético para reducción de peso.
- Alimentos para personas con intolerancia al gluten.

6.2. Preparados para lactantes y preparados de continuación

Definiciones preliminares:

- **Lactantes.** Niños que tengan menos de 12 meses.
- **Niños de corta edad.** Niños que tengan entre 1 y 3 años de edad.
- **Preparados para lactantes.** Los productos alimenticios destinados a la alimentación especial de los lactantes durante los primeros meses de vida, que satisfagan por sí mismos las necesidades nutritivas de estos lactantes, hasta la introducción de una alimentación complementaria apropiada.
- **Preparados de continuación.** Los productos alimenticios destinados a la alimentación especial de los lactantes, cuando se introduzca una alimentación complementaria apropiada, que constituyan el principal elemento líquido de una dieta progresivamente diversificada de estos lactantes.

Legislación de referencia

RD 0867/2008 de 23 de mayo del 2008 BOE 131 de 30/05/2008

Reglamento UE/609/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de junio de 2013, relativo a los alimentos destinados a los lactantes y niños de corta edad, los alimentos para usos médicos especiales y los sustitutivos de la dieta completa para el control de peso.

Nota

Los preparados para lactantes y los de continuación cumplirán unos criterios de composición específicos que se pueden ver en la legislación de referencia.

6.3. Alimentos elaborados a base de cereales y alimentos infantiles para lactantes y niños de corta edad

Los alimentos a base de cereales y alimentos infantiles para lactantes y niños de corta edad son aquellos productos alimenticios, destinados a una alimentación especial, que satisfagan las necesidades específicas de los lactantes y niños de corta edad en buen estado de salud, dirigidos a los lactantes durante el período de destete y a los niños de corta edad, como complemento de su dieta y/o para su progresiva adaptación a los alimentos normales.

Estos productos alimenticios son:

1. **Alimentos elaborados a base de cereales**, que se dividen en cuatro categorías:

- Cereales simples reconstituidos o que deben reconstituirse con leche u otro líquido alimenticio adecuado.
- Cereales con adición de otro alimento rico en proteínas reconstituidos o que deben reconstituirse con agua u otro líquido que no contenga proteínas.

Legislación de referencia

Real decreto 490/1998, de 27 de marzo, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria específica de los Alimentos Elaborados a Base de Cereales y Alimentos Infantiles para Lactantes y Niños de Corta Edad.

Reglamento UE/609/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de junio de 2013, relativo a los alimentos destinados a los lactantes y niños de corta edad, los alimentos para usos médicos especiales y los sustitutivos de la dieta completa para el control de peso.

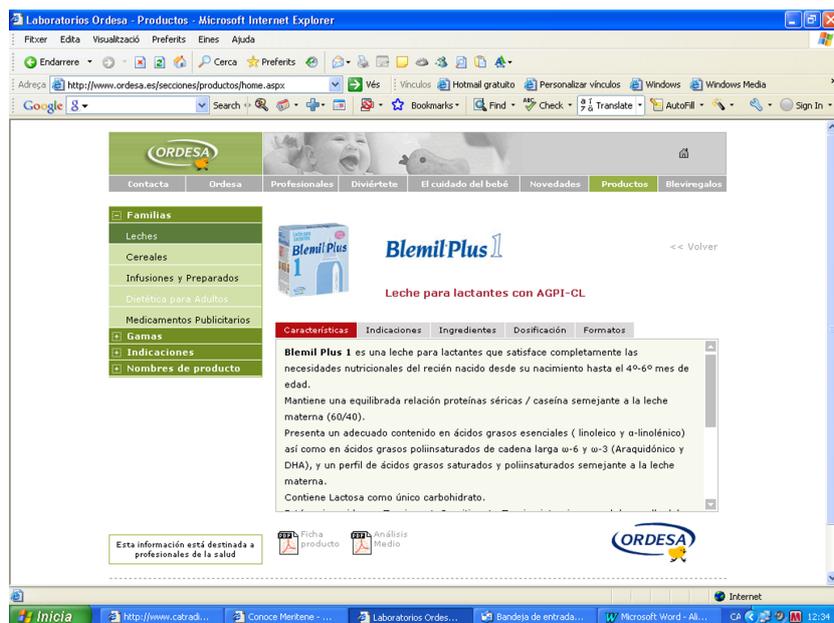
- Pastas que se deben cocer en agua hirviendo o en otros líquidos apropiados antes de su consumo.
- Bizcochos y galletas que pueden consumirse directamente o, una vez pulverizados, con adición de agua, leche u otro líquido adecuado.

2. Alimentos infantiles distintos de los alimentos elaborados a base de cereales. Dentro de este grupo, podemos encontrar:

- Leches de inicio. Preparados destinados a cubrir las necesidades nutricionales del bebé a término hasta los 4-6 meses, pudiéndose usar hasta el año de edad.
- Preparados de continuación. Alimentos del lactante a partir de los 4-6 meses con el objetivo de sustituir, total o parcialmente, la leche materna cubriendo las necesidades nutritivas de esta etapa de la vida junto con otros alimentos.
- Preparados especiales. Fórmulas destinadas a la alimentación artificial del lactante o bebé en situaciones patológicas: problemas inmunológicos o limitaciones en los procesos de digestión o absorción, o en casos de problemas metabólicos de origen genético.

Ejemplo de preparados especiales

- Leches para lactantes pretérmino
- Preparados con modificaciones de la fracción glucídica:
 - Leches sin lactosa
- Preparados con modificaciones de la fracción proteica:
 - Preparados a base de proteína de soja
 - Preparados a base de hidrolizados de proteína
- Preparados antiregurgitación
- Preparados con modificación de la fracción lipídica
- Preparados para dietas elementales (productos que abastecen una dieta completa y se absorben sin digestión previa)
- Preparados para errores metabólicos, en casos de patologías específicas como pueden ser:
 - Enfermedades en los carbohidratos (fructosa, galactosa, glucogenosis)
 - Enfermedades del metabolismo de aminoácidos esenciales (fenilalanina, aminoácidos ramificados, lisina, metionina, treonina, triptófano)
 - Enfermedades del metabolismo de aminoácidos no esenciales (tirosina)
 - Enfermedades del ciclo de la urea (N-acetil glutamato sintetasa, carbamil fosfato sintetasa, citrulinemia, argininemia, etc.)
 - Enfermedades del metabolismo de los lípidos (hiperlipoproteinemias, alteraciones de la betaoxidación de los ácidos grasos)



Leche para lactantes, Bleimil 1 de Laboratorios Ordesa

6.4. Alimentos destinados a dietas de bajo valor energético para reducción de peso

6.4.1. Características generales

Los alimentos empleados en dietas de bajo valor energético para reducción de peso son alimentos de formulación especial que, utilizados de acuerdo con las instrucciones del fabricante, sustituyen total o parcialmente la dieta diaria completa. Estos alimentos se dividen en dos categorías:

- Productos presentados como sustitutivos de la dieta diaria completa
- Productos presentados como sustitutivos de una o varias comidas de la dieta diaria

La composición básica de estos alimentos se basará en:

- **Energía**
 - inferior a 800 kcal (3.360 KJ) para los sustitutivos de dieta completa
 - inferior a 200 kcal (840 KJ) para los sustitutivos de una dieta parcial
- **Proteína.** Estos alimentos aportarán, como mínimo, el 25 %, y como máximo, el 50 % del valor energético del producto en proteína. En cualquier caso, no representará un aporte superior a 125 gramos de proteína para la dieta completa.

Se podrán añadir aminoácidos para aumentar el valor nutritivo de las proteínas y, solamente, en las proporciones necesarias para conseguir un índice químico de 100 respecto a la proteína de referencia¹¹.

⁽¹¹⁾Ved tabla ref. RD 1430/1997.

Anexo II	
Tabla de necesidades de aminoácidos (*)	
g / 100 g proteína	
Cistina + metionina	1,7
Histidina	1,6
Isoleucina	1,3
Leucina	1,9
Lisina	1,6
Fenilalanina + tirosina	1,9
Treonina	0,9
Triptófano	0,5
Valina	1,3

Organización Mundial de la Salud. Necesidades de energía y proteínas. Informe de una reunión conjunta FAO/OMS/UNU. Ginebra. Organización Mundial de la salud 1985. (serie de informes técnicos de la OMS, núm. 724).

- **Grasas.** La energía aportada por las grasas no será mayor al 30 % del total energético.
Los substitutivos de la dieta completa incluirán, en su composición, un mínimo de 4,5 gramos de ácido linoleico. En el caso de los substitutivos de una parte de la dieta, aportarán un mínimo de 1 gramo del mismo ácido linoleico.
- **Fibra.** Para los productos que substituyen una dieta completa, el contenido de fibra será de entre 10 y 30 gramos por día.
- **Vitaminas y minerales.** Los productos substitutivos de la dieta completa aportarán el 100 % de las vitaminas y minerales descritos en la columna "cuadro I".
Los productos que substituyen parcialmente la dieta diaria, incorporarán el 100 % de las vitaminas y minerales de la columna "cuadro II".

		cuadro I	cuadro II
Vitaminas	Unidades		
Vitamina A	mcg RE	700	210
Vitamina D	mcg	5	1,5
Vitamina E	mg-TE	10	3
Vitamina C	mg	45	13,5
Tiamina	mg	1,1	0,33
Riboflavina	mg	1,6	0,48

		cuadro I	cuadro II
Niacina	mg-NE	18	5,4
Vitamina B6	mg	1,5	0,45
Folato	mcg	200	60
Vitamina B12	mcg	1,4	0,42
Biotina	mcg	15	4,5
Ác. pantoténico	mg	3	0,9
Minerales			
Calcio	mg	700	210
Fósforo	mg	550	165
Potasio	mg	3.100	500
Hierro	mg	16	4,8
Zinc	mg	9,5	2,85
Cobre	mg	1,1	0,33
Yodo	mcg	130	39
Selenio	mcg	55	16,5
Sodio	mg	575	172,5
Magnesio	mg	150	45
Manganeso	mg	1	0,3

6.4.2. Legislación

La legislación de referencia para estos alimentos es:

- **Real decreto 1430/1997**, de 15 de septiembre, por el que se aprueba la reglamentación técnico-sanitaria específica de los productos alimenticios destinados a ser utilizados en dietas de bajo valor energético para reducción de peso (BOE núm. 229 de 24/09/1997).
- **Real decreto 868/2008**, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real decreto 1430/1997, 15 de septiembre, por el cual se aprueba la reglamentación técnico-sanitaria específica de los alimentos destinados a ser utilizados en dietas de bajo valor energético para reducción de peso. BOE n.º 131, de 30/05/2008.
- **Directiva 2009/39/CE** de 6 de mayo del 2009, relativa a los productos alimentarios destinados a una alimentación especial (versión refundida). DOCE n.º 124 de 20/05/2009.

- **Reglamento (CE) n.º 953/2009** de 13 de octubre del 2009, sobre sustancias que pueden añadirse con finalidades de nutrición específicas en alimentos destinados a una alimentación especial. DOCE n.º 269 de 14/10/2009.
- **Reglamento UE/609/2013** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de junio de 2013, relativo a los alimentos destinados a los lactantes y niños de corta edad, los alimentos para usos médicos especiales y los sustitutivos de la dieta completa para el control de peso.

6.5. Alimentos dietéticos destinados a usos médicos especiales

Se definen como los alimentos destinados a una alimentación especial que han sido elaborados o formulados, especialmente, para el tratamiento dietético de pacientes bajo supervisión médica. Estos alimentos están destinados a satisfacer, total o parcialmente, las necesidades alimenticias de los pacientes cuya capacidad para ingerir, digerir, absorber, metabolizar o excretar alimentos normales o determinados nutrientes de los mismos o metabolitos sea limitada, o deficiente, o esté alterada, o bien que necesiten otros nutrientes determinados clínicamente, cuyo tratamiento dietético no pueda efectuarse únicamente modificando la dieta normal, con otros alimentos destinados a una alimentación especial, o mediante ambas cosas.

Los alimentos dietéticos destinados a usos médicos especiales se clasificarán en las tres categorías siguientes:

- Alimentos completos con una **formulación de nutrientes normal** que, si se consumen de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes, pueden constituir la única fuente de alimento para las personas a las que van destinados.
- Alimentos completos con una **formulación de nutrientes específica** adaptada para determinadas enfermedades, trastornos o afecciones que, si se consumen de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes, pueden constituir la única fuente de alimento para las personas a las que van destinados.
- Alimentos **incompletos con una formulación normal o una formulación de nutrientes específica** adaptada para determinadas enfermedades, trastornos o afecciones, que no son adecuados para servir de alimento exclusivo.

Dentro de estos grupos de alimentos, podemos encontrar productos:

- **Preparados para dietas elementales.** Productos sólidos a reconstituir o líquidos ya reconstituidos que deben satisfacer una dieta completa o parcial con todos los requerimientos nutricionales específicos.
- **Productos de nutrición enteral.** Alimentos de soporte nutricional suministrados directamente por sonda al aparato digestivo.

Nota

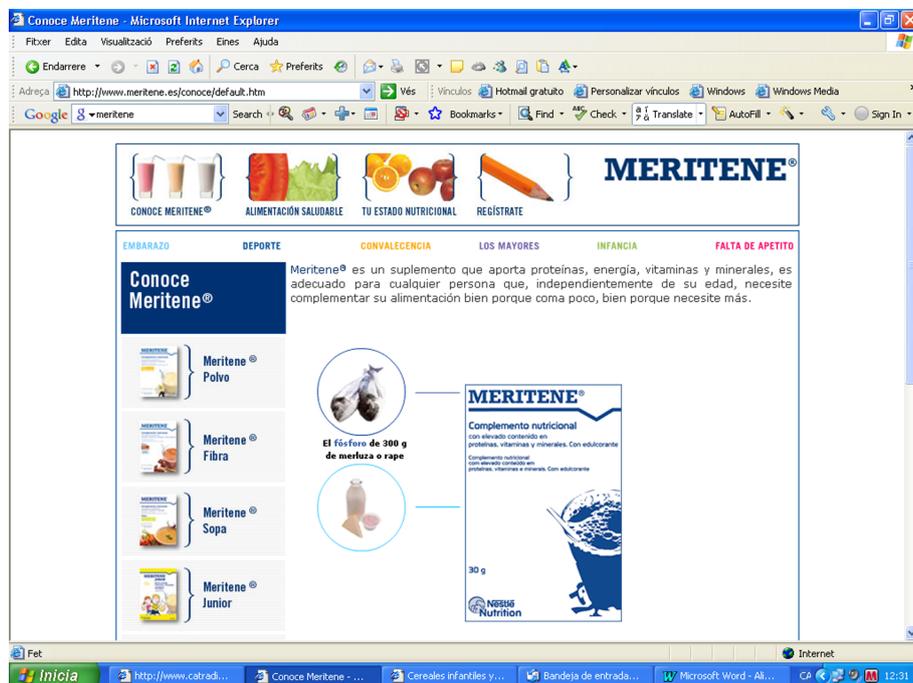
Los alimentos completos con una formulación de nutrientes normal y aquellos con una formulación de nutrientes específica pueden, asimismo, utilizarse como sustitutivo parcial o complemento de la dieta del paciente.

Referencia legislativa

Directiva 1999/21/CE de la Comisión de 25 de marzo de 1999 sobre alimentos dietéticos destinados a usos médicos especiales. DOCE L91 de 7/04/1999.

Reglamento UE/609/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de junio de 2013, relativo a los alimentos destinados a los lactantes y niños de corta edad, los alimentos para usos médicos especiales y los sustitutivos de la dieta completa para el control de peso.

- **Productos de nutrición parenteral total.** Suministrados por vía venosa, deben cubrir las necesidades nutricionales totales de aquel a quien van destinados.
- **Productos para nutrición parenteral parcial.** Cubren una dieta parcial y también son suministrados por vía venosa mediante catéter.



Ejemplo de producto para usos médicos especiales, Meritene de Nestlé Nutrition

6.6. Alimentos adaptados a un intenso desgaste muscular (sportfoods)

Aunque la Directiva marco de dietéticos (Directiva 2009/39/CE) y el nuevo reglamento preveían que se regularan de forma específica los alimentos destinados a un intenso desgaste muscular, sobre todo destinados a deportistas, la situación actual viene regida por el Reglamento UE/609/2013, Considerando 33.

No obstante, existen distintas opiniones sobre si son necesarias normas adicionales para garantizar una protección adecuada a los consumidores de alimentos destinados a deportistas, también denominados alimentos adaptados a un intenso desgaste muscular. Por tanto, conviene invitar a la Comisión a que, tras consultar a la Autoridad, presente en el Parlamento Europeo y en el Consejo un **informe sobre la necesidad, en su caso, de disposiciones relativas a alimentos destinados a deportistas**. La consulta a la Autoridad debe tener en cuenta el informe del Comité Científico de la Alimentación Humana de 28 de febrero de 2001 sobre la composición y las especificaciones de los alimentos adaptados a un intenso desgaste muscular, sobre todo para los deportistas. En su informe, la Comisión debe evaluar en particular si son necesarias más disposiciones para garantizar la protección de los consumidores.

Con una demora de más de un año (debía haberse presentado en julio de 2015), la Comisión Europea finalmente ha emitido un informe sobre la necesidad o no de una norma específica para los alimentos para deportistas (*Sport foods*). En este informe, la Comisión concluye que la legislación alimentaria general es suficiente para garantizar el nivel de protección al consumidor, por lo que **no es necesario el desarrollo de ninguna norma específica** para esta categoría de productos.

Por lo que se refiere a los alimentos para deportistas, el único documento que está disponible es un informe del Comité Científico de la Alimentación (SCF) sobre la composición y especificación de alimentos para satisfacer el desgaste muscular intenso, en especial, para deportistas.

Este documento concluye que el concepto de una dieta bien equilibrada debe ser lo básico para los requerimientos nutricionales de los atletas, y lo extiende a las personas con un trabajo intenso o que se encuentran en condiciones extremas, o para personas con una alta intensidad física irregular o actividades fatigantes.

Considerando lo dicho, establece cuatro categorías de alimentos que deben poder satisfacer los requerimientos básicos de los grupos poblacionales relacionados:

1) **Productos energéticos ricos en carbohidratos**. Los productos proveerán, al menos, el 75 % de la energía mediante carbohidratos, y serán de características fácilmente metabolizables, como glucosa, polímeros de glucosa, sacarosa y carbohidratos con alto índice glucémico. Además, estos productos han de contener al menos 0,05 mg de vitamina B₁ (tiamina) por cada 100 kcal suministradas por carbohidratos (0,2 mg de tiamina por cada 100 gramos de carbohidratos).

2) **Soluciones de electrolitos y carbohidratos**. Deben ser productos que permitan no sólo la recuperación energética mediante hidratos de carbono, sino también la rehidratación. Ello se consigue con un contenido mínimo de 80

kcal/litro y un máximo de 350 kcal/litro. El 75 % de la carga energética debe ser de carbohidratos metabolizables de alto índice glucémico (glucosa, polímeros de glucosa, sacarosa).

Adicionalmente, para compensar los niveles electrolíticos contendrán: entre 460 mg/L de sodio (como Na⁺) y 1.150 mg/L. Serán formulados con una osmolalidad de entre 200-330 mOsm/kg de agua. Las bebidas isotónicas serán las que tengan un rango de osmolalidad de entre 270-300 mOsm/kg de agua.

3) Proteínas y compuestos proteicos

- Concentrados proteicos; el 70 % de la materia seca ha de ser a base de proteína, con una calidad del 70 % o superior de NPU (*nitrogen protein unit*).
- Alimentos enriquecidos con proteína. Tendrán, al menos, el 25 % del total de la energía de proteína de riqueza del 70 % o superior de NPU.
- Adición de aminoácidos. Se pueden enriquecer los preparados proteicos para aumentar el valor nutricional de la proteína presente.
- Vitamina B₆. Estos preparados proteicos deberán contener al menos 0,02 mg de vitamina B₆ por gramo de proteína, dado que la ingesta de proteína está asociada a una pérdida de vitamina B₆ para su síntesis.

4) Complementos: minerales; elementos traza; vitaminas; ácidos grasos esenciales; cafeína; creatina; carnitina; triglicéridos de cadena media (MCT); aminoácidos de cadenas ramificadas (BCAA).

Si bien el informe del Comité Científico no recomienda, específicamente, la ingesta adicional de minerales, elementos traza, vitaminas o ácidos grasos esenciales, dado que, en su opinión, no aportan ninguna necesidad fisiológica añadida, es ampliamente manifiesta la presencia de muchos de estos complementos en los productos destinados para deportistas, encontrándose un extenso abanico de opciones de polivitamínicos y poliminerales y composiciones con ácidos grasos de distinta etiología (CLA, EPA, DHA, etc.).

Los MCT (triglicéridos de cadena media) son usados para satisfacer una carga lipídica de metabolización más rápida que las grasas convencionales.

Los aminoácidos ramificados (BCAA) se usan para poder tener un equilibrio aminoacídico en relación con la proteína ingerida, al tiempo que se conoce su beneficio en la recuperación muscular y frente al desgaste de tejidos tendinosos y cartilagosos.

La carnitina representa un aminoácido que tiene la facultad de vehicular las grasas al exterior de las células, con lo que permite una menor adipocitosis de las mismas y su metabolización más inmediata.

La cafeína muestra una mejora de la actividad en dosis de 2-8 mg/kg de peso corporal tomada antes o durante el ejercicio. Ello se manifiesta en ejercicio de larga duración y también en ejercicio de explosión.

La creatina, al actuar en la generación de energía (ATP), manifiesta un resultado óptimo en la práctica deportiva que requiere intensidad inmediata y de repetición. Se recomienda una ingesta de repeticiones de carga durante cinco días, ingiriendo 10-20 gramos/día en 2-4 tomas, seguido de una ingesta de mantenimiento de 2-3 gramos/día, todo ello previo a la competición.

6.7. Alimentos destinados a las personas afectadas de perturbaciones en el metabolismo de los glúcidos (diabéticos)

La diabetes es una perturbación del metabolismo de los macronutrientes. El tratamiento de los diabéticos tiene por objeto controlar la glucemia y reducir el riesgo de complicaciones, tales como el daño vascular o neurológico. Asimismo, es posible que estas personas necesiten alcanzar un perfil lipídico sanguíneo óptimo. Estos objetivos pueden alcanzarse por diferentes medios, entre ellos, el seguimiento de una dieta apropiada.

Sobre la base de los conocimientos científicos, el consejo alimenticio general para los diabéticos es que sigan una dieta sana, lo que debería ser posible tomando alimentos normales.

Consejo general

- Seguir una dieta variada.
- Basar las comidas y los tentempiés en alimentos feculentos, como cereales completos, pan, patatas y otras verduras feculentas.
- Comer muchas frutas y verduras, al menos cinco porciones al día.
- Moderar el consumo de productos lácteos y carne, pescado o sus alternativas (productos de la soja, nueces, etc.).
- Limitar el consumo de alimentos grasos o dulces y de alcohol.

El establecimiento de una reglamentación específica sobre productos para diabéticos no se ha considerado adecuada desde la Comisión Europea, dadas las recomendaciones procedentes de los criterios científicos.

Referencia legislativa

Informe de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo sobre los alimentos destinados a las personas afectadas de perturbaciones del metabolismo de los glúcidos (diabéticos). Bruselas, 26/6/2008 COM(2008) 392 final

Conclusiones del informe

Las decisiones dietéticas de las personas con diabetes pueden incidir en sus riesgos sanitarios, a largo plazo, asociados con la enfermedad. La composición dietética deseable para las personas con diabetes es similar a la recomendada para el resto de la población. Por tanto, los diabéticos deberían poder cubrir sus necesidades alimenticias con una adecuada selección de alimentos normales. No hay base científica para imponer criterios de composición particulares a los alimentos específicamente destinados a las personas con diabetes. No obstante, estas personas deben disponer de información sobre las necesidades dietéticas derivadas de su afección, así como sobre la composición de los alimentos, a fin de poder elegir una dieta equilibrada que se ajuste a sus necesidades individuales.

Atendiendo a estas consideraciones, la Comisión propondría una modificación de la Directiva 89/398/CEE, de modo que no sea necesaria ninguna directiva específica para esta categoría de alimentos. La solución más apropiada y equilibrada, en relación con los alimentos destinados a personas afectadas de perturbaciones del metabolismo de los glúcidos (diabetes), sería elaborada y presentada en el marco de la revisión de esa directiva. En este contexto, se examinarán y evaluarán cuidadosamente las opciones políticas, teniendo en cuenta los posibles progresos científicos y tecnológicos y otros factores pertinentes y legítimos, como las situaciones jurídicas en los Estados miembros y las repercusiones sanitarias y socioeconómicas.

Es destacable el hecho de que, en tiempos recientes, la alimentación para diabéticos se fundamentaba en la sustitución del azúcar de los alimentos mediante otros tipos de carbohidratos de metabolización más lenta, por ejemplo, la fructosa. Ello, sin embargo, se manifiesta igualmente desaconsejable para el diabético, dado que se retarda simplemente el aumento de la glicemia, y no se consiguen los objetivos deseados. Los productos con fructosa son etiquetados como "tolerados por diabéticos".

Actualmente, los alimentos más habituales presentados en el mercado entendidos como "aptos para diabéticos", sin estar específicamente regulados, se fundamentan en la sustitución del azúcar mediante polioles de distinto nombre: xilitol, maltitol, sorbitol, etc. Estos ingredientes consiguen, en muchos casos, mantener las características organolépticas del producto comparándolo con el original; es por ello que hoy podemos encontrar, por ejemplo, "chocolate sin azúcar" o "mermelada sin azúcar" con mucha facilidad en el mercado, siendo el término "sin azúcar" el que hace que se distingan del producto original sin ser directamente definido como producto para diabéticos.

6.8. Otros alimentos especiales

6.8.1. Alimentos sin gluten

La enfermedad celíaca

Del griego *koliakos* ('los que padecen del intestino'), son las primeras menciones de la patología en tiempo de Galeno. Durante muchos siglos, los textos médicos se basaban en las descripciones de Arateo de Capadocia (contemporáneo de Galeno) hasta que, a finales del siglo XIX, el médico Samuel Gee presentó una descripción clara de la celiaquía en niños y adultos.

El pediatra holandés Dicke descubrió, en 1950, que los niños mejoraban su sintomatología al retirarles de la dieta el trigo, el centeno y la avena.

Posteriormente, el científico Charlotte Anderson y sus colaboradores extrajeron el almidón del trigo y verificaron que el problema era la masa de gluten. Así pues, ya desde mediados del siglo XX, el tratamiento de la celiaquía se basó en la dieta sin gluten.

En la misma época, el doctor Pauley descubría en la operación a un celíaco que el intestino delgado presentaba una anomalía en su mucosa, cosa que sirvió para diagnosticar la enfermedad de forma fehaciente.

En la actualidad, se puede definir la **celiaquía** como la intolerancia a la ingesta de gluten, que provoca una destrucción de las vellosidades intestinales del intestino delgado.

Los cereales de la familia de las gramíneas que presentan gluten son: trigo, avena, cebada y centeno, además de las variedades híbridas de los mismos.

La **sintomatología** de la enfermedad se fundamenta en: vómitos, diarreas, cólicos intestinales, crecimiento retardado, dolores abdominales. Además, se puede añadir: fatiga crónica, depresión, osteoporosis, carácter irritable, estreñimiento, debilidad, deposiciones grasientas, pérdida de peso...

Las **consecuencias de la enfermedad** se centran en la mala absorción de los nutrientes básicos para alimentarse, por lo que se genera una mala nutrición que afecta al estado físico general.

El **tratamiento** de la celiaquía se centra en una dieta estricta con ausencia de gluten durante toda la vida. De ahí la importancia de poder disponer de alimentos exentos de gluten.

Se piensa que la **prevalencia** de la enfermedad es de 1:200 y, a menudo, se caracteriza por su infradiagnóstico.

El **desarrollo** de la enfermedad, de marcado componente genético, se suele dar hacia los dos años, cuando se incorpora el trigo en la dieta. En adultos, se suele diagnosticar entre los 30 y 40 años.

Cuáles son los alimentos sin gluten

Los alimentos sin gluten no han de contener los cereales trigo, cebada, avena y centeno o sus derivados. En el mercado, existen productos hechos con harinas que, inicialmente, contienen gluten pero a las que se les ha extraído la gliadina para evitar la intolerancia. Asimismo, muchos de los productos sin gluten usan en su composición harinas de arroz o de maíz.

Ejemplos de variedades híbridas de las gramíneas

Triticale, espelta, kamut.

Para asegurar una alimentación segura, hay distintas asociaciones de celíacos que ofrecen listas de productos que pueden ser consumidos por personas intolerantes al gluten; son las siguientes:

- Federación de Asociaciones de Celíacos de España
- Associació de Celíacs de Catalunya
- Coeliac Youth of Europe

Por otro lado, existen compañías que elaboran productos sin gluten, como:

- La Campesina
- Santiveri
- Schär
- Sanavi
- La Colegiala
- Oleander
- Joannusmolen/Bioculinair

Como referencia, es necesario saber que los alimentos con gluten que presentan riesgo para los celíacos son, por ejemplo: pan, harinas de trigo, cebada, avena y centeno; productos de pastelería, galletas y repostería, pasta (fideos, macarrones, etc.), leches o bebidas con malta, bebidas fermentadas a partir de los cereales mencionados (cerveza, licores, etc.), y además todo producto que, en su composición, contenga o pueda contener alguno de los cereales descritos o sus derivados.

Legislación sobre alimentos sin gluten

La legislación vigente sobre alimentos sin gluten es:

- **Reglamento CE núm. 41/2009**, de 20 de enero del 2009, sobre la composición y etiquetado de productos alimenticios apropiados para personas con intolerancia al gluten.

Esta norma es aplicable en todos los Estados miembros de la Unión Europea y obligatoria desde su entrada en vigor (10 de febrero del 2009). En la misma, la Unión Europea fija las condiciones de comercialización y etiquetado de estos productos, asegurando la protección del consumidor

Al existir una cierta dificultad técnica para eliminar el gluten de los cereales, se entiende que puede haber productos con un mínimo contenido de gluten residual. Se establece un límite máximo de 100 mg/kg para los productos alimenticios compuestos por ingredientes procedentes del trigo, avena, centeno, cebada o sus derivados y destinados a personas intolerantes al gluten.

En este caso, el etiquetado, la publicidad y la presentación incluirán la frase "contenido muy reducido de gluten".

El término "exento de gluten" se limita a ser empleado en los productos alimenticios con un contenido de gluten inferior a 20 mg/kg en total.

Las menciones "contenido muy reducido de gluten" y "exento de gluten" deben aparecer muy cerca del nombre comercial del producto.

Para los productos con avena, se establece que ésta deberá ser producida, preparada o tratada de forma especial para evitar la contaminación con otros cereales que contengan gluten. Además, el contenido máximo de gluten será de 20 mg/kg.

Se distingue, entre productos alimenticios para personas con intolerancia al gluten:

- que estén "constituidos por uno o más ingredientes que sustituyan el trigo, centeno, cebada, avena o sus variedades híbridas". El contenido en gluten no podrá sobrepasar los 20 mg/kg, debiendo llevar en su etiquetado, presentación y publicidad, la mención "exento de gluten";
- que "contengan tanto ingredientes que sustituyen el trigo, centeno, cebada, la avena o sus variedades híbridas como ingredientes procedentes del trigo, el centeno, la cebada, la avena o sus variedades híbridas que hayan sido tratadas de forma especial para eliminar el gluten".

Se contempla, además, la posibilidad de la comercialización de productos alimenticios para consumo normal (o con otra necesidad nutricional particular distinta a la celiacía) con la mención "exento de gluten" si el contenido de gluten no sobrepasa los 20 mg/kg.

La legislación sobre alimentos sin gluten está en continua revisión y es por eso por lo que se ha publicado el Reglamento de ejecución (UE) núm. 828/2014 de la Comisión, de 30 de julio de 2014, relativo a los requisitos para la transmisión de información a los consumidores sobre la ausencia o la presencia reducida de gluten en los alimentos.

Mediante este Reglamento se regulan los requisitos aplicables a partir del 20 de julio de 2016 a la información sobre la ausencia o la presencia reducida de gluten en los alimentos.

Actualmente, tal y como ya se ha comentado, las normas de uso de las indicaciones sin gluten y contenido de gluten muy bajo se especifican en el Reglamento (CE) núm. 41/2009 de la Comisión, de 20 de enero de 2009, sobre la composición y el etiquetado de productos alimentarios apropiados para personas con intolerancia al gluten.

Con la publicación del Reglamento (UE) núm. 1169/2011, sobre la información alimentaria facilitada al consumidor, que es aplicable a partir del 13 de diciembre de 2014, se ha previsto la derogación del Reglamento (CE) núm. 41/2009 a partir del 20 de julio de 2016 (Reglamento (UE) núm. 609/2013) y se han transferido las disposiciones relativas a estos productos al nuevo Reglamento sobre la información alimentaria facilitada al consumidor (Reglamento delegado (UE) núm. 1155/2013).

Más información:

- Reglamento (UE) núm. 609/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de junio de 2013, relativo a los alimentos destinados a los lactantes y niños de corta edad, los alimentos para usos médicos especiales y los sustitutos de la dieta completa para el control de peso, y por el cual se derogan la Directiva 92/52/CEE del Consejo, las directivas 96/8/CE, 1999/21/CE, 2006/125/CE y 2006/141/CE de la Comisión, la Directiva 2009/39/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y los reglamentos (CE) núm. 41/2009 y (CE) núm. 953/2009 de la Comisión.
- Reglamento delegado (UE) núm. 1155/2013 de la Comisión de 21 de agosto de 2013, por el cual se modifica el Reglamento (UE) núm. 1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre la información alimentaria facilitada al consumidor, en lo referente a la información sobre la ausencia o la presencia reducida de gluten en los alimentos.

6.8.2. Alimentos pobres en sodio

Se definen alimentos para regímenes especiales pobres en sodio aquellos cuyo valor dietético especial es el resultado de la reducción, restricción o eliminación del sodio. Podemos clasificarlos en:

- **Pobres en sodio.** Alimentos elaborados sin la adición de sales de sodio, y cuyo contenido de sodio no es mayor que la mitad del contenido del producto normal comparable consumido, y cuyo contenido de sodio no es mayor que **120 mg/100 g** del producto final que se consume normalmente.

Encontraréis más información en:

ACSA. Agència Catalana de Seguretat Alimentària. Disponible en: <http://www.gencat.cat/salut/acsa/html/ca/dir1307/doc36241.html>. Consulta: 05-08-2014.

Referencia legislativa

Norma del Codex para regímenes especiales pobres en sodio (incluso los sucedáneos de la sal): Codex STAN 53-1981.

- **Muy pobres en sodio.** Alimentos elaborados sin la adición de sales de sodio, y cuyo contenido de sodio no es mayor que la mitad del contenido del producto normal comparable consumido, y cuyo contenido de sodio no es mayor de **40 mg/100 g** del producto final que se consume normalmente.

Los **sucedáneos de la sal** pueden ser adicionados a un alimento para regímenes especiales pobres en sodio, dentro de unos límites.

La composición de los sucedáneos de la sal deberá ser:

a) Sulfato potásico, sales de potasio, calcio o amonio de los ácidos adípico, glutámico, carbónico, succínico, láctico, tartárico, cítrico, acético, clorhídrico y ortofosfórico, y/o:

- sin limitación, excepto que el P no deberá exceder del 4 % m/m y el NH del 3 % m/m de la mezcla sucedánea de la sal.

b) Sales de magnesio de los ácidos adípico, glutámico, carbónico, cítrico, succínico, acético, tartárico, láctico, clorhídrico y ortofosfórico, mezclados con los otros sucedáneos de la sal exentos de Mg que se enumeran en esta sección, y/o:

- el Mg no será mayor del 20 % m/m del total de los cationes de K, Ca y NH presentes en la mezcla sucedánea de la sal, y el P no excederá del 4 % m/m de dicha mezcla.

c) Las sales de colina, de los ácidos acético, carbónico, láctico, tartárico, cítrico o clorhídrico, mezcladas con los otros sucedáneos de la sal exentos de colina que se enumeran en a), b) y d).

- el contenido de colina no excederá del 3 % m/m de la mezcla sucedánea de la sal.

d) Ácidos libres adípico, glutámico, cítrico, láctico o málico:

- sin limitación.

Los sucedáneos de la sal podrán contener:

- Sílice coloidal o silicato de calcio (no más del 1 % m/m de la mezcla sucedánea de la sal, individualmente o en combinación).
- Diluyentes. Alimentos nutritivos, sanos y adecuados, de consumo normal (azúcares, harina de cereales, etc.).

La adición de compuestos que contengan yodo a los sucedáneos de la sal deberá ajustarse a la legislación nacional del país en que se venda el producto.

El contenido de sodio de los sucedáneos de sal no será mayor de 120 mg/100g de la mezcla sucedánea de la sal.

En referencia al **etiquetado**:

- **Alimentos para regímenes especiales pobres en sodio** (con exclusión de los sucedáneos de la sal etiquetado como tales).
Además de cualesquiera disposiciones de etiquetado relativas al alimento de que se trate, se aplicarán las siguientes disposiciones específicas:
 - Deberá figurar la expresión "pobres en sodio" o "muy pobres en sodio", de conformidad con lo expuesto anteriormente.
 - En la etiqueta, deberá declararse el contenido de sodio en múltiplo de 5 mg más próximo, por cada 100 g, y, además, por una ración especificada del alimento en condiciones normales de consumo.
 - En la etiqueta, deberá declararse la adición de los sucedáneos de la sal que correspondan.
 - Cuando se haya añadido un sucedáneo de la sal, compuesto, entera o parcialmente, de sal de potasio, en la etiqueta deberá indicarse la cantidad máxima total de potasio, expresada en mg cationes por 100 g del alimento consumido en condiciones normales.
- **Sucedáneos de la sal.** Disposiciones específicas:
 - El nombre del alimento será "sucedáneo de la sal pobre en sodio" o "sal dietética pobre en sodio".
 - En la etiqueta, se declarará la lista completa de los ingredientes.
 - Se declarará, igualmente, la cantidad de cationes (es decir, sodio, potasio, calcio, magnesio, amonio y colina) por 100 g m/m en la mezcla sucedánea de la sal.

Glosario

- amargo** *adj* Estimula el apetito y activa la digestión.
- analgésico** *adj* Que calma el dolor.
- anorexia** *f* Pérdida o disminución del apetito.
- anticatarral** *adj* Que reduce la inflamación de las mucosas.
- antiespasmódico** *adj* Que controla la contracción involuntaria de músculos o vísceras.
- aperitivo** *adj* Que abre al apetito.
- astringente** *adj* Que estrecha o contrae los tejidos.
- bactericida** *adj* Que destruye las bacterias.
- béquico** *adj* Que calma la tos.
- calmante** *adj* Que disminuye el dolor de una herida, golpe o enfermedad.
- cardiotónico** *adj* Que refuerza y regula el corazón.
- camínativo** *adj* Que impide la formación, o elimina gases digestivos.
- colagogo** *m* Que estimula la secreción biliar.
- colerético** *adj* Que estimula la evacuación de la bilis.
- depurativo** *adj* Que purifica la sangre, eliminando toxinas.
- desinfectante** *adj* Que evita las infecciones en heridas, llagas y úlceras.
- diaforético** *adj* Provoca y favorece el sudor.
- diurético** *adj* Que aumenta el volumen de orina eliminada.
- emenagoso** *adj* Que provoca o regula la menstruación anormal.
- emético** *adj* Que provoca el vómito.
- emoliente** *adj* Que relaja los tejidos y calma las inflamaciones.
- estomáquico** *adj* Favorece el proceso digestivo corrigiendo el nerviosismo.
- estomacal** *adj* Que estimula y refuerza las funciones del estómago.
- eupéptico** *adj* Que favorece la digestión.
- expectorante** *adj* Que favorece la expulsión de las secreciones traqueobronquiales.
- febrífugo** *adj* Que combate la fiebre.
- flatulencia** *f* Producción de gases gastrointestinales.
- galactagogo (o galactogeno)** *m* Que favorece la secreción láctea.
- glucemia** *f* Tasa de glucosa en la sangre.
- helmíntico** *adj* Que combate las lombrices intestinales.
- hemostático** *adj* Que detiene las hemorragias.
- hepatoprotector** *adj* Que protege la célula hepática y sus funciones.
- hipertensor (o hipotensor)** *m* Que aumenta o disminuye la tensión arterial.
- hipoglucémico** *adj* Que reduce la glucosa en la sangre.
- laxante** *m* Que combate el estreñimiento y facilita la evacuación.

nutritivo *adj* Que aporta nutrientes al organismo.

oftálmico *adj* Que reduce la inflamación de los ojos.

pectoral *adj* Que reduce la inflamación de los ojos.

recostituyente *m* Que ayuda a recuperar el vigor.

sedante *adj* Que calma el dolor y la excitación nerviosa.

sudorífico *adj* Que provoca sudor.

tónico *adj* Que vigoriza el organismo.

vasoconstricción *f* Disminución del calibre de un vaso por contracción de sus fibras musculares.

vasodilatación *f* Aumento del calibre de un vaso.

venotónico *adj* Que vigoriza la circulación venosa.

vermífugo *adj* Que elimina las lombrices intestinales.

vulnerario *adj* Que cura y cicatriza úlceras y heridas.

Bibliografía

Adrian, J; Frangne, R. (1990). *La ciencia de los alimentos de la A a la Z*. Zaragoza: Editorial Acribia.

AESAN (Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición). Líneas directrices del comité científico de la AESAN para la evaluación de los complementos alimenticios elaborados a base de componentes de origen vegetal y sus preparaciones. Documento AESAN-2007-003-Comité científico.

Arteche, A.; Vanaclocha, B. (1998). *Fitoterapia. Vademecum de prescripción. Plantas Medicinales*. Editorial Masson.

Ashwell, M. (2002). *Conceptos sobre los alimentos funcionales*. ILSI Europe concise monograph series- ILSI Europe. <http://www.ilsis.org>

Associació Catalana de Ciències de l'Alimentació. Disponible en: <http://blogs.iec.cat/acca>. Consulta: 23-07-2014.

Bañares Vilella, S. (2006). *Los alimentos funcionales y las alegaciones alimentarias: una aproximación jurídica*. Barcelona: Atelier Libros Jurídicos.

Brounds, F. (2001). *Necesidades nutricionales de los atletas*. Barcelona: Editorial Paidotribo (3.ª ed.).

Consell Català de Producció Agrària i Ecològica. Disponible en: <http://www.ccpae.org>. Consulta: 23-07-2014.

Dangour, A.; Dodhia, S.; Hayter, A.; Allen, E. y otros (2009). "Nutritional quality of organic foods: A systematic review". *The American Journal of Clinical Nutrition* (vol. 3, núm. 90, págs. 680-685). Disponible en: <http://ajcn.nutrition.org/content/90/3/680.full.pdf+html/>. Consulta: 23/07/2014.

De Groote, Y. (abr.-mayo, 2008). *Laying claims. The world of food ingredients* (pág. 15-18). CNS Media-The Netherlands. <http://www.FoodIngredientsFirst.com>

Gastronomía&Cía. *¿Se paga más de la cuenta por los alimentos ecológicos?*. Artículo de: 21-04-2014. Disponible en: <http://www.gastronomiaycia.com/2014/04/21/se-paga-mas-de-la-cuenta-por-los-alimentos-ecologicos/>. Consulta: 23-07-2014.

Gavilán Bravo, A. (2009). *Guía de elaboración de productos funcionales*. Merck, s.l. Madrid: Ed. Ergon.

Hoefkens, C. y otros (2010). "Consuming organic versus conventional vegetables: The effect on nutrient and contaminant intakes". *Food and Chemical Toxicology* (núm. 48, págs. 3058-3066).

Fundación TRIPTOLEMOS y otros (2006). *Informe TRIPTOLEMOS sobre seguridad en la utilización de OMG y derivados como ingredientes alimenticios*. Barcelona: Fundación TRIPTOLEMOS. <http://www.triptolemos.org>

Mazza, G. (2000). *Alimentos funcionales. Aspectos bioquímicos y de procesado*. Zaragoza: Editorial Acribia.

Monfort, J. M. (sept., 2007). "Tecnologías emergentes para la conservación de los alimentos". *TECA* (núm. 11, pág. 3-7). Associació Catalana de Ciències de l'alimentació. Disponible en: <http://acca.iec.cat>.

Otero Garcia-Castrillon, C.; Verschuur, F. (2007). "La problemática regulación comunitaria de los complementos alimenticios". *ICE Tribuna de economía* (núm. 836, pág. 163-184).

Pujol-Amat, P. (2002). *Nutrición, salud y rendimiento deportivo* (3.ª ed.). Barcelona: ESPAXS Publicaciones médicas.

Ramón, D. (2006). "Alimentos transgénicos. Monografías HUMANITAS". *Nutrigenética y nutrigenómica* (monografía núm. 9, pág. 61-69). Barcelona: Fundación Medicina y Humanidades médicas. Disponible en: <http://www.fundacionmhm.org/pdf/Mono9/Articulos/articulo4.pdf>. Consulta: 23-07-2014.

Ramón, D. (1997). *Los genes que comemos* (1.ª ed.). Alzira: Ed. Bromera.

Rees, A. (2008). Alimentos modificados genéticamente. Una guía breve para las personas confundidas (1.ª ed). Barcelona: Intermón Oxfam editorial.

Riechmann, J. (2000). *Cultivos y alimentos transgénicos. Una guía crítica*. Madrid: Los libros de la Catarata.

Rivero, M.; Puigjaner, J. (dic., 2006). "Alimentos funcionales: hacia una dieta personalizada". *TECA* (núm. 10, pág. 25-33). Associació Catalana de Ciències de l'alimentació. Disponible en: <http://acca.iec.cat>

Seguí Simarro, J. M. (2012). *Biotecnología al menú. Manual de supervivencia en el debat transgènic* (1.ª ed.) Alzira: Ediciones Bromera.

Smith-Spangler C.; Brandeau, M. L.; Hunter, G. E.; Bavinger, J. C.; Pearson, M.; Eschbach, P. J. y otros (2012). "Are organic foods safer or healthier than conventional alternatives?: a systematic review". *Ann Intern Med.* (núm. 157, pág. 348-66). Disponible en: <http://annals.org/article.aspx?articleid=1355685>. Consulta: 23-07-2014.

Urrialde, R. (abr.-jun. 2008). "Alegaciones nutricionales y de salud. Lo que debe saber el consumidor". *Revista Española de Nutrición Comunitaria* (vol.14, núm. 2, pág.108-109).

Webb, G. P. (2007). *Complementos nutricionales y alimentos funcionales*. Zaragoza: Ed. Acribia.

Legislaciones

Real decreto, 3176/1983, de 16 de noviembre, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la Elaboración, Circulación y Comercio de Especies Vegetales para Infusiones de uso en Alimentación. BOE n.º 310, de 28 de diciembre de 1983.

Directiva 2002/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 10 de junio del 2002 relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de complementos alimenticios. DOCE L183 de 12 de julio de 2002.

Reglamento CE 1924/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre del 2006, relativo a las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en los alimentos. DOCE L12 de 18 de enero del 2007.

Real decreto 1275/2003, de 10 de octubre, relativo a los complementos alimenticios. BOE n.º 246, de 14 de octubre de 2003.

Reglamento 834/2007 sobre producción y etiquetado de productos ecológicos. DOCE 189 de 20-07/2007.

Reglamento 889/2008 que establece las disposiciones de aplicación del Reglamento 834/2007. DOCE 250 de 18/09/2008.

Reglamento 1254/2008 que modifica el Reglamento 889/2008. DOCE 337 de 16/12/2008.

Reglamento 967/2008 que modifica el Reglamento 834/2007. DOCE 264 de 3/10/2008.

Reglamento CE 109/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de enero de 2008, por el cual se modifica el Reglamento CE n.º 1924/2006 relativo a las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en los alimentos. DOCE L13 de 13 de febrero de 2008.

Real decreto 1487/2009 de 26 de septiembre relativo a los complementos alimenticios. BOE n.º 244 de 9 de octubre de 2009.

Real decreto 1669/2009 de 6 de noviembre por el cual se modifica la norma de etiquetado sobre propiedades nutritivas de los productos alimenticios aprobada por el Real decreto 930/1992 de 17 de julio. BOE n.º 269 de 7 de noviembre de 2009.

Reglamento CE 1170/2009 de la Comisión 30 de noviembre de 2008, por el cual se modifica la Directiva 2002/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y el Reglamento CE 1925/2006 relativo a las listas de vitaminas, minerales y sus formas que se pueden añadir a los alimentos, incluidos los complementos alimenticios. DOCE L314 de 1 de diciembre de 2009.

Reglamento (UE) n.º 1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2011 sobre la información alimentaria facilitada al consumidor y por el que se modifican los Reglamentos (CE) n.º 1924/2006 y (CE) n.º 1925/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se derogan la Directiva 87/250/CEE de la Comisión, la Directiva 90/496/CEE del Consejo, la Directiva 1999/10/CE de la Comisión, la Directiva 2000/13/CE del Parlamento

Europeo y del Consejo, las Directivas 2002/67/CE, y 2008/5/CE de la Comisión, y el Reglamento (CE) n.º 608/2004 de la Comisión. DOCE n.º 304 de 22/11/2011.

Reglamento UE/2015/2283 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de noviembre de 2015, relativo a los nuevos alimentos, por el que se modifica el Reglamento (UE) n.º 1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo y se derogan el Reglamento (CE) n.º 258/97 del Parlamento Europeo y del Consejo y el Reglamento (CE) n.º 1852/2001 de la Comisión (DO L 327 de 11/12/2015, págs. 1-22).

Reglamento (UE) n.º 609/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de junio de 2013, relativo a los alimentos destinados a los lactantes y niños de corta edad, los alimentos para usos médicos especiales y los sustitutivos de la dieta completa para el control de peso y por el que se derogan la Directiva 92/52/CEE del Consejo, las Directivas 96/8/CE, 1999/21/CE, 2006/125/CE y 2006/141/CE de la Comisión, la Directiva 2009/39/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y los Reglamentos (CE) n.º 41/2009 y (CE) n.º 953/2009 de la Comisión. DOUE n.º 181, de 29 de junio de 2013, págs. 35-56.

Reglamento delegado UE/2016/128 de la Comisión, de 25 de septiembre de 2015, que complementa el Reglamento (UE) n.º 609/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los requisitos específicos de composición e información aplicables a los alimentos para usos médicos especiales. DOUE n.º 25, de 2 de febrero de 2016, págs. 30 a 43.

Recursos web

Asociación Vida Sana. Disponible en: <http://www.vidasana.org>. Consulta: 23-07-2014.

Associació de Celíacs de Catalunya. Disponible en: <http://www.celiacscatalunya.org/>. Consulta: 23-07-2014.

Centro de Investigación en Fitoterapia. Disponible en: <http://www.infito.com>. Consulta: 23-07-2014.

Codex alimentarius. *Norma del codex para regímenes especiales pobres en sodio*. Disponible en: http://www.codexalimentarius.net/download/standards/287/cxs_053s.pdf. Consulta: 23-07-2014.

Consell Català de Producció Agrària i Ecològica. Disponible en: <http://www.ccpae.org>. Consulta: 23-07-2014.

European Food Safety Agency (EFSA). Disponible en: <http://www.efsa.europa.eu/>. Consulta: 23-07-2014.

FACE- Federación de Asociaciones de Celíacos de España. Disponible en: <http://www.celiacos.org/>

International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM). Disponible en: <http://www.ifoam.org/>. Consulta: 23-07-2014.

Portal Fitoterapia.net. Disponible en: <http://www.fitoterapia.net>. Consulta: 23-07-2014.

