

Enciclopedia de los Alimentos

Ángel Fálder Rivero

MERCASA

Enciclopedia de los Alimentos

Enciclopedia de los Alimentos

1ª edición: Noviembre 2007

© Ángel Fálder Rivero
© Empresa Nacional Mercasa

EDITA: Empresa Nacional Mercasa
Pº de La Habana, 180. 28036 Madrid
www.mercasa.es

DIRECTOR DE EDICIÓN: Ángel Juste Mata

FOTOGRAFÍAS: Joaquín Terán
Carolyn Pulford

DISEÑO Y MAQUETACIÓN: QAR Comunicación, S.A.
C/ Relatores, 1, Esc. Atocha, 3º Dcha. 28012 Madrid

IMPRESIÓN: Gráficas Jomagar
C/ Moraleja de Enmedio, 16. Polígono Industrial nº 1. 28938 Móstoles (Madrid)

DISTRIBUIDORA: Mundi-Prensa Libros, S.A.
Central Madrid: Castelló, 37. 28001 Madrid. Tel.: 914 363 700
Mundi-Prensa Barcelona: Aptado. de Correos 33388. 08080 Barcelona. Tel.: 629 262 328
Mundi-Prensa México: Río Pánuco, 141. 06500 México D.F. Tel.: 52-5/533 56 58

NIPO: 251-07-165-4
ISBN: 84-932741-4-3
DEPÓSITO LEGAL: M-47179-2007

ESTE LIBRO ESTÁ EDITADO POR LA EMPRESA NACIONAL MERCASA CON LA COLABORACIÓN DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

NOTA: El autor de los textos titulados “Como curan los alimentos”, que se incluyen al final de cada capítulo, es Miguel Ángel Almodóvar.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación
Catalogación de la Biblioteca Central

FÁLDER RIVERO, ÁNGEL
Enciclopedia de los alimentos / Ángel Fálder Rivero. – Madrid: Mercasa, 2007. – 376 p. : il. ; 25 cm
ISBN 84-932741-4-3
1. ALIMENTOS 2. DIRECTRICES DIETETICAS 3. COMPOSICION DE LOS ALIMENTOS I. MERCASA (España) II. Título
613.2
641

Agradecimientos

Mi agradecimiento para:

Faustino Cordón, el gran biólogo español, que me enseñó a pensar.

Carmen, mi mujer, que ha soportado con resignación mis largas “sentadas” para escribir lo que había pensado.

Mis hijos que, cuando eran jóvenes, no me dejaban pensar.

Mis amigos y parientes que me han animado -casi siempre- a escribir. Especialmente mi amigo Ángel Juste, quien me embarcó -hace ya más de cuatro años- en la aventura de escribir esta *Enciclopedia de los Alimentos*.

Laura Oncina, que ha pasado los manuscritos a ordenador sin protestar por mi horrible letra.

Mercasa, que no sólo ha publicado -capítulo tras capítulo- esta enciclopedia, sino que me ha animado a darle forma de libro.

Muchas gracias a todos.

Ángel Fálder Rivero

Índice

Introducción 7
Presentación 8
Presentación 10
Trigo, harina y pan 13
Legumbres, arroces y pastas alimenticias 25
Frutas 43
Frutos secos y frutas desecadas 75
Hortalizas 91
Leche y productos lácteos 127
Carnes 147
Huevos 183
Productos del mar y de las aguas continentales 195
Aceite de oliva y aceituna de mesa 231
Semillas oleaginosas 247
Azúcares y mieles 255
Turrones, mazapanes, mantecados y otros productos navideños 271
Productos dietéticos y funcionales 281
Especias, hierbas aromáticas y condimentos 287
Café, té, chocolate e infusiones 305
Cervezas 321
Aguas minerales y bebidas refrescantes 333
Vinos y productos vínicos 343
Bebidas espirituosas 361

Introducción

La *Enciclopedia de los Alimentos* se ha ido publicando en la revista *Distribución y Consumo* desde diciembre de 2002 hasta febrero de 2007. Durante estos cuatro largos años han desfilado, por las distintas "entregas", prácticamente todos los productos alimenticios que se actualizan en *La Alimentación en España* que anualmente edita Mercasa.

Ha sido idea del director de ambas publicaciones, Ángel Juste, compilar los diversos artículos de dicha enciclopedia poniendo al día algunos datos estadísticos que se han quedado -lógicamente- obsoletos con el paso del tiempo.

Los capítulos de este libro son los mismos que han ido apareciendo en *Distribución y Consumo*. Novedades científicas se han registrado pocas en los últimos años; lo que sí ocurre es que la publicidad y la distribución han incidido en mayor medida sobre determinadas mercancías y que los gustos del consumidor han cambiado, aunque este cambio resulta muy lento, como -por otra parte- resulta lógico. En efecto, el patricio romano del siglo IV a.C. tiene un estómago similar al del ejecutivo del siglo XXI d.C., aunque este último cuide más de su aspecto físico e ingiera menores cantidades de alimentos con mayor regularidad.

Ángel Fálder Rivero

Presentación

La alimentación es una función necesaria para el mantenimiento de la vida y el hombre ha sabido transformarla en una actividad placentera y creativa que durante siglos ha sido objeto de estudio, abordándose desde muchos puntos de vista.

Por eso es para mí una gran satisfacción prologar la publicación *Enciclopedia de los Alimentos*, escrita por Ángel Fálder y editada por Mercasa. Ángel fue funcionario del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación hasta el año 2003, creando "escuela" por su generosa dedicación y excelente trabajo.

Atesora todos los valores humanos y académicos de una formación sólida en diversas disciplinas. Tiene los doctorados de Ingeniero Agrónomo, Ciencias Químicas y Ciencias Económicas. Une, además, a este excelente currículum su pasión por la investigación y la enseñanza.

En el primero de los campos fue colaborador del biólogo Faustino Cordón, autor de un importante estudio, *Cocinar hizo al Hombre*. Fue profesor durante trece años y esta dedicación deja su huella en el libro que hoy tienen ustedes en sus manos, con una sistematización y lenguaje muy didácticos.

Su título responde al espíritu abierto con que nacieron las enciclopedias. Y por ello se habla tanto de composiciones químicas, procesos de elaboración, denominaciones de órdenes, especies, razas y variedades, como de categorías comerciales y datos estadísticos de producción y comercialización, sin olvidar aspectos fitosanitarios o de sanidad animal.

Recoge también las reglamentaciones que afectan a cada producto, destacando las denominaciones de origen o indicaciones geográficas protegidas y marcas de calidad de aquellos productos que tienen calidad diferenciada.

Incluye asimismo referencias culturales y gastronómicas expresadas en un lenguaje ameno y asequible para todos los lectores, y finaliza cada capítulo con una documentada bibliografía.

A Ángel se le concedió el premio "Alimentos de España 2004" a la labor continuada en medios de comunicación, precisamente por la serie de artículos publicados en la revista *Distribución y Consumo* que, finalmente hoy ven la luz reunidos en una enciclopedia.

Vaya mi felicitación más cariñosa para el autor y mi agradecimiento a Mercasa, por poner a disposición de lectores y consumidores una obra completa y didáctica sobre los alimentos, de cuya calidad y variedad podemos sentirnos orgullosos en España.

Elena Espinosa Mangana
Ministra de Agricultura, Pesca y Alimentación

Presentación

El autor de este libro, Ángel Fálder, ha dedicado toda su vida al estudio y la divulgación del conocimiento en torno a la agricultura y la alimentación. Una labor discreta, rigurosa, compatible con su función pública como técnico en el Ministerio de Agricultura, su labor académica como alumno y profesor, y su trabajo periodístico, desarrollado a lo largo de varias décadas bajo los más curiosos e ilustrados seudónimos.

Tuve la suerte de conocer a Ángel Fálder en los primeros años 80 cuando, recién acabados mis estudios de Periodismo, por casualidad comencé a colaborar en la revista *Actualidad Agraria*, que editaba la Confederación de Cámaras Agrarias, en la que él también colaboraba.

Desde entonces, además de una entrañable amistad, hemos compartido muchas ideas y numerosos proyectos profesionales, entre los que destacan especialmente la revista *Distribución y Consumo* y el anuario *Alimentación en España*, ambos editados por Mercasa, y en los que Ángel Fálder participa como colaborador habitual desde hace años.

Ángel Fálder siempre ha tenido una visión muy global de los alimentos, más allá de la coyuntura y del enfoque parcial de uno u otro eslabón de la cadena. Una visión científica, enciclopédica, capaz de incorporar en el mismo análisis qué pasa con las tendencias de consumo y las preocupaciones dietéticas de los consumidores, cuál es el escenario en que se desarrolla la producción y transformación de alimentos, de qué manera influyen sobre todo el complejo agroalimentario las relaciones entre oferta y demanda en el comercio internacional, o hasta dónde nos condicionan a todos como consumidores las estrategias publicitarias y de marketing de las grandes marcas y las cadenas de distribución minorista en la sociedad actual.

Desde esa óptica global nos planteamos Ángel Fálder y yo abordar una enciclopedia de los alimentos, para publicar por capítulos en *Distribución y Consumo*. Y así lo hemos venido haciendo hasta completar una serie que ahora toma forma de libro, un soporte que actualiza y completa la información publicada en la revista, al tiempo que facilita su manejo y consulta.

Una edición que ha sido posible gracias al interés permanente de la Empresa Nacional Mercasa por contribuir a un mejor y mayor conocimiento de todo lo que rodea a la alimentación, y por el apoyo del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Vivimos en una época caracterizada, entre otras cosas, por el acceso a múltiples fuentes de información y documentación, en todo tipo de soportes y especialmente en esa herramienta tan enormemente poderosa que es Internet. Pero la abundancia y el exceso, como ocurre también cuando hablamos de comida, nos puede llevar fácilmente al empacho.

Con toda modestia, estoy convencido de que este libro contribuirá a concretar conceptos, comprender realidades históricas y presentes, despejar dudas sobre la cultura y la economía de los alimentos, la actividad agraria y pesquera, y la relación entre alimentación, nutrición y salud.

De igual modo, quiero destacar en esta pequeña presentación el magnífico trabajo de los fotógrafos Joaquín Terán y Carolyn Pulford, cuyas imágenes nos acompañan a lo largo de estas páginas, situando cada alimento en uno y otro punto del proceso que va del campo a la mesa.

Como responsable de la edición de esta pequeña enciclopedia, espero al menos que los lectores encuentren sus páginas útiles y curiosas. Y que el acercamiento que faciliten estas páginas hacia el apetitoso mundo de los alimentos resulte de buen provecho.

Ángel Juste Mata
Director de Comunicación y Publicaciones
Empresa Nacional Mercasa



Trigo, harina y pan

LOS cereales -y especialmente el trigo- constituyen el principal alimento del hombre. El gran descubrimiento humano del periodo Neolítico consistió en la transformación del grano del trigo en harina. Este proceso hace más digestible el producto porque rompe las cinco capas que rodean -y protegen- el endospermo del grano.

Resulta una experiencia común encontrar granos intactos -no digeridos- de cereales en las deyecciones de animales granívoros. También resulta frecuente que algunas aves trituren los granos en sus mollejas con ayuda de piedrecillas previamente ingeridas. Este mecanismo no existe en el hombre y su estómago digiere muy mal los granos enteros, pero asimila bastante bien las harinas de los cereales y sus derivados.

Las distintas especies de cereales han evolucionado a lo largo de los últimos 15.000 años, dando lugar a granos cada vez más alimenticios. Al principio fue una evolución no dirigida, aunque en los últimos doscientos años la selección varietal, la hibridación y, en general, las técnicas genéticas han acelerado y encauzado ese proceso. Pero no cabe duda de que la evolución natural o dirigida de los cereales ha seguido una marcha bastante paralela con la del hombre, de manera tal que cereales y civilización vienen a ser dos conceptos estrechamente vinculados.

El pan, obtenido a partir de esos cereales, constituye un alimento del pasado pero que se sigue consumiendo abundantemente en el presente y que puede, a poco que le cuidemos y perfeccionemos, tener un gran futuro.

Trigo y otros cereales

El trigo es el principal cereal panificable. Otros cereales que pueden utilizarse con esta finalidad son la escaña, el mijo, el centeno, la cebada y el maíz.

Tanto los trigos como los centenos parecen derivar genéticamente de la especie *Triticum monococcum*, que es una escaña o trigo primitivo, originario de Turquía, donde todavía se cultiva. Tiene la escaña una dotación de 14 cromosomas, al igual que el centeno. El trigo duro tiene 28 cromosomas (el doble) y el trigo ordinario, "aestivum" o trigo harinero-panadero, tiene 42 (el triple). Todo parece indicar que algunas especies, mediante un mecanismo no bien conocido, duplicaron o triplicaron el número de sus cromosomas, lo que se ha traducido en mayores rendimientos y en una composición física y química distinta de los granos primitivos.

La molturación del grano

Desde la molturación primitiva, realizada a base de machacar granos de cereales entre dos piedras cualesquiera, hasta la utilización de grandes piedras, una fija y otra móvil, movida esta última por esclavos, debieron pasar unos 6.000 años (desde el 8000 hasta el 2000 a. de C.). Este sistema "humanomotriz" se mantuvo hasta que hacia el año 450 a. de C. los griegos inventaron el molino de piedras movidas por el agua, que fue perfeccionado posteriormente por los romanos y que, con pocas innovaciones, ha seguido utilizándose hasta bien entrado el siglo XX. En los sitios con pocas corrientes de agua se utilizaron molinos de viento a partir del año 600 a. de C., algunos de los cuales han llegado operativos hasta nuestros días. Tanto para los molinos hidráulicos como para los de viento se utilizaban grandes piedras, siendo la superior móvil. El sistema tiene dos graves inconvenientes: el recalentamiento de la harina y la inevitable presencia de salvado y gérmenes de trigo, casi inseparables mediante esta técnica.

La molturación con cilindros constituye un proceso progresivo de manera que primero el grano se parte y después el resultado de esta primera fase se muele para separar el endospermo de las capas exteriores del grano y del germen. Esta segunda fase se repite dos o tres veces cerniendo el producto antes de que se realice una nueva molturación. A veces la separación de las partículas de harina, gérmenes y salvado se realiza por medio de clasificadores, a base de corrientes de aire, lo que permite seleccionar las partículas de calibres intermedios (que son las que tienen entre 15 y 40 micras de

El regalo de Demeter-Ceres



Los griegos, que divinizaban todos los fenómenos naturales, tenían a Demeter como diosa de la agricultura. La representaban con espigas de trigo en su cabeza, a modo de cabellos.

Los romanos adoptaron casi todas las deidades griegas y "rebautizaron" a Demeter con el nombre de Ceres. También la atribuyeron el regalo de los cereales al género humano.

Este origen divino de los cereales, y de otros alimentos, también se encuentra en Babilonia y en Egipto, pero con leyendas distintas. En Egipto, por ejemplo, tanto la utilización de los cereales como la fabricación del pan se atribuían a los hermanos-esposos Osiris e Isis, quienes enseñaron a su pueblo el cultivo, la molturación y la cocción de tortas de harina, que constituían, junto con las cebollas, la base de la alimentación egipcia.

Las proteínas de la harina

Las proteínas existentes en la harina, después de la molienda, pueden clasificarse en:

1. Solubles en agua o agua salada (albúminas 15% del total, globulinas 6,5% y proteosas, peptonas y péptidos -proteínas simples o fragmentos de proteínas- que suponen el 0,5%).
2. Insolubles en agua o agua salada que constituyen el 78% restante. Se distinguen dos modalidades de estas proteínas, gliadina (33%) y glutenina (45%), que son los constituyentes del gluten.

La gliadina confiere al gluten su plasticidad y elasticidad; la glutenina genera una estructura proteica estable en la masa panadera donde quedan englobados el almidón y los gases que esponjan el pan.

El grano de trigo

La estructura física del grano de trigo puede describirse así:

1. Envuelta exterior, *epidermis* o cutícula, fina y transparente.
2. Segunda capa o *epicarpio,* fibrosa.
3. Tercera capa o *endocarpio,* también fibrosa.
4. Cuarta capa, denominada *testa,* que contiene el pigmento que da color al trigo.
5. Quinta capa, proteica, denominada *aleurona.*
6. *Germen,* contiene el embrión de una futura planta.
7. *Endospermo,* material de reserva compuesto de gránulos de almidón.

Las cinco primeras capas, al ser molturado el grano, proporcionan el salvado (que supone aproximadamente entre el 15% y el 25% del peso del grano, según la intensidad de la molienda). La harina se obtiene del endospermo, pero incorpora parte de la aleurona. El germen supone el 2,5% del peso del grano. En ocasiones interesa desgerminar el grano antes de proceder a su molturación, para evitar así que los aceites y enzimas contenidos en el embrión pasen a la harina.

El color de la cuarta capa (testa) da origen a una nomenclatura de trigos muy frecuentemente utilizada en el comercio internacional. Así, existen trigos rojos *(red)*, amarillos *(yellow)* y blancos (*white)*.

La textura del endospermo permite, por otra parte, clasificar los trigos en vítreos y harinosos. Esta textura depende principalmente de la especie o variedad, pero también depende de las condiciones de cultivo y de los fertilizantes utilizados. Existen, asimismo, granos semivítreos y semiharinosos, intermedios de los anteriores.

En general la especie “durum” produce trigos vítreos y el almidón de sus endospermos se fractura dando una “harina” gruesa, arenosa, fácil de cernir, que se denomina sémola. La especie “vulgar” (“ordinaria”, “aestivum”) produce la verdadera harina, que será más o menos oscura dependiendo de la proporción de partículas de almidón respecto a las de aleurona que se conservan tras el proceso de extracción (molienda del grano).



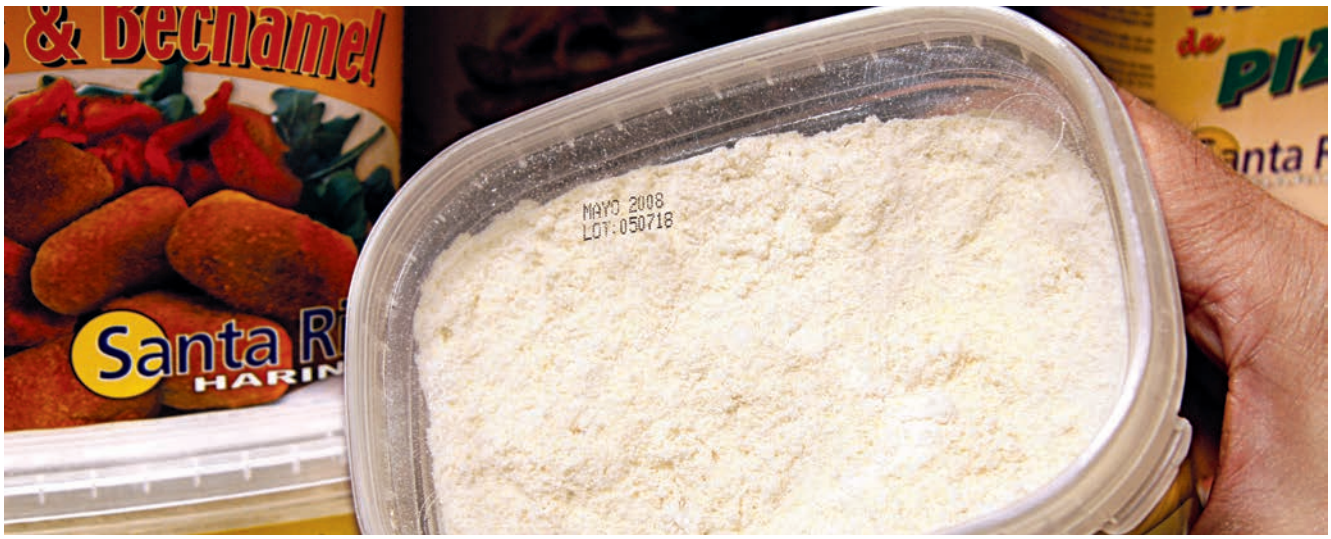
Los trigos también se clasifican, por su ciclo biológico, en trigos de otoño-invierno y trigos de primavera-verano. Los primeros se siembran durante el otoño y suelen interrumpir su crecimiento durante los fríos invernales reactivándose en primavera y recogiéndose en verano. Los trigos de primavera-verano tienen un ciclo más corto, lo que les permite “escapar” del peligro de heladas. Los trigos duros suelen ser de otoño-invierno y se tiende a que los trigos harineros panaderos sean de ciclo cada vez más corto.

La combinación de estas características anteriores, junto con otra denominada “fuerza” que se utiliza en panadería, da origen a una clasificación más completa. Los trigos con mucha fuerza *(hard)* proporcionan masas panaderas esponjosas, fuertes y tenaces. Los trigos de poca fuerza o “flojos” *(soft)* dan masas pesadas, blandas y extensibles.

En definitiva, los trigos se clasifican atendiendo a todos los criterios anteriores que son los que se aplican internacionalmente a partir del mercado de Chicago. La producción norteamericana de trigo (EEUU es el cuarto país productor del mundo, tras la UE, China e India) se distribuye aproximadamente así:

Hard Red Winter	51%
Hard Red Spring	21%
Soft Red Winter	12%
White Wheat	10%
Durum	6%
Total	100%

En la UE la proporción de trigos blandos es del 91%, existiendo variedades blancas, amarillas y rojizas. El 9% restante corresponde al trigo duro.



diámetro). Las partículas mayores son agregados de endospermo y pueden volver a ser molidas; las menores de 15 micras tienen un elevado contenido proteico, por lo que también tienen su utilidad en la elaboración del pan.

Tasa de extracción

Se define la tasa de extracción como el porcentaje de harina obtenido; es decir, como la cantidad de harina que se obtiene a partir de 100 gramos de trigo. Cuanto más reducida es la tasa de extracción más impura es la harina y lleva más sustancias minerales. Éstas se concentran en el germen (5,3%) y en el salvado (4,7%), mientras que el endospermo (que es almidón casi puro) tiene poca concentración de sales minerales (0,32%).

La harina integral (en la que no se separa el endospermo de las otras partes del grano) tiene una tasa de extracción del 100% y un porcentaje de cenizas del 1,8% respecto a la materia seca del grano completo. En la harina blanca normal, la tasa de extracción es del 75% y las cenizas suponen el 0,6%. En la harina blanca purísima (harina "patente") la tasa de extracción es solamente del 55% y las cenizas representan el 0,45%. Los tipos más frecuentes de harina son: nº 45 (70% extracción), nº 55 (75%) y nº 70 (80%).

La composición de la harina panificable tipo 55 es aproximadamente la siguiente:

- Agua: 14%.
- Proteínas: 9 a 12% (mínimo del 9%, siendo el contenido en gluten -conjunto de dos proteínas, glutenina y gliadina- superior al 5,5%).
- Almidón: 69 a 72%.
- Minerales: 0,45 a 0,60%.
- Materias grasas lípidos: de 1,20 a1 40%.
- Azúcares (glúcidos): 1 a 2%.
- Fibra: indicios.
- Vitaminas: B_1 (tiamina), B_2 (riboflavina), B_3 (niacina), B_6 (piridoxina), E.

El almidón de la harina

El almidón se presenta en la harina bajo la forma de gránulos, aglutinados por las proteínas. Las harinas procedentes de trigos blandos presentan un almidón menos aglutinado -más libre- que los procedentes de otros trigos.

El almidón es un hidrato de carbono que desempeña un papel de sustancia de reserva en el grano de trigo para nutrir en su momento al embrión. Está compuesto por muchas moléculas de glucosa unidas entre sí. Se distinguen dos tipos de almidón: la amilosa (formada por cadenas lineales de 200-300 moléculas de glucosa) y la amilopectina (formada por cadenas ramificadas con miles de moléculas de glucosa). Aproximadamente el 25% del almidón es amilosa y el 75% amilopectina. El almidón tiene la propiedad de absorber agua. Cuando se calienta con agua el almidón se gelifica (se hincha) y forma el llamado engrudo de almidón. Parte de este proceso tiene lugar en el pan, pero no llega a ser completo porque la cantidad de agua presente resulta insuficiente para gelificar todo el almidón.

El almidón también influye -junto con el gluten- en la estructura

(en la geometría) de la masa panadera. Se elaboran panes sin gluten ("gluten free") para enfermos celíacos y -en cierta medida- el almidón mezclado con un poco de caseína es capaz de proporcionar coherencia a la masa de estos panes.



Azúcares en las harinas

Los dos principales azúcares que se encuentran en la harina son la maltosa y la sacarosa. Ambos se degradan por acción de sendas enzimas. La maltosa proporciona dos moléculas de glucosa, al ser atacada por la enzima maltasa, y la sacarosa se transforma en una molécula de glucosa y en otra de fructosa al ser atacada por la enzima invertasa. Estas transformaciones se realizan siempre en presencia de agua suficiente.

Las dextrinas son también hidratos de carbono procedentes de la degradación enzimática del almidón. El almidón es atacado por dos enzimas amilasas (la alfa-amilasa y la beta-amilasa) y terminan escindiéndose en dextrinas, las cuales, al final del ataque enzimático, acaban dando glucosa y fructosa, que son dos azúcares sencillos. Ambos son el alimento principal de las levaduras que actúan sobre la harina y permiten obtener panes esponjosos. Existen panes ácimos, elaborados sin levadura, que son tradicionales en algunas culturas y religiones.

Características de las harinas

La calidad del gluten depende de la proporción de gliadina y glutenina. El gluten junto con la estructura de los gránulos de almidón determinan la capacidad de absorción de agua de las harinas. Un hecho que después se va a reflejar en la calidad de las masas utilizadas en la elaboración del pan.

Mediante el farinógrafo se determina la capacidad de absorción de agua que presentan las harinas y la resistencia a la degradación de la masa cuando se la remueve mediante un mezclador, el cual gira a velocidad constante. En el farinógrafo se mide la fuerza que se necesita para accionar las palas del mezclador, fuerza que se compara con un valor "standard" (500 U.F.). Las harinas de fuerza débil caen pronto por debajo del valor 500 (por ejemplo al cabo de 5 minutos), las de fuerza media tardan más (8 ó 9 minutos) y las harinas de fuerza no decaen al cabo de un tiempo de 20 minutos.

Mediante el alveógrafo se obtiene una simulación del comportamiento que tendrá posteriormente la masa al formarse en su interior infinidad de agujeros o alvéolos como resultado (en la realidad) de la fermentación que provocan las levaduras en la masa del pan. Estas levaduras al atacar la glucosa producen alcohol y anhídrido carbónico (CO_2). Este último gas es el que da origen a los "agujeros" u "ojos" del pan.

La simulación se realiza inyectando aire a presión en una lámina de masa panaria y determinando las características del globo formado. Se miden su altura (P) (que indica la tenacidad y capacidad de absorción de agua de la harina), la longitud (L) de la burbuja generada (extensibilidad de la masa) y el volumen de aire insuflado, junto con otras características del globo o burbuja. A partir de todas ellas se mide el trabajo que se ha necesitado para deformar la masa y generar la oquedad. Este trabajo da origen a un valor W (*work* en inglés) que junto con el cociente P/L nos determina las cualidades plásticas de la harina.

Se puede establecer este cuadro:

TIPO DE HARINA	VALOR P/L	VALOR W
Floja	0,3 – 0,4	menor de 90
Media fuerza	0,4 – 0,6	90 - 150
Fuerza	0,6 – 0,8	150 - 200
Fuerza elevada	0,8 – 1,5	200 - 250
Mejorante	1,5 – 2,0	más de 250

Los trigos que no llegan a dar harinas con W=90 se suelen destinar a piensos. Los que alcanzan W=250 se denominan mejorantes y sus harinas sirven para incrementar la calidad panadera de otras variedades.

En España, el pan común (candeal) suele elaborarse con W=90 y P/L menor de 0,7.

El índice de Zeleny mide la capacidad de hinchamiento de las proteínas (es decir, la fuerza del gluten). Al ser tratadas las proteínas por una disolución acuosa de ácido láctico disminuye la velocidad de sedimentación de las mismas; por eso también se le llama índice de sedimentación. Valores de Z por debajo de 20 indican que el trigo producirá harinas no panificables, por la poca fuerza del gluten.
Existen otros criterios de calidad de las harinas como son:

- "Test" de color (blancura).
- Granulación.
- *Índice de caída* (en inglés, *falling number*), que mide la velocidad de transformación del almidón por acción de las amilasas. Cuando estas enzimas se encuentran en exceso, el pan resulta con miga de poca consistencia. Cuando existen pocas amilasas, el pan resulta muy seco y experimenta una disminución del volumen normalmente esperado.

Los valores del F.N. (*falling number*) que determinan la calidad de las harinas son: 90 – 150: harinas malas, procedentes de trigos germinados; 150 – 220: harinas aprovechables en panadería; 220 – 280: harinas con muy buen comportamiento panadero; 280 – 350: harinas con buen comportamiento; 350 – 400: harinas aprovechables en panadería; 400 en adelante: harinas que dan panes con disminución de volumen.

La levadura

Es un conglomerado de microorganismos que actúa sobre la masa de harina panadera y provoca en ella la fermentación de la glucosa, originando alcohol y anhídrido carbónico (CO_2). Este último gas facilita la subida del pan y le proporciona su estructura alveolada. La levadura influye también sobre el color de la corteza del pan y genera una serie de productos volátiles que generan en la masa -y en el pan finalmente obtenido- un olor característico.
Tradicionalmente las levaduras (que se multiplican muy velozmente) se incorporaban a la masa utilizando restos de la masa del día anterior (masa madre o levadura madre), pero al identificarse el microorganismo que la constituye como el mismo que produce la fermentación del vino y de la cerveza -el *saccharomyces cerevisiae*-, actualmente la levadura se prepara aparte, haciéndola crecer y multiplicarse en medios azucarados como el zumo de uva o la melaza de azucarería.
Las levaduras comerciales se pueden presentar bajo diversas formas: prensadas, deshidratadas, congeladas, líquidas, granuladas, liofilizadas…

Tipos de harina

Existen muchos tipos o modalidades de harinas, pero cabe destacar las siguientes:

- *Harina integral:* harina completa obtenida de la molienda del grano completo de trigo, incluido el germen.
- *Harina desgerminada:* se elimina previamente el germen.
- *Harina de fuerza:* harina de extracción T-45 y T-55, procedente de trigos de fuerza con un contenido mínimo de proteínas del 11% y un valor W mínimo de 200, admitiéndose una tolerancia del 10% por defecto.
- *Harina mezclada:* procedente de la mezcla de distintos cereales.
- *Harina blanqueada:* harina tratada con productos químicos que al oxigenarla disminuyen su coloración.
- *Harina enriquecida:* gracias a la adición de hierro, calcio, vitaminas, etc.
- *Harina panadera:* las utilizadas en la elaboración de panes y algunos tipos de bollería.
- *Harina pastelera:* con pocas proteínas, utilizada en pastelería.
- *Harina "patente":* con pocas cenizas y proteínas, pero con mucho almidón.
- *Harina de gluten:* con alto contenido proteico (40-45%) y bajo contenido en almidón. Se usa en panes para diabéticos.
- *Harina de trigo candeal:* la más usada en España. Se obtiene a partir de variedades de trigo candeal. Suelen tener poca fuerza.
- *Harinas de otros cereales:* maíz, cebada, centeno, arroz, de alforfón...



La elaboración del pan



En la elaboración del pan se distinguen las siguientes etapas:

- Amasado.
- División de la masa. Pesaje.
- Boleado o moldeado.
- Formateado o formado.
- Fermentación.
- Cocción.

Aunque existen modalidades de pan que conllevan etapas intermedias y operaciones auxiliares.

El amasado suele ser manual en los panes artesanos pero, lógicamente, la mayor parte del producto que se vende en las panaderías se elabora de forma mecánica mediante amasadoras. Dependiendo de la harina y de la cantidad de agua utilizada, las masas pueden ser tenaces (ejercen resistencia al ser estiradas), elásticas (al estirarlas y luego soltarlas vuelven a su forma primitiva, efecto tipo "muelle") y extensibles (pueden ser estiradas y laminadas hasta romperse). Suele durar el proceso de amasado mecánico unos 15 minutos.

Se denomina tasa de hidratación de la masa al porcentaje que supone el agua absorbida respecto a cada kilo de harina utilizado. La tasa depende principalmente de la característica W de la harina y de la calidad de sus proteínas. El valor de esta tasa de hidratación suele variar desde el 58 al 67%.

En la cuba de amasado se encuentran: agua, harina, sal, otros aditivos y levadura. Esta última fermenta poco durante la fase de amasado, pero sigue actuando durante etapas posteriores.

La división de la masa se puede realizar a mano, pero actualmente es un proceso mecanizado, mediante el que se obtienen piezas de tamaño y forma similar con pesos bastante homogéneos. La operación de dividir toda la masa formada debe realizarse en menos de 15 minutos porque, en caso de dilaciones, las primeras piezas pueden ser más pesadas y las últimas más livianas, debido a que el proceso de fermentación ya está iniciado.

El boleado o moldeado previo del pan tiene por objeto eliminar de la masa el exceso de gas que se haya podido producir, darle a la masa una estructura uniforme y conseguir una capa externa relativamente más seca que el resto de la masa, que permita un buen formateado posterior, al tiempo que impida la salida desordenada del gas que se forme en la fermentación posterior.

El formado o formateado da a las piezas que se están elaborando su forma (barra, bollo, croisant, pan de molde…) definitiva.

La fermentación, debida a la acción de las levaduras, comienza en la masa recién preparada y acaba unas tres horas después de haberse iniciado; es decir, en la masa ya formateada cuando entra en el horno de cocción.

La cocción se realiza a temperaturas comprendidas entre 210 y 250 grados centígrados, según el grosor de los panes y el tipo de horno. La duración del proceso es de 12 a 15 minutos para panes pequeños y barras delgadas, pudiendo llegar a una hora para las piezas más grandes.





Variedades para todos los gustos

La imaginación de los maestros panaderos y las exigencias de los consumidores han dado origen a diversos tipos de pan. No todos ellos utilizados para comer; así en los banquetes de la Edad Media se utilizaban panes planos como bandejas, donde se depositaban otras viandas. Algunos panes se utilizan como adornos en la presentación de otros platos más complejos. Una relación no exhaustiva de los principales tipos de pan es la que se expone a continuación:

- *Pan candeal:* pan especial elaborado con poca cantidad de agua. Adopta formas de bollo o de rosca. La masa presenta agujeros muy pequeños llamados "ojos". Se denomina también pan bregado.
- *Pan flama:* pan corriente de miga blanda. Mayor contenido en agua que el candeal.
- *Pan integral:* elaborado con harina integral.
- *Pan con grañones:* harina integral con grañones (granos enteros o partidos de trigo u otros cereales).
- *Pan con salvado:* elaborado con harina panadera a la que se incorpora un 20% (mínimo) de salvado.
- *Pan de viena:* análogo al pan corriente pero con otros ingredientes tales como: azúcar, leche, suero…
- *Pan francés:* similar al vienés; a veces con nata o mantequilla incorporada.
- *Pan al gluten:* elaborado con harina, a la que se añade gluten de trigo. El contenido en proteínas debe ser superior al 25%.
- *Pan glutinado:* análogo al anterior, pero con un contenido proteico entre el 15 y el 25%.
- *Pan tostado:* tras la cocción se corta en rebanadas y se tuesta. El pan a la brasa es pan tostado, pero la operación de tostado se realiza sobre brasas.
- *Pan de molde:* con corteza blanda y que para su cocción ha sido introducido en molde. Suele venderse ya cortado en rodajas y envasado.
- *Biscote:* tras su cocción en moldes especiales con tapa se corta en rebanadas y se tuesta. Luego se envasa.
- *Colines:* a la masa panaria se le da forma alargada cilíndrica. Luego se fermenta y hornea. Lleva algo de grasa.
- *Pan enriquecido:* con vitaminas y minerales.
- *Pan con diversos productos:* añadidos (huevo, leche, miel, pasas, higos, queso, chocolate, ajo, almendras, nueces, avellanas, olivas, soja, sésamo, anises…).













- *Pan de diversas formas:* baguette, rosca, regañá, panecillos, ciabatta, trenzado, de cruz, rústico, barra, pistola…
- *Panes de otros cereales:* o con mezclas de harinas de cereales: destacan el pan de centeno y el negro que lleva trigo sarraceno.
- *Pan rallado:* resultado de la trituración industrial del pan. No pueden usarse restos de pan procedentes de despachos al consumo.

En definitiva, los tipos de pan se han multiplicado enormemente, sobre todo dependiendo de las exigencias del consumo. Se calcula que en España disponemos de unas 315 variedades de pan, adecuadas para todos las ocasiones y adaptadas a todos los gustos.

El pan en la alimentación española

El consumo de pan ha venido disminuyendo en España durante los últimos 25 años en la medida en que se ha ido incrementando la renta disponible per cápita.
En la tabla adjunta puede verse la evolución del consumo en kilos por persona y año:

AÑO	KG/CÁPITA
1977	80
1980	67
1985	66
1990	56
1995	58
2000	58
2001	58
2002	58
2003	57
2004	56

Fuentes: INE y MAPA.

El consumo de pan parece haberse estabilizado en 56-57 kilos por persona y año, de los cuales 52 kilos se venden sin envasar y los 5 kilos restantes corresponden a pan industrial envasado.
En Italia el consumo es de 75 kilos/persona y año; en Francia de 70. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda un consumo de 90 kilos.
En los últimos años la preocupación por el peso ha llevado a los españoles a una reducción de la ingesta de pan, lo que tampoco es bueno para la salud. El pan es un alimento muy nutritivo, fácil de digerir. Como suele ir acompañando a otros alimentos se reduce la velocidad de absorción de sus hidratos de carbono por lo que, tomado en cantidades moderadas (unos 250-300 gramos/diarios), puede contribuir a reducir los peligros del colesterol, la diabetes tipo 2 y la urea. Al ser rico en fibra (sobre todo el pan integral) previene el estreñimiento y el cáncer de colon, este último originado -al parecer- por la acumulación de toxinas en el intestino grueso.
El pan es un alimento con abundantes hidratos de carbono y proteínas medianamente equilibradas. Contiene prácticamente todos los aminoácidos esenciales para el hombre y aquellos que resultan más escasos pueden ser incorporados mediante carnes y frutos secos. El pan es pobre en lípidos, por lo que en la dieta se equilibra con el aceite y las grasas. Sus vitaminas y sales minerales cubren (sobre todo en el pan enriquecido) en buena medida las necesidades diarias del ser humano. Por otra parte, al ir acompañado en la ingesta por otros alimentos, cubre bien las necesidades de vitaminas hidrosolubles y liposolubles.



Datos macroeconómicos

La superficie dedicada al cultivo de trigo en España es del orden de 2-2,2 millones de hectáreas, de los cuales 0,8 se dedican al trigo duro y el resto al trigo blando. La producción de trigo duro media del trienio 2004-2006 es de 1,7 millones de toneladas y la de blando 3,8. En total 5,5 millones de toneladas.

Esta producción española es complementada por unas importaciones netas (importaciones menos exportaciones) del orden de 6,3 millones de toneladas (promedio); entre ambas proporcionan una oferta global de 11,8 millones de toneladas de trigo. De aquí, se utilizan unos 3,8 millones de toneladas, aproximadamente, para consumo humano, otros 7,5 millones de toneladas para alimentación animal y 500.000 toneladas para semillas y diversos usos industriales distintos de la industria harinera.

Cultivan el trigo unos 100.000 agricultores, aunque este número es muy variable porque la mayoría de ellos cultivan indistintamente cebada o trigo. A veces, en tierras malas el trigo alterna o se siembra al mismo tiempo y en el mismo sitio con el centeno.

Existe en España una demanda relativamente estable de trigo para panadería, que es del orden de 2,8 millones de toneladas, así como de 500.000 toneladas para la elaboración de galletas, bollería y pastelería, y se utilizan 300.000 toneladas para la elaboración de sémolas (trigo duro) con destino al consumo nacional.

A finales de 2000, el número de industrias harineras era de 477 (de las que sólo eran operativas unas 200) con 2.500 trabajadores efectivos y una capacidad instalada de molturación de algo más de 8 millones de toneladas anuales, que es del orden de tres veces la cantidad realmente molturada para el consumo español, con lo cual la competencia es feroz.

La industria de la panadería engloba a 12.500 empresas de fabricación y da trabajo a unas 80.000 personas.

El pan se comercializa en unos 150.000 puntos de venta en todo el territorio español, despachando ese pan unas 200.000 personas.

La cantidad total vendida de pan se puede estimar en 2,30 millones de toneladas tanto en el año 2004 como en el 2005. De esta



cantidad, un 10% corresponde conjuntamente a panes precocidos y masas congeladas, dos modalidades en auge que permiten disponer de pan a medida que se necesite en los hogares y en las tahonas.

En cuanto a los hábitos de compra, el 58% de las compras de pan para consumo en hogares se realizan en las panaderías especializadas, un 28% en supermercados, casi un 8% en hipermercados, un 4% se vende a domicilio y el resto en otras formas comerciales.

El futuro

Si el sector consigue disipar los temores "estéticos" que atenazan a algunos consumidores, el consumo de pan puede crecer en España hasta situarse a niveles italianos (un país que, no hay que olvidar, también consume mucha pasta). Esto permitiría incrementar la demanda en un 20%, lo que estabilizaría la tendencia decreciente del número de empresas, al tiempo que mejoraría la salud de los españoles y de los turistas que nos visitan.

Los agricultores tienen que mejorar también las calidades de sus trigos. La industria de la molinería tiene que completar el necesario proceso de reestructuración, eliminando un exceso de capacidad que nunca llegará a ser empleada. La industria de la panadería tiene que atraerse a los consumidores y eso no solamente se logra por la innovación y la fantasía, sino mejorando la relación calidad/precio. ▼

BIBLIOGRAFÍA

–*Edmund B. Bennion. "Fabricación de pan". Editorial Acribia. 1990.*

–*Jesús Calaveras. "Tratado de Panificación y Bollería". A.M.V. Ediciones. 1996.*

–*Bilheux, Escoffier, Hervé y Pouradier. "El Libro del Pan". Otero Ediciones. 1990.*

–*MAPA. "Anuario de Estadística Agroalimentaria", 2004 y años anteriores.*

–*INE. "Anuario Estadístico", 2006 y anteriores.*

–*Mercasa. "Alimentación en España. Producción, industria, distribución y consumo", 2006 y anteriores.*

Cómo curan los alimentos

La semilla de la vida



El trigo es el cereal más cultivado en el mundo y tradicionalmente se ha considerado y se considera semilla de vida. Nutricionalmente, se trata de un alimento perteneciente al grupo de los carbohidratos complejos, que aporta energía de combustión lenta y fácil asimilación. Nutrólogos y dietistas coinciden en señalar que los hidratos de carbono complejos, como el trigo y sus derivados, harina, pan o pasta, deberían aportar aproximadamente la mitad de la cantidad de calorías que diariamente es aconsejable consumir.

El trigo es muy saludable para el funcionamiento intestinal y especialmente si se consume en sus presentaciones integrales, de pan o pasta, aporta fibra insoluble, para prevenir y tratar el estreñimiento, ocasional o crónico, asociado al incremento de riesgo de cálculos biliares y cánceres intestinal y de mama. Distintos estudios científicos confirman que el consumo de harina de trigo alivia significativamente los sofocos y otros síntomas de la menopausia.

La inclusión en la dieta de trigo y sus derivados contribuye a prevenir las cardiopatías y aporta selenio, mineral que protege al organismo de la oxidación y completa la acción antienvejecimiento de la vitamina E.

¿¡Pero quién ha dicho que el pan engorda!?

Cuando alguien inicia una dieta de adelgazamiento, probablemente obnubilado por esa esperpéntica clasificación contemporánea de los alimentos en dos grupos, los que engordan y los que no, lo primero que hace es suprimir el pan. Craso error. El pan, como cualquier otro alimento, excepto el agua, ni engorda ni adelgaza, sino que aporta a nuestro organismo un determinado número de calorías por cada porción ingerida. Pero, como se ha visto, además de calorías el pan aporta interesantes nutrientres y, lo que es trascendental en un régimen de adelgazamiento, proporciona sensación de saciedad, que contribuye a que al sujeto adelgazante no se le vaya la cabeza y en cualquier momento se zambulla en una caja de galletas o chocolatinas. Pero eso no es todo. Como recuerda Ramón Sánchez Ocaña en su libro "Diario de una dieta": "…si comemos un trozo de pan que nos proporciona 100 calorías, nuestro organismo va a invertir por lo menos 20 en asimilarlas". Porque si bien es cierto que todo alimento puede ser reducido a calorías, no todas las calorías son iguales y en el caso del pan, a la hora de engordar, cada 100 calorías se convierten en 80.

¿Blanco o integral?

Una de las cualidades del pan blanco es su significativo contenido en calcio. Tres rebanadas aportan un cuarto de las necesidades diarias de calcio, y este es un dato que, por ejemplo y como alternativa, deben tener en cuenta las madres cuyos hijos se resisten a tomar productos lácteos. El pan integral, siempre que lo sea en realidad, contiene un 40% más de hierro y tres veces más cinc, pero la mitad de calcio que el blanco. Además, el pan integral contiene fibra y un mayor porcentaje de vitaminas del grupo B, aunque, en general, la harina blanca de panificación suele estar enriquecida con niacina, hierro y tiamina.

¿La alternativa más saludablemente nutricional? Alternar los colores, blanco y moreno, que para el gusto se hicieron.



Legumbres, arroces y pastas alimenticias

LEGUMBRES, arroces y pastas alimenticias tienen en común que pueden considerarse como platos fuertes y también utilizarse como guarnición de carnes y pescados. Todos ellos, con algunas mejoras e innovaciones obtenidas gracias a la moderna tecnología de los alimentos, acompañan al hombre desde los albores de la civilización.

Las leguminosas grano se caracterizan por su elevado contenido proteico, que oscila del 17 al 25% en el grano seco, mientras que en los cereales este porcentaje de proteínas alcanza, como mucho, el 14%.

La familia de las leguminosas se compone de unas 14.000 especies, pero el número de las que se utilizan como leguminosas grano con destino a la alimentación humana es mucho más reducido (unas 150).

La producción mundial de arroz es del orden de 600 millones de toneladas, muy similar a las de trigo y maíz, con la diferencia respecto a éstos que prácticamente todo el arroz producido se utiliza en la alimentación humana y, en cambio, parte del trigo y la mayor parte del maíz se emplean en la alimentación del ganado. El arroz constituye la alimentación básica de unos 40 países del mundo y de cerca de 2.000 millones de personas.

Las pastas alimenticias son productos obtenidos a partir de una masa no fermentada de sémolas y semolinas (procedentes generalmente de trigos duros) o harinas (procedentes generalmente de trigos semiduros y blandos) que se mezclan con agua y posteriormente pueden desecarse (pastas secas) o no (pastas frescas).

Legumbres



En Europa y América el número de especies de legumbres es mucho más reducido que si se considera la totalidad del planeta, donde se aprovechan para consumo humano muchas leguminosas pienso. Esto deja mucho más reducido aún el número de especies de uso común. Una relación, no exhaustiva, de las especies más utilizadas en el mundo occidental podría ser la siguiente:

- Garbanzo *(Cicer arietinum)*.
- Almorta *(Lathyrus sativus)*. No debe utilizarse con frecuencia porque produce una enfermedad espasmódica de las piernas -latirosis-. El Código Alimentario la prohíbe para consumo humano, pero se consume en algunas zonas españolas.
- Lenteja *(Lens esculenta)*.
- Judía de Lima *(Phaseolus lunatus)*.
- Judía común *(Phaseolus vulgaris)*.
- Guisante *(Pisum sativum)*.
- Bisalto *(Pisum arvense)*.
- Haba *(Vicia faba)*.
- Carilla o caupi *(Vigna sinensis)*.
- Altramuz (*Lupinus albus* = blanco y *Lupinus luteus* = amarillo). Contiene lupotoxina, una sustancia amarga y venenosa que se elimina por remojos sucesivos y por cocción.



Existen leguminosas grano que se utilizan, mediante transformaciones diversas, para la alimentación humana, pero no pueden ser consideradas como auténticas legumbres. Entre ellas algunas tan importantes como el cacahuete *(Arachis hypogea)*, la algarroba *(Ceratonia siliqua)*, la soja *(Soja hispida)* y el haba mungo *(Vigna mungo)*. Sin embargo estas cuatro especies, aunque no suelen utilizarse directamente, sí que se consumen mediante operaciones industriales como tostación, extracción, fermentación o germinación.

Elementos nutritivos de las legumbres

La característica principal de las legumbres es que tienen un elevado contenido en hidratos de carbono (entre el 55 y el 62%) y en proteínas (17–25%).

Composición de legumbres y otros alimentos (En porcentaje)

PRODUCTO	AGUA	PROTEÍNAS	GRASAS	HIDRATOS DE CARBONO	FIBRA BRUTA	CENIZAS
Judías (alubias)	11,4	20,8	1,4	58,3	4,2	3,9
Garbanzos	8,1	22,1	5,0	57,8	4,0	3,0
Lentejas	11,0	25,0	0,8	56,4	4,4	2,5
Guisantes	11,0	22,5	1,8	62,1	5,5	2,6
Habas	11,0	23,4	2,0	60,2	7,8	3,4
PRO MEMORIA						
Trigo	15,0	10,9	11,2	1,1	3,4	0,5
Carne vacuno	67,0	18,7	13,0	–	–	1,3
Pescado blanco	82,0	16,4	0,5	–	–	1,1
Huevos	74,0	12,4	11,7	0,9	–	1,0





Composición proteica de las legumbres

La identificación de la carne con la proteína es equívoca, porque las legumbres tienen un mayor contenido proteico que carnes y pescados. Sin embargo hay que tener en cuenta no sólo la proteína, sino los aminoácidos que componen esa proteína. Por ello resulta interesante la comparación con el patrón FAO–OMS de necesidades humanas de los distintos aminoácidos.

En líneas generales, las principales legumbres son deficitarias en aminoácidos azufrados (metionina y cisteína) y en el caso concreto de las judías o alubias existe una cierta deficiencia de tirosina. Un ligero déficit de triptofano se registra en garbanzos y lentejas.

La proteína ideal

La FAO y la Organización Mundial de la Salud (OMS) han determinado lo que se podría denominar la composición ideal o tipo de la ingesta proteica, de manera tal que contuviese casi todos los aminoácidos que necesitamos.

La digestión y absorción de las proteínas

Las proteínas de los alimentos son atacadas por una "batería", una serie de enzimas que tenemos en el estómago y en el intestino. En el estómago actúa la pepsina, que es capaz de atacar no sólo las proteínas sino el colágeno (tejido conectivo de los tejidos). Para que la pepsina actúe es necesario que la acidez alcanzada por los jugos gástricos sea muy elevada (pH inferior a 5), lo que se logra mediante el ácido clorhídrico segregado por las glándulas fúndicas. Estas células, que descomponen los cloruros en ácido clorhídrico y una base, se encuentran en las paredes del estómago. Un exceso de actividad de las mismas da lugar a la hiperclorhidria y a la úlcera de estómago. La actividad de la pepsina desdobla las proteínas en proteosas, peptonas y polipéptidos, que son proteínas de menor peso molecular.

Posteriormente, ya en el intestino delgado, estos tres productos intermedios se desdoblan por acción de la tripsina (segregada por el páncreas) y la erepsina (segregada por el propio intestino a través de la mucosa intestinal). También actúan en el intestino otras peptidasas. El resultado es que se forman péptidos de pequeño tamaño y aminoácidos que, absorbidos principalmente por el intestino delgado, pasan a la sangre.

Esta absorción la realiza el intestino delgado mediante unas células con borde ciliado existentes en la membrana intestinal, y la hace con gran rapidez. Los aminoácidos son absorbidos tan pronto como se producen y pasan a la sangre, por donde circulan y se ponen a disposición de las células.

Una vez que los aminoácidos llegan a las células comienza la reconstrucción de proteínas de la especie que las ha absorbido.

Contenido en aminoácidos esenciales (mg/100 g alimento)

AMINOÁCIDO	JUDÍAS	GARBANZOS	LENTEJAS	GUISANTES	HABAS
Isoleucina	927	891	1.045	866	965
Leucina	1.685	1.505	1.847	1.700	1.766
Lisina	1.593	1.376	1.739	1.475	1.120
Fenilalamina	1.154	1.151	1.266	1.216	988
Tirosina	559	589	789	700	476
Metionina	234	209	194	208	78
Cisteína	188	239	221	208	104
Treonina	878	756	960	816	680
Triptófano	223	174	201	238	204
Valina	1.016	913	1.211	1.033	1.210
Total	8.457	7.802	9.503	8.460	7.591



Resulta curioso observar que las mismas proteínas ingeridas por un perro terminan dando carne de perro y las ingeridas por el hombre dan carne de hombre.

A la formación de proteínas propias de cada especie contribuye el hecho de que las rutas metabólicas son capaces de transformar (se cree que fundamentalmente en el hígado) unos aminoácidos en otros. En el hombre, de los 20 aminoácidos que constituyen su estructura proteica, hay 8 esenciales (isoleucina, leucina, lisina, fenilalanina, metionina, treonina, triptófano y valina); es decir, los mismos que hemos considerado en el cuadro "Comparación con el patrón FAO-OMS" excepto la tirosina, porque metionina y cisteína se sustituyen entre sí. En los niños pequeños resultan esenciales otros dos aminoácidos (arginina e histidina); para ellos en total se precisan 10 aminoácidos. Otros 10 aminoácidos, como glicina, serina, asparragina, glutamina, prolina, alanina, tirosina, aspartato, glutamato y la mencionada cisteína, intercambiable con la metionina, no resultan esenciales porque pueden sintetizarse, a veces con esfuerzo, a través de nuestras rutas metabólicas.

Es de destacar que las rutas metabólicas no sólo pueden sintetizar otros aminoácidos sino también proteínas, polisacáridos y lípidos. Esto explicaría que en un carnívoro se acumule la grasa o que la ingesta excesiva de grasas y proteínas produzca diabetes en el hombre.

Vitaminas y minerales en las legumbres

Las legumbres son ricas en vitaminas B_1 (tiamina) y vitamina PP o vitamina B_3 (niacina). Contienen relativamente poca vitamina B_2 (riboflavina) y muy pocas vitaminas A, C y E (esta última existe en la corteza). En comparación con otros alimentos, las legumbres suponen una buena fuente de ácido fólico (vitamina B_9).

Entre los minerales de las legumbres destacan: el calcio, el magnesio y el hierro.

Preparación de las legumbres

Con objeto de hacer más digestibles las legumbres, resulta habitual someterlas a dos tratamientos previos: remojo y cocción.

El remojo rehidrata los granos secos e inicia (a partir de unas doce horas) la germinación de los mismos. Como generalmente el remojo dura una noche, no tiene lugar dicha germinación.

El calentamiento (cocción) predigiere las legumbres y, en ocasiones, destruye algunos inhibidores naturales que dificultarían la posterior actuación de las proteinasas (principalmente de la tripsina). Se pierde algo de vitaminas, pero se gana en blandura y palatabilidad. La práctica común de añadir bicarbonato (bien al agua de remojo, bien al agua de cocción) acelera el reblandecimiento, evita flatulencias y disminuye el tiempo de cocción.

La germinación de las legumbres aumenta rápidamente el contenido en ácido ascórbico. Era una práctica común en el pasado, durante las travesías largas, el hacer germinar semillas para combatir el escorbuto.

Comparación con el patrón FAO-OMS

AMINOÁCIDO	JUDÍAS	GARBANZOS	LENTEJAS	PATRÓN FAO-OMS
Isoleucina	11,0	11,4	10,9	11,1
Leucina	19,9	19,3	19,4	19,3
Lisina	18,8	17,6	18,3	15,3
Fenilalanina	13,6	14,7	13,3	8,3
Tirosina	6,5	7,5	8,3	8,5
Metionina + Cisteína	4,9	5,6	4,6	9,7
Treonina	10,3	9,6	10,0	11,1
Triptófano	2,6	2,2	2,4	2,8
Valina	12,0	11,6	12,7	13,9
Calidad proteica	51,1	58,6	44,≠9	100,0



Principales variedades españolas de legumbres

ALUBIAS (judías, habichuelas, fríjoles, fabes)

1. Blanca de riñón *(Ph. vulgaris*; subespecie *nanus*).
2. Judía de la granja (Asturias) (*Ph. vulgaris*; sub. *volubilis*).
3. Blanca redonda (*Ph. vulgaris*; sub. *nanus*) ("manteca").
4. Larga selecta (*Ph. vulgaris*; sub. *volubilis*) (equivale a la canellini argentina).
5. Cuarentena (*Ph. vulgaris*; sub. *volubilis*).
6. Largas vega (*Ph. vulgaris*; sub. *volubilis*).
7. Gallega de carballo (*Ph. vulgaris*; sub. *volubilis*).
8. Plancheta (*Ph. vulgaris*; sub. *volubilis*).
9. Troncón (*Ph. vulgaris*; sub. *nanus*).
10. Ganchet (*Ph. vulgaris*; sub. *volubilis*).
11. Pinet (*Ph.vulgaris*; sub. *volubilis*).
12. Caparrón (*Ph. vulgaris*; sub. *volubilis*; color rojo).
13. Palmeña (*Ph. vulgaris*; sub. *volubilis*; jaspeada).
14. Pinta leonesa (*Ph. vulgaris*; sub. *volubilis*; roja con pintas).
15. Canela (*Ph. vulgaris*; sub. *volubilis*; color canela).
16. Amarilla (*Ph. vulgaris*; sub. *volubilis*; amarillo verdosa).
17. Tolosana (*Ph. vulgaris*; sub. *volubilis*; casi negra).
18. Negrita (*Ph. vulgaris*; sub. *volubilis*; casi negra).
19. Morada redonda (*Ph. vulgaris*; sub. *volubilis*; morada redonda).
20. Morada larga (*Ph. vulgaris*; sub. *volubilis*; morada larga).
21. Judión de La Granja (*Ph. multiflores*, La Granja de San Ildefonso).
22. Judía de Lima (garrofó) (*Ph. lunatus*, rojiza con estrías).
23. Carilla (*Vigna sinensis*; punto negruzco junto al hilo, que es donde se inserta el fruto en la vaina).
24. Pochas (*Ph. vulgaris*; sub. volubilis; recogida sin secar).

GARBANZOS

1. Blanco lechoso (*C. arietinum*, excelente cocción).
2. Castellano (*C. arietinum*, amarillento).
3. Venoso andaluz (*C. arietinum*, líneas de color claro).
4. Chamad (*C. arietinum*; cruce de "chato" y "madrileño" = chamad).
5. Pedrosillano (*C. arietinum*; pico pequeño y agudo).
6. Mexicano (*C. arietinum*, tamaño y aspecto similar al castellano, del que procede).

LENTEJAS

1. Rubia castellana (*Lens esculenta*; sub. *culinaris*; verde clara y bastante grande).
2. Rubia de La Armuña (*Lens esculenta*; sub. *culinaris*; verde clara y a veces jaspeada; algo más pequeña que la castellana).
3. Pardina (*Lens esculenta*, sub. *culinaris*; tamaño mediano, color pardo marrón).
4. Verdina (*Lens esculenta*; sub. *culinaris*: tamaño pequeño, color verde con manchas negruzcas).

Contenido en minerales y vitaminas (Miligramos por cien gramos de materia seca, salvo indicación en contrario)

MINERALES Y VITAMINAS	JUDÍAS	GARBANZOS	LENTEJAS	GUISANTES	HABAS
Calcio	137	149	56	64	90
Magnesio	90	60	75	80	50
Hierro	6,7	7,2	6,1	4,8	3,6
Vitamina A (Unidades internacionales)	30	300	100	100	100
Tiamina (B_1)	0,54	0,40	0,50	0,72	0,54
Riboflavina (B_2)	0,18	0,18	0,21	0,15	0,29
Niacina (PP)	2,10	1,60	1,80	2,40	2,30
Ácido ascórbico (C)	3,00	5,00	3,00	4,00	4,00



Legumbres con nombre propio

Pese a la diferencia de características entre las legumbres que se obtienen en toda España, el número de ellas protegidas por alguno de los mecanismos de certificación de calidad es relativamente pequeño.
En Asturias tenemos como Denominación Específica la Faba Asturiana. En Castilla y León: Garbanzo de Fuentesaúco, Judías del Barco de Ávila y Lenteja de La Armuña, junto a Alubia de la Bañeza-León y la Lenteja pardiña de Tierra de Campos, gozan de Indicación Geográfica Protegida (IGP). En el País Vasco tienen concedido label de calidad las alubias de Tolosa, Guernica y Pinta Alavesa y en la Comunidad de Madrid existe un label de calidad genérico para los Garbanzos y Lentejas de Madrid. En Cataluña está la Denominación de Origen Protegida Judía del Sanxet-Vallés-Maresme.

Las legumbres en cifras

La producción española de legumbres se encuentra en pleno retroceso. En parte, esto es debido a los problemas que suponen los bajos rendimientos y la escasez de las subvenciones comunitarias (las judías, por ejemplo, carecen de subvención). En parte, debido a las cuantiosas importaciones, que superan ampliamente a las producciones nacionales. También influye la baja calidad de algunos productos españoles que no cumplen con los requisitos mínimos de sanidad, tamaño, homogeneidad y cocción.
Las producciones de judías, lentejas y garbanzos se dedican en su

Un poco de historia

En el Turquestán se han encontrado restos de lentejas, guisantes y otras leguminosas en tumbas con una antigüedad de 9.000 años (7.000 a. de C.).
En algunas tumbas egipcias se encuentran lentejas con 4.200 años de antigüedad.
En el Antiguo Testamento, Esaú le cedió su herencia a Jacob por un plato de lentejas (unos 1.750 años a. de C.).
Habas, lentejas, garbanzos y yeros se cultivaban en Mesopotamia y aparecen en inscripciones descubiertas en el Palacio de Ciro (600 a. de C.).
En México se han encontrado restos de alubias que se datan en 4.000 a. de C. Las judías vinieron a Europa en el siglo XVI. Sin embargo, hay en España una judía llamada carilla *(Vigna sinensis)* que al parecer existía en Extremadura antes del Descubrimiento.



Producciones de legumbres en España

(Miles de toneladas)

	2003	2004	2005
Judías	14	19	18
Habas	57	60	25
Lentejas	21	28	6
Garbanzos	65	57	18
Guisantes	146	195	124

Importaciones españolas de legumbres

(Miles de toneladas)

	2002	2003	2004
Judías	53	59	58
Lentejas	55	48	41
Garbanzos	75	54	56

Consumo de legumbres en España

(Kilos por persona y año)

AÑO	GARBANZOS	ALUBIAS	LENTEJAS
2001	1,8	1,5	1,4
2002	1,8	1,4	1,4
2003	1,7	1,5	1,4
2004	1,8	1,4	1,4

mayor parte al consumo humano, salvo algunas partidas de inferior calidad que se destinan a piensos. Por el contrario, la mayor parte de las producciones de habas y guisantes (exceptuando las que se destinan a verdeo, que no son exactamente legumbres) se utiliza como pienso.

El consumo en legumbres

La serie histórica del consumo de legumbres en España indica un retroceso continuado del mismo. Varias razones, entre ellas la sensación de plenitud y la flatulencia que acompaña a las legumbres cuando no han sido preparadas con cuidado, están determinando la retracción de los consumidores. Aproximadamente el 85% de las legumbres se consumen ya envasadas y el 15% todavía se vende a granel. Esta última modalidad abarca tanto géneros de mucha calidad como géneros de poca. El 79% de las legumbres se consumen en el hogar y el 21% en la restauración e instituciones. Una tercera parte del consumo prefiere legumbres precocidas.

El futuro de las legumbres

El cultivo de las legumbres interesa desde el punto de vista agronómico porque aporta nitrógeno al terreno, pero la falta de rentabilidad económica las está desplazando en la UE–25 hacia tierras marginales. Para evitar la disminución del área de cultivo se necesitan subvenciones. En la medida que éstas sean razonables se mantendrán en la UE las producciones. Caso contrario pasaremos a ser importadores de legumbres que se produzcan en países en vías de desarrollo donde las dificultades de la recolección se suplen con mano de obra barata que cobra salarios de miseria. El consumo de proteínas vegetales constituye una forma de equilibrar la ingesta de proteínas animales. Los problemas de flatulencia y pesadez pueden ser resueltos mediante un tratamiento culinario adecuado. El problema de la lentitud en la preparación ha sido resuelto con las legumbres precocidas. En la medida en que afinen los precios de estas últimas, el consumidor se inclinará por ellas. Estas legumbres precocidas quizás sean el único segmento que presente algunas posibilidades de crecimiento en el futuro.



Arroz



En un grano de arroz cáscara (también llamado arroz completo, arroz paddy) se distingue la cáscara formada por tres capas (glumas, pálea y lema) y dentro de ella se encuentra el verdadero fruto o cariópside. El resultado de quitar la cáscara (descascarado) da origen al denominado arroz integral o pardo, también llamado arroz cargo.

En el arroz integral el color oscuro se debe al pericarpio, en el que existen tres capas (cubierta seminal, nucela y aleurona). Mediante la molturación (abrasión) se puede eliminar este pericarpio que junto con el embrión constituyen el salvado del arroz; tras separar el salvado se obtiene el arroz pulido o arroz blanco.

En la operación del descascarado se separa entre un 18 y un 20% del arroz paddy. En la obtención del arroz blanco la cantidad de salvado obtenida es variable, dependiendo de la mayor o menor abrasión, pero suele oscilar entre el 10 y el 15% del arroz paddy. Es decir, el rendimiento en molino del arroz cáscara oscila entre el 65 y el 72%.

En el arroz blanco, el almidón (contenido en el endospermo amiláceo) supone el 95% y las proteínas (contenidas en una capa interna, denominada subaleurona porque va debajo de la capa de aleurona), el 5% restante. La mayor parte de los lípidos (que estaban en el embrión) pasan al salvado.

Composición química del grano de arroz

Los hidratos de carbono constituyen el principal componente del arroz. Están constituidos por almidón en sus dos variantes: amilosa (polímero de la glucosa lineal y poco ramificado) y amilopectina (polímero con mayor número de moléculas de glucosa y más ramificado).

La cantidad de amilosa existente en el grano de arroz tiene influencia sobre el aspecto y la textura del mismo. Si el contenido en amilosa es bajo (del 0% al 2%), el endospermo es opaco, debido a la presencia de poros rellenos de aire, tiene menor densidad y la textura es flexible (arroz glutinoso). Si aumenta la cantidad de amilosa el endospermo es translúcido, porque los poros están rellenos de amilosa, tiene mayor densidad y la textura resulta más rígida, menos flexible (arroz no glutinoso). Estos últimos se clasifican como de bajo contenido en amilosa (2–20%), de contenido medio (20–25%) y de contenido elevado (hasta 33%).

Los arroces con bajo contenido en amilosa tienden después de cocidos a apelmazarse. Esto hace que se les llame glutinosos ("pegajosos") y por ello pueden hacerse pequeñas bolas de arroz



Composición química arroces (Porcentaje)

MODALIDAD ARROZ	PROTEÍNA BRUTA	LÍPIDOS BRUTOS	HIDRATOS DE CARBONO	FIBRA BRUTA	CENIZAS
Cáscara	6-8	2	64-73	7-10	3-5
Integral	7-8	2-3	73-87	1	1
Elaborado	6-7	0,5	77-89	0,5	0,5
Salvado	11-15	15-20	34-62	7-11	7-10
Cascarilla	2-3	0,5	22-34	35-46	13-21



que se mantienen cohesionadas y que son muy apreciadas en Japón, China y Tailandia.

Las proteínas del grano de arroz pueden clasificarse según su solubilidad en distintos disolventes. Existe una fracción soluble en agua o en agua con sal que está constituida por las albúminas y globulinas, las cuales suponen en conjunto el 15% de las proteínas. Existe otra fracción soluble en alcohol, las prolaminas (5 a 8%) y otra soluble en sosa diluida llamada glutelina (77 a 80%). Todas ellas están compuestas por polipéptidos en los que se encuentran aminoácidos esenciales (para el hombre) y no esenciales. Los arroces glutinosos suelen tener mayor contenido en aminoácidos que los no glutinosos.

El contenido de los distintos aminoácidos varía mucho de unas a otras variedades de arroz, pero una composición media podría corresponderse con la del cuadro "Contenido aproximado de aminoácidos en los arroces".

Igualmente el contenido en vitaminas y minerales varía mucho de uno a otro tipo de arroz.

Historia del arroz



Existe una leyenda hindú sobre el arroz: el dios Shiva quería desposarse con una doncella llamada "Joya radiante", que pidió como regalo de boda un alimento que saciase el hambre de quienes lo comieran. Shiva lo buscó pero no lo encontró y la doncella murió de pena pensando que Shiva no la amaba. A los 40 días de muerta brotó de su tumba la planta del arroz. Aparte de esta leyenda, el arroz probablemente se originó en las tierras altas de China. Hay vestigios de arroz en tumbas asiáticas de 7.000 años de antigüedad.

El arroz se cultivaba en Mesopotamia 400 años antes de Cristo y probablemente de allí lo trajo Alejandro Magno. En Europa existe la creencia –evidentemente falsa– de que el arroz llegó al Viejo Continente traído por el mismo Marco Polo. En España, el arroz fue muy probablemente introducido por los árabes.

Hoy día el arroz se cultiva en más de cien países y en todo tipo de terrenos, ya que se cosecha arroz en regiones áridas, de aguas someras, aguas más profundas y hasta existen arroces flotantes que se obtienen en aguas permanentemente estancadas. El arroz se da muy bien en las marismas y tolera la salinidad. Todo esto ha hecho que, aparte de en el Delta del Ebro y la Albufera valenciana, el arroz se coseche, en España, desde las marismas del Guadalquivir hasta los regadíos de Badajoz y Navarra.

Contenido aproximado de aminoácidos en los arroces (Porcentaje sobre proteína total)

AMINOÁCIDOS	ARROZ CÁSCARA	ARROZ CARGO	ARROZ BLANCO
Histidina	2,2	2,4	2,4
Isoleucina	3,9	3,9	4,0
Leucina	7,8	8,2	8,1
Lisina	4,0	3,9	3,6
Metionina + cisteína	5,5	4,5	4,8
Fenilalanina + tirosina	10,1	8,9	9,7
Treonina	3,6	3,7	3,6
Triptófano	1,6	1,3	1,5
Valina	5,8	5,5	5,6
Otros aminoácidos*	23,5	25,2	18,7
Aminoácidos totales	68,0	67,5	62,0

** Alanina, ácido aspártico, ácido glutámico, glicina, prolina y serina.*

Contenido en vitaminas y minerales de los arroces (mg/100 gramos)

VITAMINAS Y MINERALES	ARROZ CARGO	ARROZ BLANCO
Vitamina A	–	–
Tiamina (B_1)	0,3	0,1
Riboflavina (B_2)	0,1	0,05
Niacina (PP)	5,0	1,5
Piridoxina (B_6)	0,6	0,3
Ácido pantoténico (B_5)	1,2	0,5
Biotina	0,02	–
Ácido fólico	0,04	0,02
Vitamina B_{12} *	0,05	0,02
Vitamina E	1,3	–
Calcio	23,0	21,0
Hierro	3,0	1,5
Magnesio	90,0	40,0
Fósforo	350,0	145,0

** Microgramos/100 gramos.*

Clasificación de los arroces

La clasificación más utilizada es la del Codex Alimentarius. En ella se determina la relación o ratio entre la longitud y la anchura del grano para cualquier tipo de arroz, incluso elaborado. Queda de esta forma:

- Grano largo: ratio igual o mayor que 3,1.
- Grano medio: ratio entre 2,1 y 3.
- Grano corto: ratio igual o menor que 2.

Otra clasificación comercial muy usada en todo el mundo es la que aparece en el cuadro "Clasificación arroces".

El peso del grano está parcialmente correlacionado con el tipo de arroz:

- Los largos pesan entre 15–20 mg.
- Los medianos pesan entre l7–24 mg.
- Los cortos pesan entre 20–24 mg.

Otras características que sirven para clasificar los arroces comerciales son:

1º Transparencia (carácter positivo para algunos, glutinoso).
2º Granos yesosos (carácter negativo).
3º Coloración rojiza uniforme (carácter negativo).
4º Vetas rojizas (carácter negativo).
5º Granos partidos (carácter negativo).
6º Granos germinados (carácter negativo).
7º Impurezas.
8º Contenido en humedad (menos del 14%).
9º Grado de molienda (a medida que el arroz es más pulido tiene menos proteínas y vitaminas).

Razas de arroces

El género *Oryza* se encuentra actualmente extendido por todos los países del mundo. Probablemente se originó en el Sur y en el Sudeste de Asia, pero también se encuentra una especie de arroz en el Oeste de África (*Oryza glaberrima*) que puede haberse engendrado a partir de otras especies vegetales. La especie asiática (*Oryza sativa*) ha dado origen a tres razas ecográficas (índica, japónica o sinensis, javánica), que posteriormente se han dispersado por todo el mundo.

Existen dudas sobre si la raza javánica es simplemente una variante de la índica, con lo cual las dos únicas razas importantes son japónica e índica.

Clasificación arroces

LONGITUD MM/ANCHO LARGO/ANCHO (FORMA)	MAYOR QUE 3	ENTRE 2,1 Y 3	ENTRE 1,1 Y 2	MENOR QUE 2
Mayor 7,50 mm	Extralargo delgado	Extralargo mediano	Extralargo ancho	Extralargo redondo
De 6,61 a 7,50 mm	Largo delgado	Largo mediano	Largo ancho	Largo redondo
De 5,51 a 6,60 mm	Mediano delgado	Mediano mediano	Mediano ancho	Mediano redondo
Menor 5,50 mm	Corto delgado	Corto mediano	Corto ancho	Corto redondo

NOTA: Primero se enuncia la longitud y, en segundo lugar, la ratio.

La raza índica es de grano alargado y supone el 80% del arroz mundial. Sus granos son poco glutinosos.
La raza japónica es de grano medio o redondo. También se llama sínica (o china). Suele tener mayor calidad, pero se obtienen peores rendimientos y ello le hace perder terreno frente a la índica, granos más glutinosos que los de los arroces largos de la raza índica.

Otros tipos de arroces

– Arroz basmati (indio). Tiene un aroma especial debido a que tiene una concentración 12 veces superior que el arroz ordinario de una sustancia química, acetilpirrolina. Esto, unido a que los granos quedan tersos y esponjosos al cocinarlo, hace que su precio sea diez veces superior a los arroces ordinarios.



– Arroz jazmín (tailandés), similar al indio basmati.
– Arroz silvestre. No es una *Oryza* sino una planta, *Zizania aquatica* que crece en la región de los Grandes Lagos (EEUU y Canadá).
– Arroz negro (chino), con el endospermo negro. Sirve para elaborar pasteles y vino negro de arroz.
– Arroz rojo (chino), color púrpura, análogo al negro.
– Arroz parboiled o sancochado. Consiste en una precocción que gelatiniza el almidón destruyendo su estructura esferoidal pero dejando intacto su aspecto externo. Se utiliza arroz cáscara y durante el proceso tiene lugar el paso de las vitaminas de la cáscara al grano (especialmente las del grupo B), pero se destruye algo de tiamina (B_1). Primero se remoja con agua a menos de 60 ºC (temperatura inferior a la de gelatinización del almidón), luego se realiza la precocción, a presión para acortar el tiempo de la misma, y se seca. Posteriormente se separan las capas externas y se pule, si se quieren obtener arroces elaborados. El arroz sancochado no se pega en la cocción. Se calcula que por el proceso de sancochado pasa el 22% de todo el arroz que se consume en el mundo.
– Arroz instantáneo (precocido). Mediante un tratamiento se acorta el tiempo de cocción del arroz blanco (que es del orden de media hora) reduciéndolo a la tercera parte. El proceso consiste en una precocción hasta que el arroz alcance un 60% de humedad. Esto crea una estructura porosa y una pregelatinización del almidón del grano, que le permite absorber agua posteriormente con facilidad. Una desecación, hasta el 8% de humedad, permite mantener dicha estructura porosa. El volumen del grano se duplica y su aspecto exterior se hace más oscuro.

Economía del arroz

La producción mundial de arroz es del orden de 600 millones de toneladas cáscara, que se obtienen a partir de unos 150 millones de hectáreas. Aproximadamente el 90% del arroz mundial se cosecha en Asia. En la UE se cultivan unas 400.000 hectáreas. España aporta unas 110.000 e Italia el doble.

La mitad de la producción comunitaria (2,6 millones de arroz cáscara equivalente a 1,7 millones de blanco) se cosecha en Italia. En España, donde los rendimientos son mejores, se obtienen unas 850.000 toneladas/año. De esta cantidad española el 49% pertenece a la raza japónica y el 51% a la índica, cuyas variedades largas suelen ser las más apreciadas.

El comercio internacional es relativamente escaso, ya que suele alcanzar los 25 millones de toneladas anuales de arroz blanco, equivalentes a 36 millones de toneladas de arroz cáscara (6% de la producción mundial).

La UE exporta unas 200.000 toneladas de arroces blancos de mediana y mala calidad, pero importa unas 750.000 toneladas/año de arroz cáscara de alta calidad. El consumo comunitario per cápita se aproxima a los 5 kilogramos/año.

España exporta anualmente unas 200.000 toneladas de blanco a la UE e importa unas 30.000. Al resto del mundo exporta 50.000 toneladas e importa 100.000 toneladas, principalmente de arroces largos.

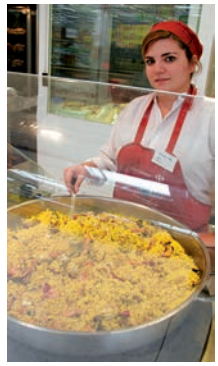
El consumo de arroz en España

El consumo ha decaído algo a partir de 2002, pero de todas formas no se llega a los niveles de los años 80. Los arroces precocidos y los nuevos arroces aromáticos podrían contribuir a la recuperación del consumo.



Consumo de arroz en España (Kilos por persona y año)

2000	6,1
2001	6,0
2002	5,9
2003	5,9
2004	5,9



Arroces con Denominación de Origen e Indicaciones Geográficas Protegidas

Existe una Denominación de Origen de ámbito nacional que es Calasparra, a caballo entre Albacete y Murcia. Asimismo existe una Denominación de Origen Protegida, Arroz de Valencia, cuyo área de cultivo es la Albufera valenciana. Ambas son de tipo corto.

El arroz del Delta del Ebro es otra Denominación Geográfica Protegica (DOP) circunscrita a municipios tarraconenses cercanos al Ebro y a su desembocadura.

Aragón tiene también una marca de garantía de calidad para sus arroces.

El futuro del arroz

La producción de arroz se encuentra en expansión tanto en los países africanos como en los asiáticos. Incluso los EEUU, que han visto el negocio, dedican un 40% de lo que producen a la exportación. Italia también dedica un porcentaje del 60% a los intercambios comunitarios y a la exportación.

Las necesidades mundiales, tanto si se han de cubrir mediante el comercio o mediante la ayuda humanitaria, también aumentan cada año, pero sólo los países con altos rendimientos, bajos costes y las necesarias subvenciones pueden satisfacerlas.

El consumo de arroces aromáticos, pese a sus bajos rendimientos que limitan la producción, también está creciendo en todo el mundo, a pesar de sus precios elevados. De todas formas su demanda en países como España ha de ser necesariamente limitada a corto y medio plazo.

Pastas alimenticias



La diferencia entre sémola, semolina y harinas depende del tamaño de partícula:

- Sémolas: calibre entre 200 y 500 micras.
- Semolinas: calibre entre 120 y 200 micras.
- Harinas: calibre entre 13 y 120 micras

Las sémolas y semolinas se obtienen generalmente de trigos duros que se fragmentan en partículas grandes y las harinas de trigos blandos, que al molturarse dan directamente partículas pequeñas. Sin embargo, algunos trigos blandos pueden dar semolinas.

Pastas simples, compuestas y rellenas

Las pastas simples sólo contienen sémolas, semolinas o harinas junto con sal común, además del agua de amasado que queda en forma de humedad.

Las pastas compuestas pueden incorporar en su elaboración otras varias sustancias alimenticias como gluten, soja, huevos, leche, tomates, espinacas, etc.; y en general productos naturales y aditivos autorizados. Estos ingredientes se encuentran íntimamente mezclados con la masa.

Las pastas rellenas llevan carnes, grasas animales y vegetales, productos de la pesca, pan rallado, verduras, huevos y otros productos y aditivos autorizados. El ejemplo típico es la empanadilla.

En España se denominan pastas de calidad superior las elaboradas exclusivamente a base de sémolas o semolinas de trigo duro. En algunos países (Francia, Italia, Grecia, países del Este y Centro de Europa) no se autoriza para tipo alguno de pastas alimenticias la utilización de trigos blandos.

La pasta en la historia

Los etruscos comían, al parecer, una especie de pasta laminada parecida a la lasaña. En Grecia y Roma se utilizaban tortas hechas de sémola. En China también se utilizaban sémolas de arroz para elaborar tortas. Los árabes probablemente recibieron la técnica de elaboración de la pasta de China a través de Irán.

En el siglo XIII algunos escritos italianos mencionan la "lasagna" y los "macarroni" cuya técnica, perdida desde los etruscos, debió llegarles a través de los árabes, aunque algunos también quieren atribuirla como origen a los famosos viajes de Marco Polo.

En España se ha encontrado un manuscrito árabe donde se mencionan los fideos, cuya extrusión se realizaba necesariamente de forma manual a través de orificios realizados en ollas de barro.

Posteriormente la pasta ha tenido una enorme difusión en todo el mundo, debido sobre todo a la influencia italiana.

Características de las pastas alimenticias

TIPO DE PASTA	MÁXIMO DE HUMEDAD %	MÁXIMO DE CENIZAS (SOBRE SUSTANCIA SECA)	MÁXIMO DE ACIDEZ DE LA GRASA (SOBRE SUSTANCIA SECA)	MÍNIMO DE PROTEÍNAS (SOBRE SUSTANCIA SECA)
Simples	12,5	1,1	5,0	9,5
Simples calidad superior	12,5	0,9	4,0	11,0
Compuestas al gluten	12,5	1,1	5,0	20,0
Compuestas al huevo	12,5	1,1	5,0	12,5
Compuestas a la leche	12,5	1,2	5,0	11,0
Compuestas al tomate	12,5	1,3	5,0	11,0
Compuestas a las espinacas	12,5	1,5	5,0	11,0
Rellenas *	–	–	6,0	–
Frescas	30,0	**	6,0 – 7,0	**

** El peso del relleno será, como mínimo, el 25% del peso total.*

*** Los mismos valores que las correspondientes pastas secas.*



Formas y tamaños de las pastas alimenticias

Existe una gran diversidad de pastas alimenticias atendiendo a las formas y tamaños con los que se presentan:

- Roscadas: fabricadas por extrusión de la masa a través de hileras o por laminación. Se obtienen tiras que se enrollan en madejas con sección circular (fideos) o rectangular (tallarines o cintas).
- Largas: obtenidas por extrusión y secadas en tiras rectas y sueltas con un mínimo de 200 mm de longitud. Pueden presentar sección circular (espaguetis), rectangular (tallarines o cintas) o anular (macarrones).
- Cortas: igual a las largas, pero con longitud inferior a 100 mm.
- Laminadas: obtenidas por laminado y troquelado posterior, adoptando distintas formas y dibujos.
- Para sopas: estrellas, letras, cabello de ángel (existe un preparado dulce, con calabaza, del mismo nombre).

Proceso de fabricación de pastas

Las distintas fases sucesivas en la elaboración de pastas pueden clasificarse así:

1º. Amasado de la sémola con agua, tras el cual se consigue una mezcla granulosa. Dura unos 10 minutos.

2º. Conducto al vacío para evitar la formación de burbujas. Este conducto lleva de la amasadora al extrusor.

3º. Extrusión. Se realiza en una cámara cilíndrica en donde un tornillo sinfín empuja la masa hacia un molde que es el que le da forma a la pasta. La masa, ya con forma, sale por unas boquillas. Periódicamente varios cuchillos cortan la pasta con la longitud y la forma deseadas. Dura unos dos minutos.

4º. Secado. Suele realizarse mediante una o varias corrientes de aire caliente. Hay que evitar agrietamientos y la formación de costras en la superficie del producto. Suele realizarse la operación a 70 ºC. La duración del proceso se controla por el contenido de lisina. A veces se realiza un presecado, a temperatura normal sacudiendo el producto.

5º. Enfriamiento hasta temperatura ambiente, operación previa al envasado.

6º. Envasado.



La pasta italiana

En Italia la pasta se consumía desde el siglo XIII, pero no experimenta su expansión hasta el siglo XVIII gracias a la imaginación de los artesanos napolitanos. Actualmente en Italia se producen 3,1 millones de toneladas (la tercera parte de la producción mundial, que es del orden de 9,3 millones de toneladas).

Las pastas italianas son de una calidad extraordinaria y presentan cierta resistencia a la masticación; es decir, hay que utilizar bien los dientes, de donde proviene la expresión italiana "pasta al dente". Pero lo más sorprendente es la gran variedad de pastas existente y la imaginación que le han echado al asunto.

Una relación no exhaustiva de las distintas pastas italianas pone de relieve esa



enorme variedad que comprende más de 250 tipos de pastas alimenticias:

- Spaguetti (alargado sección redonda).
- Spaguettini (alargado sección redonda).
- Bucatini (espaguetti con agujeritos).
- Vermicelli (gusanitos) (fideos).
- Barette (barilla).
- Fusilli (espiral simple o doble).
- Penne (tubos huecos cortados al sesgo, pluma).
- Rigatone (tubos huecos cortados rectos).
- Macarroni (similar a penne).
- Farfalle (lazo).
- Eliche (forma tubo).
- Canelloni (tubular) (canelones).
- Tagliatelle (tallarines, alargados planos).
- Ravioli (largos, sección rectangular o cuadrada).
- Lasagna (lasaña, tiras de diferente tamaño).
- Tortellini (tarteleta, anillo central con relleno de carne, jamón, queso...).
- Ravioli con relleno.
- Limache (limaco caracol, con relleno).
- Fetucchini (tiras).
- Conchigli (conchas).
- Stellini (estrellas, para sopas).
- Capelli d'angelo (fideos muy finos, para sopas).







Características de calidad

Se suelen considerar:

- Color. El color amarillo es el más apreciado. Indica que existen en el trigo de partida pigmentos carotenoides. Los colores rojizos o marrones se consideran desfavorables.
- Aspecto. Se consideran deméritos el agrietamiento y las manchas rojizas o marrones.
- Textura. Mantenimiento de una textura adecuada antes, durante y tras haber sido cocida la pasta.
- Firmeza. Resistencia moderada a la presión normal de los dientes (pasta "al dente") tras la cocción.
- Cohesión de la pasta cocida debido a la existencia de gluten que forma una red.
- Elasticidad. Propiedad de recuperar la forma inicial tras una deformación provocada.
- Pegajosidad. Propiedad de adherirse tras la cocción a otros trozos de pasta o a otros ingredientes.
- Poca pérdida de sustancia en la cocción, durante la cual se libera parte de almidones y proteínas.

Consumo de pastas en España

El consumo de pastas alimenticias, según el panel de consumo de la Dirección General de Alimentación, ha ido evolucionando. Estos consumos son muy inferiores a los de Italia (35 kilos), Suiza (12) y Francia (8). A estos dos últimos, debido a la proximidad, llegan todas las variantes de pastas italianas. En EEUU el consumo es del orden de 9 kilos, debido a la influencia de la colonia italiana.

Consumo de pastas en España (Kilos por persona y año)

2000	4,1
2001	4,2
2002	4,4
2003	4,5
2004	4,6



El futuro de las pastas

Pese a las oscilaciones que parece experimentar el consumo en España, existen cuatro circunstancias que hacen prever un incremento moderado del mismo.

1ª. El poco tiempo de cocción, que las hace un plato rápido.
2ª. El precio relativamente asequible.
3ª. El mimetismo con respecto al consumo italiano y francés.
4ª. La facilidad de almacenamiento a temperatura ambiente de las pastas simples y compuestas y en frigorífico de las pastas rellenas.

Obran en sentido inverso:

1º. El temor de los consumidores al sobrepeso (no siempre justificado).
2º. El hecho de que se utilicen en gran medida para las comidas en el hogar (84%). Tan sólo resulta habitual comerlas en los restaurantes italianos, por otra parte cada día más abundantes. ▼

BIBLIOGRAFÍA

1. LEGUMBRES

–"Una fuente de proteínas". MAPA. Madrid, 1984.
–"Las leguminosas en la nutrición humana". FAO. Roma, 1964.
–Key. "Legumbres alimenticias". Acribia. Zaragoza, 1985.

2. ARROZ

–Juliano. "El arroz en la nutrición humana". FAO. Roma, 1994.
–Singh y Khush. "Aromatic Rices". Science Publisher. Enfield (EEUU), 2000.
–Luh. "Rice Production". Van Nostrand Reinholt. Nueva York (EEUU), 1991.
–Luh. "Rice Utilization". Van Nostrand Reinholt. Nueva York (EEUU), 1991.

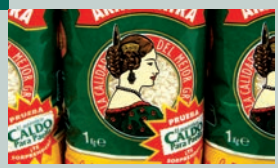
3. PASTAS

–Callejo. "Industrias de cereales y derivados". A. Madrid Vicente. Ediciones y Mundi Prensa. Madrid, 2002.
–"Código Alimentario". Diversas actualizaciones.

4. GENERALES

–MAPA. "Anuario Estadístico". Varios años.
–Mercasa. "La Alimentación en España. Producción, Industria, Distribución y Consumo". 2006 y anteriores.
–Dirección General Alimentación. "La Alimentación en España". 2005 y anteriores.

Cómo curan los alimentos







Arroz energético y proteico

En lo nutricional y gastronómico, el planeta que habitamos se puede dividir en dos mitades. Una se enfrenta a graves problemas sanitarios derivados del sobrepeso y la obesidad, y la otra se muere de hambre o sobrevive muy deficientemente alimentada; una mitad tala bosques amazónicos para que pasten sus vacas/futuras hamburguesas, y la otra se alimenta básicamente de arroz. Más del cincuenta por ciento de la población mundial se provee de energía y proteínas en cuencos de arroz. El arroz, que ya cultivaban chinos e hindis hace más de 6.500 años, constituye un excelente aporte energético; y una buena fuente de almidón, que se digiere y absorbe lentamente, garantizando una liberación equilibrada y constante de glucosa en sangre, lo que resulta de gran interés para diabéticos y personas que intentan hacer un régimen de adelgazamiento, sin riesgos de que se les vaya la cabeza. Por otra parte, desde tiempo inmemorial, el arroz se utiliza como remedio casero para tratar trastornos digestivos, estreñimiento y diarreas leves.

Como ocurre con cualquier otro cereal, su aporte de nutrientes (vitaminas y minerales) se va reduciendo a medida que el producto final se refina. El arroz integral, con salvado, aporta mayor contenido en fibra y parece que puede reducir el riesgo de padecer cáncer de colon, pero, en contrapartida, nos suministra ácido fítico que inhibe o dificulta la absorción de hierro y calcio.

Pastas ilustradas

Las pastas alimenticias, que llegaron a España con el cambio dinástico (de Austrias a Borbones) del siglo XVIII, y muy especialmente de la mano y el gusto de Isabel de Farnesio, segunda esposa de Felipe V, constituyen, como en el caso del arroz, una magnífica fuente de carbohidratos complejos, que proporcionan a nuestro organismo energía física y mental. A ello hay que añadir una interesante presencia de proteínas vegetales, un muy bajo contenido en grasa, y un potencial de comida nutritiva/divertida para la población infantil. Pero la pasta alimenticia, víctima de uno de los síndromes de estupidez colectiva contemporánea, que ha acabado resumiendo la adscripción de los alimentos a dos grupos: los que engordan y los que no (dejando a un lado el hecho sustancial de que el organismo humano necesita un aporte diario de unos cuarenta diferentes nutrientes), se ha colocado en el imaginario popular en el apartado de los "engordantes". Una vez más, el necio mata al mensajero, porque la pasta aporta muy pocas calorías en el balance de su alta prestación energética y nutritiva, a lo que añade un efecto saciante, imprescindible en cualquier dieta de adelgazamiento que no persiga, como la mayoría, una pérdida de peso en agua y músculo, sino de grasa.

Legumbres que salen de pobres

Hasta hace poco más de cincuenta años, la gran mayoría de la población española se alimentaba a base de legumbres y cereales, combinación que representa una buena alternativa a la carne como fuente de proteínas. Es probable que sea esta circunstancia la que apartó de los menús garbanzos, judías o lentejas, en su consideración de "comida de pobres". Afortunadamente, atemperado el "nuevorriquismo" y difundidas sus muchas cualidades nutritivas, cocidos y estofados han recuperado hoy protagonismo en los platos caseros y en las cartas de restaurantes. Las legumbres son ricas en fibra insoluble (que evita el estreñimiento y probablemente reduce los riesgos de cáncer de colon y recto) y soluble (disminuye los niveles de colesterol en sangre), generosas en minerales (hierro, potasio, fósforo, manganeso y magnesio) y vitaminas del grupo B (excepto B_{12}) y, como se ha dicho, excelente fuente de proteínas y muy bajas en grasa (entre el 1 y 2%). Ahora sólo resta acometer un cambio de paradigma cultural y superar su adscripción a comida invernal, para incluirlas en sabrosísimas y frescas ensaladas veraniegas.



Frutas

LAS frutas constituyen un grupo muy heterogéneo de alimentos. Una fruta es el resultado de la maduración del ovario y de otras partes de la planta asociadas al mismo. Generalmente esta maduración da por resultado que el órgano femenino de las plantas se cargue de azúcares, ácidos, vitaminas, aceites esenciales y de un conjunto de productos orgánicos procedentes de la transformación de la savia que circula por la planta.

Conviene precisar que el concepto de fruto es más amplio que el de fruta. Fruto es, por ejemplo, una vaina de alubia, que es el resultado de la maduración de un ovario y de sus partes adyacentes. El concepto de fruta exige algo más y es que se haya producido una profunda evolución de las sustancias orgánicas que llegan al ovario, cambios que en la mayor parte de los casos consisten en la aparición de azúcares y tejidos carnosos.

Todas las frutas tienen en común el elevado porcentaje de agua, la existencia de azúcares, vitaminas hidrosolubles y potasio. Son pobres en lípidos y proteínas, lo que las hace muy interesantes en dietas hipolipídicas e hipoproteicas.

Es decir, son muy útiles para practicar la dieta mediterránea y seguir curas de desintoxicación de esos residuos metabólicos que siempre quedan en la sangre tras los excesos propios de comidas modernas, con mucha carne y muchas grasas.

La presencia creciente en España de personas procedentes de África, Sudamérica y Asia hace que en muchas fruterías, supermercados e hipermercados se vean frutas exóticas que ya empiezan a no serlo tanto.

Clasificación de frutas



En las frutas se distinguen (a veces con dificultad) tres capas principales:
–Exocarpo (capa externa). Esta piel protege a la fruta de hongos, bacterias y virus.
–Mesocarpo. Suele ser dulce y de colores atractivos.
–Endocarpo.
Las semillas (cuando las hay) suelen estar localizadas en el endocarpo. Al conjunto de las tres capas se le llama pericarpo.
La fruta puede estar constituida por un ovario monocarpelar (resultado de la transformación de una sola hoja) o de un ovario compuesto (o pluricarpelar) para el que suele reservarse el nombre de pistilo.
En un pistilo se distinguen tres partes: ovario, estilo y estigma. En los cítricos, y en otras frutas, el número de carpelos de un ovario compuesto puede conocerse por el número de pequeños puntos que se detectan en el estigma; también se detecta realizando un corte transversal del estilo.
Todos estos caracteres nos permiten realizar una primera clasificación de las frutas.

1. Frutas desarrolladas a partir de un solo pistilo, mono o pluricarpelares: frutas simples (ejemplos: uvas, naranjas, melón...).
2. Frutas desarrolladas a partir de varios pistilos independientes que dan origen a varias pequeñas frutitas que se insertan en un receptáculo común: frutas agregadas (ejemplos: fresas, frambuesas...).
3. Frutas desarrolladas a partir de una inflorescencia (conglomerado de flores). Se desarrollan múltiples ovarios, cada uno de ellos procedente de una flor distinta, que se fusionan en una fruta, generalmente carnosa, al alcanzar la madurez: frutas múltiples (ejemplos: higos, piña tropical...).

A su vez, las frutas simples pueden dar origen a cinco modalidades principales:

a) **Baya.** El pericarpo entero (es decir las tres capas: exo, meso y endocarpo) está poco diferenciado. Las paredes del ovario engrosan y se hacen jugosas. Parte del exocarpo forma una piel (ejemplos: uvas, tomates, plátanos, dátiles, kiwis, arándanos...). Una o varias semillas.
b) **Hesperidio.** Es un tipo especial de baya con piel rugosa. El interior del fruto está dividido por septos (tabiques) dando origen a tantos gajos como carpelos, (ejemplos: todos los cítricos). Varias semillas, incluso sin semillas, por partenocarpia.
c) **Peponides.** Otra variante de la fruta en baya con piel dura. El interior de esta fruta no está dividido por septos (ejemplos: sandías, melones...). Las semillas pueden estar dispersas por el pericarpo o bien agrupadas en filamentos. No se distingue el endocarpo.
d) **Drupa.** Semillas (una o en muy corto número) rodeadas de un







endocarpo fibroso y duro, generalmente dejando un hueco entre él y el mesocarpo carnoso. Exocarpo que da origen a una piel suave (ejemplos: melocotones, ciruelas, cerezas, mangos...). La almendra, en contra de lo que se cree, no es la cubierta de la semilla sino el endocarpo. También se llaman frutas de "hueso".

e) **Poma.** Fruta carnosa. Las semillas (pipas) están rodeadas por un endocarpo coriáceo similar al papel. La parte carnosa procede del tubo floral (ejemplos: manzana, pera...).

Otras clasificaciones de frutas

Dependiendo de la planta que las produce, pueden clasificarse en:
–Procedentes de cultivos leñosos.
–De hoja caduca (melocotones).
–De hoja perenne (cítricos).
–Procedentes de cultivos herbáceos (fresa, plátano, otras frutas-hortalizas...).
–Procedentes de viñedos (modalidad de leñosos de hoja caduca, p.e.: uva).

Dependiendo del tipo de ácidos orgánicos que desarrollan en la maduración:
–Predominan el ácido cítrico, en las frutas que llevan el nombre genérico de cítricos y en la piña tropical.
–Predominan otros ácidos, como el málico (en peras y manzanas) o el tartárico (en uvas), pero al final estos ácidos desaparecen en gran medida para dar paso a los azúcares: fruta dulce.



El concepto de fruta

Desde finales del siglo XIX hay una profunda polémica que todavía no está resuelta: el tomate no siempre es dulce y además se obtiene a partir de una planta herbácea anual, ¿es una fruta? Para incluirlo en el grupo de las frutas el criterio del dulzor sería quizás el más relevante y la experiencia nos dice que algunas variedades de tomate canario, cuando maduran totalmente, tienen azúcares. Sin embargo, el tomate suele clasificarse mundialmente como una hortaliza. No ocurre así con las fresas o los melones.

Otro criterio sería el que ese ovario (o los ovarios) ya maduro(s) lleve(n) semillas, pero existen maduraciones del ovario que se realizan partenocárpicamente (sin fecundación por el polen) y entonces las semillas o pipas no aparecen (este es el caso de los plátanos y de algunas variedades de naranjas).

Existen especies como el olivo, el almendro y el nogal en que se forman aceites vegetales, pero no hay aparición sensible de azúcares en el fruto propiamente dicho, porque, aunque los frutos citados tengan estructuras carnosas, no son comestibles directamente. Por este motivo la aceituna y los frutos secos, aunque son frutos, no pueden ser considerados como frutas propiamente dichas; el "hueso" de los frutos del almendro no difiere mucho de la almendra de un albaricoque (incluso sustituye en algunas regiones a las auténticas almendras), pero el albaricoque cuando madura tiene sabor dulce y fragancias que le sirven para atraer al hombre y a los animales.

Basándose en esta atracción, algunas especies vegetales utilizan para su dispersión geográfica (aparte de los clásicos vectores del viento, las lluvias y las mareas) a los animales, que se comen el fruto y defecan las semillas a cierta distancia del árbol o de la planta que los produce.

En esta labor de hacer más atractivo el fruto contribuyen no sólo los ovarios, sino que a veces -dado que la flor y posteriormente el fruto son realmente hojas transformadas- algunos órganos foliares accesorios se hacen carnosos, como es el caso del tubo floral formado por la fusión de los estambres de las flores en las peras y manzanas.

Cítricos



La producción mundial de frutas cítricas alcanza unos 105 millones de toneladas (año 2006), de los cuales corresponden a las principales especies los siguientes porcentajes: naranjas, 57%; mandarinas, 22%; limas-limones, 12%; pomelos, 5%, y otros cítricos, 4%. Aproximadamente el 65% de los cítricos cosechados se consume directamente, pero el 35% restante se procesa, por lo general para obtener zumos. Los porcentajes de los aproximadamente 35 millones de toneladas industrializados se distribuyen así: naranjas, 80% (para zumos); mandarinas, 4% (zumos y gajos); limas-limones, 8% (zumos); pomelos, 6,5% (zumos), y otros cítricos, 1,5% (zumos, confitería).

Los cítricos para consumo directo son, después de los plátanos, las frutas que más se comercializan en el mundo. Los intercambios internacionales de cítricos alcanzan los 10 millones de toneladas año con la siguiente distribución, aproximada, por especies: naranjas, 48%; mandarinas, 22%; limas-limones, 15%; pomelos, 10%, y otros cítricos, 5%.

Composición química de los cítricos

La composición química de los cítricos varía mucho desde las capas de la corteza a los gajos del endocarpo. Para precisar la composición química que corresponde a cada porción, conviene tener presente el esquema al pie de esta página.

Composición química de los cítricos



Un poco de historia

Existen tres géneros botánicos de cítricos que tienen importancia comercial: fortunella, poncirus y citrus, aunque en principio unos trece géneros de la familia de las rutáceas pueden originar frutos cítricos o similares a los cítricos.

El origen de estos géneros es múltiple, aunque parece ser que aparecieron todos en China, norte de la India, Sudeste Asiático y archipiélago malayo. Resulta difícil seguirles la pista porque los cítricos tienen dos propiedades notables: cruzarse los géneros y especies entre sí y admitir bien el injerto de otros géneros dentro de la misma familia. Aparte de ello, los cítricos tienen gran predisposición a las mutaciones, espontáneas e inducidas, de sus yemas, lo que ha contribuido a su diversificación.

- **FORTUNELLA:** Originario del norte de China. Sus frutos son muy pequeños y tienen un carácter principalmente ornamental. De China pasó a Japón y de aquí a Filipinas. A Europa no llega -como curiosidad botánica- hasta mediados del siglo XIX. Recibe el nombre comercial de kumquat. Se come la fruta entera, piel incluida.
- **PONCIRUS:** Originario del centro de China. Tiene hoja caduca y es muy resistente al frío. Piel arrugada y pipas abundantes. La única especie es la *Poncirus trifoliata*, parecida a la naranja, piel muy rugosa y muchas pipas.
- **CITRUS:** Es el género con mayor número de especies, distribuidas por todo el mundo. Los principales citrus de interés comercial son:

1. **Cidro *(Citrus medica)*.** Originario de las estribaciones del Himalaya, desde donde pasó a Oriente Próximo. En Persia o Media (actualmente Irán), el cidro es encontrado por los ejércitos de Alejandro Magno, que lo traen a Grecia, desde donde se difunde por todo el Mediterráneo (olor semejante al de la madera de cedro). Probablemente el cidro fue el único cítrico conocido en el Mediterráneo hasta que los árabes trajeron otras especies.
2. **Naranjo amargo (*Citrus aurantium*).** Desde el sudeste de China y el norte de Birmania pasa a India y Japón. Llega al sur de España en el siglo X. Su sabor es amargo o agrio (lo que ha dado el nombre de agrios a todos los demás cítricos) debido a la existencia de un compuesto orgánico denominado neohesperidina; el zumo es muy ácido.
3. **Limero (*Citrus aurantifolia* y otras especies).** Originario del Sudeste Asiático desde donde se extiende a Oriente Próximo, islas del Pacífico y Mediterráneo.
4. **Limón (*Citrus limon*).** Se cree que surgió de hibridaciones de limero, cidro y limones del Punjab (India). De aquí se extiende a Oriente Próximo. No llegó a ser conocido por griegos y romanos, llegando a España hacia mediados del siglo XII con la invasión árabe. Retrocede hasta Italia y desde allí se extendió por todo el Mediterráneo. Colón lo llevó al Nuevo Mundo.
5. **Shaddok (Pummelo) (*Citrus grandis*).** Probablemente se originó en el sur de China y de ahí pasó al Sudeste Asiático (Tailandia, Indonesia). Fruto grande que puede llegar a pesar más de un kilo. Corteza gruesa; pulpa blanca, rosa o roja. Exige clima tropical.
6. **Pomelo (*Citrus paradisi*).** Parece haber surgido del cruce (estable) de pummelo y naranjo dulce en Barbados (Indias Occidentales) y de ahí se extendió por todo el Caribe, primero, y por el resto del mundo, después.
7. **Naranjo dulce (*Citrus sinensis*).** Como su nombre botánico indica (y también el vulgar: "naranjas de la China"), se origina entre el sudoeste de China y el noreste de la India. En el Viejo Continente no era conocido; llega a Europa probablemente por dos vías: la primera los comerciantes genoveses que lo traen de Oriente Próximo y la de los portugueses que trajeron árboles desde China. Por ambas vías la llegada del naranjo se produce en Europa hacia mediados del siglo XV. De Europa pasa a América con los conquistadores españoles y portugueses. Dentro de la especie sinensis existe un gran número de variedades e híbridos, algunas de las cuales destacaremos posteriormente por su importancia alimentaria y comercial.
8. **Mandarino (*Citrus reticulata* y otras especies).** El mandarino se ha cultivado en China durante muchos milenios, donde se le consideraba originario del sudoeste del país. Posteriormente se extendió a Japón, India y Sudeste Asiático. A Europa no llega hasta principios del siglo XIX traído por los ingleses a Malta. Existen numerosas especies, variedades e híbridos de mandarina, algunas de ellas de gran importancia comercial y alimentaria, que trataremos de forma diferenciada.

Composición del flavedo

En el flavedo son importantes los pigmentos y los aceites esenciales.
Los pigmentos dan su color amarillo o anaranjado a los frutos. Antes de madurar predomina el color verde del pigmento clorofila (el mismo que tienen las hojas). A medida que la fruta va madurando aparecen los carotenoides que estaban enmascarados por la clorofila. Pueden utilizarse sustancias que destruyen la clorofila para acelerar la aparición de los carotenoides (desverdización).
Los principales carotenoides son: caroteno, xantofila y criptoxantina. El contenido global de caroteno es mayor en las naranjas, le siguen las mandarinas y es muy pequeño en las limas, limones y pomelos. En las naranjas oscila de 30 a 300 miligramos por kilo de corteza fresca, en las mandarinas de 80 a 140 y en los demás de 1 a 5 miligramos.
En la corteza del limón existen flavonas (que son otros pigmentos) en mucha mayor proporción que las naranjas (1,5 miligramos en limón; 0,08 miligramos en naranjas).
Los aceites esenciales también se localizan en células especiales de la corteza. En las naranjas y mandarinas predomina el limoneno; en los limones existen además de limoneno otros terpenos. La proporción en que se encuentran los diferentes terpenos es la que da el aroma característico de cada fruta. Uno de los cítricos más aprovechados por su aceite esencial es el bergamota, que se emplea para fabricar agua de colonia y aromatizar el té.



Composición del albedo

Agua	75,0%
Azúcares	9,0%
Celulosa y lignina	6,5%
Sustancias pécticas	4,0%
Glucósidos (principalmente hesperidina)	3,5%
Ácidos orgánicos	1,5%
Otras sustancias	0,5%
Total	100,00%

Entre los azúcares predomina la glucosa (63%), la fructosa (20%) y la sacarosa (16%).
Las sustancias pécticas tienen la propiedad de embeber grandes cantidades de agua y formar un gel, de aquí la importancia del albedo para la elaboración de mermeladas.
Los glucósidos se encuentran no sólo en el albedo, sino en el jugo de los cítricos. El más importante es la hesperidina que se encuentra en todas las especies (excepto en el pomelo, donde es sustituida por la naringina). Cuando hay heladas que afectan al fruto se forman cristales insolubles de hesperidina, principalmente en la pulpa, que sirven para diagnosticar las heladas (excepto lógicamente en el pomelo).
Entre los ácidos orgánicos destacan el ácido cítrico (90% del total) y después, sorprendentemente, el málico (de las manzanas) y el oxálico (de las acederas).

Composición del endocarpo

El endocarpo es la parte comestible de los cítricos. Mientras que en mandarinas, naranjas y pomelos la parte comestible supone el 80% del peso de la fruta, en el limón oscila del 65 al 70%. El conjunto de pulpa y zumo tiene la composición promedio reflejada en el cuadro de la página siguiente (que varía mucho de una a otra especie y de una a otra variedad) medida en porcentajes sobre dicha parte comestible.
Como puede comprobarse, el contenido de proteínas y lípidos es sumamente bajo en los cítricos.

Composición del endocarpo (Porcentaje sobre parte comestible)

	MANDARINA	NARANJA	LIMÓN	POMELO
Agua	85,0	87,0	90,0	88,5
Proteínas	0,9	0,7	0,6	0,6
Lípidos	0,3	0,2	0,1	-
Glúcidos solubles	12,6	10,8	5,0	9,8
Fibra	1,7	1,6	0,5	0,6
Sodio (mg/100 g)	2	3	4	2
Potasio (mg/100 g)	160	200	140	198
Calcio (mg/100 g)	32	49	20	17
Magnesio (mg/100 g)	11	10	11	10
Hierro (mg/100 g)	0,4	0,2	0,3	0,3
Fósforo (mg/100 g)	19	22	14	16
Azufre (mg/100 g)	10	10	8	5
Tiamina (vit B_1) (mg/100 g)	0,08	0,06	0,04	0,04
Riboflavina (vit B_2) (mg/100 g)	0,05	0,05	0,02	0,02
Niacina (vit P) (mg/100 g)	0,3	0,2	0,3	0,3
Retinol (vit A) (unidades internacionales)	58	71	20	80
Ácido ascórbico (vit C) (mg/100 g)	42	50	50	40





Los sólidos solubles que se encuentran en el zumo de los cítricos están constituidos, al iniciarse la maduración, por muchos ácidos y pocos azúcares. Posteriormente, a lo largo de la maduración, disminuyen los primeros y aumentan los segundos, excepto en los limones donde perdura el ácido cítrico incluso maduros. En una naranja madura los azúcares del zumo suponen cerca del 75% de los sólidos solubles.

El ácido cítrico viene a suponer el 90% de los ácidos totales (cítrico, málico, oxálico y ascórbico) dependiendo de las especies y variedades. La proporción de ácidos sobre el total del zumo suele ser del 1% en naranjas y mandarinas, pero llega al 6% en limones. Resulta notable la desproporción entre el potasio y el sodio, así como entre el calcio y el magnesio.

Respecto a las vitaminas, los cítricos contienen cantidades relativamente importantes de ácido ascórbico (vitamina C), por lo que se utilizaban en las largas travesías para combatir el escorbuto. Una pieza de 200 gramos cubre las necesidades diarias de un adulto. El contenido en vitamina A de una naranja apenas si cubre el 4% de nuestras necesidades diarias. Tampoco los contenidos de vitaminas B y P alcanzan a cubrir dichas necesidades diarias.

Índice de madurez (M)

Se trata de una "ratio" o relación entre el extracto seco de los sólidos solubles del zumo (E), en el que como hemos visto predominan los azúcares, y la acidez (A), que se considera como si toda ella fuera debida al ácido cítrico.

$$M = (E) / (A)$$

(E) Se mide en grados Brix. Cada grado Brix equivale a un 1% de azúcares que se determina en hidrómetros graduados y modernamente en refractómetros.

(A) Se mide neutralizando la acidez del zumo con sosa decimonormal. A partir de aquí se calculan los gramos (teóricos) de ácido cítrico por litro.

El índice de madurez aumenta a medida que se acerca el momento de la recolección. Como los cítricos son frutas no climatéricas (es decir, que el grado de madurez adecuado sólo se alcanza en árbol), hay que esperar a que el índice alcance valores adecuados antes de proceder a la recolección.

Conviene tener presente que existen varias modalidades de madurez: fisiológica, que es el momento en que las semillas son viables;

Índice de madurez (Valores mínimos orientativos)

ESPECIE Y VARIEDAD	(M) MÍNIMO
Clausellinas y otras satsumas	6,0 – 7,0
Clementinas	6,5 – 7,5
Naranjas tempranas y de media temporada (Navelina, Navel, Salustiana, Cadenera, Sanguinas y similares)	6,0 – 7,0
Naranjas tardías (Kara, Berna, Navelate, Valencia Late)	6,5 – 7,5
Híbridos (Fortune, Kara, Nova, Ortánica, Ellendale)	7,5 – 8,0
Pomelos	5,5 – 6,5



organoléptica, que es el estado en que la fruta tiene una calidad óptima de color, sabor, olor, turgencia, características gustativas, contenido en zumo, etc.; comercial, que es cuando reúne las características de calidad que exige el cliente.

Los índices de madurez mínimos y máximos para la exportación se suelen acordar para cada campaña y dependen del año, de la especie y de la variedad.

Un exceso de madurez (por ejemplo M = 13) pone en peligro la conservación posterior del producto.

Otro indicador, más inexacto, de la maduración es el color del flavedo. En principio color verde indica falta de madurez, pero esta afirmación no es del todo exacta. (M) puede tener valores aceptables y el viraje del verde al naranja no haberse producido. Este fenómeno ocurre en los países tropicales, donde el árbol no ha pasado por etapas frías durante el invierno. Se le puede dar color a la fruta mediante el proceso de desverdización, que suele realizarse aportando etileno exógeno. Existen variedades como la Valencia y la Lane Late en que el color de la fruta no recogida puede retroceder a verde (reverdecimiento).

Contenido en zumo

La UE ha establecido como indicadores de la madurez de los cítricos dos parámetros:

- Contenido mínimo de zumo.
- Coloración (en destino).

Contenido en zumo

ESPECIE Y VARIEDAD		
Naranjas		
Thomson Navel y Tarocco	30	El color verde claro no debe sobrepasar la quinta parte de la superficie total del fruto.
Washington Navel	33	
Otras variedades	35	
Mandarinas		
Clementinas	40	Color característico en al menos un tercio del fruto.
Las demás mandarinas	33	
Limones		
Verdelli y Primofiori	20	Color característico de la variedad.
Otros limones	25	Se admiten los de color verde claro siempre que tengan el contenido mínimo en zumo índicado.



VARIEDADES DE CÍTRICOS

La lista es muy extensa; algunas de estas variedades se han mencionado ya al describir propiedades. A continuación se realiza una breve reseña de las más importantes:

Naranjas dulces

- GRUPO NAVEL. Se caracterizan las Navel por tener un fruto rudimentario en lo que era el extremo del estilo en la flor. No tienen semillas debido a que presenta esterilidad respecto al polen. Estas naranjas presentan un ombligo característico (navel = ombligo) que es donde el segundo fruto se imbrica en el primero. El zumo de las Navel amarga un poco debido a la presencia de un terpeno: limonina, que incluso en pequeña proporción es fácilmente detectable por el paladar de los consumidores. Probablemente la Navel se originó en China, y de aquí pasó a España y Portugal. De Portugal pasó a Brasil y desde este país llegó al Departamento de Agricultura en Washington, que la aclimató en Florida y California. Desde Estados Unidos irradió al resto del mundo. Existen numerosas subvariedades de Navel, pues es una variedad genéticamente inestable: **Washington o Bahía; Thomson** (Navel mejorada); **Bahianinha** (mutación de Bahía); **Navelate** (Navel tardía); **Ricalate** (similar a la Navelate); **Navelina** (más precoz que la Navel); **Newhall** (similar a la Navelina, pero alcanza antes el índice (M) adecuado) y **Lane Late** (ombligo pequeño, tardía).
- GRUPO BLANCAS. **Salustiana**: larga permanencia en árbol, apenas tiene semillas, abundancia en zumo (del 50 al 58% del peso total del fruto); **Castellana**: para zumo, con semillas; **Cadenera:** para zumo, apenas tiene semillas; **Belladonna:** pulpa color naranja intenso, para zumos; **Berna:** blanca tardía, no suele tener semillas, corteza gruesa; **Comuna:** blanca común; **Shamouti:** también llamada Jaffa, pocas semillas, muy sensible al frío, poco zumo; **Valencia Late:** elevado contenido en zumo. Es la variedad comercialmente más extendida por todo el mundo.
- GRUPO SANGRE. Color rojizo de la pulpa, de donde toman su nombre. Disminuye el interés por este grupo. **Doble Fina**: sanguina oval, semillas; **Entrefina:** similar a la Doble Fina; **Moro:** zumo color sangre, italiana; **Tarocco:** una de las mejores sanguinas, italiana; **Sanguinello:** italiana; **Sanguinelli:** sanguina española, y **Maltesa Sanguina**.
- GRUPO SUCREÑAS. Acidez muy baja: **Grano de Oro** (española) y **Succari** (italiana).









Mandarinas

Período corto de recolección. Tendencia a sufrir daños. Propensión al bufado (separación de la corteza de los gajos, lo que algunos consideran una ventaja para ser pelada). En EEUU las llaman tangerinas (nombre equívoco).

- GRUPO SATSUMA (*Citrus unshiu*) **Owari** (sin pipas, gajos industrializados como conserva en almíbar); **Clausellina** (mutación española en la Owari, precoz); **Okitsu** (Satsuma típica japonesa, precoz).
- GRUPO MANDARINA COMÚN (*Citrus deliciosa*). Aroma excelente, sabor muy dulce. Semillas.
- GRUPO MANDARINA KING (*Citrus*

Nobilis). Tamaño grande (próximo al de una naranja). Muchas semillas.

- Grupo de otras mandarinas (*Citrus Reticulata*). Corteza ligeramente adherida. Incluye las principales mandarinas cultivadas: **Clementina** (probablemente híbrido de naranjo y mandarina, semillas, obtenido en Argel por el hermano Clemente); **Nulesina** (tres floraciones que proporcionan tres cuajados, se llama también Clemenules); **Arrufatina** (precoz, hay que desverdizar); **Fina** (fruto pequeño, muy dulce); **Oronules** (mutación de la Nulesina); **Hernandina** (española, algo más tardía que la Fina).; **Clementard** (parecida a la anterior, color menos intenso); **Oroval** (precoz, pulpa tierna, española); **Monreal** (española, sabor dulce, muchas semillas); **Marisol** (española, madura antes que la Oroval); **Esbal** (española, algo más precoz que la Fina), y **Dancy** (madura hacia Navidad, adaptada en Israel).



- Híbridos de mandarino: **Ellendale** (híbrido de tangerina y naranja = tangor, semillas); **Fortune** (híbrido de clementina y mandarina, pocas semillas); **Kara** (híbrido de Owari y King, semillas, tardía); **Nova** (es un híbrido de Clementina Fina y del Tangelo Orlando, a su vez el Tangelo es híbrido de tangerina y pomelo -en España se llama Clemenvilla-, sin semillas por no autopolinizarse; **Ortánica** (Tangor, fruto achatado, semillas), y **Temple** (híbrido de mandarina y naranja; semillas).

Limones (*Citrus limón*)

Fruto ovalado con un mamelón típico en la región apical. Piel verde que en algunas variedades vira a amarillo claro. Se utiliza para elaborar zumos o en rodajas para adornar y dar sabor. Las principales variedades son: **Común** (frutos oblongos. 46% de zumo);



Cuatro estaciones (Lunario; floración continua, muy utilizados para el consumo casero); **Berna:** la variedad más extendida en España, color amarillo intenso, ovaladas -dos floraciones y a veces tres. La primera en primavera da frutos de corteza gruesa (cosecha principal). La segunda en verano tiene menos importancia. La tercera, forzada, es otoñal y los frutos se llaman verdelli o rodrejos (no confundir con la variedad italiana)-; **Mesero** (Fino o Primofiori), piel amarilla, pulpa amarilla pálida, otoño, muy apreciada para derivados; **Real:** corteza muy gruesa, poco zumo; **Verdelli** (italiano): se debilita intencionadamente el árbol antes de iniciar los riegos para que haya cosecha durante todo el año; **Eureka** (California e Israel): fruto más pequeño que el Berna; **Femminello:** 75% de la producción italiana -cuatro cosechas: 1ª Primofiori (septiembre-noviembre), 2ª Limoni (diciembre-mayo), 3ª Bianchetti (mayo-junio), 4ª Verdelli (junio-septiembre)-; **Interdonato:** otoño, híbrido de cidro y limonero, piel delgada, y **Monachello:** poca acidez, corteza gruesa, frutos ovalados de pezón pequeño.





Pomelo (*Citrus paradisi*)

Se llaman también toronjas. Posible confusión con el cidro de forma esférica que recibe en Levante el mismo nombre. Las principales variedades son:

- BLANCAS: **Marsh Seedless:** escasas semillas, en España se recolecta a partir de diciembre; **Duncan**: pulpa jugosa, excesivo número de semillas.
- PIGMENTADAS: **Ruby**: piel clara, pulpa rosa, pocas semillas; **Star Ruby**: piel más anaranjada, pulpa de color rojizo, pocas semillas, y **Thomson** (Pink Marsh): piel amarilla pálida, pulpa rosa.

Pummelo (Shaddok)

Java Shaddock, Pomelo de Nueva Zelanda, Oroblanco (pomelo), **Red Shaddock** y **Ugly** (feo): pulpa jugosa, se come con cuchara.

Limero (*Citrus aurantifolia*)

Lima de Persia o de Tahití: piel verde, semillas; **Lima mexicana**: verde que vira a amarilla, semillas; **Lima dulce de Palestina** o de la India.

Cidro (*Citrus medica*)

Mano de Buda: fruto escindido en dedos; **Etrog:** cidro israelí empleado en rituales religiosos, y **Diamante:** italiano, sabor ácido.

Naranjo amargo (*Citrus aurantium* y otras especies)

Sevilla: ideal para fabricar la auténtica mermelada, muchas semillas, piel seca utilizada para elaborar el licor curacao; **Chinotto** (*Citrus myrtifolia*): hojas parecidas al mirto o arrayán, y **Bergamoto** (*Citrus bergamia*): aceites esenciales.

CATEGORÍAS COMERCIALES (UE)

- **EXTRA**. Calidad superior. Sin defectos o con muy ligeras imperfecciones.
- **PRIMERA (I)**. Buena calidad. Defectos leves (ligeras malformaciones, ligeros defectos de coloración, ligeros defectos en epidermis, pequeños defectos mecánicos debido a granizo, rozaduras, pequeños golpes de manipulación).
- **SEGUNDA (II)**. Los no clasificados en las categorías anteriores por malformaciones, defectos de coloración, cáscara rugosa, defectos en la epidermis aparecidos durante la formación o por golpes mecánicos debidos al granizo, rozaduras o golpes de manipulación, alteraciones epidérmicas superficiales ya cicatrizadas. Ligero desprendimiento parcial del pericarpo (no se considera defecto en las mandarinas).
- **CALIBRES**. Valores mínimos: naranjas 53 mm, limones 45 mm, mandarinas 45 mm (excepto clementinas), clementinas 35 mm.

RECOLECCIÓN Y "CONFECCIÓN" POSTERIOR

La fruta debe recogerse con ambiente seco, ya que la resistencia a las enfermedades (especialmente mohos) de la fruta recolectada va a depender del grado de humedad que lleve la misma al entrar en almacén.

Existen dos métodos principales de recolección: "a tirón" y con alicates. Debe preferirse siempre el segundo porque daña menos el árbol, aunque el primero sea a veces más rápido. En las zonas en que las plantaciones son llanas y el marco de plantación muy regular se puede utilizar la denominada recolección a granel ("bulk harvesting"). Por las calles de la plantación circulan tractores con remolques (o camiones especiales) sobre los que se echa la fruta a granel en "bin" ("box pallets" = cajas paletizables capaces de 200 a 500 kilos).

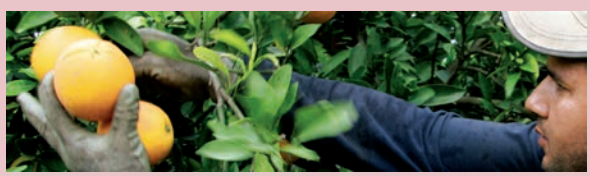
En el método tradicional se utilizan capazos de cuero o plásticos (de unos 18 kilos) o cajas (de unos 20 kilos), hechas de plástico o de madera que después se pasan a camiones ordinarios.
Por término medio un operario puede recoger 350-400 kilos de mandarinas y 450-550 kilos de naranjas o limones al día. La recolección supone aproximadamente el 36% de los costes de producción de los cítricos.
Posteriormente los envases se trasladan al almacén de confección y son clasificados por color. Pasan a un "drencher" (ducha que impregna los envases) donde los cítricos son tratados con fungicidas. El "drencher" se puede utilizar también para la desinfección de los envases que llegan del campo.
Si fuera necesario, se desverdiza con etileno y si hubiera estrangulamientos en la cadena de confección, o si se retrasasen intencionadamente los envíos para alcanzar mejores precios, se almacena la mercancía en frigorífico.
Cuando salen del desverdizador o de la cámara frigorífica, pasan a un nuevo tratamiento fungicida con baño o cortina de espuma. Se lavan con agua para eliminar el producto químico fungicida, se tratan con cera, se secan y se clasifican por calidad (triaje). La cera les da mejor apariencia (más brillo) y evita pérdidas de peso.
A continuación se calibran para poder incluirlos en alguna de las trece escalas de naranjas, diez de mandarinas o siete de limones ya mencionadas. La operación suele realizarse transportando la fruta por medio de una correa sin fin y utilizando como separadores cilindros cuya distancia a la correa es variable. Estos cilindros dejan pasar unos calibres y retienen otros más grandes.
El empapelado es una práctica empleada en España para proteger la fruta. Se utiliza papel de seda y se realiza manualmente por obreras empapeladoras. Una obrera experimentada confecciona así de 1,25 a 1,50 toneladas/día. Otras operarias, encajadoras, meten la fruta en cajas a razón de 40-50 cajas diarias. Las cajas de naranjas suelen contener 30 kilos netos de fruta (aunque hay otras de 20 kilos). Las bandejas de mandarinas contienen unos 12 kilos de estas frutas. Se está imponiendo la comercialización en mallas, sobre todo para naranjas de zumo y limones.

Obtención de zumos cítricos

Aproximadamente la tercera parte de los frutos cítricos que se obtienen en el mundo no se comen, sino que se beben. Existen países que, dada su lejanía de los principales mercados consumidores o bien dadas las costumbres alimenticias de sus ciudadanos,

Periodos habituales de recolección en España (Aproximados, principales variedades)

NARANJAS	
Newhall	10 octubre-28 febrero
Navelina	15 octubre-28 febrero
Washington Navel	1 diciembre-30 abril
Salustiana	15 diciembre-31 marzo
Navelate	25 diciembre-31 mayo
Lane Late	1 enero-15 junio
Ricalate	1 enero-15 junio
Valencia Late	25 marzo-30 junio
MANDARINAS	
Okitsu	10 septiembre-20 octubre
Clausellina	15 septiembre-30 octubre
Marisol	20 septiembre-20 octubre
Oronules	20 septiembre-30 octubre
Arrufatina	25 septiembre-30 noviembre
Owari	1 octubre-20 enero
Clementina Fina	25 octubre-31 enero
Clemenules	1 noviembre-25 enero
Nova	10 diciembre-15 febrero
Ellendale	25 enero-10 abril
Kara	1 febrero-31 marzo
Fortune	1 marzo-10 mayo
Ortánica	1 marzo-25 mayo
LIMONES	
Fino	15 septiembre-18 marzo
Berna	1 mayo-30 septiembre
POMELOS	
Star Ruby	1 octubre-30 marzo
Marsh Seedless	15 octubre-30 marzo
AMARGA	
Sevilla	1 diciembre-31 enero



Calibres comerciales

(Escalas de diámetros en milímetros)

NARANJAS		LIMONES		MANDARINAS	
Calibre	mm	Calibre	mm	Calibre	mm
0	92-110	0	79-90	1XXX	78 +
1	87-100	1	72-83	1XX	67-78
2	84-96	2	68-78	1X	63-74
3	81-92	3	63-72	2	58-69
4	77-88	4	58-67	3	54-64
5	73-84	5	53-62	4	50-60
6	70-80	6	48-57	5	46-56
7	67-76	7	45-52	6*	43-52
8	64-73	-	-	7*	41-48
9	62-70	-	-	8*	39-46
10	60-68	-	-	9*	37-44
11	58-66	-	-	10*	35-42
12	56-63	-	-	-	-
13	53-60	-	-	-	-

** Sólo para clementinas.*

Consumo de cítricos frescos y zumos de naranja en España

Año	NARANJAS Kg/cápita	MANDARINAS Kg/cápita	LIMONES Kg/cápita	ZUMO DE NARANJA Litros/cápita
2000	23,1	5,7	3,2	3,8
2001	22,3	5,3	3,6	4,0
2002	23,8	5,7	3,7	3,9
2003	24,0	6,0	3,6	4,1
2004	24,3	5,7	3,7	3,9

Fuente: MAPA.

transforman un porcentaje muy elevado de sus cítricos. Este es el caso de Brasil que, por el primer motivo, transforma en zumos el 75% de su producción o de EEUU, por el segundo motivo, que lo hace en la proporción del 70%. A nivel mundial se transforma aproximadamente el 34-35%. En la región mediterránea se industrializa solamente el 18% porque se prefiere vender en fresco, dada la proximidad de países buenos consumidores de cítricos frescos.

A nivel mundial la especie que más se industrializa es la naranja (82% del total de cítricos), seguida de limones y limas (7,6%). El pomelo ocupa el tercer lugar (6,6%) y las mandarinas el cuarto (3,8%).

La extracción del zumo ha de realizarse con cierto cuidado para que no pasen al líquido los aceites esenciales del flavedo.

Existen extractores de dos copas. La copa superior baja haciendo presión sobre la fruta que está depositada en la copa inferior. Unas cuchillas recortan la corteza del polo inferior y superior del fruto para evitar que éste reviente. El zumo sale por unos tubos y las cortezas y pulpas exprimidos pasan a una cinta transportadora.

Otros tipos de extractores son de tipo continuo. La fruta entra y se encaja en una rueda de alimentación. En un cortador se parte la fruta en dos mitades y se le descorteza parcialmente. Las mitades encajan en semicopas que se comprimen con exprimidores. El zumo con pulpa y algo de corteza cae en una tolva. En unos afinadores se separa el zumo de la pulpa y las cortezas.

Zumos concentrados

A fin de evitar gastos de transporte, los zumos frecuentemente se concentran (la producción de concentrados utiliza diez veces más materia prima que los zumos simples). Puede usarse la evaporación por calor o la evaporación en frío (crioconcentración); en ambos casos se consigue una evaporación, pero con esta última técnica puede llegarse a que el producto final tenga menos del 99% del agua (liofilización). La mayoría de las veces se le deja en doble o triple grados Brix del zumo normal. La concentración por calor es, sin embargo, la más utilizada.

La evaporación por calor se realiza de manera análoga a la de la leche. La evaporación puede realizarse en una etapa (los evaporadores más modernos) o en varias etapas.

El zumo simple se pasteuriza o esteriliza. Otras veces se congela y se descongela posteriormente en equipos especiales que regeneran el líquido.

En el zumo concentrado tanto por crioconcentración como por evaporación aumenta significativamente el grado Brix. Por ejemplo se pasa de 13º a 35º perdiendo el 72% del agua primitiva, de 13º a 45º perdiendo el 82% y de 13º a 55º el 87%. Para reconstruir el zumo primitivo harían falta por cada litro de zumo de forma aproximada 1,7 litros de agua, 2,5 y 3,2 respectivamente.

Los zumos simples se comercializan en "breaks" y envases de plástico; los concentrados en bidones de 200 litros, aunque también hay botellas, "breaks" y otros envases.

La producción española de naranjas es moderadamente creciente. Se buscan las variedades más precoces y las más tardías para evitar la competencia de Marruecos, Israel y Egipto en los mercados europeos. Las exportaciones crecen también moderadamente. La elaboración de zumos de esta especie es del orden del 13% de la producción y ello gracias a las subvenciones comunitarias. La adhesión de 12 nuevos Estados miembros puede favorecer el desarrollo de la producción para consumo en fresco y el comercio intra UE.

La producción de mandarinas ha tomado un gran auge, sobre todo con destino a la exportación porque el consumo interior es moderado. Con ayudas comunitarias se industrializa mucho para gajos en almíbar y poco para zumo. La industrialización es del orden del 10% de la producción. Análogas perspectivas respecto a los nuevos Estados miembros.

La producción española de limones ha superado desde hace años a la italiana. España exporta el 60% de su producción e industrializa el 15%. Buenas perspectivas para la exportación española de limones a los países del Centro y Norte de Europa porque los italianos apenas si exportan ya el 4% de su producción. ▼

Cultivo de los cítricos en España

SUPERFICIE EN PRODUCCIÓN (2003)

	Miles hectáreas
Navel	87
Blancas selectas	11
Blancas comunes	2
Tardías	24
TOTAL NARANJO DULCE	**124**
NARANJO AMARGO	**1**
Sanguinas	10
Clementinas	83
Otras mandarinas	7
TOTAL MANDARINO	**100**
Limón Berna	21
Limón Mesero	24
Otros limones	1
TOTAL LIMÓN	**46**
POMELO	**1**
OTROS CÍTRICOS	**1**
TOTAL CÍTRICOS	**273**

Fuente: MAPA.

AFORO DE CÍTRICOS (2005/06)

	Miles toneladas
Mandarinas	1.990
Naranjas dulces	2.193
Limones	877
Pomelos	33
Amarga	12
Otros cítricos	1
TOTAL CÍTRICOS (2005/06)	**5.106**
TOTAL CÍTRICOS (2004/05)	**6.143**

Fuente: Intercitrus.

EXPORTACIONES ESPAÑOLAS DE CÍTRICOS

	Miles toneladas	
	2003/04	2005/06
Naranjas	1.583	1.180
Mandarinas	1.403	1.533
Limones	549	371
Pomelos	29	33

Fuente: CLAM.

BIBLIOGRAFÍA

- *"El cultivo de agrios". Eusebio González Sicilia. Editorial Bello. Valencia 1968.*
- *"Variedades citrícolas del mundo". James Saunt. Sinclair Int. Valencia 1992.*
- *"Cítricos". F.S. Davies. Acribia. Zaragoza 1994.*
- *"Procesado de cítricos". D.A. Kimball. Acribia. Zaragoza 1999.*
- *"Calidad de frutos cítricos". C. Mazzuz. Tecnidex. Valencia 1996.*
- *"Comité de Liaison de l'Agrumiculture Mediterraneenne" (CLAM). Informes anuales varios años.*
- *"La agricultura, la pesca y la alimentación en España". MAPA. Varios años.*
- *"Anuario de estadística agroalimentaria". MAPA. 2004 y anteriores.*
- *"La alimentación en España". MAPA. 2001 y anteriores.*
- *"Alimentación en España. Producción, industria, distribución y consumo". Mercasa. 2006 y anteriores.*

Cómo curan los alimentos

Frutas ácidas: el mito vitaminado



Un cítrico está en la base de la cultura mítica occidental: las naranjas; aquellas "manzanas de oro" que Hércules fue a buscar al Jardín de las Hespérides. Un mito vitaminado, porque decir vitamina C y evocar naranja, limón, lima, pomelo…, es todo uno. La vitamina C de los cítricos aumenta la resistencia a las infecciones y tiene efectos antioxidantes o antienvejecimiento. Por añadidura, parece que ésta previene ciertos tipos de cáncer (como el de estómago), ya que ralentiza o impide la formación de las sustancias carcinógenas que se derivan del consumo de tabaco y de la ingestión de alimentos con nitritos y nitratos, como los ahumados y las carnes preparadas en barbacoas.

Freno al colesterol y apoyo circulatorio capilar

La piel de los gajos es rica en pectina, un tipo de fibra soluble que actúa como reductor del colesterol "malo", siniestro precursor de accidentes cardiovasculares. Las membranas de estos gajos contienen flavonoides, que además de reforzar la acción de la vitamina C, fortalecen las paredes de los vasos capilares, actuando como antiinflamatorios.



¿Frutas enteras o en zumo?

Los zumos suelen ser una buena y sobre todo cómoda alternativa en la dieta infantil, pero siempre que se tenga en cuenta que para que éstos conserven sus potenciales nutritivos es imprescindible que se tomen inmediatamente después del exprimido. No obstante, la opción líquida debiera ser la excepción y no la regla; la fruta entera conserva las membranas de los gajos donde, como se ha dicho, están los flavonoides, por lo que es más aconsejable tomarla así que exprimida. Por otra parte, el tomar la fruta entera facilita su digestión.

¿Frutas y zumos adelgazantes?

Por su bajo contenido en calorías, la fruta ácida es un alimento excelente en cualquier dieta de adelgazamiento, pero ni los "días de sólo fruta" valen para nada (lo que se pierde ese día, músculo y agua, se recupera el siguiente), ni existen los "milagros antigrasa".

La interiorización psicológica (más o menos consciente) del llamado "efecto antigrasa" de algunos spots de lavavajillas ha popularizado la idea de que el zumo de limón (salvaje o civilizado), y aun más el de pomelo, son adelgazantes y devoradores de michelines. La insólita creencia no tiene, por supuesto, la menor base científica. Bastaría recordar aquel postulado que, formulado por Lavoisier en el siglo XVIII, viene a decir que la materia ni se crea ni se destruye…, se transforma. Y esa ley vale tanto para el mármol de Carrara como para la grasa corporal. Tomarse un zumo de pomelo puro en ayunas, más allá del inmediato efecto de incómoda acidez estomacal, no reducirá nuestra grasa ni en una milésima de gramo, aunque, como positiva contrapartida, prepara nuestro sistema digestivo para un inmediato buen desayuno.

Otra creencia bastante extendida es que los zumos recién exprimidos ayudan a depurar el organismo, eliminando los desechos y toxinas. Aunque algunos naturistas la defienden apasionadamente, la ciencia médica no tiene la menor evidencia al respecto.

Frutas dulces

Frutas de pepita

Entre las frutas de pepita más conocidas en nuestro país destacan: manzanas, peras, uvas y nísperos, ocupando los membrillos un lugar secundario.

Manzanas

Las manzanas son famosas desde el episodio bíblico en que Eva le ofrece a Adán una fruta del "Árbol del Bien y del Mal", presumiblemente un manzano.

Las manzanas probablemente se originaron en Asia Central, desde donde llegan a España en una primera oleada con los ejércitos romanos y en una segunda con los invasores árabes.

Actualmente el manzano se cultiva en todo el mundo. China es el primer productor, con 24 millones de toneladas/año, seguida de Estados Unidos (4,4), Francia (2,2), Italia (2,1) y Polonia (2,1). España, con 0,8 millones de toneladas, ocupa el lugar 11 ó 12 del ranking, debido a que el manzano es un árbol muy sensible a las heladas primaverales y la producción disminuye algunos años espectacularmente. Producción UE-25: 11,9 millones de toneladas. Producción mundial: 64 millones de toneladas.



El manzano botánicamente es el *Pyrus malus*, da unos frutos en poma, que son dulces pero al mismo tiempo ligeramente ácidos debido al ácido málico que contienen. Existen numerosas variedades; casi todas ellas se recolectan en el hemisferio Norte entre septiembre y octubre. En España las más conocidas son: **Golden Delicious** (color dorado, jugosa y perfumada); **Red Delicious** (roja, jugosa y aromática); **Starking** (mutación de Red Delicious, carne amarilla); **Belleza de Roma** (roja y amarilla, tardía); **Starkinson** (roja, pulpa algodonosa); **Granny Smith** (verde brillante, jugosa, origen australiano); **Verde Doncella** (tradicional española, cubierta cérea, jugosa, tardía); **Esperiega de Ademuz** (tradicional española, amarilla y roja, tardía); **Gala** (amarilla, neozelandesa); **Reineta** (en opinión de muchos fruteros la reina de las manzanas, color verde, carne jugosa y ligeramente acidulada, tardía, se usa para asar y en confitería para la preparación de tartas y pasteles).

Otras variedades: **Camuesa, Perominga, Morro de liebre, Staymans, Johnatan, Richardred, Galiaxis, Harroldred...**

La composición química de las manzanas es muy variada, pero como referencia suelen contener: agua (84%), proteínas (0,3%), hidratos de carbono (15%), vitamina A (90 UI por 100 g producto), vitaminas B_1 (0,04 mg), B_2 (0,02 mg), B_6 (0,03 mg), ácido nicotínico (0,1 mg), ácido pantoténico (0,1 mg), vitamina C (5 mg), ácido málico (650 mg), potasio (116 mg).

Las manzanas pueden conservarse en cámara frigorífica 5-6 meses y el doble en atmósfera controlada.

Utilizaciones de las manzanas: consumo en fresco, sidra, zumos, compotas, asadas, pastelería…

Clases de manzanas: Extra (etiqueta roja), Primera (etiqueta verde), Segunda (amarilla) y Tercera (blanca).

Consumo en España: el consumo per cápita de manzanas durante los últimos cinco años ha sido: 2000, 12,7 kg; 2001, 13,3 kg; 2002, 12,9 kg; 2003, 12,6 kg; 2004, 12,6 kg.

Estadísticas de la manzana en España

Superficie: 47.000 hectáreas. Árboles diseminados: 2,6 millones. Producción manzanas de mesa en 2005: 710.000 toneladas. Producción en 2004: 569.000 toneladas (50% goldens; 35% starkings; 10% sidra).



Peras

Las peras se conocen desde hace unos 4.000 años. Proceden, al parecer, de dos troncos. El asiático, que surge en las proximidades del mar Caspio, y el europeo, aparecido en la Europa templada (hay referencias a las peras en las tradiciones del País Vasco). Vienen a España con los romanos, quienes la introducen en el Valle del Ebro.

El tronco asiático ha dado origen a la especie *Pyrus communis* y también a diversas especies orientales: *P. nivalis*, *P. pyrifolia*, *P. spinosa*... El fruto es generalmente de forma alargada y ensanchada por el hemisferio opuesto al rabillo o pedúnculo. Tiene cinco celdillas con 1 ó 2 semillas en cada una de ellas. El árbol florece en primavera y es muy sensible a las heladas.

Las peras suelen ser de color verde, pero a veces son amarillas, pardas, rosadas y hasta rojizas. La pulpa es ácida cuando la pera está sin haber madurado completamente, pero luego aumentan sus azúcares y se hace más blanda. Contiene células esclerosas que erosionan las cuchillas de la maquinaria cuando se preparan mermeladas, purés y cremogenados.

El peral se cultiva actualmente en todo el mundo. Destacan: China con 12 millones de toneladas y Estados Unidos con 1,2 millones. España está en cuarta posición con 0,6-0,7 y una producción muy variable debido a las heladas. Producción UE-25: 3 millones de toneladas. Producción mundial: 19,5 millones de toneladas.

Las variedades más conocidas en España son: **Blanquilla** (piel lisa verdosa, carne muy jugosa, buena conservación frigorífica, recolección agosto-septiembre, también se llama Blanca de Aranjuez y pera de agua); **Ercolini** (piel fina amarillenta, mediano tamaño, pulpa blanca, recolección temprana junio-septiembre); **Limonera** (fruta un poco deforme, piel amarillo-limón, pulpa blanca, se deshace en la boca, buena conservación, julio-agosto; también se llama Dr. Jules Guyot, se dedica parcialmente a exportación); **Buen Cristiano William's** (piel verde-amarilla limón, carne blanca y jugosa, utilizada por la industria conservera, agosto-septiembre); **Conferencia** (similar a la Blanquilla, buena conservación frigorífica, agosto-octubre); **Buena Luisa de Avranches** (piel lisa amarilla-verdosa, a veces con estrías rojizas, carne blanca y jugosa, septiembre-octubre); **Decana de los Comicios** (piel verdosa algo rojiza, carne blanca muy jugosa y dulce, octubre); **Bartlett** (acampanada, pulpa carnosa y blanda, se usa en conservería, julio-agosto, variante Red Bartlett de color rojizo); **Passacressana** (redondeada, color verde amarillento, resistente al manipulado, diciembre); **De Roma** (piel rugosa, verde-amarilla, carne jugosa y blanda, sabor a moscatel, octubre). Otras variedades: **Anjou, Comicio roja, Moratini, Castells, Leonardeta, Tendral de Valencia, Donguindo...**

La composición química de las peras resulta muy variada, pero puede describirse en promedio de esta forma: agua (83%), proteínas (0,5%), lípidos (0,4%), hidratos de carbono (16%), vitamina A (20 UI por 100 gramos de producto), vitamina B_1 (0,02 mg por 100 g), B_2 (0,04 mg), B_6 (0,02 mg), ácido nicotínico (0,1 mg), ácido pantoténico (0,05 mg), ácido málico (120 mg), ácido cítrico (240 mg, porcentaje curiosamente elevado al que se debe el sabor a limón de algunas peras) y potasio (129 mg).

Las peras pueden conservarse en frío 3-4 meses y en atmósfera controlada el doble. Ayuda, en algunas variedades, el lacrado del pedúnculo para evitar la pérdida de tersura. Se pueden elaborar con las peras: zumos, trozos en conserva, peras enteras en conserva, cremogenados, mermeladas…

El etiquetado es análogo al de la manzana.

Consumo per cápita en España durante los últimos cinco años ha sido: 2000, 7,4 kg; 2001, 8,0 kg; 2002, 7,2 kg; 2003, 7,7 kg; 2004, 7,9 kg.

Estadísticas de la pera en España

Superficie: 36.000 hectáreas. Árboles diseminados: 1,2 millones. Producción en 2005: 65.200 toneladas. Producción en 2004: 562.000 toneladas (blanquilla 26%, ercolini 13%, limonera 12%).

Uva de mesa

La uva es el fruto de la *Vitis vinifera*. En la Biblia ya se habla de que Noé bebió el zumo de la vid y se emborrachó, en un viñedo de su heredad, donde lo encontraron sus hijos. En principio, todas las uvas son polivalentes porque pueden servir para consumirse en fresco (uva de mesa), utilizarse en la elaboración del vino (uva de vinificación) o desecarse (uva para pasificación).

La uva es un fruto en baya con una piel (hollejo) que es verde hasta el envero (la uva cambia de color y empieza a tomar el color propio de la variedad). En las uvas de mesa el color suele ser dorado, aunque existen variedades negras. Pulpa generalmente de color acristalado verdoso, muy dulces. En el interior de la baya están las semillas, excepto en las variedades apirenas (sin semillas). Las uvas apirenas pueden serlo por dos motivos principales: por partenocarpia (no se fecundan los óvulos) o por estenospermia (el óvulo no se fecunda y queda un rudimento imperceptible de semilla que se confunde con la pulpa). Las bayas se agrupan en racimos.

Las uvas tienen en su composición química: agua (80%), proteínas (0,6%), lípidos (0,4%), hidratos de carbono (18%), diversos ácidos orgánicos (tartárico, málico), vitaminas A y C, sales minerales, flavonoides...

Las principales variedades de uvas son: **Cardinal** (color rojo violeta, pulpa jugosa y aromática, piel de espesor medio, julio-agosto); **Alphonse Lavallé** (color negro azulado, pulpa carnosa y blanda, piel espesor medio con mucha pruina, tamaño grande de la baya, septiembre-octubre); **Italia** (color amarillo dorado, pulpa firme pero jugosa, sabor a moscatel, dura desde octubre a Navidad si se la embolsa); **Moscatel de Málaga** o de Alejandría (color verde-amarillo dorado, pulpa blanda muy jugosa con sabor a moscatel, julio-septiembre, pasificable); **Moscatel de Hamburgo** (análoga a la anterior, pero con piel violeta oscuro); **Aledo** (piel gruesa y crujiente, color amarillo verdoso, pulpa blanda, octubre-diciembre); **Ohanes** (piel gruesa, color blanco, octubre-diciembre); **Napoleón** o de D. Mariano (piel gruesa media, negra, pulpa jugosa, octubre-noviembre); **Roseti** (piel verde, espesor medio, pulpa dura pero jugosa, octubre-diciembre); **Perla de Saba** (piel fina pequeña verde, octubre-noviembre); **Flame Seedless** (piel fina rojiza, pulpa dura y ligeramente jugosa, pepitas rudimentarias formadas por estenospermia, julio-agosto); **Thompson Seedless** (también llamada sultanina, piel verde amarilla, fina, pulpa blanda y jugosa, no tiene pipas porque es apirena partenocarpia, constituye la materia prima para las pasas de Corinto); **Royal Queen** (piel gruesa, color violeta, pulpa dura pero jugosa, septiembre-octubre).



Otras variedades de uva de mesa: **Emeral Seedless** (verde, tardía), **Calmeria** (verde amarilla, muy tardía), **Chasselas** (blanca, octubre), **Albillo** (blanca, octubre), **Gold** (verde, temprana), **Servant** (blanca, tardía), **Ruby Seedless** (violeta, octubre-diciembre), **Reina de las viñas** (blanca, octubre) y **Black Rose** (negra, grande, octubre-noviembre).

Existen numerosas variedades de uso doble (vinificación/mesa) o de uso triple (vinificación, mesa, pasificación). Así, la Chasselas y la Albillo son de uso doble; la Moscatel, triple. Aparte de este reconocimiento del doble o el triple uso está la experiencia común de que en las zonas de viñedo extensivo, la uva para vinificación se utiliza también para acompañar las comidas y como postre.

El consumo per cápita de uva de mesa en España durante los cinco últimos años ha sido: 2000, 2,30 kg; 2001, 2,09 kg; 2002, 2,18 kg; 2003, 2,40 kg; 2004, 2,30 kg.

Estadísticas de la uva de mesa en España

Superficie: 22.000 hectáreas. Producción en 2005: 309.000 toneladas. Producción en 2004: 331.000 toneladas.

Nísperos

Los nísperos más comercializados en España proceden directa o indirectamente de variedades japonesas, por lo que se les suele llamar nísperos del Japón; aunque su origen es chino, reciben el nombre del país que primero los aprovechó que fue Japón. Botánicamente se denomina *Eryobotria japonica*, es un árbol siempre

verde con flores en panículas que aparecen en otoño-invierno y dan sus frutos en abril-junio. Los frutos son tipo poma con 2-4 semillas que ocupan un 50% del volumen total. De ahí les viene la fama de "tener poca sustancia" ("quien nísperos come...").
Existe un níspero europeo llamado níspola cuya carne es poco comestible a menos que se les almacene durante todo el invierno; se trata del *Mespilus germanico*, con piel canela oscura, pulpa astringente y amarga.



La producción mundial está, lógicamente, inclinada por las variedades japonesas. En España la variedad principal que se cultiva es la **Algeria** (japonesa aclimatada al Norte de África), viene a ser el 95% de la producción alicantina que, a su vez, constituye el 70% de la producción española. Sus frutos son pequeños, amarillos de piel y de pulpa, muy dulces y jugosos. La variedad **Tanaka** tiene frutos más grandes y es algo más tardía.
Otras variedades son: **Algar, Callosa, Bernia y Nadal.**
La composición química del níspero de Japón puede sintetizarse así: agua (68%), proteínas (0,5%), lípidos (0,4%), hidratos de carbono (18%), vitamina A (270 UI por 100 gramos), vitaminas B_1 (0,4 mg), B_2 (0,5 mg), vitamina C (10 mg), potasio (210 mg).

Estadísticas del níspero en España

Superficie: 3.100 hectáreas. Árboles diseminados: 0,12 millones. Producción entre 40.000 y 50.000 toneladas, con oscilaciones debidas a fríos invernales y primaverales así como a lluvias que dañan el fruto.

Membrillo

Se conoce desde hace más de 6.000 años. Origen: orillas del mar Caspio. Fruta en poma de color amarillo, pulpa áspera (esta aspereza desaparece al tratarla por el calor), muy aromática. Nombre botánico: *Cydonia vulgaris*.
Su composición química es aproximadamente: agua (74%), proteínas (0,3%), lípidos (0,3%), hidratos de carbono (15%), ácido málico, vitaminas A y C, sales minerales (predominan las potásicas).
Las principales variedades son: **Membrillero de Portugal** (variedad lusitánica) (una subvariedad llamada Gamboa es la que se utiliza en Andalucía para elaborar la carne de membrillo) (piel amarilla, pulpa amarilla fragante, madura en octubre); **De Angers** (variedad macrocarpa, recolección en octubre, piel amarilla y pulpa fragante, como su nombre indica tamaño grande, octubre); **Común** (tamaño medio, piel dorada, pulpa fragante, octubre).
Otras variedades de membrillero: **De Fontenay, Champion** (norteamericana), **Maliforma** (forma de manzana), **Pineaple** (norteamericana, sabor a piña), **Dulce de Persia**, **De Puente Genil** y **Wranja.**
El consumo en España es del orden de 0,15 kilos por persona y año, dos terceras partes industrializadas como carne de membrillo.

Estadísticas del membrillo en España

Superficie: 1.000 hectáreas; producción: 8.000-12.000 toneladas. El principal productor mundial es Turquía, con 100.000 toneladas, y el segundo es China, con 90.000.



Frutas de hueso

Entre las frutas de hueso (o de almendra) destacan en nuestro país melocotones-nectarinas, albaricoques, ciruelas, cerezas y guindas.

Melocotones-nectarinas

Ambas frutas constituyen variedades de la misma especie; proceden de China, de donde pasaron a Persia, de aquí a Grecia, para pasar después a toda Europa durante la Edad Media. Botánicamente el melocotón es el *Prunus persica*, porque existió confusión entre los historiadores y botánicos respecto a su origen. Las nectarinas también son *Prunus persica*, variedad nectarina.

La producción mundial de melocotones-nectarinas asciende a 15,7 millones de toneladas y en la UE-25 es del orden de 4,2 millones. Entre los principales países productores destacan: China (6,0 millones de toneladas), Italia (1,7), EEUU (1,0), España (1,2), Grecia (0,8) y Francia (0,4).

El fruto de melocotones y nectarinas se define como fruto en drupa que tiene la piel delgada, el mesocarpo carnoso y el endocarpo (hueso) a veces partido. Los tipos existentes de melocotones son muy numerosos, porque pueden seguirse varios criterios para clasificarlos:

- Dureza de la carne: blanda (consumo en fresco) y dura (se consume en fresco y para melocotón en almíbar). Aproximadamente se industrializa el 20-30%, según campañas.
- Vellosidad de la piel: normalmente el pericarpo es velloso, pero no ocurre así en nectarinas y en algunas variedades de melocotón llamadas bruñones.
- Color de la carne: amarilla, blanca y roja.



- Adherencia de la carne al hueso. Los denominados pavías (o duraznos) tienen la carne adherida al hueso, las nectarinas la tienen menos.
- Según la época en que se obtiene la cosecha (muy precoces o muy tempranos, semiprecoces, media estación y tardíos).
- Origen: europeos, norteamericanos.

Principales variedades cultivadas en España

Cada vez se tiende más a salir pronto al mercado para cubrir el déficit de fruta invernal. Las variedades más precoces se cultivan en Andalucía y la Comunidad Valenciana. Aparecen en el mercado en mayo y duran hasta julio. Las semiprecoces aparecen a finales de julio y duran hasta septiembre. Finalmente los tardíos van desde septiembre hasta diciembre, utilizando atmósfera controlada.

–Precoces: casi todos son americanos. De pulpa blanca y piel vellosa, están: **Maryblanca, Iris, Armgold, Large White, Royal Gold, Alexander**. De pulpa amarilla o rosácea, piel vellosa, pulpa desprendida del hueso: **Spring Crest, Spring Lady, Cardinal, Dixiered, Red Haven, Fair Haven, Springtime, Royal Glory, Early Crest, Maycrest, Early Maycrest, Flavor Crest** y **Queen Crest**.

–Media estación: **San Lorenzo, Jerónimo, Gallur, Pavía Amarillo, Babygold, Mountain Gold, Sudanell y Amarillo de Septiembre.**

–Tardíos: **Maluenda, Amarillo de Octubre, Admirable.**

Nectarinas (por orden de maduración): **Mayred, Armking, Crimson Gold, Red June, Ruby Gold, Morton, Red Gold, August Red.** Las nectarinas se caracterizan por una hendidura lateral y por encontrarse el pedúnculo en una oquedad. Su período de permanencia en el mercado va desde junio hasta septiembre.

Clasificación comercial

Extra (calidad superior); Primera (pequeños defectos de forma y color); Segunda (defectos de forma y color); Tercera (resto, pero cumpliendo mínimos). Las categorías extra y primera deben ir en alvéolos.

Clasificación por calibres

90 mm y más: AAAA; 80 mm-90 mm: AAA; 73-80 mm: AA; 67-73 mm: 1; 61-67 mm: B; 56-61 mm: C; 51-56 mm: D; 47-51 mm: E.

Composición química de las frutas de hueso

	MELOCOTONES Y NECTARINAS	ALBARICOQUE	CIRUELAS	CEREZAS
Agua	87%	85%	85%	83%
Proteínas	0,6%	0,8%	0,6%	1,2%
Lípidos	0,1%	0,1%	0,1%	0,4%
Hidratos de carbono	12%	10%	11%	15%
Vitamina A	880 UI	250 UI	25 mg/100 g	1.000 UI
Vitamina B_1	0,02 mg/100 g	0,05 mg/100 g	0,07 mg/100 g	0,05 mg/100 g
Vitamina B_2	0,05 mg/100 g	0,07 mg/100 g	0,05 mg/100 g	0,06 mg/100 g
Vitamina B_6	0,02 mg/100 g	0,07 mg/100 g	0,05 mg/100 g	0,05 mg/100 g
Ácido nicotínico	1,00 mg/100 g	–	–	–
Ácido pantoténico	0,12 mg/100 g	–	–	–
Ácido málico	–	–	–	1.200 mg/100 g
Vitamina C	7,0 mg/100 g	7 mg/100 g	3 mg/100 g	10 mg/100 g
Potasio	160 mg/100 g	290 mg/100 g	190 mg/100 g	260 mg/100 g



Estadísticas de melocotones y nectarinas en España

Superficie: 78.000 hectáreas (79% melocotonero y 21% nectarina). Árboles aislados: 0,6 millones. Producción en 2005: 1,20 millones de toneladas, Producción en 2004: 0,96 millones de toneladas (78% melocotón, 22% nectarina).
Consumo per cápita en España de melocotón y nectarina en fresco: 2000, 4,70 kg; 2001, 4,80 kg; 2002, 5,03 kg; 2003, 4,80 kg; 2004, 5,10 kg.

Albaricoques

Los albaricoques provienen de China desde donde, siguiendo el periplo habitual de estas frutas dulces, pasan al mar Caspio y de ahí a Grecia y Roma. Se llama botánicamente *Prunus armeniaca* porque se pensaba que su origen era Armenia. El fruto es una drupa globosa amarilla con ligera coloración rojiza en las partes expuestas al sol, presenta un surco que va del vértice al pedúnculo.
La producción mundial es del orden de 2,8 millones de toneladas y la de la UE-25 de 0,7 millones. España produce entre 120.000 y 150.000 toneladas.
Las principales variedades cultivadas en España por orden cronológico de llegada a los mercados son: **Bulida** (fruto amarillo grande, carne dulce. Surco poco profundo. Junio); **Canino** (fruto redondo, amarillo grande, carne dulce. Junio); **Nancy** (fruto grande redondo, amarillo con vetas rojas. Carne dorada, hueso grande de suelto. Julio); **Moniquí** (fruto grueso, oval y algo aplastado. Carne blanca y jugosa. Hueso semiadherido. Agosto); **Paviot** (fruto grande color amarillo anaranjado, carne amarilla. Julio-agosto); **Real Fino** (fruto grande y alargado. Carne jugosa y dulce que se separa fácilmente del hueso. Agosto y septiembre).



Estadísticas del albaricoque en España

Superficie: 21.000 hectáreas. Árboles diseminados: 0,2 millones. Producción en 2005: 137.000 toneladas. Producción en 2004: 124.000 toneladas (tiene cierta vecería).
El consumo de albaricoques frescos durante el último quinquenio ha sido: 2000, 1,00 kg; 2001, 1,00 kg; 2002, 0,94 kg; 2003, 0,90 kg; 2004, 0,90 kg.

Ciruelas



Originarias de Persia y de la cuenca del mar Negro. Su nombre botánico es *Prunus domestica*. Fruto en drupa, redondo o elipsoidal. Piel con una capa cérea (pruina) y con diversos colores que van desde el verde hasta el violeta pasando por el amarillo y el rojo. Carne jugosa y dulce. Hueso aplastado con un surco en el borde.
La producción mundial de ciruelas es del orden de 9,8 millones de toneladas; en la UE-25 de 1,6 millones.
Las principales variedades existentes en España son: **Golden Japan** (fruto grueso, amarillo dorado, piel resistente, carne jugosa y dulce. Junio); **Santa Rosa** (fruto grande, piel rojo intenso, carne amarilla-rojiza, blanda, muy dulce y jugosa. Julio); **Claudia** (fruto pequeño-medio. Grande según tipos. Piel verde, dorada, violácea, carne fina y jugosa, muy dulce y perfumada, color de la carne entre verdoso y dorado. Julio-agosto); **Agen** (llamada también Ciruela de Ente. Piel fina azul-violeta. Carne verde muy dulce. Se utiliza para elaborar ciruelas pasas).
Otras variedades de ciruelas: **Anna Spart, Arandana, Harris Monarch, Questche de Alemania** y **Questche de Italia.**

Estadísticas de las ciruelas en España

Superficie: 20.000 hectáreas. Árboles diseminados: 0,7 millones. Producción en 2005: 191.000 toneladas. Producción en 2004: 146.000 toneladas.
El consumo per cápita de ciruelas durante los últimos años, ha sido el siguiente: 2000, 1,20 kg; 2001, 1,30 kg; 2002, 1,44 kg; 2003, 1,50 kg; 2004, 1,50 kg.

Cerezas y guindas

Las cerezas se originaron, como casi todas las frutas de hueso, entre el mar Negro y el mar Caspio. De allí pasaron a Grecia (los griegos las llamaban "kérasos") y después a Roma. Los frutos son pequeños de color rojo brillante, de carne blanda y jugosa. Botánicamente la cereza es *Prunus avium*.
La producción mundial es del orden de 1,9 millones de toneladas. En la UE-25 es de 0,6 millones de toneladas.
Las principales variedades cultivadas en España son: cerezas, picotas y guindas. Las cerezas llevan rabo para evitar que el fruto se desangre. Las picotas son más resistentes y se venden sin rabo. Las guindas son más ásperas y se utilizan en confitería y para conservar en aguardiente.
Las principales variedades existentes en España son: **Burlat; Garrafal Napoleón** (Garrafal de pulpa más dura que los mollares. Botánicamente *Prunus cerasus*); **Garrafal Tigre**; **Ambrunesa**; **Pico Negro** y **Pico Colorado**; **Mollar de Lérida**; **Garrafal de Lérida; Guinda "Tomatillo"** (botánicamente *Cerasus caproniana*); **Guinda Royale** y **Guinda Montmorency**.
De las cerezas se obtiene un vino de cerezas que destilado proporciona un licor denominado kirsch. Aparte están las guindas conservadas y las cerezas conservadas en aguardiente de vino.

Estadísticas de las cerezas y guindas en España

Superficie: 29.000 hectáreas. Árboles diseminados: 0,8 millones. Producción en 2005: 92.600 toneladas. Producción en 2004: 92.500 toneladas.
El consumo per cápita de cerezas y guindas durante los últimos años, ha sido el siguiente: 2000, 1,00 kg; 2001, 0,90 kg; 2002, 1,31 kg; 2003, 1,00 kg; 2004, 1,00 kg.



FRUTAS-HORTALIZAS

Las denominadas frutas-hortalizas se obtienen a partir de cultivos herbáceos. Los melones y sandías se siembran de nuevo cada año; en fresa/fresón la frecuencia con la que se utilizan nuevos plantones depende de la resistencia a las virosis.

Melón

El melón es de origen africano; de aquí pasa a Asia y Europa. Nombre botánico *Cucumis melo*. Fruto grande esférico o elipsoidal. Fruto en pepónide. Corteza verde, amarilla, anaranjada, blanca, lisa, asurcada. Pulpa blanca, amarilla, amarilla-cremosa, asalmonada, verdosa.
La producción mundial de melones es del orden de 28,2 millones de toneladas. En la UE-25 ronda los 2,4 millones de toneladas.
Las principales variedades de melón existentes en España son: **Amarillo liso canario** (forma elipsoidal alargada. Pulpa blanca y dulce); **Amarillo oro** (forma menos alargada que el anterior); **Verde piel de sapo** (piel color verde con manchas como la piel de un sapo. También se llama pinsapo. Carne dulce blanca-amarillenta. Se cosecha a los 100 días); **Rochet** (verde liso, ligeramente acostillado. Pulpa blanca amarillenta. Ciclo de 100 días); **Tendral** (verde rugoso. Pulpa blanca firme y dulce. Se llama también melón de Elche. 120 días); **Villaconejos** (tamaño medio-grande. Piel verde, muy dulce); **Cantalupo** o **Charentais** (tamaño pequeño, piel fina lisa, amarillenta o verde, pulpa naranja muy dulce); **Honeydew** (piel verde amarillenta, pulpa naranja. Tardío); **Galia** (piel verde que pasa a amarilla con la madurez. Muy escriturados. Pulpa blanca ligeramente verdosa. Precoces); **Híbridos de larga conservación** (para llegar a Navidad y colgados en graneros o almacenados en cámaras frigoríficas y atmósfera controlada).
Otras variedades: **Pinyonet, Cuper, Onteniente...**

Estadísticas del melón en España

Superficie: 38.900 hectáreas. Producción en 2005: 991.000 toneladas. Producción en 2004: 1.102.000 (Cantalupo 9%, Piel Lisa 17%, Tendral 9%, otros melones 65%).
El consumo per cápita de melones durante los últimos años ha sido el siguiente: 2000, 7,80 kg; 2001, 8,60 kg; 2002, 8,14 kg; 2003, 9,30 kg; 2004, 9,30 kg.



Sandías

Las sandías proceden de Egipto. Los israelitas, cuando huyeron de este país, echaban de menos las jugosas sandías del Nilo. Fruto en pepónide. Piel color verde, verde claro o verde amarillento. Pulpa roja, rosa o amarilla. Pipas distribuidas por todo el fruto, aunque algunas sandías pueden ser apirenas, cuando tienen triple dotación cromosómica (triploidía). Las pipas pueden ser negras brillantes, marrones y blancas. Botánicamente es la *Citrullus vulgaris.*
La producción mundial de sandías es de 95 millones de toneladas; en la UE-25 la producción es de 2,2 millones de toneladas.
Las principales variedades e híbridos de sandías son: **Charleston Gray** (cáscara gris); **Chilena; Temprana del Canadá; Grey Bell; Klondike; Jubilee** (verde brillante con rayas oscuras, semillas pequeñas); **Rusa temprana; Pistoya; Híbrido Sugar Baby** (la más cultivada, redonda con pocas pipas, corteza verde oscura, muy dulce); **Híbridos Crimson** (Corteza verde con rayas oscuras, pulpa roja con pocas semillas); **Sweet Meat** (muy dulce, sin pipas).
Las sandías químicamente contienen mucho agua en la composición y pocos azúcares, de ahí el nombre anglosajón de "watermelons" con el que se las conoce.

Estadísticas de la sandía en España

Superficie: 16.500 hectáreas. Producción en 2002: 609.000 toneladas. Producción en 2001: 618.000 toneladas.
El consumo per cápita de sandías durante los últimos años ha sido el siguiente: 2000, 5,60 kg; 2001, 6,50 kg; 2002, 6,05 kg; 2003, 6,80 kg; 2004, 7,20 kg.

Composición química de las frutas hortalizas

	MELONES	SANDÍAS	FRESAS/FRESONES
Agua	90%	93%	90%
Proteínas	0,7%	0,5%	0,7%
Lípidos	0,1%	0,2%	0,5%
Hidratos de carbono	8%	–	7%
Vitamina A	3.400 UI	590 UI/100 g	5 mg/100 g
Vitamina B_1	0,04 mg/100 g	0,02 mg/100 g	0,02 mg/100 g
Vitamina B_2	0,03 mg/100 g	0,02 mg/100 g	0,03 mg/100 g
Vitamina B_6	0,04 mg/100 g	0,07 mg/100 g	0,06 mg/100 g
Vitamina C	33 mg/100 g	6 mg/100 g	60 mg/100 g
Potasio	230 mg/100 g	120 mg/100 g	180 mg/100 g



Fresas/fresones



Probablemente las fresas tienen un origen múltiple (lo que se dice técnicamente origen polifilético), ya que existen varias especies en Europa y en América. En Europa está la fresa de los bosques, que es pequeña y muy sabrosa (*Fragaria vesca*); también existen la fresa de los Alpes (*Fragaria alpina*) y la fresa alemana (*Fragaria elatior*). En América están la *Fragaria chiloensis* (fresa chilena), la *Fragaria virginiana* (fresa de Virginia) y la *Fragaria grandiflora* (fresa de Carolina). Trabajando con las variedades norteamericanas se han obtenido híbridos que, aún siendo menos aromáticas y sabrosas que las especies puras, permiten obtener muchos kilos por metro cuadrado y facilitan la recolección, dado el mayor tamaño del fruto, denominado fresón.

A partir de la fresa de los bosques se han desarrollado en Europa diversas variedades de fresa pequeña, cuyo cultivo ha resistido mientras los costes laborales eran relativamente baratos. Entre estas variedades ha destacado la **Reina de los Valles**, que se cultivaba en Cataluña, Valencia, Madrid (Aranjuez) y Salamanca (Sierra de Francia). Posteriormente el cultivo de híbridos americanos ha proliferado en Huelva.

La fresa no es exactamente un fruto, sino un conjunto de frutos que se asientan en el receptáculo de la flor que se hace carnoso. Los verdaderos frutos son los puntitos negros (aquenios) que abundan en la superficie. Por este motivo al cáliz se le llama carpóforo (el que lleva los frutos). Tras la fecundación de los aquenios, el carpóforo se colorea y acumula azúcares junto con sustancias aromáticas.

La variedad (híbrido) de fresón más utilizada en España es la **Camarosa**. A gran distancia le siguen: **Tudla, Cartuno, Oso Grande** y **Carisma.**

Las variedades (híbridos) cultivadas pueden ser reflorecientes (van floreciendo varias veces a lo largo del año) o no reflorecientes (una cosecha única concentrada en el tiempo). En el fresón se buscan variedades/híbridos no reflorecientes.

La producción mundial de fresas y fresones asciende a 3,5 millones de toneladas, de las cuales a la UE-25 corresponden un millón de toneladas.



Estadísticas de la fresa/fresón en España

Superficie: 9.000 hectáreas (84% cultivo protegido). Producción en 2005: 308.000 toneladas. Producción en 2004: 288.000 toneladas.
El consumo per cápita de fresas/fresones durante los últimos años ha sido el siguiente: 2000, 2,10 kg; 2001, 2,20 kg; 2002, 2,24 kg; 2003, 2,30 kg; 2004, 2,50 kg.

Frambuesa

Parecida a la fresa, la frambuesa es otra fruta que se obtiene a partir de un cultivo hortícola. La planta tiene aspecto de mata. Procede de Asia Menor, desde donde llegó a Grecia, al monte Ida, lo que le da nombre a la especie de frambuesas más comunes, de frutos rojos (*Rubus idaeus*). Existen otras especies: *Rubus occidentalis* (frambueso negro), *Rubus strigosus* (frambueso rojo silvestre) y *Rubus neglectus* (frambueso púrpura).
El fruto es múltiple y está formado por muchas drupas reunidas en torno de un receptáculo cónico. Al igual que ocurre con las matas de fresas, los frambuesos rojos a veces son reflorecientes y pueden dar dos cosechas al año, una en verano y otra en otoño. Dada la delicadeza del fruto hay que arrancarlo con gran cuidado, lo que eleva los costes de recolección.
Las variedades más conocidas en España del frambueso son: **Bella de Fontenay, Maravilla Roja, Superlativa, Pilate, Prolífico de Carter, Hornet** y **Zeva Refloreciente.**

FRUTAS CARNOSAS

En este último bloque se van a incluir las restantes frutas frescas. Constituyen un grupo heterogéneo en el que destacan: plátanos, higos y brevas, aguacates, chirimoyas, granadas, kiwis y chumberas (higos chumbos).
Aparte de estas frutas, y dada su menor importancia cuantitativa, se hará sólo una breve reseña de: kakis, litchis, moras, grosellas, madroños y de algunas frutas exóticas.

Plátanos

Pertenecen al género Musa, en el que se han diversificado dos especies principales. La *Musa paradisiaca*, que viene a producir el 30% del género, proporcionando unos frutos que sólo son comestibles si se asan o cuecen (técnicamente son los verdaderos plátanos). La *Musa sapientum*, es la más importante ya que supone el 70% de la producción del género; se llama también *Musa cavendishii* y sus frutos, previa maduración natural o inducida, se comen directamente (técnicamente son las llamadas bananas).
En España se producen solamente bananas, pero se cogió la costumbre de llamarlas plátanos, nombre que todavía conservan en nuestros mercados. Las bananas son originarias del Sureste de China y de Indochina. De allí pasaron a la India, donde las encontraron los ejércitos de Alejandro Magno y las trajeron al Mediterráneo. A Canarias llegan en el siglo XV y desde el archipiélago, Tomás de Berlanga las lleva a Santo Domingo y Jamaica en América; desde estas islas se extiende el cultivo por Centro y Sudamérica, iniciando posteriormente el retorno hacia el Este, hacia el continente africano.



El plátano es un fruto en baya, partenocárpico, por lo que todo el endocarpo es comestible al no tener semillas. Los frutos se agrupan en una piña que cuelga con el vértice hacia abajo debido al elevado peso

de dicha fructificación. Las flores se agrupan en una inflorescencia y ello determina la forma del racimo. Este racimo se compone de un raquis o eje en el que se insertan pequeños bloques de frutos, a los que se denominan "manos". A su vez la "mano" se compone de frutos simples denominados "dedos". En Canarias, el número de "manos" suele ser 10 por racimo, existiendo unos 15-20 "dedos" por "mano". Antiguamente para evitar la maduración durante el transporte marítimo las piñas viajaban completas hasta el lugar de destino. Actualmente se "desmanillan" y se expenden en cajas de cartón con 12 kilos netos o en platós de 15 kilos.

Los plátanos son la primera fruta tanto en el aspecto productivo como comercial. La producción mundial alcanza los 105 millones de toneladas/año. La UE-25 produce bananas exclusivamente en los territorios periféricos insulares (Canarias, Azores, Madeira) y no llega a las 400.000 toneladas anuales.

Las principales variedades cultivadas de bananas son: **Cavendish enana** (con dos subvariedades, pequeña y gran enana. Es el fruto canario. Origen chino. Color amarillo oro. Pulpa blanda compacta); **Gros Michel** (color verde amarillo. Resiste bien el transporte); **Lacatán** (*Musa acuminata*. Similar al Gros Michel pero es resistente al mal de Panamá –una fusariosis–. El fruto aparece como aplastado por el extremo que no está unido a la "mano"); **Poyo** (variedad tipo enana); **Dominico**; **Currarré** (dos subvariedades: rosada y enana).

Otras variedades e híbridos: **Zelig, Brier, Gruesa, Balangón.**

Categorías comerciales

Extra (dedos sin defectos. Sin alteraciones superficiales o con alteraciones muy pequeñas. Pueden ir en platós de 15 kilos); Primera (admite algún dedo defectuoso y deben ir en bandejas); Segunda (los demás plátanos, pero sin defectos graves).

Estadísticas del plátano canario

Superficie cultivada: 9.600 hectáreas. Producción en 2005: 412.000 toneladas. Producción en 2004: 356.000 toneladas. Exportaciones en 2004: 35.600 toneladas. Importaciones de otros plátanos en 2005: 26.000 toneladas.

La evolución del consumo per cápita de plátanos es la siguiente: 2000, 9,50 kg; 2001, 10,40 kg; 2002, 10,20 kg; 2003, 10,30 kg; 2004, 10,40 kg.

Higos y brevas





Proceden de Arabia, de donde pasaron a Asia Menor. En la región de Carie, situada cerca del mar Egeo, fue donde establecieron su origen los botánicos, y por eso denominaron a la higuera *Ficus carica*. El higo es realmente una infrutescencia, conjunto de pequeños frutitos que se encierran en el interior de una especie de saquito cóncavo denominado sicono. La base donde se asientan estos frutos se hace carnosa y se carga de azúcares.

La piel del sicono puede ser blanca, verdosa, morada o negra, según variedades. La carne está compuesta de hebras que realmente son pequeños frutos independientes. Existen higueras bíferas o reflorecientes que dan dos cosechas al año. Una primera, al iniciarse el verano (las brevas), y otra, hacia octubre, los verdaderos higos. Otras higueras dan solamente higos y no son reflorecientes.

También existen higueras monoicas que producen flores masculinas y femeninas en el mismo árbol y por ello no suelen necesitar artilugios fecundadores. Pero existen otras higueras, dioicas, en que las flores hembras están en un árbol y las flores machos (cabrahígos) en otros. La fecundación (que puede no ser necesaria) se consigue acercando ramas de cabrahígos a las ramas con flores femeninas. Un pequeño insecto, denominado "blastófago", pasa de las flores masculinas y fecunda, con el polen que lleva adherido a su cuerpo, las flores femeninas. De todas formas, hay flores femeninas que se desarrollan partenocárpicamente. Todos estos complejos mecanismos permitieron en la Biblia hablar de la "higuera maldita", que se negaba a dar frutos. Los pueblos israelita y egipcio conocían el higo, que se llamaba "teenah" en Palestina y "teb" en el Nilo.

Composición química de las frutas carnosas

	PLÁTANOS	HIGO	AGUACATE	CHIRIMOYAS	KIWI	KAKIS
Agua	76,0%	80%	70%	76%	83%	79%
Proteínas	1,0%	1,2%	1,5%	1%	1%	0,7%
Lípidos	0,2%	0,5%	22%	0,2%	0,6%	0,4%
Hidratos de carbono	22,0%	16%	6%	20%	12%	18%
Vitamina A	190 UI/100 g	8 mg/100 g	40 mg/100 g	10 UI/100 g	370 mg/100 g	–
Vitamina B_1	0,05 mg/100 g	0,06 mg/100 g	0,09 mg/100 g	0,08 mg/100 g	17 mg/100 g	–
Vitamina B_2	0,06 mg/100 g	0,05 mg/100 g	0,12 mg/100 g	0,06 mg/100 g	50 mg/100 g	–
Vitamina B_6	0,51 mg/100 g	0,11 mg/100 g	0,5 mg/100 g	0,01 mg/100 g	120 mg/100 g	–
Vitamina C	10 mg/100 g	0,5 mg/100 g	17 mg/100 g	18 mg/100 g	80 mg/100 g	11 mg/100 g
Vitamina E (tocoferol)	–	–	3,2 mg/100 g	–	–	–
Potasio	420 mg/100 g	210 mg/100 g	400 mg/100 g	–	300 mg/100 g	174 mg/100 g
Ácido málico	0,50%	–	–	–	–	–
Ácido cítrico	0,15%	–	–	–	–	–

Las principales variedades de higueras cultivadas en España son:

–Entre las brevales o breveras destacan: **Colar** (grande, piel negra), **Goiña** (cuello púrpura, resto piel negra, forma alargada) y **Ñoras** (blanco-verdosas).

–Entre las ordinarias: **Blancas tempranas, Melares, Blanca de Maella, Napolitana, Verdal, Burjasot, Cuello de Dama, Pellejo de Toro y Fraga** (destinada a obtener higos pasas, procede de la comarca oscense).

Cuando el higo se deseca, la humedad se reduce a menos del 40% y los azúcares suben a más del 50% del peso del producto.



Estadísticas de higos y brevas en España

Superficie: 19.500 hectáreas. Árboles diseminados: 0,6 millones. Producción anual media: 45.000 toneladas. Consumo fresco: 22.000 toneladas. Para desecar: 16.000 toneladas. Para consumo animal: 7.000 toneladas. Consumo en fresco per cápita: 0,4 kilos.

Aguacates

Persea gratissima o *Persea americana*. Provienen de México y de Centroamérica. Fruto en drupa, de aspecto piriforme con una sola semilla. Carne amarilla mantecosa, semilla también amarilla recubierta de una capa leñosa, piel de color verde con distintas tonalidades que llegan hasta el color negro brillante.

El nombre castellano de aguacate (del que a su vez deriva el inglés *avocado*) proviene de la palabra azteca *aucatl*, que significa "testículo". Existe en las culturas azteca y maya una marcada relación entre el vigor sexual y el aguacate que probablemente obedezca a su elevado contenido en vitamina E (tocoferol).

Las flores son hermafroditas sucesivas. Primero se desarrollan las femeninas y luego las masculinas. Esto obliga a tener preparadas variedades precoces que polinicen a las que constituyan la producción principal.

Las variedades más conocidas en España son: **Gema, Bacon, Rincón, Ettinger** (se cultiva en Israel, fruto verde muy resistente), **Fuerte** (californiana, color verde punteado, madura en invierno, es la variedad más extendida por todo el mundo), **Hass** (californiana, fruto negro, muy tardía).
En otros países se cultivan: **Lula** (color verde pálido, Florida), **Nabal** (semilla pequeña, fruto grande, Mediterráneo), **Azteca, Puebla, Booth** 7 y **8** (híbridos, Florida), **Zutano** (mexicana, resiste al frío).

Estadísticas del aguacate en España

La producción mundial es del orden de 2,7 millones de toneladas. Destacan: México, 1,0 millones; Estados Unidos, con 0,3 millones; Israel, con 65.000 toneladas, y la UE, con 90.000 toneladas, de las que 70.000 son españolas. Superficie española: 9.000 hectáreas.
No se puede decir que el aguacate sea una fruta propiamente dicha, ya que no tiene apenas dulzor y se suele tomar en ensaladas, como si fuera una hortaliza. Se la ha definido por su riqueza en grasa como "la mantequilla vegetal".

Chirimoyas

Proceden de los Andes. Nombre botánico: *Annona cherimolia.* Están formadas por un conjunto de bayas que da lugar a una infrutescencia en forma de corazón. Pulpa marfileña, fundente, rica en azúcares, pero pobre en grasas y proteínas. Piel de color verde con aspecto escamoso. Semillas negras abundantes. Madura desde septiembre a Navidades, pero se conserva bien tras la recolección, por lo que a veces se alarga la temporada hasta primavera.
Variedades: **Fina de Jete** (española, también llamada Blanca. Temprana. Sabor delicado), **Campas, Negrita, Pinchuda, Cristalina, Impresas, Mammillotas, Tuberculatas** y **Chimbonatas**.
Además existen variedades en híbridos americanos tales como **Bays, Booth, Whaley, Carter** y **Ott.**
La categoría comercial Extra no puede tener frutos deformes (asimétricos), la categoría Primera admite pequeños defectos, la Segunda admite hasta un 5% de alteraciones por rozamiento y hasta un 5% de punteado. La categoría Tercera admite defectos, pero el fruto debe cumplir unos caracteres mínimos de calidad. Los típicos colores rojo, verde, amarillo y blanco para las etiquetas de las categorías Extra, Primera, Segunda y Tercera.



Estadísticas de la chirimoya en España

Superficie: 3.000 hectáreas. Producción: 35.000 toneladas.

Granadas



Se originaron probablemente en Persia. La leyenda dice que Venus Afrodita plantó granadas en Chipre y desde allí, de la mano de fenicios y cartagineses, se extendieron por todo el Mediterráneo. Los colonizadores españoles las llevaron a América.
Fruto en baya globosa. Color rojo que va amarilleando a medida que madura el fruto. Cáscara coriácea. Semillas cuya capa externa de la testa está constituida por una película transparente que encierra una pulpa rojiza comestible, algo astringente y ácida. Edulcoradas estas semillas con miel o azúcar constituyen un postre delicioso. Para separar las semillas hay que desprenderlas de los septos o tabiques existentes en el fruto.
Botánicamente recibe el nombre de *Punica granatum*. El apelativo "Punica" obedece a que se consideraba la fruta cartaginesa por excelencia.

Contiene la granada: 80% de agua, 0,30% de proteínas, 0,10% de lípidos, 8% de hidratos de carbono y 275 mg de potasio por cada 100 gramos de semillas.
Las principales variedades cultivadas en España son: **Grano de Elche** o **Mollar de Elche** (la más cultivada. Grano de color rojo oscuro, pepita pequeña y blanda; madura en otoño); **Mollar de játiva** o **de Valencia** (fruta algo aplanada. Granos grandes y pepitas reducidas. Más temprana que la de Elche).

Estadísticas de las granadas en España

Superficie: 13.000 hectáreas. Producción: 36.000 toneladas/año.



Kiwis

El kiwi o actinidia es originario de las montañas chinas. Hacia 1910 se logra una aclimatación en Nueva Zelanda, que en cierta medida se ha venido a considerar la segunda patria de esta fruta y en donde rebautizaron la actinidia como kiwi. Fruto en baya. Piel parda, pulpa verde esmeralda con pequeñas semillas negras brillantes. El nombre botánico de la especie es *Actinidia chinensis.*
Las variedades más cultivadas son: **Abbot, Allison, Bruno, Hayward** y **Monty.**

Estadísticas del kiwi en España

Superficie: 12.600 hectáreas. Producción: 13.000 toneladas. Importación: 118.000 toneladas, lo que supone un bajo grado de autoabastecimiento.
La evolución del consumo per cápita de kiwis durante el último quinquenio ha sido en España: 2000, 2,40 kg; 2001, 2,50 kg; 2002, 2,58 kg; 2003, 2,80 kg; 2004, 2,90 kg.

Higos chumbos

Los higos chumbos, higos picos o higos tunos se obtienen a partir de una cáctacea, *Opuntia ficus indica*, originaria de México y que se ha adaptado perfectamente al Sur de España y Canarias. Es una drupa con numerosas semillas en su interior y con una piel dura repleta de espinas. Tiene gran resistencia a la sequía dando curiosamente frutos muy jugosos, aunque poco azucarados.
Las variedades más cultivadas son las que dan los frutos más jugosos y con menos semillas. Estas semillas preocupan porque son astringentes. Dichas variedades son: **Fruto rojo, Fruto amarillo, Fruto blanco** y **Fruto sin semillas**.
En la composición química del higo chumbo destacan: la abundancia de agua (80%), la escasez de lípidos y el contenido moderado de azúcares (14%). Cuando madura contiene, además, abundantes sales minerales. Se cultivan unas 1.000 hectáreas y existen unos 200.000 bloques de higueras que podrían considerarse como árboles diseminados. Consumo local en Levante, Andalucía y Canarias.

Kakis



Fruta parecida al tomate. Procede de China y Japón. En España se introdujo en Málaga y Granada de donde ha pasado a Levante. Especie botánica: *Dyospiros kaki.*
Fruto en baya con una forma cuadrangular característica. Cáliz con cuatro hojas que deben acompañar el fruto para que éste cuaje. Pulpa astringente que se hace dulce cuando la fruta madura.
Existen variedades astringentes que necesitan madurar para ser comestibles: **Toyama** o **Gordo, Hatchiya** o **Tomatero, Kostata** o **Picudo, Tanenaschi...** Asimismo existen variedades no astringentes (tipo "manzana") entre las que destaca la **Sharon** o **Triumph.**

Litchis

Fruta conocida desde hace cerca de 3.000 años en China. Comida de emperadores y de altos dignatarios del Celeste Imperio. Botánicamente la especie es *Litchi sinensis*, que equivale a *Nephelium litchi.* Es una fruta en drupa roja o amarilla con protuberancias en la piel; la pulpa es blanca, sabor azucarado que recuerda a la uva moscatel y encierra una sola semilla, grande, en su interior.
Las principales variedades de litchis son: **Brewster** ("Perfume de la familia Sung", procede de la variedad China Chentze); **Tcheng City** y **Mauritius**.

Moras

Existen dos tipos de moras, ninguna de las cuales se suele comercializar, salvo una de ellas (moras de zarza) que se han industrializado en forma de mermeladas.
En primer lugar están las moras de zarza, *Rubus tomentosus,* que son similares a las frambuesas (*Rubus idaeus*). Se trata de pequeñas drupas agrupadas en un receptáculo carnoso. Color verde que evoluciona a rojo y negro en su plena madurez. Las moras de árbol pueden provenir del *Morus alba* (son árboles de hojas suaves y sedosas, procedentes de Persia), que da frutos blancos, rosados o negros; pero también pueden obtenerse de una especie afín, *Morus nigra*, que es la morera, cuyas hojas se utilizan como alimento de los gusanos de seda (este árbol proviene de China). Las moras pasan del verde al negro, pero ya son comestibles en el estado verde.
Las moras tienen: 80% de agua, 15% de azúcares, 0,4% de proteínas, 0,5 de lípidos, 2 mg/100 gramos de vitamina C y 250 mg/100 gramos del mineral potasio.





Grosellas

Ribes nigrum (casis o grosellero negro), *Ribes rubrum* (grosellero negro) y *Ribes grossularia* (grosellero blanco). Tienen 87% de agua, 0,9% de proteínas, 0,5% de lípidos y 7% de azúcar. Elevado contenido en ácidos cítrico, málico y ascórbico. Cuando el fruto está verde, resulta astringente; cuando maduran tienen efectos laxantes. Variedades rojas: **Champagne, Rojo de Chiswick, Rojo Goudonin, Rojo Versalles** y **Reina Victoria**. Variedades blancas: **Común, Gruesa, Blanca de Holanda** y **Macrocarpa**. Variedades negras: **Casis Común** y **Casis de Nápoles.**

Madroño

Arbusto con frutos globosos rojos que son bayas. Botánicamente: *Arbutus unedo.* Carne amarilla un tanto insípida. Los azúcares se transforman parcialmente en alcohol cuando han madurado en exceso. Existen bosquecillos de madroños donde los osos se alimentan en invierno. Apenas se comercializan, salvo en mercados locales, próximos a las serranías.

Otras frutas exóticas

Vienen generalmente de otros países, citaremos (de forma no exhaustiva): **acerolo** ("cereza" de Puerto Rico); **anon** (parecido a la chirimoya); **carambola** (tropical); **coco** (tropical); **chicozapote** (Sudamérica); **feijoa** (piña-guayaba); **guanabana** (parecida a la chirimoya); **guayaba** (fruto pequeño, dulce, tamaño parecido a una ciruela); **longan**e (similar a una uva); **mango** (fruto tropical exqui-



sito, ya está llegando al mercado español); **mangostán** (fruto centroafricano, muy dulce); **papaya** (fruta tropical, semejante al melón, contiene un enzima llamado papaína que digiere la carne); **paraguaya** (*Prunus persicae*, parecida a un melocotón aplastado, hueso adherente, temprana); **pasionaria** (también llamada granadilla, roja intensa por fuera, pulpa amarillenta o rojiza muy agradable); **piña tropical** o **ananás** (fruta propia de los trópicos, muy popular en España tanto para consumo en fresco como en conserva o en forma de jugo); **tamarindo** (tropical. Se trata de una legumbre cuya pulpa es muy dulce); **uva espina** (*Ribes grossularia*, aspecto y tamaño de uva con rayitas verdiblancas, en algunos sitios de España la llaman "limoncillos"); **zapote** (parecido al aguacate, sabor dulce y agradable, típico fruto mejicano). ▼

BIBLIOGRAFÍA

–*Julián Díaz Robledo. "Atlas de Frutas y Hortalizas". Ministerio de Agricultura. Madrid 1981.*
–*"Diccionario de Agricultura". Editorial Salvat. Madrid 1939.*
–*Dr. Tamaro. "Tratado de Fruticultura". Gustavo Gili. Barcelona 1974.*
–*Vicenzo Forte. "Nuova Frutticoltura". Edagricole. Bologna 1986.*
–*Zuccherelli. "La Actinidia". Mundiprensa. Madrid 1987.*
–*Arthey. "Procesado de frutos". Acribia. Zaragoza 1997.*
–*Ossard Hervé. "La filiere fruits et légumes". Agra. París 1985.*
–*Touissant Samar. "Historia natural de los alimentos". Alianza Editorial. Valencia 1991.*
–*Childers. "Fruticultura moderna". Editorial Hemisferio Sur. Montevideo 1982.*
–*Westwood. "Fruticultura en zonas templadas". Mundiprensa. Madrid 1982.*
–*Juscafresa. "Árboles frutales". Editorial Aedos. Barcelona 1986.*
–*Mataix. "Tabla de composición de alimentos españoles". Universidad de Granada. 1993.*
–*Souci. "Food composition and nutrition tables 1989/90". Stuttgart 1989.*
–*"La agricultura, la pesca y la alimentación en España". Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Varios años.*
–*"Anuario de estadística agroalimentaria". Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 2001 y anteriores.*
–*"La alimentación en España". Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 2001 y anteriores. "Avance de consumos en 2002".*
–*"Alimentación en España. Producción, industria, distribución y consumo". Mercasa 2002 y anteriores.*






Frutas dulces o semiácidas

Digestivas

Estas frutas, en general, facilitan la digestión de los alimentos y por ello sería aconsejable consumirlas antes de las comidas (como se hizo cotidianamente en España hasta el siglo XVIII) o entre horas, lo que además propicia la estabilización de azúcar en sangre (algo imprescindible para diabéticos y muy útil para aquellos que realizan una dieta de adelgazamiento).
En el caso concreto de la piña, sus enzimas favorecen el metabolismo digestivo de las proteínas, por lo que conviene incluirla como guarnición en asados y guisos de carne.

Cardiosaludables

El consumo regular de manzanas reduce los niveles de colesterol "malo" (LDL) y el de piña reduce las posibilidades de formación de trombos, al tiempo que contribuye a la eliminación de la peligrosa placa de ateroma en las paredes arteriales. El albaricoque y el plátano son ricos en potasio, imprescindible para balancear adecuadamente los frecuentemente altos niveles de sodio en nuestra dieta (aquí hay que recordar que la sal no sólo está en los saleros, sino en multitud de productos alimenticios procesados, como, por ejemplo, en los helados) y combatir la hipertensión (algunas investigaciones apuntan a que seguir el eslogan de "todos los días un plátano" es más eficaz que cualquier otro medicamento hipotensor). Por añadidura, los albaricoques contienen betacarotenos, unos antioxidantes que reducen el riesgo de sufrir cardiopatías.

Aliadas contra la artritis y otras dolencias inflamatorias

Desde antiguo son conocidos los beneficiosos efectos de la manzana frente a problemas articulares, dolores reumáticos y gota. Probablemente esto se deba a una acción conjunta de los ácidos que facilitan la digestión, la acción antioxidante de la quercitina y las propiedades de la pectina como agente de eliminación de las sustancias de desecho del organismo.
La piña cruda y madura también tiene importantes propiedades antiinflamatorias, debido a que unas de sus enzimas, las bromelinas, interfieren la acción de las prostaglandinas, responsables de la hinchazón.
Las propiedades antiinflamatorias de manzana y piña las convierten en un excelente aliado terapéutico-nutricional para pacientes con enfermedad de Crohn y otros problemas inflamatorios entre los que desde hace algún tiempo se incluye la psoriasis.
Por último, dentro de este apartado hay que situar las cerezas, cuyo consumo regular disminuye significativamente la concentración de ácido úrico, por lo que contribuyen a aliviar los dolores e hinchazón propios de la gota.

Remedio casero para el estreñimiento y la diarrea

La fécula de los plátanos verdes no se digiere, lo que hace aumentar el volumen de las heces y aliviar el estreñimiento, mientras que los muy maduros constituyen un remedio tan tradicional como eficaz contra la diarrea. Algo similar ocurre con las manzanas, que resultan muy útiles contra el estreñimiento (crónico u ocasional), al contar con los dos tipos de fibra combinados con sus ácidos, al tiempo que se convierte en remedio antidiarreico gracias a la combinación del potencial espesante de líquidos y las propiedades antivíricas de la pectina.

Energéticas

Las frutas semiácidas o dulces, en mayor o menor medida, son excelentes energéticos que ayudan a soportar los esfuerzos físicos y mentales. Algunas tienen ventajas específicas en este punto. Así, las uvas proporcionan energía rápida; los plátanos activan la serotonina y su precursor, el triptofano, mejorando nuestro estado anímico; mientras que los albaricoques, por su contenido en hierro fácilmente asimilable, previenen anemias y decaimientos físicos.



Frutos secos y frutas desecadas

EL otoño es la estación de los frutos secos y de las frutas desecadas, que constituyen una importante reserva alimenticia para el hombre y para muchos animales. En unos y otras el contenido en agua disminuye sensiblemente, lo que favorece su conservación sin ser atacados por los hongos, que necesitan un mínimo de humedad para desarrollarse.

Los frutos secos son las semillas de determinadas especies y las frutas secas son el fruto completo que, mediante un proceso natural o artificial de pasificación, pierden el porcentaje elevado de humedad que caracteriza a las frutas.

Frutos secos



Almendra

Es el más importante de los frutos secos *Prunus amydalus,* especie emparentada con el melocotonero, albaricoquero y ciruelo. Proviene del oeste de Asia (Oriente Próximo) y como puede extenderse a climas más templados y las semillas conservan durante varios años su poder germinativo, pronto se difundió (mediante los fenicios) por todo el Mediterráneo. De aquí pasó en el siglo XVIII a EEUU, este país actualmente es el mayor productor mundial. Tiene una antigüedad el almendro de varios milenios.

Existe la leyenda de que las tropas de Carlomagno plantaron estacas de almendro en su campamento y a la mañana siguiente éstas habían brotado y les proporcionaban sombra. La floración del almendro es muy rápida en cuanto el árbol alcanza unas temperaturas mínimas, lo que constituye un riesgo para las cosechas, dado el peligro de heladas.

El fruto del almendro es una drupa con exocarpo y mesocarpo correosos y endocarpo leñoso, dentro del cual se aloja la semilla que queda separada del mismo. La semilla está recubierta de un tegumento (piel) (perispermo) que viene a constituir una segunda protección del verdadero fruto seco, que es el endospermo.

La semilla se forma -como es habitual- tras la polinización de la flor. La mayor parte de las variedades utilizadas son autoincompatibles, por lo que se necesitan variedades polinizadoras que sean compatibles con la variedad cultivada.

Composición química de la almendra

Agua	5%
Hidratos de carbono	18% (3% fibra)
Proteínas	20%
Lípidos	54% (0% colesterol)
Sodio	5 mg/100 g
Potasio	750 mg/100 g
Calcio	250 mg/100 g
Hierro	4 mg/100 g
Fósforo	500 mg/100 g
Tiamina (B_1)	0,24 mg/100 g
Riboflavina (B_2)	0,67 mg/100 g
Ácido fólico	96 microgramos/100 g

Economía de la almendra (En miles de toneladas. Datos FAO)

Producción mundial (2005)	487.000 (grano)
Producción mundial (2004)	518.000 (grano)
Producción UE-25 (2005)	114 (grano)
Producción UE-25 (2004)	121 (grano)
Producción española (2005)	63 (grano)
Producción española (2004)	26 (grano)
Producción italiana (2005)	35,5 (grano)
Producción italiana (2004)	31,6 (grano)
Producción EEUU (2005)	286 (grano)
Producción EEUU (2004)	314 (grano)
Exportación mundial (2005)	350
Importación mundial (2004)	383 (desfase)
Exportación UE-25 (2005) (extracomunitaria)	4,4
Importación UE-25 (2005)	184,4
Exportación española (2005)	49,3
Importación española (2005)	51,8
Exportación EEUU (2002)	258
Importación EEUU (2002)	1

Principales variedades

Se suelen clasificar por la dureza de la cáscara (ventaja frente al ataque de hongos), por la época de floración (suelen ser preferibles las tardías, que evitan el peligro de heladas) y por la necesidad de polinización cruzada con otras variedades.

Las principales variedades cultivadas en España son: **marcona** (cáscara dura, maduración tardía, polinización cruzada, mazapán y turrón), **largueta** (cáscara dura, semilla alargada, floración precoz y maduración semitardía, polinización cruzada, chocolates y almendras tostadas con piel), **planeta** (cáscara dura, algo menos alargada que la largueta, utilizada para elaborar almendras garrapiñadas con azúcar), **Mallorca** (es realmente un conglomerado de variedades, cáscara dura. turrón y mazapán, leche de almendras), **valencias (comunas)** (otro conglomerado de variedades, cáscara dura, utilizada en pastelería –bastones, trozos, láminas, granillo, harina...–), **mollares** (cáscara blanda, la principal variedad es mollar de Tarragona, se vende con la cáscara para consumo directo, peligro de ataques de insectos y de hongos), **fitas** (almendras de Ibiza, cáscara semiblanda, mezcla de variedades), **desmayo rojo** (fruto grueso, alargado y rosado, cáscara dura, floración tardía).



Otras variedades españolas (o adaptadas)

(D = dura, SD = semidura, SB = semiblanda, B = blanda)
Antoñeta (D), **Atocha** (D), **Ayles** (D), **Bertina** (D), **Blanquerna** (D), **Cambra** (D), **Cristomorto** (D), **esperanza** (D), **Ferraduel** (D), **Ferragnes** (SD), **Garrigues** (D), **Guara** (B), **Jordana** (D), **Moncayo** (D), **non pareil** (B), **Tuono** (D).

Plagas y enfermedades

Orugueta, tigre (insecto), polilla, pulgón, barrenillo, corculionidos, cochinillas, gusano cabezudo, verticilosis (manchas necróticas), moniliosis (hongo), antracnosis (hongo), chancro (hongo), roya (hongo), aflatoxinas (producidas por hongos).

Avellana



Corylus avellana y otras especies. Originaria de Asia Menor desde donde pasa a Grecia, pero existen fósiles del Mesolítico y del Neolítico que atestiguan que el hombre primitivo utilizaba avellanas como dieta invernal. En Turquía, el principal productor, existe otra especie *Corylus colurna*. Plantas monoicas (los dos sexos en la misma planta), sólo que las flores masculinas (amentos) aparecen a finales del verano y las femeninas en pleno invierno, que es cuando tiene lugar la fecundación. Los estigmas de las flores femeninas son rojos como los del azafrán (en catalán *safrá*). Las lluvias otoñales e invernales influyen negativamente en la cosecha, pues arrastran el polen.

Las ramas del avellano son utilizadas por los zahoríes para buscar tesoros escondidos y vetas subterráneas de agua.

Las avellanas se comercializan con cáscaras y sin ellas, fritas, tostadas o saladas. Se utilizan en pastelería, elaboración de chocolate, helados, turrones...

Principales variedades

Dos grandes bloques: negretas y comunas.

- **Negretas.** Tamaño grande, cáscara medio-dura, la avellana llena casi por completo la cáscara.
  - **Garrofina** (análoga a la negreta).
  - **Negreto capellut.** Pilosa en el vértice (ápice).
  - **Pauetet.**

Composición química de la avellana

Agua	6%
Hidratos de carbono	21% (6% fibra)
Lípidos	54%
Proteínas	16%
Sodio	12 mg/100 g
Potasio	420 mg/100 g
Calcio	190 mg/100 g
Fósforo	320 mg/100 g
Vitamina B_1	0,5 mg/100 g

- **Comunas.** Constituye un bloque de avellanas distintas de las negretas, variable en tamaño y color del grano (desde blanco a rosado). Entre ellas: **morell** (avellana blanca), **gironell** (grossal, la comuna más frecuentemente cultivada, cáscara gruesa), **culplá** (superficie rugosa), **grifoll**, **trenet**, **ribet**, **grossal** (castaynera), **asturiana**.

Otras variedades

- **Turcas** (*C. avellana y C. colurna*): **Tombull**, **Cakildak**, **Mincane**, **Palaz**, **Karafindik**, **Fosa**, **Sivri**.
- **Italianas: Mortarella**, **San Giovani**, **Tonda** (romana, langhe gentile...), **siciliana**.

Plagas y enfermedades

Enrollador de las hojas (mariposa), minador de los brotes (coleóptero), chinches (hemípteros), pulgones, haplidia (coleóptero), badoc (ácaro), diabló (coleóptero), polilla (lepidóptero), desgarro (hongo), gloesporiosis (hongo), podredumbre (hongo).

Economía de la avellana (En miles de toneladas. Grano)

Producción mundial (2005)	336
Producción mundial (2004)	276
Producción turca (2005)	225
Producción turca (2004)	158
Producción UE-25 (2005)	73
Producción UE-25 (2004)	80
Producción italiana (2005)	40
Producción italiana (2004)	65
Producción española (2005)	10
Producción española (2004)	12
Importación UE-25 (2005)	128
Exportación UE-25 (2005)	31
Exportación española (2005)	4
Importación española (2005)	6
Exportación turca (2005)	135



Nueces de nogal

Juglans regia, aunque existen otras especies como *J. nigra, J. cinerea, J. californica* y *J. ailantifollia*. Fruto con endocarpo duro constituido por dos valvas con el interior (donde está la semilla) dividido por tabiques (o septos). Procede de las estribaciones del Himalaya y de Persia. Se utiliza para consumo directo, en cáscara o peladas, también tostadas, garrapiñadas, en pastelería, helados y turrones. Las hojas se utilizan en tintorería.

Variedades

Existen variedades en que primero se desarrollan las flores masculinas

Composición química de la nuez común

Agua	4%
Hidratos de carbono	15% (fibra 5%)
Proteínas	15%
Lípidos	60% (ácido linoleico 30%)
Sodio	4 mg/100 g
Potasio	500 mg/100 g
Calcio	80 mg/100 g
Fósforo	400 mg/100 g
Hierro	2 mg/100 g
Vitamina B_1	0,3 mg/100 g
Vitamina B_2	0,1 mg/100 g

Economía de la nuez de nogal (En miles de toneladas. Grano)

Producción mundial (2005)	1.029
Producción mundial (2002)	1.031
Producción UE-25 (2005)	105
Producción UE-25 (2004)	71
Producción francesa (2005)	21
Producción francesa (2004)	17
Producción española (2005)	14
Producción española (2004)	7
Producción EEUU (2005)	232
Producción EEUU (2004)	213
Comercio internacional (2005)	119
Exportaciones EEUU (2005)	35
Importaciones Francia (2005)	2,7
Exportaciones Francia (2005)	11,7
Importaciones españolas (2005)	14
Exportaciones españolas (2004)	1

(protandria); otras, las femeninas (protoginia) y otras al mismo tiempo ambas (homógamas). También pueden clasificarse como de cáscara blanda (mollares) o de cáscara dura. Estos últimos resisten mejor las infecciones fúngicas.

- Cáscara blanda: **mollar** (maduración temprana), **moyete** (francesa), **Barthere** (francesa), **Franquette** (francesa), **de los pájaros**.
- Cáscara dura: **común**, **Parisienne** (francesa), **pico de perdiz**, **tardío**, **precoz** (maduración temprana), **Bijoux** (francesa).
- Otras variedades: **Payne** (EEUU), **Meylannaise** (francesa), **Marmot** (francesa), **Fernor** (francesa), **Corne** (francesa), **Gourlande** (francesa), **Brantome** (francesa), **Ashley** (EEUU), **Concord** (francesa), **Ehrhardt** (EEUU), **Waterloo** (EEUU), **Chandler** (EEUU).

Principales plagas y enfermedades del nogal

Carpocarsa (gusano de la nuez), zeuzera pyrina (lepidóptero), cossus (gusano de la madera), erinosis, cacoecia, pulgones, tinta del nogal (hongo), podredumbre (hongo), bacteriosis del mal seco, antracnosis (hongo).

Piñones

Son los frutos de la especie *Pinus pinea* (pino piñonero). El fruto de este árbol es la piña que tiene forma de cono redondeado formado por brácteas, debajo de las cuales se encuentran los piñones que son semillas.

Existen diversas especies del género Pinus, además de *P. pinea*. Las principales son *P. edulis* (cembroides), *P. quadrifolia, P. nigra, P. silvestre*... El *P. pinea* es propio del área mediterránea, donde era muy apreciado por fenicios, griegos y romanos. Era la comida de campaña de las legiones romanas. Se utilizan además de para consumo directo en pastelería y en algunos guisos, a los que da suavidad y buen gusto, chocolates con piñones, morcillas con piñones...

La producción española en 2005 fue de entre 9.000 y 11.000 toneladas, con un valor de 18 millones de euros, debido a los elevados costes de recolección.

Plagas y enfermedades

La principal plaga del pino es la oruga denominada procesionaria del pino. También son importantes: ips sexdentatus (larvas perforadoras), hylobius abietes (perforadores), homópteros (chupadores), leucaspis (chupadores), armillaria (hongo radicular), cyclaneuma (hongo en acículas), Botrytis (hongo en acículas), roya de los pinos (hongo acículas).

Composición química de los piñones

Agua	7%
Hidratos de carbono	29% (fibra 6%)
Lípidos	36%
Proteínas	26%
Sodio	1 mg/100 g
Potasio	600 mg/100 g
Fósforo	400 mg/100 g
Calcio	80 mg/100 g
Provitamina A	9 mg/100 g
Vitamina C	3 mg/100 g
Vitamina B_1	0,48 mg/100 g
Vitamina B_2	0,13 mg/100 g



Pistacho

Pistacia vera. Originario del Sudeste asiático, Asia Menor, Pakistán e India. El fruto suele abrirse espontáneamente y mostrar la semilla en su interior (los iraníes le llaman por eso "pistacho sonriente"). La cáscara es de color verdoso. El descascarado se realiza, pues, sin necesidad de tostarlo o de golpearlo, lo que le diferencia de otros frutos secos y constituye una gran comodidad para su consumo directo como "snack". Se comercializa con y sin cáscara. Se utiliza en pastelería, elaboración de helados, turrones...

Los principales países productores son Irán, EEUU, Siria y Turquía.

Planta dioica (flores machos y hembras en árboles separados). Fructificación en racimo. Fruto en drupa monosperma (una sola semilla en fruto).



Composición química del pistacho

Agua	4%
Hidratos de carbono	20% (2% fibra)
Proteínas	20%
Lípidos	50%
Potasio	1.000 mg/100 g
Fósforo	500 mg/100 g
Calcio	135 mg/100 g
Hierro	8 mg/100 g
Vitamina A	230 U I
Vitamina B_1	0,7 mg/100 g
Vitamina B_2	1,4 mg/ 100 g

Economía del pistacho (En miles de toneladas)

Producción mundial (2005)	467
Producción Irán (2005)	228
Producción turca (2005)	60
Producción Siria (2005)	60
Producción EEUU (2005)	127
Producción UE-25 (2005)	12
Producción griega (2005)	9
Producción italiana (2005)	2
Producción española (2005)	2
Importación UE-25 (2005)	82
Importación Alemania (2005)	22
Importación española (2005)	33

Principales variedades

Kerman (tamaño grande, aclimatada en California a partir de semillas procedentes de Irán, tardío), **Lassen** (análoga a la Kerman), **Napolitana** (buen rendimiento en semilla –50% del fruto–, fructificación precoz-media, exige polinizadores).

Otras variedades

Alemi (Siria), **Achoury** (Siria), **Aijimi** (Siria), **Aintab** (Siria), **Mirhavy** (Siria), **Trabonella** (Italia), **Bronte** (Italia), **Uzun** (Turquía), **Kirmizi** (Turquía).

Plagas y enfermedades

Baizongias (homópteros que generan agallas), sinoxylón (larvas que viven en la madera), gorgojo (coleóptero), verticillium (hongo), rosellinia (hongo), pytophtora (podredumbre raíz), alternaria (manchas negras producidas por un hongo).

Castaña

Castanea sativa. Otras especies: *C. dentata, C. pumila, C. chrysophila, C. mollisima, C. cremata.* Procede de Asia Menor. Los griegos y romanos la introducen en Europa. Pueden utilizarse crudas, asadas, cocidas, secas (pilongas) y almibaradas (marrón glacé). Harina de castaña para pastelería, bollería y heladería. Las castañas antes de asarse deben ser rajadas para que no exploten debido a la formación de vapor de agua. En Galicia se comen castañas cocidas en leche. A partir de las castañas fermentadas puede elaborarse una bebida alcohólica (licor de castañas).

Principales variedades

Marrón (gran tamaño, esférica, originaria de Francia), **peregrina** (tamaño medio, excelente sabor), **malaespina** (floración tardía, cáscara tipo erizo), **precoz amarilla, amarilla de Burdeos** (gran tamaño), **azucarada española** (pequeño tamaño, muy dulce), **Gruesa roja** (piel delgada de color rojo claro), **Gruesa verde** (piel marrón con matices verdes), **conservable, común** (poca calidad, se destina al ganado), **Numbo** (EEUU), **Paragón** (EEUU).

Plagas y enfermedades

Gusanos de la castaña (balanino y cydia), xyloborus (coleóptero), phytophtoras (tinta del castaño, dos especies de hongos saprofitos que atacan el árbol, *P. cinnamomi* y *P. cambivora*), endothia (chancro) (hongo), mycosphaerella (hongo, manchas pardo-rojizas), muérdago (viscum album, planta parásita), caries (descomposición tejidos del castaño que propicia la invasión de hongos diversos).

Composición química de las castañas secas

Agua	12%
Hidratos de carbono	75%
Lípidos	4%
Proteínas	8%
Sodio	18 mg/100 g
Potasio	1.000 mg/100 g
Fósforo	220 mg/100 g
Calcio	100 mg/100 g
Hierro	4 mg/100 g
Provitamina A	120 mg/100 g
Vitamina C	30 mg/100 g
Vitamina B_1	0,4 mg/100 g
Vitamina B_2	0,4 mg/100 g

Economía de las castañas (En miles de toneladas)

Producción mundial (2005)	1.120
Producción UE-25 (2005)	116
Producción italiana (2005)	52
Producción española (2005)	16
Producción china (2005)	825
Exportación española (2005)	10

Algarroba

Ceratonia silicua. Originaria de Asia sudoccidental, desde donde se ha extendido por todo el Mediterráneo, vía invasiones árabes (algorroba = aljarruba). Pueden comerse crudas debido a su sabor azucarado. También se empleaban para preparar sucedáneos del chocolate y pasteles. Antidiarreico. Las semillas (garrofín) se utilizan molidas como espesante y emulsionante. Hoy día la mayor parte de las algarrobas se destina al ganado. Apenas necesitan cuidados agrícolas y crecen en secarrales. A nivel mundial se produjeron en 2005 200.000 toneladas, mientras que en España la producción fue de 70.000 toneladas.

Variedades

Mollar (fruto rojo-castaño muy pulposo, vaina larga y pulpa blanca), **Negrete** (fruto negro, pulpa gruesa y viva longitud media), **Caches** (fruto rojo oscuro, vainas muy largas poco pulposas), **Roja** (fruto pequeño, pulpa blanca), **Matafelera** (fruto rojo oscuro que termina en pelos).

Plagas

Gusano de la madera (Zeuzera) (lepidóptero), aspidiotus sulphureus (hongo), oidio ceratonia (hongo), dematophora necatrix (hongo).

Macadamia

Macadamia integrifolia. Es el más moderno de los frutos secos, ya que no fue descubierto hasta mediados del siglo XIX por el botánico Von Müller que la "bautizó" macadamia en honor de su amigo el médico escocés McAdam. Flores en racimo, nuez redonda y pequeña. Otra especie: *M. tetraphylla* que hibrida con *M. integrifolia.*
Se consumen en crudo, tostadas y saladas. Elaboración de chocolates.

Variedades e híbridos

Kakea (integrifolia, cáscara blanda), **Ikaika** (integrifolia, cáscara blanda), **Keauhon** (integrifolia, cáscara blanda), **Richard** (tetraphyla, cáscara gruesa), **Tinana** (tegraphyla, cáscara gruesa), **Our choice** (tetraphyla, cáscara gruesa), **Hinde** (tetraphyla, cáscara gruesa), **Collard** (tetraphyla, cáscara áspera), **Howard** (tetraphyla, cáscara áspera), **Sewell** (tetraphyla, cáscara áspera), **Ebony** (tetraphyla, cáscara áspera), **Oak hurst** (híbrido, cáscara débil), **Nutly Glan** (híbrido, cáscara débil).

Composición química de la macadamia

Agua	3%
Hidratos de carbono	15% (2% fibra)
Lípidos	71%
Proteínas	8%
Potasio	260 mg/100 g
Calcio	48 mg/100 g
Hierro	20 mg/100 g
Vitamina B_1	0,34 mg/100 g
Vitamina B_2	0,11 mg/100 g

Economía de la macadamia

Junto con el piñón, es uno de los frutos más caros del mundo. No se suelen publicar datos estadísticos.

Nuez (coquito) de Brasil

Bertholletia excelsa. Originario de la cuenca del Amazonas. Descubierto en 1569 por un oficial de las tropas españolas que utilizó los coquitos para el abastecimiento de los expedicionarios.
Frutos grandes que pesan entre uno y dos kilos, en los que se encuentran entre 12 y 14 coquitos por nuez. Los coquitos tienen forma de media luna con más grosor en el centro que en los extremos. La epidermis de cada coquito es de color marrón, desprendible.
Se consumen en crudo, salados o tostados, con o sin cáscara, en helados, chocolates, productos de panadería y pastelería.

Plagas y enfermedades

Animales de la selva (ejemplo: agoutí), meloydogyme incógnita (nematodo que da origen a agallas), hongos (actinomyces, aspergillus, cercospora, fusarium...).

Composición química de la nuez de Brasil

Agua	5%
Hidratos de carbono	9% (4% fibra)
Lípidos	65%
Proteínas	17%
Calcio	160 mg/100 g
Fósforo	620 mg/100 g
Hierro	4 mg/100 g
Provitamina A	5 mg/100 g
Vitamina C	2 mg/100 g
Vitamina B_1	0,2 mg/100 g
Vitamina B_2	0,7 mg/100 g

Economía de la nuez de Brasil (En miles de toneladas)

■ Producción mundial (2005)	73
■ Producción Bolivia (2005)	38
■ Producción Brasil (2005)	28

Pecana



Carya illinoensis. Es una nuez alargada de cáscara más fina que la nuez ordinaria (europea). Este fruto de un nogal americano constituía un importante alimento de las tribus indias. Washington solía llevarla en los bolsillos y Jefferson cultivaba pecanas.
La proporción de cáscara respecto al peso del fruto es más pequeña que en la nuez europea. Fruto elipsoidal de 5 cm de largo y 2,5 de ancho, dehiscente (se abre solo). Septos o tabiques igual que la nuez común.

Variedades (americanas)

Curtis, **Frotscher**, **Moneymaker**, **Pabst**, **Schley**, **Stuart**.

Plagas y enfermedades

Ataques por las ardillas, nematodos, pulgones (áfidos), gusanos, agrobacterium, aspergillus (hongo), cercospora, cladosporium, physalospora, schizophylum.

Economía de la pecana

Producción concentrada en los EEUU (en la cuenca del Misisipi). La cosecha es aprovechada por el hombre parcialmente, obteniéndose del orden de 100.000 toneladas cáscara al año.

Anacardo



Anacardium occidentale. Procede del noroeste del Brasil, cerca del Ecuador. De aquí pasó, gracias a los marineros españoles, a Centroamérica, Mozambique y la India, siempre alrededor de la zona ecuatorial.
Los tallos amarillos-rojizos (con forma de pequeña "manzana" alargada) se aprovechan para elaborar mermeladas y fermentados producen una especie de vino. La semilla se parece a una almendra curvada. Empleada como "snack", tostada y salada, en pastelería, chocolates y turrones baratos. Mide entre 3 y 5 cm.

Composición química de la pecana

Agua	6%
Hidratos de carbono	14% (2,5% fibra)
Proteínas	9,5%
Grasas	70%
Potasio	1.000 mg/100 g
Calcio	75 mg/100 g
Fósforo	300 mg/100 g
Hierro	2,5 mg/100 g
Provitamina A	82 microgramos/100 g
Vitamina C	2 mg/100 g
Vitamina B_1	0,1 mg/100 g
Vitamina B_2	0,9 mg/100 g

Composición química del anacardo

Agua	5%
Hidratos de carbono	29% (fibra 1,5%)
Proteínas	17%
Lípidos	45%
Potasio	450 mg/100 g
Calcio	75 mg/ 100 g
Hierro	18 mg/100 g
Fósforo	570 mg/100 g
Provitamina A	60 mg/100 g
Vitamina C	7 mg/100 g
Vitamina B_1	0,65 mg/100 g
Vitamina B_2	0,25 mg/100 g
Vitamina PP	1,60 mg/100 g

Variedades

Vengurla, **Bhubaneshwar**, **Kanaka**, **Dhana**.

Plagas y enfermedades

Nematodos, mosca blanca, orugas, escarabajo rojo, trips, aspergillus (hongo), fusarium, glomerella, phytophtora, schizotrichum, sclerotium, trichothecium.

Economía del anacardo

El principal productor de este fruto seco es la India, con 100.000 toneladas/año. Otros países se han especializado en la obtención de un líquido gomoso, cashew gum, utilizado por la industria.



Coco

Cocos nucifera. Árbol tropical que proporciona a millones de personas alimento y bebida. Origen: Islas del Pacífico. Los cocos se acumulan en el penacho de los cocoteros. Frutos ovoides de 15-30 cm de longitud, exocarpo fibroso y espeso, endocarpio duro al que se adhiere la testa de la semilla existente en el exterior que posee un endospermo albuminoideo (carne o pulpa del coco) con una oquedad rellena de líquido (leche de coco).

La pulpa lavada, pasteurizada, blanqueada y desmenuzada se utiliza en panadería, pastelería y elaboración de chocolate.

La leche de coco es muy refrescante y bastante similar al suero glucosado, por lo que en la Segunda Guerra Mundial se utilizó para sustituir a dicho suero, inyectándose directamente en vena.

El coco entero desecado al sol (sin los cuidados utilizados para el coco comestible) se denomina copra. De la copra se obtiene un aceite industrial rico en ácido palmítico.

La leche de coco fermentada produce un licor de 8 grados alcohólicos ("toddy" en India y Ceilán, "tuba" en México y Filipinas, "tuwak" en Indonesia) que se puede beber directamente o dejarlo fermentar nuevamente para obtener vinagre ("arrak").

Variedades

Muy confusas. Se observan dos grandes grupos: cocoteros enanos y cocoteros grandes.

Plagas y enfermedades

Nematodos, insectos (especialmente escarabajo negro), virus ("cadang-cadang"), hongos.

Composición química del coco

Agua (en la carne)	4%
Hidratos de carbono	82% (4% fibra)
Lípidos	3%
Proteínas	8%
Calcio	156 mg/100 g
Fósforo	200 mg/100 g
Vitamina C	146 mg/100 g
Vitamina B_1	0,1 mg/100 g
Vitamina B_2	0,1 mg/100 g
Vitamina PP	1,6 mg/100 g

Economía de la nuez de coco (En millones de toneladas)

Producción mundial (2005)	55
Producción brasileña (2005)	23,0
Producción india (2005)	9,5
Producción indonesia (2005)	16,3
Producción malaya (2005)	0,6
Producción filipina (2005)	14,8
Producción Sri-Lanka (Ceilán) (2005)	0,9
Comercio mundial de copra (2005)	1,0
Comercio mundial de cocos frescos (2005)	0,2
Comercio mundial de pasta de coco (2005)	0,3



Cacahuete

También denominado maní. *Arachis hypogaea.* Origen sudamericano. Tiene la peculiaridad de que las vainas buscan la tierra y se meten en ella (hypogaea = bajo tierra). Tienen dichas vainas una longitud de 1-6 cm con varias semillas (entre 1 y 4).
Se consumen como "snacks" tostados, con o sin vaina (los sin vaina se llaman "panchitos"), envueltos en chocolate.

Variedades

- Plantas erectas: **Virginia** (vainas grandes de paredes gruesas), **española** (vainas pequeñas, paredes finas).
- Plantas rastreras: variedades comerciales para la obtención de aceite, **Voandezia**.

Plagas y enfermedades

Principalmente enfermedades: seudonomas, cercospora, rhizoctonia, meloidogyne, puccina (roya), potyvirus.

Economía del cacahuete (En miles de toneladas)

Producción mundial (2005)	40.000
Producción EEUU (2005)	2.187
Producción nigeriana (2005)	3.500
Producción sudanesa (2005)	500
Producción indonesia (2005)	1.500

Bellotas

Quercus ilex. La bellota es el fruto de la encina, aunque también dan frutos similares, no comestibles por el hombre, el alcornoque, el rebollo y otras especies del género Quercus.
La bellota se forma en una especie de copa de color grisáceo, pero ella tiene color marrón, mide 2-3 cm. Se aprovecha principalmente para el ganado y en mucha menor medida en la alimentación humana, directamente o cocidas. De la fermentación de los azúcares contenidos en la bellota molida se obtiene licor de bellotas. En épocas de escasez se utilizaba para fabricar pan.
Los quercus son típicos del área mediterránea, que debe ser su origen botánico.

Plagas y enfermedades

Lagarta peluda (Lymantria, oruga de la encina), polilla de invierno (operophtera), kermococcus (larvas rojizas fitofagas), tortrix (insecto defoliador), europroctis (insecto defoliador), balaninus (perforador de la bellota en la que deja un punto negro de entrada), phytophthora (hongo de la raíz), escoba de bruja (hongo), oidio (hongo), armillaria (pequeñas setas que aparecen en la raíz), yesca (hongo), diplodia (seca de las encimas).

Composición química de las bellotas

Agua	30%
Hidratos de carbono	52% (9% fibra)
Lípidos	8%
Proteínas	5%
Calcio	70 mg/100 g
Potasio	600 mg/100 g
Fósforo	80 mg/100 g

Economía de la bellota

Producción española recogida (2002): 9.000 toneladas (la mayor parte se destina a pienso).

Pipas de girasol, calabaza y melón

Tradicionalmente se han venido aprovechando las pipas de estas tres especies como "snacks". Las dos primeras se comercializan y la última se aprovecha en algunas zonas españolas. No todas las pipas de girasol se utilizan como "snacks", pero se calcula que en España se consumen anualmente 40.000 toneladas de variedades blancas, ya que las negras se destinan a la elaboración de aceite y tortas proteicas.

Composición química de las pipas de girasol



Agua	5%
Hidratos de carbono	19% (4% fibra)
Proteínas	24%
Lípidos	43%
Potasio	920 mg/100 g
Calcio	120 mg/100 g
Fósforo	800 mg/100 g
Hierro	7 mg/100 g
Provitamina A	30 mg/100 g
Vitamina B_1	2 mg/100 g
Vitamina B_2	0,25 mg/100 g
Vitamina PP	5 mg/100 g

Dátiles

Phoenix dactylifera. Palmera datilera. Los frutos pueden consumirse frescos o secos. Son pequeños, alargados, de color amarillo que viran a parduzco. Sabor parecido a la miel. Polinización por el aire e insectos.



Las principales variedades de dátiles son: **Medjool**, **Khadrawi**, **Zahid**, **Bardhy**, **Deglet Noor** (la más apreciada). La producción mundial de dátiles, en 2005, fue de 7 millones de toneladas; en Egipto 1,1 millones de toneladas, y en Irán, 900.000 toneladas.

Composición química de los dátiles

Agua	18%
Hidratos de carbono	71% (fibra 9%)
Lípidos	0,4%
Proteínas	2%
Potasio	70 mg/100 g
Sodio	4 mg/100 g
Calcio	68 mg/100 g
Fósforo	59 mg/100 g
Hierro	2 mg/100 g
Provitamina A	7 mg/100 g

Plagas y enfermedades

Cochinilla roja, picudo de la palmera (coleóptero), rhynchophorus (corculiomido), apate (coleóptero), mythimma (lapidóptero), botrydiploidia (hongo).

Chufa

Cyperus sculentus. Planta vivaz en cuyas raíces se forman rizomas que son las chufas que, desecadas, posteriormente se consumen. Al echar las chufas secas en agua se rehidratan y vuelven a adquirir su turgencia.
Las principales variedades cultivadas en Valencia (zona única donde se produce la chufa en España) son: **largueta** (alargada) y **ametlla** (almendra, redondeada).
A partir de las chufas rehidratadas se obtiene la horchata de chufa.

Plagas

Bactra (barrenador), oruga (Mythimma), pulgones.

Economía de las chufas

La producción española es de 5.000 toneladas/año. En España existe la Denominación de Origen "Chufa de Valencia".

Frutas desecadas



Si bien la mayor parte de los frutos secos se desecan básicamente en el propio árbol, algunas frutas que tienen un elevado contenido acuoso pueden desecarse al sol o artificialmente, con lo que aumentan sus posibilidades de conservación. Posteriormente se rehidratan, recuperando buena parte de sus características primitivas.
Las más utilizadas son: albaricoques y melocotones secos, generalmente troceados (orejones), higos secos, ciruelas pasas, uvas pasas.



Orejones de albaricoque y melocotón

Se obtienen a partir de albaricoques y melocotones maduros a los que se les suele quitar la piel, se deshuesan y trocean. Posteriormente se desecan.
Utilización: consumo directo, relleno de guisos y asados y pastelería.

Economía de los orejones

Producción mundial del orden de 20.000 toneladas/año los de albaricoque y 15.000 toneladas/año los de melocotón.

Composición química de los orejones

Agua	14%
Hidratos de carbono	56% (fibra 8%)
Proteínas	5%
Lípidos	0,6%
Potasio	1.800 mg/100 g
Hierro	4 mg/100 g
Calcio	92 mg/100 g
Provitamina A	108 microgramos/100 g

Higos secos

Los higos (generalmente tardíos) se pasifican al sol o artificialmente hasta reducir su contenido acuoso. Conservan la piel. Los de mayor calidad son los desecados naturalmente. A veces se espolvorean con un poco de harina. Se utilizan en cocina, repostería, pastelería, heladería. Los higos secos molidos y prensados dan origen a un producto muy energético denominado "pan de higo". Recientemente se elaboran bombones de chocolate cuyo núcleo es un higo. Las principales variedades son: **Lérida**, **Fraga** (Huesca), **Burjasot** (Valencia), **Misión Paretjal**, **Bordissot** (blanco), **Vacal** (blanco), **Botja** (negro).
La producción mundial de higos secos es de 50.000 toneladas, según los años, y la producción española es de 10.000 toneladas.

Composición química de los higos secos

Agua	20%
Hidratos de carbono	53% (fibra 12%)
Proteínas	3,5%
Lípidos	2%
Potasio	900 mg/100 g
Calcio	190 mg/100 g
Hierro	3 mg/100 g
Fósforo	92 mg/100 g
Vitamina C	1 mg/100 g
Vitamina B_1	0,2 mg/100 g
Vitamina B_2	0,1 mg/100 g

Ciruelas secas

Pasificación natural o artificial. Se ablandan previamente combinando el calor y la humedad. Pueden elaborarse con o sin hueso. Utilización en panadería, pastelería, consumo directo previa hidratación.
La producción mundial es de 300.000 toneladas y la de EEUU, 200.000 toneladas.

Variedades

Prunela (ciruelas amarillas), **californianas** (oscuras, rojizas), **claudias**, **ciruelas de Ente**, **Stanley**, **Agen**, **California**.
La UE distingue, respecto a las ciruelas de Ente, entre: ciruelas secas (deshidratación profunda), ciruelas pasas secas (obtenidas a partir de ciruelas secas con una humedad máxima del 23%), ciruelas pasas semisecas (obtenidas de ciruelas frescas con un máximo del 35% de humedad).

Composición química de las ciruelas secas

Agua	30%
Hidratos de carbono	60% (16%)
Proteínas	3%
Lípidos	0,5%
Potasio	610 mg/100 g
Calcio	38 mg/100 g
Fósforo	78 mg/100 g
Hierro	3 mg/100 g
Vitamina B_1	0,2 mg/100 g
Vitamina B_2	0,25 mg/100 g

Uvas pasas



Uvas desecadas parcialmente bien en la misma cepa, bien una vez recolectadas. La desecación se puede realizar natural o artificialmente. En Alemania se denomina Studenten Dürrobst (frutos secos del estudiante).
La producción mundial es de 750.000 toneladas; la de EEUU, 220.000 toneladas, y la española, 4.000 toneladas.

Composición química de las uvas pasas

Agua	16%
Hidratos de carbono	67% (7% fibra)
Proteínas	3%
Lípidos	0,5%
Potasio	630 mg/100 g
Calcio	40 mg/100 g
Provitamina A	5 microgramos/100 g
Vitamina C	Se pierde durante el desecado

Variedades

- Apirenas (sin semillas): Corinto, sultanas, sultaninas.
- Con semillas (que pueden, en ocasiones, ser abortadas o extraídas): **Moscatel** (Málaga).

Enfermedad principal: Mildiu. ▼

BIBLIOGRAFÍA

– *"Almendras y avellanas de España". ALMENDRAVE. Madrid 1999.*
– *"Frutos de cáscara y algarroba. Un sector amenazado". ALMENDRAVE. Madrid 1999.*
– *"Frutos de cáscara comestibles y frutas secas". UNCTAD. Ginebra 1983.*
– *"Frutos secos". The International Nut Council. Ginebra. Report 2002.*
– *"Fruit Breeding". Janick and Moore. Wiley and Sons. Nueva York 1996.*
– *"Normas CEE/ONU para frutos secos y desecados". Nueva York 1992.*
– *"Avellano, almendro, nogal, algarrobo y castaño". Juscafresa Serrahima y Urpi, S.A. Barcelona 1975.*
– *"Handbook of Nuts". Janes A. Duke. CRC. Press. Londres 2000.*
– *"Food Composition and nutrition tables". Souci.*

Cómo curan los alimentos

Secos, saludables e imprescindibles en la dieta diaria

Grasas cardiosaludables

En estos tiempos de simplismo dietético popular y obsesión por el adelgazamiento fulminante, los frutos secos no gozan de buena fama. Son grasos (entre un 51% y un 73% de su peso es grasa) y eso se asocia con el abominado desarrollo de los michelines. Sin embargo, las grasas de las que hablamos son altamente saludables al estar constituidas, mayoritariamente, por ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados (almendra, avellana y pistachos son ricos en ácido oleico, mientras que pipas de girasol y piñones lo son en ácido alfalinolénico de la serie omega-3), que se asocian con una reducción de los niveles de colesterol total y colesterol LDL (el "malo"), menor incidencia de aterosclerosis y, en consecuencia, disminución del riesgo de accidente cardiovascular. Algunos estudios científicos apuntan a que personas que consumen moderadamente frutos secos, evidencian una reducción del 50% de riesgo de enfermedad cardiovascular respecto a aquellos que jamás los consumen.

Proteínas de buena calidad

Los frutos secos constituyen una excelente fuente de proteínas (entre 14 y 27 gramos por cada 100 gramos) de buena calidad que, en algunos casos (como nueces, avellanas y nueces de Brasil), pueden compararse, incluso con ventaja, a la de los huevos frescos.

Vitamínicos y remineralizantes

Estos alimentos son generosos en vitaminas del grupo B (B_1, B_6 y niacina), esenciales para el correcto funcionamiento del sistema nervioso. También son ricos en vitamina E (especialmente, avellanas, almendras, cacahuetes, pipas de girasol y pistachos), cuyos efectos protectores contra los efectos oxidantes de los radicales libres contribuyen a la ralentización del envejecimiento celular. Otra vitamina presente en los frutos secos, de especial interés para mujeres gestantes, es el ácido fólico.

En cuanto a minerales, su aportación depende del tipo de fruto. El sésamo o ajonjolí es muy rico en calcio y en hierro, y por tanto recomendable para mujeres embarazadas y posmenopáusicas, para prevenir la osteoporosis y para reducir el riesgo de anemias; las almendras destacan por su contenido en calcio y en fósforo (esencial para el buen funcionamiento cerebral e intelectivo); las pipas de calabaza contienen una cantidad apreciable de cinc (necesario para activar las defensas del organismo y prevenir problemas de próstata); los piñones abundan en fósforo, calcio y potasio (muy útil para la prevención y el tratamiento de la hipertensión).

Ricos en fibra

Aunque con especial protagonismo para almendra, avellana y cacahuete, la mayoría de los frutos secos aportan una importante cantidad de fibra, que favorece y regula el tránsito intestinal y en consecuencia ayuda a prevenir problemas de estreñimiento e incluso la aparición de ciertos tipos de cáncer.

Atención al envasado, conservación y consumo

Hay que tener en cuenta que estos productos se enrancian con facilidad y por ello requieren una especial atención. Deben conservarse siempre en recipientes herméticamente cerrados, en ambiente fresco y seco y protegidos de la acción de la luz, para evitar la proliferación de mohos. En cuanto a su consumo, es recomendable masticarlos y ensalivarlos a fondo para que no resulten indigestos.
Cuestión también esencial es la forma de presentación para el consumo. En los fritos hay que poner atención a la grasa utilizada, porque si sólo se especifica el ambiguo "aceite vegetal", lo más probable es que se trate de una extrasaturada y colesterolémica grasa de coco o palma. En los tostados hay que saber que en el proceso se pierde una parte sustancial de vitaminas B_1 y E. Por último, los envasados suelen ser abundantes en sal y esto debe ser tenido en cuenta por personas hipertensas o propensas a la retención de líquidos.



Hortalizas

LAS hortalizas constituyen un grupo variopinto que incluye más de 4.000 especies, tradicionalmente utilizadas por el hombre. Pueden aprovecharse de las hortalizas: los frutos, las flores, las raíces, los rizomas y tubérculos, los bulbos, los tallos, los brotes y las hojas, así como algunos micelios y aparatos reproductores de setas y hongos.

Con objeto de sistematizar -en lo posible- el estudio de las hortalizas, vamos a subdividirlas en los siguientes apartados: hortalizas de fruto; tubérculos; otras hortalizas con raíces comestibles; hortalizas de bulbo; inflorescencias; brotes, hojas y tallos; hongos y setas.

Hortalizas de fruto

Tomate

La producción española de tomates se aproxima a los 4,5 millones de toneladas y la italiana a los 6,5 millones. A nivel UE-25 se superan los 17,5 millones de toneladas anuales. A nivel mundial, la producción de tomates supone ya más de 124 millones de toneladas.

El tomate es una solanácea (*Lycopersicon lycopersicum* o *Lycopersicon esculentum*) que fue introducida en Europa por los colonizadores españoles del continente americano. Su origen, según la teoría de Vavilov (la zona donde se detecta una mayor variabilidad de una determinada especie es la de su origen geográfico), se sitúa en la cordillera andina, desde donde se expande a México y al resto de las Américas.



El tomate es una planta anual, pero a veces puede perdurar más de un año en el terreno. Hojas compuestas, inflorescencias formadas por flores con pedúnculo corto. Cuando estas inflorescencias se van alternando con cada hoja, o dos hojas, se dice que la planta es de "desarrollo determinado", siendo tales plantas precoces y de porte bajo; estas variedades terminan su desarrollo con un grupo floral, tras cuya aparición la planta ya no crece más en longitud. Las variedades de desarrollo "indeterminado" presentan las inflorescencias más espaciadas (cada tres o cuatro hojas) y siguen creciendo indefinidamente, por lo que exigen el cultivo enramado o tutorado, a fin de que los frutos no se caigan al suelo. Las variedades determinadas son más fáciles de recolectar.

El fruto del tomate es una baya rosada o rojiza debido a sus licopenos y carotenoides. Se distinguen en él: piel, pulpa, tejido placentario y semillas. El fruto puede ser redondeado, achatado o con forma de pera. La piel puede ser lisa o asurcada (acostillada). Las hojas y tallos así como los sépalos contienen células odoríferas.

El tomate se puede cultivar al aire libre o en invernadero. Los rendimientos son elevados en esta última modalidad. Para obtener 100 o más toneladas por hectárea hace falta un abonado intensivo que abarca, incluso, la fertilización gaseosa a base de anhídrido carbónico para favorecer la fotosíntesis (fertilización carbónica).

Especies y variedades cultivadas

Dentro del género Lycopersicon se distinguen varias especies: *lycopersicum* (*esculentum*), *pimpinellifolium*, *cheesmanii*, *hirsutum* y *peruvianum.*

La mayor parte de los tomates cultivados pertenecen a la especie Lycopersicum (esculentum), dentro de la cual se agrupan varios grandes bloques varietales: cerasiforme (frutos pequeños, como cerezas), validum (planta similar a la patata), grandifolium (hojas anchas), pyriforme (frutos en forma de pera), vulgare (tomate común).

Existe un cúmulo de variedades e híbridos en el mercado nacional que cambia de un año para otro. En un intento de sistematización pueden establecerse varios tipos: **"Beef"** (para ensaladas), **Marmande** (frutos de forma acostillada, achatada y multilocular), **Vemone** (frutos lisos, ligeramente aplastados, coloración heterogénea. Es un híbrido francés, resistente a la enfermedad del mosaico), **Moneymaker** (en Canarias y Alicante, destino exportación. Se le conoce en España como tomate canario o liso. Temporada invernal), **Muchamiel** (acostillado, frutos grandes), **Pometa tardío** (ligeramente acostillado, pulpa harinosa que recuerda a la manzana), **Roma** (variedad italiana para conserva de tomate pelado, fruto pequeño bi o trilocular, forma de pera, tamaño homogéneo de los frutos) (existen variedades resistentes a dos enfermedades importantes: fusarium y verticillium), **Pera** (utilizado, cada vez menos, en la industria conservera para tomate pelado), **San Marzano** (utilizado actualmente en la industria conservera para tomate pelado, tipo pera), **Cocktail** (fruto pequeño, para industria de tomate concentrado o en puré, cortado como guarnición de platos de carne o pescado), **Cherry** (pequeño tamaño, guarnición, larga conservación en la mata), **Ramillete** (se comercializa como un ramillete de frutos), **Liso** (abarca una pluralidad de variedades, industria), **Ballón Rouge** (liso), **híbrido Cintra** (liso), **híbrido Pyros** (liso), **híbrido Tisón** (liso), **híbrido Lucy** (liso), **híbrido Mina** (liso, español), **híbrido Fandango** (liso), **híbrido Fauvette** (liso), **híbrido Flamingo** (liso), **variedad Floral** (liso), **variedad Marglobe** (liso), **variedad Stonnor exhibition** (liso), **híbrido Nancy** (liso), **Maravilla de los mercados** (liso).

Datos básicos de los tomates (2005)

Superficie mundial	4,5 millones de hectáreas
Producción mundial	124,7 millones de toneladas
Superficie UE-25	290.000 hectáreas
Producción UE-25	17,6 millones de toneladas
Superficie en España de tomate para conserva	39.700 hectáreas
Superficie en España de tomate para fresco	42.200 hectáreas
Producción en España de tomate para conserva	2,61 millones de toneladas
Producción en España de tomate para fresco	2,04 millones de toneladas
Cupo español para tomate transformado (con subvenciones)	2,0 millones de toneladas (2004/05)
Exportaciones españolas de tomates frescos	933.000 toneladas
Exportaciones españolas de conservas de tomate	237.000 toneladas

Consumo de tomates frescos en España: 17 kilos por persona y año y en tomate transformado 7,3 kg.

Calibrado

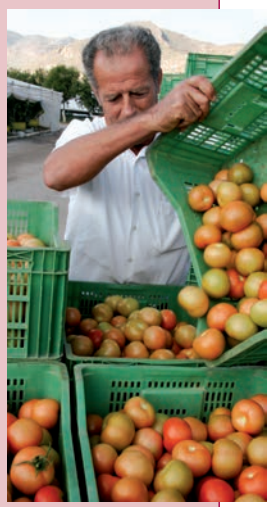
- 30-35 mm (únicamente para tomate oblongo) (PP).
- 35-40 mm (P).
- 40-47 mm (MMM).
- 47-57 mm (MM).
- 57-67 mm (M).
- 67-82 mm (G).
- 82-102 mm (GG).
- Más de 102 mm (GGG).



Las letras entre paréntesis han caído en desuso, pero siguen manejándose coloquialmente: P = pequeño; M = medio y G = grande, aunque no siempre han coincidido con el actual escalado comunitario.

Composición química de los tomates

Agua	94%
Hidratos de carbono	3% (fibra 1%)
Proteínas	1%
Lípidos	0,3%
Potasio	258 mg/100 g
Sodio	3 mg/100 g
Calcio	10 mg/100 g
Hierro	0,6 mg/100 g
Fósforo	24 mg/100 g
Vitamina C	26 mg/100 g
Vitamina A (retinol)	207 mg/100 g
Tiamina (Vit B_1)	0,06 mg/100 g
Riboflavina (Vit. B_2)	0,04 mg/100 g
Niacina (Vit. B_3)	28 microgramos/100 g



Enfermedades del tomate

- **Insectos:** gusano verde, pulgones y mosca blanca.
- **Ácaros:** araña roja y seca del tomate.
- **Nematodos:** heteroderas, tylenchus y meloidogynes.
- **Podredumbres (hongos) y virosis:** seudomonas (bacteriosis), pythium, mildiu, negrón, antracnosis, cladosporiosis, verticiliosis, fusariosis, mosaico del tabaco y podredumbre apical.

Normas de calidad del tomate

La norma comunitaria distingue cuatro tipos de tomates: redondos lisos, asurcados, oblongos o alargados y tomates cherry (cerezas) y cocktail (adorno).
Existen tres categorías, según la calidad de los frutos: Extra, Primera y Segunda.



Pimiento

El pimiento es una hortaliza de origen centro-sudamericano que también fue traída a Europa por los españoles desde el Nuevo Mundo. Pertenece, como el tomate, a la familia de las solanáceas. Es una planta herbácea, generalmente anual. Flores blancas en la especie más conocida: *Capsicum annuum*. Fruto en baya hueca de color verde permanente en algunas variedades que en otras vira al amarillo, al rojo o al morado negruzco. Semillas insertas en una placenta cónica situada en el centro del fruto, junto al pedúnculo, y separadas de la carne.

Algunos frutos contienen capsicina, una sustancia alcaloide, picante, que suele ser más abundante en los frutos pequeños (guindillas), aunque también puede presentarse en frutos medianos y grandes.

Existen diversas utilizaciones principales del pimiento: para consumo en fresco (generalmente fritos o asados, tanto los verdes como los rojos); para pimiento desecado (suelen ser rojos y muy picantes: guindillas o chilis, incorporándose a diversos platos enteros o molidos = pimentón o pimienta roja); para encurtidos (en ácido acético).

Composición química de los pimientos

Agua	94%
Hidratos de carbono	3,7% (fibra 1,2%)
Lípidos	0,2%
Proteínas	0,9%
Sodio	0,5 mg/100 g
Calcio	12 mg/100 g
Hierro	0,5 mg/100 g
Potasio	186 mg/100 g
Fósforo	26 mg/100 g
Ácido ascórbico (Vit. C)	131 mg/100 g
Retinol (Vit. A)	94 mg/100 g
Tiamina (Vit. B_1)	0,05 mg/100 g
Riboflavina (Vit. B_2)	0,04 mg/100 g
Ácido fólico (Vit. B_3)	11 microgramos/100 g



Junto al *C. annuum* existen otras especies: *C. frutescens, C. pendulum* y *C. chinensis* y *C. pubescens.* Sin embargo, la especie más extendida es la *annuum*, de la cual existen diversos grupos o bloques de variedades: conoides (picantes), fasciculatum (picantes), acuminatum (picantes), abreviatum (dulces), longum (dulces y picantes) y grossum (dulces).

Entre las variedades concretas de pimientos más cultivadas en España pueden citarse:

- Pimientos dulces: **dulce de España**, **morrón**, **grande de plaza**, **Keystone**, **maravilla de California** (norteamericano), **maravilla de Yolo** (norteamericano), **Lamuyo** (híbrido francés, carne gruesa, tardío, muy difundido en España), **cristal** (riojano, para freír), **verde italiano** (para freír), **dulce italiano** (carne no muy gruesa, para freír), **Esterel** (híbrido francés, tamaño medio), **Marconi** (rojo en su madurez, para freír), **Padrón** (pequeños para fritos en verde, pueden ser muy picantes, dependiendo de la recolección).
- Para conserva: **del piquillo** (dulces, rojos, a veces algo picantes), **morrón** (para conserva, tardío, rojo, sabor dulce), **Ele** (norteamericano, dulce, carne muy gruesa), **Select** (norteamericano, dulce).
- Para pimentón: **ñora** (en algunas zonas se utiliza directamente para dar sabor a guisos), **guindillas** (amarillas de cayena, rojas de cayena, rojas largas; se utilizan desecadas).
- Para encurtidos: **amarillo de Hungría.**

Datos básicos de los pimientos (2005)

Superficie mundial	1,6 millones de hectáreas
Producción mundial	25,0 millones de toneladas
Superficie UE-25	45.000 hectáreas
Producción UE-25	1,96 millones de toneladas
Superficie española	23.500 hectáreas
Producción en España de pimiento para fresco	931.000 toneladas
Producción en España de pimiento para conservas	111.000 toneladas
Exportación española de pimientos frescos	436.000 toneladas

Consumo de pimientos en España: 5,9 kilos por persona y año.

Plagas del pimiento

Oruga verde, tristeza o seca del pimiento, fusariosis, marchitez bacteriana (seudomonas), mosaico, arañas rojas y blancas, pulgones y nematodos.

Categorías comerciales

Extra (forma cuadrada), Primera, Segunda, Tercera, Cuarta, Quinta (para industria).





Pepino

El pepino es una hortaliza originaria de la India, desde donde pasó a Asia menor, Grecia y Roma.

Los pepinos pertenecen a la familia de las cucurbitáceas (calabazas) y al género cucumis (el mismo del melón). El pepino pertenece a la especie *C. sativus*. Tallos herbáceos rastreros, zarcillos que le permiten enredarse en los tutores (hilos de alambre hasta los que trepan los zarcillos).

Flores amarillas. Fruto en pepónide, lisos o con verrugas y protuberancias. Color blanquecino o verde claro que puede llegar a verde oscuro. Cavidad dividida en tres celdas ocupadas por numerosas semillas de color blanco amarillento. Hay que recolectar los pepinos cuando estas semillas están todavía blandas. Algunas variedades proporcionan frutos partenocárpicos (sin semillas).

Los pepinos pueden cosecharse tiernos cuando tienen menos de 15 cm de longitud. Entonces se les llama pepinillos y se utilizan para encurtidos. El pepino corto o pepinillo, "tipo español", contrasta con el pepino largo (25 cm o más de longitud) tipo holandés que se consume en ensaladas y el pepino tipo medio "francés", cuya longitud oscila de 20 a 25 cm, que también se consume crudo o en ensaladas.

Entre las variedades para encurtidos destacan: **fino de Meaux**, **pequeño de París**, **verde de Massy**, **Hokus**, **Bourbonne**, **Vorgebirge**, **Wisconsin**, **Pionner**, **híbrido Parifin**, **Hyclos**, **Vorifin**.

Entre las variedades para consumo directo, las más conocidas son: **Marketer**, **Early marketer**, **Triumph**, **Gemini**, **híbrido Belcanto**, **Belmonte**, **Ashley**, **Beth Alpha**, **Champion**, **Saticoy**, **telégrafo** (partenogenético), **cresta** (partenogenético), **picador** (partenogenético).

Composición química del pepino

Agua	96%
Hidratos de carbono	2% (fibra 0,5%)
Proteínas	0,7%
Grasas	0,2%
Sodio	8 mg /100 g
Potasio	140 mg /100 g
Fósforo	22 mg /100 g
Calcio	17 mg /100 g
Hierro	0,3 mg /100 g
Retinol (Vit. A)	2 mg /100 g
Ácido ascórbico (Vit. C)	11 mg /100 g
Tiamina (Vit. B_1)	0,03 mg /100 g
Riboflavina (Vit. B_2)	0,03 mg /100 g
Ácido fólico (Vit. B_3)	16 microgramos /100 g

Datos básicos de los pepinos (2005)

Superficie mundial	2,42 millones de hectáreas
Producción mundial	40,95 millones de toneladas
Superficie UE-15	47.000 hectáreas
Producción UE-25	2,13 millones de toneladas
Superficie en España	7.200 hectáreas
Producción en España	500.000 toneladas
Exportación española	385.000 toneladas

Consumo de pepinos en España: 2,2 kilos por persona y año.

Categorías para pepinillos

Primera categoría: diámetro menor 20 mm o menos. Segunda categoría: diámetro menor 21-24 mm. Tercera categoría: diámetro menor 24-25 mm. Cuarta categoría: diámetro menor 28 mm o superior.

La longitud para pepinillos de calidad debe ser siempre inferior a 6 cm.

Plagas y enfermedades

- **Plagas:** mosca blanca, arañas rojas y blancas, pulgones, orugas, nematodos.
- **Enfermedades:** mosaico, mancha bacteriana (seudomonas), necrosis, cladosporosis, oídio, fusariosis, podredumbres (gris y blanca).



Berenjena

La berenjena es una planta herbácea anual originaria de la India. Es una solanácea: *Solanum melongena*. Flores aisladas de color violeta. Fruto en baya grande que puede ser alargada, globosa, piriforme y ovoide (de aquí el nombre de planta huevo con el que se conoce en varios idiomas europeos). Color del fruto que va del morado al blanco. Pulpa blanca y suculenta con semillas blandas comestibles. Al fruto suele ir adherido parte del pedúnculo y del cáliz. La berenjena se consume asada, frita, rebozada con huevo, gratinada. Las variedades e híbridos suelen clasificarse por la forma del fruto:

- Fruto largo: **larga negra, larga morada, violeta de Barbentane, Croisette.**
- Fruto redondo: **violeta de Nueva York, de Almagro** (para encurtidos).
- Fruto ovoideo: **jaspeada de Gandía, Mission Bell, belleza negra, Blacknite, Bonica, Florida Market.**



Plagas y enfermedades

Pulgones, escarabajo de la patata, araña roja, nematodos, alternaria, cercospora, verticiliosis, botrytis.

Calabaza

Existen diversas especies de calabazas, la mayor parte de ellas pertenecientes al género Cucúrbita. La variedad más cultivada es la *Cucurbita maxima*, que da origen a frutos voluminosos tipo baya, carne dura de color anaranjado. Las pipas son blanco-amarillentas aplanadas, lisas, grandes. Durante muchos años se consumían tostadas antes de ser sustituidas en el comercio por las pipas de girasol.

La calabaza fresca se utiliza en guisos (por ejemplo en el cocido), dándoles una especial suavidad a los mismos. Otra especie, la *C. ficifolia,* es de menor tamaño y su carne -convenientemente azucarada- permite elaborar la confitura denominada "cabello de ángel". La *C. pepo* (el calabacín) se consume como si fuera calabaza cuando se la deja madurar totalmente. La calabaza de S. Roque, o calabaza de peregrino, se corresponde con otro género, ya que se trata de la *Lagenaria vulgaris*, a la que se da forma mediante tiras de telas y se vacía para que pueda contener líquidos.

El origen geográfico de las calabazas parece ser múltiple, ya que se han encontrado calabazas en Brasil, en México y en otros países americanos. Se trata de especies que no pudieron llegar allí con los viajeros españoles.

Variedades

Verde de España (*C. maxima*), **Totanera**, **Butternut** (*C. moschata*), **confitera de cidra** (cabello de ángel, *C. ficifolia*), **dulce de Horno**, **roja de Etampes**, **Mammouth**, **Ohio**, **llena de Nápoles**, **amarilla grande**, **amarilla de París**.

Enfermedades y plagas

Las mismas que el calabacín.

Composición química de la berenjena

Agua	93%
Hidratos de carbono	4,4% (fibra 2,8%)
Proteínas	1,2%
Lípidos	0,2%
Sodio	8 mg/100 g
Potasio	218 mg/100 g
Fósforo	25 mg/100 g
Calcio	11 mg/100 g
Hierro	1 mg/100 g
Vitamina A	3 mg/100 g
Vitamina C	6 mg/100 g
Vitamina B_1	0,04 mg/100 g
Vitamina B_2	005 mg/100 g

Datos básicos sobre las berenjenas (2005)

Producción mundial	30,2 millones de toneladas
Producción UE-25	551.800 toneladas
Producción española	176.000 toneladas
Exportación española	78.000 toneladas

Composición química de la calabaza

Agua	96%
Hidratos de carbono	2,2% (fibra 0,5%)
Proteínas	0,6%
Lípidos	0,2%
Sodio	3 mg/100 g
Potasio	300 mg/100 g
Calcio	24 mg/100 g
Fósforo	28 mg/100 g
Vitamina A	90 mg/100 g
Vitamina C	22 mg/100 g
Ácido fólico (Vit. B_3)	13 microgramos/100 g

Calabacín

Especie similar a la calabaza que se diferencia de ella porque suele consumirse sin esperar al pleno desarrollo. El calabacín, *C. pepo*, es planta de origen centroamericano que trajeron los españoles desde México.

La especie *C. pepo* puede subdividirse en tres variedades botánicas: *C. pepo var. pepo* que se consume madura como calabaza, la *C. pepo var. condesa* que da origen a los calabacines y la *C. pepo var. ovifera* que es una planta ornamental.

Las variedades comerciales de calabacín son: **blanco precoz**, **belleza negra**, **verde Perfection**, **verde de Italia**, **verde de Algar**, **verde hortelano**, **redondo de Niza**, **verde Storr** (híbrido), **Ambassador**.

Datos básicos sobre las calabazas y los calabacines (2005)

■ Producción mundial	19,6 millones de toneladas
■ Producción UE-25	1,1 millón de toneladas
■ Producción española	295.000 toneladas

El 95% de la producción corresponde a calabacines.



Plagas y enfermedades

Pulgón negro, araña roja, mosca blanca, orugas, oidium, mildiu, nematodos, podredumbres grises y blancas, virus: diversos mosaicos.

Composición química

Análoga a la calabaza.

Judías verdes

Se consideran judías verdes aquellas que se utilizan para ser consumidas en verde aprovechando no sólo las semillas (no muy cuajadas) sino también el ovario. Pertenecen a la especie *Phaseolus vulgaris.* Proceden de Perú y América Central.

Es un fruto en legumbre (vaina) en cuyo interior se localizan de 4 a 6 semillas. Las vainas se lignifican cuando cuajan definitivamente las semillas. El aspecto exterior de las vainas cambia de una a otra variedad; pueden ser rectas, semirrectas, curvas y doblemente curvada. La sección de la vaina puede ser plana, cordiforme, redondeada y en forma de ocho. Las semillas pueden ser arriñonadas, ovales, redondeadas y truncadas.

Las judías verdes tienen que ser recolectadas antes de que llegue el otoño y se lignifiquen. Esta lignificación depende del clima y de las variedades utilizadas.

Las plantas de las judías pueden ser de porte bajo (enanas) y de



Composición química de las judías verdes

Agua	90%
Hidratos de carbono	5% (fibra 2,5%)
Proteínas	2%
Lípidos	0,2%
Sodio	10 mg/100 g
Potasio	270 mg/100 g
Calcio	40 mg/100 g
Fósforo	40 mg/100 g
Hierro	1 mg/100 g
Vitamina A	67 mg/100 g
Vitamina C	24 mg/100 g
Vitamina B_1	0,06 mg/100 g
Vitamina B_2	0,1 mg/100 g
Vitamina B_3	60 microgramos /100 g

Datos básicos sobre las judías verdes (2005)

■ Producción mundial	5,6 millones de toneladas
■ Producción UE-25	884.000 toneladas
■ Producción española	215.000 toneladas

Consumo de judías verdes en España: 2,6 kilos por persona y año.

porte alto (de enrame, tallos trepadores). Asimismo pueden ser precoces, de ciclo medio y tardías.

Existen numerosas variedades de judías verdes, que se pueden clasificar atendiendo a los criterios anteriores:

- VAINAS VERDES: **garrafal enana** (sección plana, ciclo medio, porte bajo), **Jumbo** (sección redondeada, sin hebras, grano verde claro, tamaño pequeño, ciclo medio), **Kora** (vainas ligeramente curvadas, sin hebras, grano verde claro, para industria y consumo en fresco), **Mocha** (vainas rectas, granos elípticos), **Bobby** (verdes, alargadas, redondas, grano violeta, se llaman también superviolet y superba), **Rastra** (valencianas, verde, alargadas, granos en forma de riñón), **Herradura** (vainas curvadas, se llama también Garrafal de la Hoz), **Contender** (precoz, para industria y consumo en fresco), **Buenos Aires** (vaina con sección aplanada, también se conoce con el nombre de Perona), **Garrafal oro** (sección aplanada, hoz muy marcada, enrame), **Perfection** (sección tubular, granos aplastados), **Holandesa** (hebras, conserva).
- VAINAS DE OTROS COLORES: **Amarilla mantecosa** (manteca, en judías, es sinónimo de color amarillo), **Oro del Rhin** (sinónimo: maravilla de Venecia, vaina amarilla muy ancha y aplanada), **Garrafal** y **Argel** (hoz menos marcada que la de Garrafal oro), **Buenos Aires** de vaina roja (sección aplanada, tamaño grande, vainas aplastadas).

Plagas y enfermedades

Orugas, pulgones, gorgojo de las judías, arañas rojas y blancas, mosca blanca, nematodos, antracnosis (hongo), roya (hongo), esclerotinia (hongo) (podredumbre blanca), oídio, podredumbre gris, podredumbre del cuello, fusariosis, grasa de las judías, mosaicos (virosis).

GUISANTES VERDES

El guisante verde es una planta originaria de Oriente Próximo y tal vez de Egipto y Etiopía (se conoce desde hace 9.000 años). Pertenece al género Pisum, aunque también existen algunas especies (pocas) pertenecientes al género Alophotrapsis. La especie más cultivada es *P. sativum.*

Los guisantes verdes pueden consumirse con o sin vaina. En el primer caso se habla de variedades para desgranar y en el segundo de tirabeques o bisaltos *(P. arvense)*. Cuando los guisantes son tiernos,



tienen un sabor ligeramente dulce y se pueden consumir crudos; también se consumen cocidos, guisados, como guarnición y pueden servir para conservas. Pueden asimismo desecarse para su posterior rehidratación, aunque estos guisantes suelen (o deben) utilizarse para la alimentación del ganado.

Las vainas son alargadas y contienen unas 8 semillas generalmente verdes que pueden ser lisas (utilizadas preferentemente en conservería) o rugosas (consumo directo). Los guisantes para consumo humano se pueden conservar mediante apertización o congelación.

Excepto en los tirabeques, las valvas de la vaina presentan unas láminas ("pergaminos") que las hacen incomestibles, por lo que hay que desgranar el fruto.

Variedades

–**Negret** (planta de porte enano, vainas ligeramente curvadas, grano redondo con superficie lisa pero con hoyuelos, para verdeo e industria).
–**Aureola** (planta enana, grano redondo liso con hoyuelos, conserva, congelación y mercado).
–**Lincoln** (altura media, vaina ligeramente curvada, grano cilíndrico y rugoso, verdeo, industria conservera y para congelación).
–**Voluntario** (altura media, vaina ligeramente curvada, grano ovalado, liso con hoyuelos, verdeo).
–**Asterix** (altura media, vaina ligeramente curvada con la extremidad truncada, verde oscura, grano cilíndrico rugoso).
–**Allegro** (ciclo precoz, planta altura media, grano redondo liso con hoyuelos).
–**Teléfono** (grano ovalado rugoso de tamaño grande porque las vainas tienen gran desarrollo, sobre todo en las plantas de bajo porte, verdeo; hay subvariedades de enrame).
–**Televisión** (vaina curvada con extremidad en punta, color verde oscuro, grano irregular oblongo y de piel rugosa, verdeo y congelación).
–**Tirabeque** (español, se come vaina y grano; vaina muy curvada y larga, grano grueso oval liso con hoyuelos; también llamado "capuchino").
–**Cometodo** (Mangetout), de vaina amarilla (cometodo manteca, grano oval liso con hoyuelos).

Plagas y enfermedades

Pulgón verde, polilla del guisante, sitona (escarabajo que roe las hojas), oídio del guisante, rabia del guisante, mosaico del guisante.

Composición química de los guisantes verdes

Agua	78%
Hidratos de carbono	14% (fibra 2%)
Proteínas	6%
Lípidos	0,5%
Sodio	2 mg/100 g
Potasio	300 mg/100 g
Calcio	25 mg/100 g
Fósforo	120 mg/100 g
Hierro	2 mg/100 g
Vitamina A	50 mg/100 g
Vitamina C	23 mg/100 g
Vitamina B_1	03 mg/100 g
Vitamina B_2	0,15 mg/100 g
Vit. B_3 (Ácido fólico)	78 microgramos/100 g

Datos básicos sobre los guisantes verdes (2005)

■ Producción mundial	9 millones de toneladas
■ Producción UE-25	1,45 millones de toneladas
■ Producción española	96.700 toneladas

Proporción superficie verdeo/seco en España: 18%.

Habas verdes

Las habas verdes proceden de Oriente Próximo, desde donde pasan a India y China, el norte de África (adonde las llevan los romanos) y a América, acompañando a los conquistadores españoles.

Fruto en legumbre; las habas pertenecen a la especie *Vicia faba*. Tienen 6-9 semillas por vaina. Antes de la maduración completa de las semillas, la vaina es perfectamente comestible. Diversas aplicaciones culinarias: rehogadas, salteadas con tocino, o jamón, en menestra, desgranadas o con vaina.

Variedades

–**Aguadulce** (Sevillana) (semitemprana, tallos violetas, vainas grandes alargadas, granos de color crema tostada).
–**Muchamiel** (muy precoz, planta de porte medio, tallos rojizos, vainas colgantes, grano color crema tostada).
–**Reina Blanca** (menos precoz que Muchamiel, granos color blanco grisáceo).
–**Granadina** (semillas claras).
–**Reina Mora** (semillas púrpura).
–**Arbo** (también llamada Blanca erguida, granos blancos, tallos verdes).
–**Mahón** (dos modalidades blanca y morada, la blanca tiene granos rojizos y la morada, violáceos; porte medio, semierguido).

Plagas y enfermedades

Pulgón negro, sitona (igual que el guisante), lixus (escarabajo), roya, esclerocio (moho blanco), mildiu, mancha de chocolate (botrytis), jopo (planta parásita).

Composición química de las habas verdes

Agua	77%
Hidratos de carbono	12% (fibra 3%)
Proteínas	9%
Grasas	0,7%
Sodio	100 mg/100 g
Potasio	1000 mg/100 g
Calcio	18 mg/100 g
Hierro	2 mg/100 g
Fósforo	217 mg/100 g
Vitamina C	20 mg/100 g
Vitamina A	15 mg/100 g
Vitamina B_1	0,3 mg/100 g
Vitamina B_2	0,2 mg/100 g

Datos básicos sobre las habas (2005)

■ Producción mundial	1,14 millones de toneladas
■ Producción UE-25	217.000 toneladas
■ Producción española	78.000 toneladas

Proporción española de superficies destinadas a habas verdes respecto a habas secas: 16%.



Tubérculos

Patata

La patata es originaria de la cordillera andina. Fue encontrada en Perú por el conquistador Francisco Pizarro, quien al ver cómo los indios quechuas la utilizaban como alimento habitual comenzó a cultivarla para el abastecimiento de sus menguados ejércitos. Enviaron la patata a España hacia 1565-1570, donde el producto pasó sin pena ni gloria.
Una segunda oleada llega a Europa, desde América del Norte, al parecer de la mano de Sir Walter Raleigh, veinte años más tarde. Parmentier la introdujo posteriormente en Francia.
La patata en el siglo XIX era un producto relativamente barato que contribuyó decisivamente a la revolución industrial, transformándose en el alimento más popular de todos los trabajadores industriales de la vieja Europa.

Características

La patata, botánicamente, corresponde a la especie *Solanum tuberosum*. Se reproduce por semillas, pero la mayor parte de las patatas que se cosechan en el mundo provienen de yemas que se forman en tubérculos de patatas preexistentes. Este hecho permite "clonar" los ejemplares con mejores características. Las semillas se utilizan -en cambio- para obtener nuevas variedades e híbridos; estos últimos suelen ser bastante estables, aunque existe una lenta degradación de los "cultivares" debido a las virosis y otras enfermedades.
En una mata de patatas se distinguen la parte aérea y el sistema radicular con los rizomas, en los que se forman los tubérculos, que son la parte comestible de la planta. Como el desarrollo de la mata se confía a un tubérculo (o trozo de tubérculo) con yemas, se dice que la patata se planta (y no se dice que se siembra). Para obtener una cosecha normal de patatas se necesitan plantar entre 1.000 y 2.000 kilos de tubérculos por hectárea, lo que hace que muchos agricultores, para ahorrar, planten patatas propias, de la cosecha anterior, que no siempre están suficientemente sanas. Los tubérculos destinados a la siembra deben ser del tamaño adecuado. Cuando son muy pequeñas se destinan a plantaciones y al ganado (patatas "marraneras").



El tubérculo destinado al consumo humano es de tamaño medio, forma redondeada, carnoso, muy feculento. Piel de color parduzco o rojiza que en las patatas inmaduras se desprende fácilmente de la carne, lo que no ocurre en las variedades más hechas, donde se registra una suberización de la piel.
En España se distingue, un tanto artificialmente, entre patatas extratempranas (que se recolectan del 15 de enero al 15 de abril), tempranas (del 15 de abril al 15 de junio), media estación (del 15 de junio al 30 de septiembre) y tardías (del 30 de septiembre al 15 de enero). Tanto las extratempranas como las tempranas son inmaduras y se pelan fácilmente con la uña, sobre todo una vez cocidas.
Existen unas 180 especies del género Solanum que forman tubérculos. Sin embargo, la especie más extendida es la *S. tuberosum,* que tiene dificultades de polinización, lo que dificulta la obtención de nuevas variedades a partir de flores y frutos.
El ciclo vegetativo de la patata oscila entre 3 y 6 meses, dependiendo de la época de plantación y del clima. Algunas variedades de patata son sensibles a la duración del día (fotoperíodo).

Variedades de patatas

El principal criterio de clasificación suele ser el color de la piel (rojo, amarillo, blanco) junto con el color de la carne (amarillo o blanco). La textura de la piel (lisa o rugosa), las yemas (superficiales o hundidas), la forma del tubérculo (cilíndrico, ovoidal, redonda) junto con la época de recolección (temprana, semitemprana, semitardía y tardía) constituyen otros tantos criterios para poner algo de orden entre las numerosas variedades existentes (cerca de 1.500).

Amarillas

–**Etoile du León** (piel amarilla y carne blanca, superficie lisa, yemas superficiales, temprana, buena calidad culinaria, cultivada en Valencia y otras áreas mediterráneas).
–**Jaerla** (piel y carne amarillas, piel lisa, "ojos" = yemas superficiales, tubérculos ovales redondeados, temprana, buena calidad culinaria).
–**Bintje** (piel y carne amarillas, piel lisa, ojos superficiales, semitemprana, tubérculos ovales alargados, grandes, buena calidad tanto para elaborar patatas fritas como cocidas).
–**Claustar** (piel y carne amarillas, superficie lisa, ojos superficiales, semitempranas, tubérculos redondos ovales, buena calidad para consumo, conservables).
–**Eureka** (piel y carne amarillas, tubérculos ovales, ojos superficiales, tamaño grande, semitemprana).
–**Kennebec** (piel blanca amarillenta, carne blanca, ojos superficiales, piel blanca, tubérculos grandes, semitemprana).
–**Marfona** (piel y carne amarillo-claras, yemas semiprofundas, piel lisa, semitemprana que puede llegar a ser semitardía, tubérculos grandes, buena cocción).
–**Monalisa** (piel y carne amarillas, tubérculos ovales grandes, ojos superficiales, semitempranas).
–**Royal Kidney** (piel amarilla y lisa, carne blanca, ojos grandes superficiales, cultivada en Baleares y Canarias para exportación).
–**Spunta** (piel y carne amarillo-claras, tubérculos grandes arriñonados, piel lisa, ojos superficiales, buena calidad, semitemprana, se cultiva en Castilla y León).
–**Obelix** (piel amarilla, carne amarilla clara, piel semilisa).
–**Arran Banner** (piel amarilla clara y carne blanca, tubérculos redondos algo aplastados, ojos semihundidos-profundos, ciclo semitemprano, recolección en primavera y verano que puede llegar a ciclo semitardío, recolección en verano y otoño, cultivo muy extendido en el norte de España).









–**Agria** (piel y carne amarillas, piel lisa, yemas hundidas, tubérculos cilíndricos alargados).
–**King Edward** (piel amarilla y carne blanca, ojos superficiales con ligera pigmentación rojiza, tubérculos ovales, muy cultivada en Canarias).
–**Alfa** (piel y carne amarillas, superficie áspera, ojos algo hundidos, tubérculos gruesos, semitardía).
–**Baraka** (piel y carne amarillas, tubérculos grandes de tipo oval alargado, ciclo tardío, buena calidad).

Blancas

–**Pentland** (piel y carne blancas, tubérculos ovales-redondeados, ojos superficiales, semitardía).
–**Xantia** (piel y carne blancas, piel lisa, yemas superficiales, forma redonda irregular).
–**Frisia** (piel y carne blancas, piel lisa, ojos semihundidos, redondos).

Rojas

–**Cóndor** (piel roja y carne amarilla pálida, ojos superficiales, forma oval, semitemprana a semitardía).
–**Red Pontiac** (piel roja y carne blanca, tubérculos redondeados, ojos semihundidos, semitemprana, buena calidad para el consumo).
–**Desiree** (piel lisa roja, carne amarilla clara, tubérculos grandes ovales alargados, semitardía, para cocer y para freír).
–**Asterix** (piel roja, carne amarilla clara, superficie áspera).

Otras variedades

La relación de variedades utilizadas en España es muy amplia y cambia de un año para otro. Son de mencionar también, en orden alfabético, las siguientes: **Achat**, **Álava**, **Arka**, **Ática**, **Aura**, **Bartina**, **Belladona**, **Bella de Fontenay**, **Bimonda**, **Blanka**, **Cantate**, **Cardinal**, **Duquesa**, **Fábula**, **Furore**, **Gelda**, **Gineke**, **Goya**, **Heida**, **Inca**, **Kingston**, **Maica**, **Majestic**, **Mondial**, **Nicola**, **Olalla**, **Olinda**, **Ostara**, **Palogan**, **Rosalie**, **Sergen**, **Turia**, **Up-to-date**, **Urgenta**, **Víctor**.

Plagas y enfermedades

Escarabajo de la patata, polilla de la patata, gusano de alambre, gusanos grises, pulgones, nematodos, mildiu, alternaria o negrón, podredumbre o fusariosis, viruela (rizoctonia), gangrena (foma), sarna (roña), moho gris (botrytis), diversos virus.

Composición química de las patatas

Agua	77%
Hidratos de carbono	18% (fibra 2%)
Lípidos	0,2%
Proteínas	2,5%
Sodio	7 mg/100 g
Potasio	430 mg/100 g
Fósforo	52 mg/100 g
Calcio	9 mg/100 g
Hierro	0,6 mg/100 g
Vitamina A	2 mg/100 g
Vitamina C	18 mg/100 g
Vitamina B_1	0,1 mg/100 g
Vitamina B_2	0,04 mg/100 g
Vitamina B_3	12 microgramos/100 g

Datos básicos sobre las patatas (2005)

■ Producción mundial	322 millones de toneladas
■ Producción UE-25	59,6 millones de toneladas
■ Producción española	2,6 millones de toneladas
■ Proporción de los diversos tipos de patatas en España	
Extratempranas	2,3%
Tempranas	15,7%
Media estación	50,5%
Tardías	31,5%
■ Exportaciones españolas de patatas	262.000 toneladas
■ Importaciones españolas de patatas	774.000 toneladas

Consumo por persona y año: 45,0 kilos.

Batata

Se trata de un tubérculo dulce sobre cuyo origen geográfico y su clasificación botánica existen grandes polémicas. En cualquier caso es propio de climas tropicales y pertenece a la familia de las Convolvuláceas. La opinión más extendida es que proviene de las Antillas y del sur de México. Su nombre botánico puede ser *Convolvulus batatas, Batata edulis* o *Ipomea batatas*.

Planta vivaz, pero que se cultiva como anual. Raíces tuberosas (falsos tubérculos) que son tiernas, harinosas, azucaradas. Junto a ellas raíces normales. No presentan las yemas que tiene la patata. Se reproduce por trozos de raíces normales. Pesos de los falsos tubérculos: entre 500 gramos y 6 kilos; pueden ser de pulpa húmeda (se ablandan al cocerse, ya que producen maltosa) o de pulpa seca (no

Composición química de la batata

Agua	74%
Hidratos de carbono	21,5% (fibra 1,2%)
Lípidos	0,2%
Proteínas	1,2%
Sodio	41 mg/100 g
Potasio	385 mg/100 g
Fósforo	55 mg/100 g
Calcio	22 mg/100 g
Hierro	1 mg/100 g
Vitamina C	25 mg/100 g
Vitamina A	667UI/100 mg
Vitamina B_1	0,1 mg/100 g
Vitamina B_2	0,06 mg/100 g

Datos básicos sobre la batata (2005)

■ Producción mundial	127.228 millones de toneladas
■ Producción UE-25	61.350 toneladas
■ Producción española	11.000 toneladas

generan maltosa). Color del seudotubérculo: amarillo anaranjado a blanco.



Variedades

Batata y boniato son palabras sinónimas, pero en algunas regiones españolas se reserva la palabra boniato para las variedades blancas. Entre las principales variedades destacan: **californiana** (carne roja), **Jasper** (carne rojiza), **violeta** (piel lisa violeta, carne rosa), **Georgia** (carne anaranjada), **Eland** (carne amarillo-rojiza), **Centennial** (carne rojiza), **blanca de París**, **roja**, **rosa de Málaga**, **amarilla de Málaga**, **Waal** (guatemalteca), **lisa de Tucumán**, **batatillas de Nerja.**

Plagas y enfermedades

Gusano de alambre, rosquilla negra, mosaico de la batata, acorchamiento interno (virosis), moteado, fusarium, momificado (fungosis) de la batata.

Ñame

Raíz tuberosa similar a la batata, con un tallo cilíndrico retorcido de color negro oscuro. Tubérculos negros, rosas, morados, amarillos o blancos. Diversas especies, la de Canarias es la *Colocasia antiquorum*, pero las variedades chinas, polinesias y malayas pertenecen al género Diascorea. La producción mundial es de 39.600 toneladas.

Aguaturma

Recibe otros nombres tales como pataca, alcachofa de Jerusalén, tupinambour, criadilla de agua... Se trata del *Helianthus tuberosus* (del mismo género que el girasol, con flores que se orientan al sol). Los tubérculos tienen una pulpa carnosa, muy azucarada debido a su riqueza en inulina. Ligero sabor a alcachofas, a lo que debe su nombre.

Yuca

Este nombre se aplica solamente a las mandiocas comestibles. Se trata de una raíz tuberosa muy grande (alcanza hasta 10 kilos de peso). Esta raíz contiene mucha fécula y, además, un jugo o látex muy venenoso (contiene ácido hidrociánico) que se vuelve inocuo por calentamiento. Posteriormente sale -ya neutralizado- con el jugo cuando se hace presión sobre la yuca molida.

Recibe, entre otros, los nombres de manioca, mandioca, casave y tapioca. Botánicamente se define como *Manihot utilissima*, perteneciente a la familia de las Euforbiáceas.

Existen algunas especies no venenosas (mandioca dulce de Brasil). El casabe sustituye a la harina de trigo en muchos países tropicales.

La producción mundial de mandioca asciende a 188 millones de toneladas, pero solamente una pequeña parte se destina a la alimentación humana. ▼



Crecer deprisa y envejecer despacio

Las hortalizas de fruto o de raíz son excelentes fuentes de carotenos que el organismo convierte en vitamina A, crucial para el crecimiento, y a la vez son ricas en antioxidantes que ralentizan el envejecimiento celular debido a la oxidación que provocan los temidos radicales libres.



Empecemos por el color

Rojos y anaranjados indican la presencia de los amables carotenos que lucen en tomates, pimiento rojo y zanahorias.

El tomate es una fuente de antioxidantes (relacionados con la prevención de enfermedades degenerativas y cardiovasculares como cáncer, cataratas y cardiopatías), especialmente de vitamina E y en menor medida de vitamina C. También contiene betacarotenos y flavonoides, como quercitina y licopina (éste es el que le confiere el típico color rojo), también con potencialidad preventiva, especialmente en cuanto a los problemas de próstata. Otro elemento interesante es el potasio, aunque este mineral pierde su efecto si el tomate se toma en zumo preparado, por su alto contenido en sal.

Los pimientos, además de fuente de betacarotenos, constituyen un espléndido reservorio de vitamina C, necesaria para la conservación del tejido conjuntivo, la curación de heridas y la prevención de infecciones víricas. Para darnos una idea de su potencial en este punto, hay que subrayar que el pimiento verde contiene el doble de vitamina C que las naranjas, y el rojo, el triple.

Respecto a la zanahoria, además de lo anterior, hay que sumar su utilidad para combatir diarreas infantiles si se prepara en puré, y la curiosidad de que es la única verdura que resulta más saludable cocida (en el proceso se rompen las membranas celulares de la pared exterior y se liberan nutrientes) que cruda.

El gran regalo americano y otras verduras benditas

La patata fue el gran regalo que los españoles le trajeron a los europeos de América. Pronto se convirtió en la bendita alimenticia al arriesgado monocultivo del cereal y el principio del fin de las grandes hambrunas que habían asolado el continente durante siglos. En el tubérculo de origen andino, las masas campesinas y las legiones de desheredados de la fortuna encontraron una cantidad importante de féculas dispuestas a convertirse en energía, vitamina C (fundamental para la salud general, la correcta evolución de las heridas o el vigor de las encías), vitamina B_1 (fundamental para la salud de nervios y músculos), vitamina B_6 (necesaria para la producción de proteínas y la prevención de infecciones) y una fuente excepcional de potasio (regulador de la tensión arterial). Hoy, la patata no es sólo salud, sino una alternativa gastronómica común a todas las cocinas occidentales.

Europa devolvió el regalo al Nuevo Mundo en forma de alcachofa (en algunas regiones de América se llama "la verdura bendita"). Protectora del hígado y de las funciones de la vesícula biliar, excelente estimulante digestivo, diurética y por tanto muy útil frente a problemas de retención de líquidos, reductora del colesterol y las tasas de grasa en sangre, e interesante para los diabéticos gracias a su contenido en insulina, sustancia que limita la concentración de azúcar en sangre tras las comidas.

También es fuente de betacarotenos y de vitamina C el calabacín (110 gramos de producto aportan la cuarta parte del requerimiento diario de esta vitamina). Bajo en calorías si se prepara hervido, pero alto si se fríe.

Por su parte, el pepino es un excelente diurético natural (el 96% de su contenido es agua), aunque sus supuestas cualidades protectoras de la piel no se hayan podido constatar científicamente.

Por último, el nabo aporta vitamina C y fibra contra los trastornos de estreñimiento y el jarabe que resulta de su hervido resulta muy útil para combatir problemas respiratorios y afecciones bronquiales.

Otras hortalizas con raíces comestibles

Zanahoria

La zanahoria pertenece al género Daucus. La especie más cultivada es la *Daucus carota* y dentro de ella la subespecie sativus es la más utilizada en la cocina europea.

Procede de Afganistán y fue conocida por griegos y romanos. En España fue introducida por los árabes y probablemente desde aquí pasó nuevamente al resto de Europa. Inicialmente las zanahorias eran de color violeta debido a las antocianinas, pero algunas mutaciones generaron zanahorias amarillentas en las que los pigmentos predominantes son los carotenos. La mayoría de las zanahorias actuales, con su color típico naranja, se obtuvieron en Holanda a partir de zanahorias amarillas.

La *Daucus carota* es una planta herbácea que necesita dos años para completar su ciclo vegetativo, pero, como se cultivan para aprovechar solamente la raíz, su recolección se realiza a los pocos meses de la siembra.

Existen tres tipos principales de zanahorias: grandes, para consumo crudas y guisadas; alargadas, finas, generalmente para envasar; manojillo, tiernas y dulces para consumo en fresco.

Las principales variedades e híbridos cultivados son: **parisina** (raíz redonda, precoz), **rondó** (deriva de la parisina), **Ámsterdam** (cilíndrica, fina, mediolarga), **Chantenay** (cónica alargada, a veces con el corazón rojo, aguanta al agrietado), **Guerande** (cónica corta), **meñique** (raíces pequeñas, forma de dedo), **nantesa** (cilíndrica alargada), **Flakee** (más alargada que la nantesa, terminación roma), **mallorquina** (precoz, ligeramente verdoso el cuello), **Antares** (cilindrocónica, resistente a la rotura), **Long Imperator** (anaranjado intenso, raíz larga), **San Valery** (larga, grande y puntiaguda), **Tip-Top** (precoz, deriva de la nantesa), **Danvers** (norteamericana, similar a la Chatenay), **Carson F1** (híbrido tipo Chatenay), **Nippón** (híbrido tipo nantesa), **Tino F1** (tipo nantesa).

Plagas y enfermedades

Pulgón, gusanos grises, mosca de la zanahoria, nematodos, sclerotinia (putrefacción de la raíz), oídio o blanquilla, mildiu, picado, quemadura de las hojas.



Composición química de la zanahoria

Agua	89%
Hidratos de carbono	7%
Lípidos	0,2%
Proteínas	0,9%
Retinol	1,3 mg/100 g
Vitamina C	6 mg/100 g
Potasio	280 mg/100 g
Sodio	75 mg/100 g
Hierro	0,7 mg/100 g
Fósforo	34 mg/100 g

Datos básicos sobre la zanahoria (2005)

■ Producción mundial	24,5 millones de toneladas
■ Producción UE-25	5,3 millones de toneladas

Rábano

Raphanus sativus. Es una crucífera, al parecer originaria de Extremo Oriente, muy apreciada por su color escarlata y su sabor picante.
Se distinguen cuatro subespecies o bloques de variedades: radícula (raíces pequeñas), Níger (negro), Mongri (asiático) y oleífera (semillas oleaginosas).



Los colores de la raíz varían desde el blanco al negro pasando por colores rojo pálido a escarlata brillante. El tamaño de las raíces oscila desde pequeñas hasta grandes, siendo los pequeños los más apreciados en el mercado español.
Existen numerosas variedades, pero las principales son: **Cherry Belle** (precoz, rojo cereza), **Novired** (precoz, forma oval, rojo escarlata), **Bolide** (raíz redonda, rojo escarlata), **redondo escarlata** (color exterior rojo vivo, carne blanca), **largo rojo**, **largo de Mallorca**, **largo murciano**, **flevo** (raíz fina, color rojo), **Sezanne** (blanco o rosa, redondo).
En España se produjeron 10.000 toneladas en 2005.

Plagas y enfermedades

Oruga de la col, pulgones, rosquilla negra, mildiu, acorchado.

Composición química del rábano

Agua	95%
Hidratos de carbono	3% (fibra 1%)
Proteínas	1%
Lípidos	0,2%
Vitamina C	20 mg/100 g
Potasio	240 mg/100 g
Sodio	40 mg/100 g
Calcio	34 mg/100 g
Fósforo	27 mg/100 g

Remolacha de mesa

Beta vulgaris, variedad esculenta. Es la misma especie que la remolacha azucarera, pero ésta responde a otra variedad: saccharifera. Se trata de una quenopodiácea que puede durar dos años en el terreno, pero que se recolecta al año escaso de ser plantada para evitar que espigue. Origen: sur de Europa, desde donde fue llevada al norte por los invasores germánicos que hostigaban al Imperio Romano.
La remolacha de mesa suele tener color rojo. Una vez cocida se ablanda y tiene un sabor dulce, debido a la sacarosa que contienen sus jugos; suele aderezarse con sal, aceite y vinagre. También se consume en ensalada y ensaladillas a las que comunica color rojizo.
Existen tres tipos importantes de remolacha según la forma de la raíz: raíz aplanada y superficial, raíz redondeada (crece parcialmente por encima del terreno), raíz alargada, más tardía y con mayor peso.
Las principales variedades son: **plana de Egipto**, **Detroit** (raíz redondeada), **rojo globo** (raíz globosa), **rubidus** (color rojo por fuera y por dentro), **globo negra redonda** (roja muy oscura), **cilindra** (raíz alargada que se corta en rodajas), **Crosby** (semiaplanada, forma de peonza).
En España se produjeron 25.000 toneladas en 2005.

Plagas y enfermedades

Pulgón negro, mosca de la remolacha, pulguilla, gardama (oruga verde con rayas), gusanos grises, anguilulas de la remolacha (nematodos), cercosporiosis (hongo), virosis diversas.

Composición química de la remolacha de mesa

Agua	89%
Hidratos de carbono	6,4% (fibra 3,1%)
Proteínas	1,3%
Lípidos	0,1%
Potasio	392 mg/100 g
Sodio	73 mg/100 g
Fósforo	41 mg/100 g
Calcio	23 mg/100 g
Vitamina C	10 mg/100 g

Nabo



Brassica campestris subespecie rapífera. Pertenece a la familia de las Crucíferas. Su origen es dudoso, unos le atribuyen procedencia mediterránea y otros lo sitúan en la frontera de Pakistán con Afganistán. Planta bienal, pero no se suele llegar al segundo porque se arranca antes de que finalice el primero.

Raíz gruesa carnosa, esférica, aplanada, cónica o alargada. Carne blanca o amarillenta con ligero sabor azucarado, a veces picante. Se consume cocido, ya que "suaviza" muchos guisos. Sus hojas (que reciben el nombre de "nabiza") sustituyen a los grelos en el "caldo gallego". En sentido estricto, los grelos son las hojas de dos variedades que se aprovechan principalmente para esta finalidad, Blanco de Lugo y Temprano de Santiago.

En España se produjeron 70.000 toneladas en 2005.

Principales variedades

Bola de nieve (redonda, pequeña), **bola de oro** (redonda, amarillo dorado, tamaño medio), **blanco globo** (carne blanca y compacta, forma oval o globosa), **blanco plano temprano** (forma discoidal, carne tierna), **redondo virtudes** (raíz cilíndrica terminada en punta), **Croissy** (largo, blanco, precoz), **negro Alsacia** (largo, piel negruzca pero carne blanca), **cuerno de buey** (largo, tiene color de piel de buey la parte de la raíz que queda fuera de la tierra, la raíz enterrada es blanca), **Milano** (raíz aplanada, cuello violeta, parte enterrada blanca), variedades para grelos.

Composición química del nabo

Agua	91%
Hidratos de carbono	5% (fibra 1,2%)
Proteínas	0,8%
Lípidos	0,3%
Potasio	330 mg/100 g
Sodio	58 mg/100 g
Fósforo	36 mg/100 g
Calcio	59 mg/100 g
Hierro	0,5 mg/100 g
Vitamina C	30 mg/100 g
Vitamina B_1	50 microgramos/100 g

Plagas y enfermedades

Oruga de la col, pulgones, gusanos grises, gorgojo de las coles, caracoles y babosas, hernia de las coles y, en general, todas las plagas que afectan a las coles.

Apionabo

Es una variante del apio ordinario en la que se aprovecha la raíz. Es el *Apium graveolens*, variedad rapaceum que pertenece -como el apio- a la familia de las Umbelíferas. Raíz que pesa cerca de un kilo. Tuvo su origen en Alemania.

Principales variedades

Bola de nieve, naxos, liso grueso de París, gigante de Praga, gigante Gennevilliers, rodeo, gigante de Dinamarca, De Reuil.

Plagas y enfermedades

Sclerotinia (hongo), Phoma del cuello (hongo).

Colinabo

Brassica napus, subespecie rapífera; se trata de otra crucífera. Conocido por griegos y romanos. Es una col en que la raíz aparece engrosada. Esta raíz se consume cocida como los nabos, pero tienen un gusto especial, mezcla de nabo y coles.
Sus enfermedades son las mismas que las coles. Existen variedades de carne blanca -**Aubigny**, **Perfección**, **Blanco liso de hoja corta**- y de carne amarilla: **Rutabaga**.

Chirivía

Cultivo bienal, pero cuya raíz (que es la parte comestible) ya surge el primer año. Se trata de la *Pastinaca sativa* y es una umbelífera. Raíz blanca cónica (más gruesa por la base que por el extremo; este último curvado).
Las mismas plagas y enfermedades que la zanahoria.



Principales variedades

Guernsey (semilarga, la más utilizada), **larga de corona hueca**, **redonda temprana.**

Escorzonera

Scorzonera hispanica. Especie originaria de España. Raíz pivotante que se consume cocida. El cultivo se ve afectado por plagas de pulgones y por diversos hongos (roya y oídio).
Las principales variedades son **Duplex** (raíz alargada) y las denominadas **gigantes** (generalmente piel lisa y negra).

Jengibre

Planta exótica del sudeste asiático. *Zingiber officinalis.* Se aprovecha el rizoma en confitería y para la fabricación de bebidas. Variedades blancas y grises.

Hortalizas de bulbo

Cebolla

Liliácea. Nombre botánico *Allium cepa*. Muy utilizada entre los constructores egipcios de pirámides (era su alimento principal), aunque su origen pudiera ser Asia Central. Desde Egipto pasa a Grecia, Roma y a los demás países europeos. Colón la lleva a América. Actualmente es una de las hortalizas más cultivadas en todo el mundo.
Se aprovecha el bulbo de la cebolla, formado por varias capas, tanto para crudo como para fritos y para guisos. Debajo del bulbo se encuentran las raíces formando un órgano, llamado corma. Las semillas aparecen -generalmente en el segundo año de cultivo- al final de una inflorescencia. Las capas de la cebolla tienen el papel de órga-



nos de reserva para las hojas que salen de ellas y que son las que realizan la fotosíntesis y hacen crecer la planta.

Las cebollas suelen reproducirse por semillas, pero algunas variedades generan pequeños bulbos junto al bulbo principal, que también se emplean para realizar nuevas plantaciones.

Los bulbos tienen aspectos muy diversos: globosos, deprimidos, discoidales, forma de peonza, piriforme, etc. El color varía desde el blanco al rojizo pasando por el amarillo.

En España se distinguen cuatro tipos principales de cebollas:

- Tempranas (primavera): **Spring** (abril-mayo), **babosa** (mayo-junio, forma de cono invertido, muy jugosa, capa exterior amarilla), **Texas Early Grain** (amarilla, muy precoz, pequeña), **sangre de Buey** (bulbo deprimido, el color morado llega a capas interiores, mayo-junio), **amarillo-paja** (aplanada, junio), **amarilla Bermuda** (aplanada, mayo-junio).
- Media estación: **liria** (medio grano porque es intermedia entre la babosa y la cebolla grano, redondeada, amarillo dorada en el exterior, junio-julio), **cristal Wax** o blanca Bermuda (cultivada en Canarias, mayo-junio), **blanca de España** (grande, julio), **morada de España** (capas exteriores moradas o coloradas, bulbo redondo, julio-agosto).
- Tardías: **amarilla azufre de España** (tamaño grande, bulbo aplastado, color amarillo-verdoso, otoño invierno), **grano** (grano de oro o valenciana tardía de exportación, amarillo pálido, tamaño medio-grande, septiembre-octubre), **morada de Amposta** (exterior rojizo, parecida a la grano de oro, octubre-noviembre), **dulce de Fuentes de Ebro** (amarilla, jugosa, ensaladas, tamaño grande, otoño).
- Otros tipos: **cebollitas** (pequeñas para encurtidos, Barletta extratemprana, maravilla de Pompei, junio-julio), **cebolla parda** (para morcillas).

Plagas y enfermedades

Escarabajo de la cebolla, mosca de la cebolla, trips (insecto cuyas larvas se meten entre las capas de las cebollas), polilla de la cebolla, nematodos, mildiu, hongos (botrytis y sclerotinia), roya (hongos), abigarrado de la cebolla (virus), tizón (hongo), alternaria (hongo).

Composición química de la cebolla

Agua	92%
Hidratos de carbono	5% (fibra 1,3%)
Proteínas	1,4%
Lípidos	0,2%
Potasio	140 mg/100 g
Sodio	8 mg/100 g
Fósforo	42 mg/100 g
Hierro	1 mg/100 g
Vitamina C	19 mg/100 g





Datos básicos sobre la cebolla (2005)

Superficie mundial	3,3 millones de hectáreas
Superficie UE-25	172.000 hectáreas
Superficie España	22.000 hectáreas
Producción mundial	57,6 millones de toneladas
Producción UE-15	4,9 millones de toneladas
Producción española	1.100.000 toneladas
% Babosa y similares	12%
% Medio grano	7%
% Grano o valenciana	58%
% Otras cebollas	22%

Cebolleta

Liliácea. *Allium fistulosum.* No forma verdaderos bulbos, sino un engrosamiento del conjunto de hojas en su base. Consumo principal en crudo, como ensaladas. Hojas huecas similares a las de la cebolla. Se parece al puerro, que es otro allium, y al cebollino *(Allium schoenoprasum)* -en francés, *ciboulette*-, por eso a la cebolleta se la llama también cebollino inglés y cebollino francés.
Las principales variedades de cebolleta son: **común roja**, **blanca temprana**, **Evergreen Bunching** (manojos), **Beltsville Bunching** (manojos), **White Knight** (manojos).
La composición química y plagas/enfermedades son análogas a la cebolla.
En España se produjeron 27.000 toneladas en 2005.

Puerro

Liliácea. *Allium porrum.* Bulbo alargado. Planta herbácea anual. Se utilizaba junto con la cebolla en el antiguo Egipto, luego en Grecia y Roma, también en la Edad Media.

- Variedades semilargas: **grueso de Rouen**, **Birlette**, **verde Niza**, **amarillo de Poitou**, **verde de Carentan**, **verde de Niza**, **Elephant**, **Erda**, **gigante de Saulx**, **Malabare**, **azul de Solaize**, **ártico.**



Composición química del puerro

Agua	89%
Hidratos de carbono	8% (fibra 2%)
Proteínas	2,5%
Lípidos	0,3%
Potasio	315 mg/100 g
Sodio	9 mg/100 g
Fósforo	45 mg/100 g
Calcio	62 mg/100 g
Hierro	3 mg/100 g
Vitamina C	22 mg/100 g

- Variedades largas: **largo de Gennevilliers**, **largo de Mezieres**, **largo de Bulgaria**, **Kilima**, **Helvetia**, **Bluvetia**, **Alaska**.

Las plagas y enfermedades son las mismas que las cebollas.
En España se produjeron 77.000 toneladas en 2005.

Chalote

La chalote o escaloña es una pequeña cebolla pero con "dientes" como los ajos. Se trata de *Allium cepa*, variedad ascolonicum. Se consume cocida o troceada y frita. Procede de Asia menor.
Las mismas plagas y enfermedades que la cebolla.

Variedades

Pequeña o común (bulbo tamaño medio, verdoso-violeta, cubierta de color rojizo), **grueso de Alencón** (mayor tamaño, menos fina), **Jersey** (bulbos redondos, color rojo de la cubierta, precoz).
La composición química es análoga a la de la cebolla.

Ajo

El ajo, *Allium sativum*, es una liliácea originaria de Asia, de donde pasó a Egipto, Grecia, Roma y al resto de Europa. Los españoles lo introdujimos en las Américas.
Raíz bulbosa que se denomina "cabeza" en la que se encuentran 10-12 "dientes". El ajo no suele florecer pero a veces, cuando se forma la flor, se encuentran en ella bulbillos, que reproducen la planta como si fueran dientes.



Las hojas del ajo son macizas, a diferencia de las de la cebolla que son huecas. Se recolectan en junio-julio, pero hay que dejarlos secar antes de su comercialización. Los brotes de hojas, "ajetes tiernos", se consumen como si fuesen espárragos. El ajo seco se utiliza como condimento y por ello la presentación como "ajo en polvo" -más manejable- se ha difundido en la moderna cocina europea.

Composición química del ajo

Agua	70%
Hidratos de carbono	23% (fibra 1%)
Proteínas	5%
Lípidos	0,3%
Potasio	400 mg/100 g
Sodio	30 mg/100 g
Fósforo	140 mg/100 g
Calcio	14 mg/100 g
Hierro	1,5 mg/100 g
Vitamina C	11 mg/100 g
Vitamina A	60 microgramos/100 g
Vitamina B_1	0,2 mg/100 g

Datos básicos sobre el ajo (2005)

■ Producción mundial	14,5 millones de toneladas
■ Producción UE-25	247.000 toneladas
■ Producción española	145.000 toneladas
■ Producción brasileña	86.000 toneladas

(Brasil constituye uno de los principales importadores del ajo español, fuera de la UE-15).

Plagas y enfermedades

Mosca de la cebolla, tiña del puerro (insecto), roya del ajo (hongo), mildiu (hongo).



Variedades

Blanco común (envoltura de dientes plateada, tardío, se consumen secos), **rosa temprano** (envoltura de dientes rosácea, se consumen tiernos, precoz), **rojo** (envoltura roja, la pigmentación pasa a los dientes de color rojo, dientes gruesos y cortos, más precoces que los blancos).

Inflorescencias



Alcachofa

Cynara scolymus, de la familia de las Compuestas, "prima hermana" del cardo común, pero las pencas (escamas) de la alcachofa son comestibles y parte del tallo también. Originaria del norte de África y sur de Europa. Se consume cocida para que se hidraten las pencas que rodean a la flor al tiempo que se hacen más tiernas y digestibles.

Es una planta vivaz, pero que en producción hortícola de regadío suele ser bi o trienal. También se obtienen alcachofas en secano, pero son de peor calidad.

Reproducción por semillas (poco utilizado) o por zuecas (trozos de rizoma) que se obtienen al levantar el cultivo. Asimismo se pueden obtener esquejes de las plantas cultivadas separando el rizoma hijo de la planta madre.

Variedades

Blanca de Tudela, tiene brácteas -escamas o pencas- verdes, capítulo -conjunto brácteas- de forma ovoide, precoz; **violeta de Provenza**, brácteas violáceas, capítulo muy desarrollado, en España se cultiva esta variedad para exportar a Francia; **violeta de Palermo**, **Romana gruesa**, precoz de Catania, son variedades italianas; **Camus de Bretaña**, **Blanca de Hierois**, son francesas.

Plagas y enfermedades

Gusanos del suelo (agrotis), taladro de la alcachofa, vanesa de la alcachofa, mosca, polilla, pulgones (hojas y raíces), caracoles y babosas, mildiu, oídio, podredumbres (botrytis), virosis.

Composición química de la alcachofa

Agua	88%
Hidratos de carbono	7,5% (fibra 3,5%)
Proteínas	2,3%
Lípidos	0,1%
Potasio	570 mg/100 g
Sodio	35 mg/100 g
Fósforo	80 mg/100 g
Calcio	45 mg/100 g
Vitamina C	9 mg/100 g
Vitamina A	17 microgramos/100 g
Vitamina B_1	0,1 mg/100 g

Datos básicos sobre la alcachofa (2005)

Producción mundial	1,2 millones de toneladas
Producción UE-25	175.000 toneladas
España	189.000 toneladas
Italia	470.000 toneladas

Alcaparra

Caparis spinosa. Arbusto vivaz propio de la zona mediterránea. Se aprovechan los botones florales, que son tiernos y con semillas poco desarrolladas. Cuando crecen, el producto pierde calidad. Se aprovechan para encurtidos.
A la planta le afectan: chinches, orugas, fusarium, verticillum...

Coliflor

Brassica olerácea, variedad botrytis. Es una crucífera en la que la flor forma una pella, que es la parte comestible. Sus hojas son como las de la col. Procede de Oriente.
La pella o corimbo es un conjunto de flores carnosas, muchas de ellas incompletamente desarrolladas, que constituyen la parte comestible de la coliflor. Según el grado de compacidad y la forma, puede ser: esférica, abombada, cónica, aplanada o hueca.
Las variedades son muy abundantes y se clasifican por su ciclo, que empieza en septiembre para variedades extratempranas, en noviembre para las tempranas, media estación en enero y tardías en marzo.



- Extratempranas: **de Erfurt** (pella blanca abombada, peso medio 1,5 kg), **bola de Nieve** (pella esférica, peso medio), **Succes** (esférica, peso medio), **Catalina** (tipo hueco), **Master** (pella redondeada, compacta, tamaño medio), **brio** (redondeada, compacta), **preciosa** (blanca, redonda, compacta), **eureka** (blanca, esférica, grano duro), **presto** (blanca, compacta, redondeada), **veralto** (compacta, esférica, grano fino), **primura** (grande, blanca, compacta, duro), **fortados** (abombada, blanca, compacta, grano duro).
- Tempranas: **suprimax** (pella compacta, esférica, grano fino, muy blanca), **Idol** (pella tamaño medio, blanca, compacta, grano duro), **supernova** (tamaño medio, compacta, grano duro, esférica), **Selandia** (grande, compacta, grano duro), **Avans** (blanca, compacta, grano duro, tamaño grande), **Dominant** (tamaño mediano-grande, redondas, grano duro), **Lecerf** (grande, blanca, compacta), **Rhonia** (esférica, tamaño medio, grano fino), **pava de Navidad** (gran tamaño), **Kibo** (grande, muy blanca, compacta, grano duro).

Composición química de la coliflor

Agua	92%
Hidratos de carbono	3% (1,4% fibra)
Proteínas	2,2%
Lípidos	0,2%
Potasio	300 mg/100 g
Sodio	20 mg/100 g
Fósforo	60 mg/100 g
Calcio	20 mg/100 g
Vitamina C	67 mg/100 g
Vitamina A	5 microgramos/100 g
Vitamina B_1	0,1 mg/100 g
Vitamina B_2	0,1 mg/100 g

Datos básicos sobre la coliflor (2005)

■ Producción mundial	16,4 millones de toneladas
■ Producción UE-25	2,1 millones de toneladas
■ España	438.000 toneladas
■ Italia	430.000 toneladas

- Media Estación: **Primus** (grande, esféricas, blancas), **Duseto** (grano duro), **Camberra** (tamaño medio, grano duro), **Frankfurt** (grande blanca, compacta, grano fino y duro), **danesa gigante** (redondeada, resistente al frío), **Nápoles gigante** (muy grande, blancas, abombadas, grano duro).
- Tardías: **S. José** (pella grande, hueca), **cuaresma** (grande, blanca, grano fino y duro), **metropolitana** (grande, grano duro), **Ebro** (grande, esférica, grano duro).

Plagas y enfermedades

Orugas (de la col), polillas, mosca del cuello de la col, mosca blanca, falsa potra (pequeño escarabajo), pulgón, potra (hernia de la col, hongo), botrytis, mildiu, bacteriosis diversas.

Brécol

Brassica oleracea, variedad botrytis, pero a diferencia de la coliflor pertenece a la subvariedad cymosa, pellas que van del blanco al verde. Los brécoles blancos de pella compacta se confunden con las coliflores.
El brécol o bróculi tiende a presentar la pella menos compacta, con los granos sueltos, que la coliflor. El color de las inflorescencias puede ser blanco, pero en el comercio se le llaman brécol a las inflorescencias verdes o moradas, que además tienen sabor distinto al de la coliflor. Se consume el brécol cocido, al igual que la coliflor.

Variedades

- Tempranas: **Topper** (pella mediana, verde), **Clipper** (precoz), **Coaster** (semiprecoz), **azul de Santa Teresa** (verde azulado), **San Andrés** (pella rosada).
- Media estación: **rosado de San Antonio** (azulado), **Llucat** (numerosos brotes, sabor fuerte), **Toro** (pella pequeña, verde oscura).
- Tardías: **San José** (azulado), **verde tardío**, **San Isidro** (rosado), **Angers** (pellas blancas, dentro de que son tardías las hay más o menos precoces), **Mammouth** (pella blanca grande), **Walcheren de invierno** (pella blanca compacta), **Roscoff** (pellas blancas, redondas, grano duro).



Plagas y enfermedades

Oruga de la col, pulgón de la col, gusanos grises, gorgojo de la col, caracoles y babosas, hernia o potra de la col (hongo).
La composición química es análoga a la de la coliflor.

Brotes, hojas y tallos

Acedera

Rumex acetosa. Se aprovechan sus hojas, que tienen sabor a vinagre (lo que hace que en algunas regiones se le llame vinagrerita), pero dicho sabor se debe al ácido oxálico que contienen. Se consumen cocidas como las acelgas y espinacas. También crudas, en ensalada.

Variedades

Bellerille, **rubia de Lyon**, **verde de Nozay**, **hoja de lechuga**, **amarilla de Sarcelle**.

Acelga

Beta vulgaris, variedad cicla. Los limbos de sus hojas se llaman pencas, tienen un pecíolo acostillado que se injerta en el tallo. Ambas partes, tallos y pencas, se consumen cocidas. Origen mediterráneo.
En España se produjeron 91.000 toneladas en 2005.

Variedades

Verde de penca blanca ancha, **verde de penca blanca alargada**, **verde de Bressane** (penca blanca ondulada, longitud intermedia), **amarilla de Lyón** (color amarillento de la penca que es blanca y ancha), **amarilla de penca blanca**.



Plagas y enfermedades

Pulgón negro, pulguilla de la remolacha, mosca de la remolacha, cercospora, virus del amarilleo.

Composición química de la acelga

Agua	88%
Hidratos de carbono	45% (fibra 3,6%)
Proteínas	2%
Lípidos	0,4%
Potasio	200 mg/100 g
Sodio	20 mg/100 g
Calcio	110 mg/100 g
Hierro	3 mg/100 g
Fósforo	30 mg/100 g
Vitamina C	20 mg/100 g
Vitamina A	330 microgramos/100 g

Achicoria

Cichorium intybus, variedad sativa. Para ensalada (hojas y raíces) y para consumir cocida. Las raíces malteadas sirven para preparar un sucedáneo del café (sin cafeína). Las hojas presentan ligeras pilosidades.
A partir de la achicoria ordinaria se pueden obtener, obligando a crecer las plantas en la oscuridad, unas hojas blancas denominadas barbas de capuchino, pero las principales producciones de estas "barbas" proceden de otra variedad de achicoria denominada botánicamente foliosum y en el lenguaje comercial endivia o achicoria de Bruselas.
En España se produjeron 12.000 toneladas en 2005.

Variedades

Diente de León (limbos bastante partidos; pecíolo, en la base, de color violáceo; se emplean para barbas de capuchino), **hoja ancha**, **hoja rizada**.

Plagas y enfermedades

Mildiu de la lechuga, esclerotinia, babosas, gusanos grises.

Endivia



Chicorium intybus, variedad foliosum, también llamada achicoria de Bruselas. Originaria de la India, pero se extiende por toda la cuenca mediterránea y el resto de Europa. Sus hojas forman pellas. El "Witloof" (endivias blanqueadas en la oscuridad) es un "invento" belga del siglo XIX.
Las plagas y enfermedades son análogas a la achicoria.
En Bélgica se produjeron 700.000 toneladas en 2005 y en España 13.000 toneladas.

Variedades

- Precoces: **Prima, Everé temprana, bella, Secundo, Daliva, Tor.**
- Media estación: **mazurca, turbo, Tertio.**
- Tardías: **Kwarto, Westfride, Norvita, salsa, rumbo, jazz.**
- Híbridos: **zoom, Flambor, Bergere, flash, Rinof.**

Composición química de la endivia

Agua	94%
Hidratos de carbono	3,5% (fibra 0,8%)
Proteínas	1,2%
Lípidos	0,1%
Potasio	200 mg/100 g
Calcio	20 mg/100 g
Sodio	8 mg/100 g
Fósforo	25 mg/100 g
Vitamina C	10 mg/100 g
Vitamina B_1	0,1 mg/100 g
Vitamina B_2	0,2 mg/100 g

Espinaca



Spinacia olerácea. Pertenece a la familia de las Quenopodiáceas. Origen: Asia central. Planta herbácea anual. Se aprovechan las hojas, que en la planta se presentan agrupadas en una especie de roseta. Varios tipos de hojas (aflechadas, partidas, lobuladas, ovales, redondeadas...).

Variedades

Viroflay, Sevilla, gigante de invierno, matador, Achile, Holanda, Viking, rey de Dinamarca, Virkade, Estivato.

Composición química de la espinaca

Agua	89%
Hidratos de carbono	2,6% (fibra 2,2%)
Proteínas	1,2%
Lípidos	0,3%
Potasio	500 mg/100 g
Sodio	60 mg/100 g
Calcio	90 mg/100 g
Hierro	4 mg/100 g
Fósforo	45 mg/100 g
Vitamina C	30 mg/100 g
Vitamina A	1 mg/100 g
Vitamina B_1	0,1 mg/100 g
Vitamina B_2	0,2 mg/100 g

Plagas y enfermedades

Nematodos de la remolacha, mosca de la remolacha, pulgones, mildiu, mosaico de la remolacha.

Datos básicos sobre la espinaca (2005)

Producción mundial	12,8 millones de toneladas
Producción UE-25	518.000 toneladas
Producción española	45.000 toneladas



Lechuga

Lactuca sativa. Procede, al parecer, de la India. Conocida por egipcios, griegos y romanos. Dos tipos principales: uno de hoja suelta y otro formando cogollos (acogolladas o arrepolladas). El atado de las hojas facilita el blanqueo de las mismas y las hace más tiernas.

Variedades

Se distinguen por grupos morfológicos:

- Lactuca sativa, variedad longuifolia. Hojas oblonglas (alargadas), bordes enteros, nervio central marcado: **romana** (oreja de mulo), baby.
- Lactuca sativa, variedad capitata. Forman un cogollo de hojas apretadas: **Batavia**, **trocadero**, **Grandes Lagos**, **iceberg**.
- Lactuca sativa, variedad intybácea, hojas sueltas que se cortan, colores rojizos: **lollo rossa**, **red salade.**
- Lactuca sativa, variedad angustana. Se aprovecha el tallo antes de que florezca porque es tierno y jugoso.

Composición química de la lechuga

Agua	95%
Hidratos de carbono	1,5% (fibra 1%)
Proteínas	1,5%
Lípidos	0,3%
Potasio	180 mg/100 g
Sodio	10 mg/100 g
Fósforo	25 mg/100 g
Calcio	40 mg/100 g
Hierro	1 mg/100 g
Vitamina C	12 mg/100 g
Vitamina A	0,2 mg/100 g

Datos básicos sobre la lechuga (2005)

Producción mundial	22,4 millones de toneladas
Producción UE-25	3,1 millones de toneladas
Producción española	1.027.000 toneladas

Plagas y enfermedades

Pulgones, orugas verdes, rosquilla negra, minadores (Lyriorriza), mosca blanca, antracnosis, mildiu, podredumbre gris, sclerotinia, mosaico de la lechuga (virosis).

Escarola

Cichorium endivia. Parecida a la achicoria, pero las hojas de la escarola carecen de pilosidades. Se utiliza en ensaladas, ligero sabor amargo. Hay variedades de hoja lisa y ancha, así como variedades de hoja rizada.

Variedades

- Hoja lisa y ancha. *Cichorium endivia*, variedad latifolia: **redon-**

Composición química de la escarola

Agua	94%
Hidratos de carbono	4% (fibra 1%)
Proteínas	1,5%
Lípidos	0,2%
Potasio	390 mg/100 g
Sodio	30 mg/100 g
Fósforo	56 mg/100 g
Calcio	58 mg/100 g
Hierro	2 mg/100 g
Vitamina C	13 mg/100 g
Vitamina A	2 mg/100 g

da verde de corazón lleno, **rubia de corazón lleno**, **gigante hortelana**, **corneta** (de Anjou y de Burdeos).

- Hoja rizada. **Cichorium endivia**, variedad crispa: **cabello de Ángel**, **perruca del Prat**, **doble de verano**, **Pancalliere**, **Ruffec**, **Meaux**, **presidente** (Wallone), **fina de Rouen**, **fina de Louviers.**

Las plagas y enfermedades son análogas a las de la achicoria.
En España se produjeron 72.000 toneladas en 2005.

Berro

Nasturtium officinale. Planta acuática que crece en las fuentes y riachuelos. Sus hojas y tallos se consumen en ensaladas y como guarnición. Se cultiva en pequeñas balsas.

Canónigo

Similar al berro. *Valerianella locusta.* En ensaladas. Espontánea y cultivada. Sale al mercado en invierno.

Variedades

Corazón lleno (forma roseta), **verde de Louviers**, **Holanda.**

Borraja



Borrago officinalis. Se aprovechan los pecíolos cocidos, previa limpieza de la epidermis que pincha y ennegrece las manos. Principal variedad: **de flor blanca.**

Cardo



Cynara cardúnculus. Muy afín a la alcachofa, pero lo que se aprovechan son los pecíolos o pencas cocidas. Estos pecíolos son espinosos, por lo que hay que limpiarlos.

Variedades

Lleno de España, **blanco mejorado**, **puvis.**

Cardillo

Scolymus hispanicum. Planta silvestre. Hojas alargadas con dientes espinosos, tiernas en primavera. Se llaman vulgarmente "tagarminas".

Apio



Apium graveolens, variedad dulce. Umbelífera. El apio que se consume como hortaliza en fresco suele tener el pecíolo lleno, aunque también existen variedades de pecíolo hueco. Transmiten su sabor característico a los caldos.
En España se produjeron en 2005 88.000 toneladas.

Variedades

- Verdes (suelen blanquearse para obtener pencas blancas): **verde lleno, Pascual, Lepage, verde de cortar, Florida, Utah.**
- Amarillas (se blanquean por sí solas): **Celebrity, Avon Pearl, dorado, Sedor, Cornell.**
- Blancas: **blanco lleno de América.**
- Violetas: **tours, turmos.**

Plagas y enfermedades

Mosca del apio, pulgones, gusanos grises, rosquilla negra, araña roja, nematodos, septoriosis (roya del apio), cercosporiosis, virosis.

Composición química del apio

Agua	95%
Hidratos de carbono	1,3% (fibra 0,8%)
Proteínas	1,3%
Lípidos	0,2%
Potasio	300 mg/100 g
Sodio	120 mg/100 g
Calcio	55 mg/100 g
Hierro	1 mg/100 g
Fósforo	39 mg/100 g
Vitamina C	7 mg/100 g
Vitamina A	0,7 mg/100 g



Perejil

Petroselinum crispum. Umbelífera. Se utiliza como condimento y para adorno, pero también en ensaladas. Pétalos pequeños y partidos, de colores que van del blanco al verde; este color es el más frecuente. Se suele regalar en las fruterías y verdulerías.

Variedades

Común de hoja lisa, gigante de Italia (hoja lisa), **rizado verde oscuro, enano rizado, triplex rizado, Maniac, Paramount.**

Hinojo

Foeniculum vulgare. Umbelífera. La variedad más cultivada tiene una base bulbosa en forma de penca blanca de donde salen tallos tiernos con sabor peculiar (a anís).
Variedades: amargo, dulce e italiano (con base bulbosa, azucarada y comestible).

Espárrago



Asparagus officinalis. Pertenece a la familia de las Liliáceas, originario de Asia Menor y Grecia. Se trata de una hortaliza que dura varios años en el terreno. Posee un rizoma corto del que surgen numerosas raíces en forma de cabellera. Este rizoma recibe el nombre de "garra", de la que en primavera surgen los tallos carnosos o "turiones", que son la parte comestible.
En España se prefieren los turiones blanqueados, lo que se consigue evitando que les dé la luz, cubriéndolos con la tierra hasta el momento en que se cortan. Cuando el espárrago emerge, se carga de clorofila y pasa a ser espárrago verde.
Los espárragos espontáneos o silvestres se denominan trigueros (*A. acutifolius* o *A. aphyllus*) y tienen más sabor que los blancos. El *A. officinalis* cultivado con gran densidad de plantación y exposición al aire se parece al triguero y como tal se vende.

Composición química del espárrago

Agua	95%
Hidratos de carbono	1,5% (fibra 1%)
Proteínas	2,7%
Lípidos	(prácticamente no tiene)
Potasio	250 mg/100 g
Sodio	4 mg/100 g
Fósforo	70 mg(100 g)
Hierro	1 mg/100 g
Calcio	20 mg/100 g
Vitamina C	26 mg/100 g

Datos básicos sobre el espárrago (2005)

■ Producción mundial	6,6 millones de toneladas
■ Producción UE-25	255.400 toneladas
■ Producción española	47.600 toneladas

Variedades

Verde de Aubervilliers (verde común), **violeta de Holanda** (común de Aranjuez), **Argenteuil**, **Mary Washington**, **Huétor**, **Plaverd**, **Darbonne**, **Limbras** (híbrido), **Lara** (híbrido), **Diana** (híbrido), **Juno** (híbrido), **Lucullus** (híbrido), **Minerva** (híbrido), **de Jardín** (denominación local), **pericos** (denominación local), **Tudela** (denominación local), **Calahorra** (denominación local).

Plagas y enfermedades

Mosca del espárrago, gusanos de alambre, taladro, crioceros (coleópteros), mal vinoso (rizoctonia, hongo), fusariosis (hongo), roya del espárrago, botrytis cinerea.

COLIRRAPA

Brassica oleracea, variedad gongylodes. Tallo carnoso que se aprovecha para hortaliza cocida. Su raíz parece la de un rábano.

Variedades

Blanca de Viena, **violeta de Viena**, **delicadeza** (blanca y violeta), **tardía** (blanca y violeta).

COL

Brassica olerácea, variedad acéfala. La variedad acéfala comprende todas las coles que no forman repollo; se divide en dos subvariedades: laciniata (hoja rizada) y plana (hoja lisa).
La col común se llama también col verde y col berza. Puede alcanzar dos metros de altura, formándose una especie de tronco cuando se van arrancando sucesivamente las hojas. Estas hojas arrancadas se emplean en el pote gallego o en el pote asturiano.

Variedades

- DE HOJA RIZADA: **Mosbach**, **grande verde de Escocia**, **semienana verde**, **de las Virtudes.**

Composición química de las coles

Agua	90%
Hidratos de carbono	3,5% (fibra 2%)
Proteínas	3,3%
Lípidos	0,3%
Potasio	250 mg/100 g
Sodio	30 mg/100 g
Calcio	40 mg/100 g
Fósforo	36 mg/100 g
Vitamina C	65 mg/100 g

Datos básicos sobre las coles (2005)

■ Producción mundial	69,5 millones de toneladas
■ Producción UE-25	4,9 millones de toneladas
■ Producción española	260.000 toneladas

- De hoja lisa: **amarilla asturiana**, **Vates** (verde oscuro), **Georgia** (bordes algo ondulados).

Plagas y enfermedades

Oruga de la col, pulgones, gusanos grises, gorgojo de las coles, hernia o potra de las coles.

Col de Bruselas

Brassica oleracea, variedad gemmífera. Se caracteriza porque a lo largo del tallo se van formando yemas que evolucionan, dando pequeños repollos (unos 32 a lo largo del tallo). Los pequeños repollos se consumen rehogados, generalmente durante los meses de invierno. En España se produjeron en 2005 3.000 toneladas.



Variedades

Precoz de Fontenay, **de Rosny**, **Long Island**, **Amager**, **Jade Cross** (híbrido), **Parsifal** (híbrido), **Peer Gynt** (híbrido), **Lancelot** (híbrido), **Citadel** (híbrido), **Lunet** (híbrido), **Fortress** (híbrido).
Las plagas y enfermedades son análogas a las otras coles.

Col de Milán

Brassica oleracea, variedad sabanda. También llamada col de hoja rizada y col de Saboya. Repollos menos apretados que en las variedades de hoja lisa.

Variedades

Siete semanas, **papelina**, **Aubervilliers**, **virtudes**, **rey del invierno**, **rey de Saboya** (híbrido), **reina del hielo** (híbrido).
En España se produjeron 51.000 toneladas en 2005.
Las plagas y enfermedades son similares a las demás coles.

Composición química de las coles de Bruselas

Agua	86%
Hidratos de carbono	8% (fibra 1%)
Proteínas	3,8%
Lípidos	0,5%
Potasio	380 mg/100 g
Sodio	12 mg/100 g
Calcio	37 mg/100 g
Fósforo	67 mg/100 g
Hierro	1 mg/100 g

Composición química de las coles de Milán

Agua	90%
Hidratos de carbono	5,2% (fibra 1%)
Proteínas	3,2%
Lípidos	0,4%
Potasio	200 mg/100 g
Sodio	30 mg/100 g
Fósforo	30 mg/100 g
Calcio	50 mg/100 g
Hierro	1 mg/100 g
Vitamina C	45 mg/100 g

Repollo

Brassica oleracea, variedad capitata. Se le llama también col repollo de hoja lisa. Se distinguen dos variantes: alba (repollos verdes) y rubra (repollos rojos). Estos repollos rojos se conocen con el nombre de lombarda y es un plato típico de Navidad.

Variedades

Alba, **corazón de buey** (acorazonado), **Lorena** (acorazonado), **ex-**



press (acorazonado), **Jersey Wakefield** (acorazonado), **mercado Copenhague** (redondo), **golden acre** (redondo), **cabeza de Piedra** (redondo), **Languendijk** (redondo), **tardío negro** (redondo), **Brunswick** (aplanado), **quintel de Alsacia** (aplanado), **San Dionisio** (aplanado), **vela** (híbrido), **Unigreen Early** (híbrido), **breco** (híbrido), **rey de los precoces** (híbrido), **Colahat** (híbrido), **rubra** (lombarda), **roja oscura de Erfurt**, **cabeza negra**, **roja de Langendijk.**

En España se produjeron 93.000 toneladas de repollo y lombarda en 2005.

Las plagas y enfermedades son las mismas de la col.

Composición química del repollo y la lombarda

	REPOLLO	LOMBARDA
Agua	90%	91%
Hidratos de carbono	4% (fibra 1%)	5% (fibra 1%)
Proteínas	3,3%	2,6%
Lípidos	0,3%	0,2%
Potasio	228 mg/100 g	210 mg/100 g
Sodio	18 mg/100 g	28 mg/100 g
Fósforo	4 mg/100 g	23 mg/100 g
Calcio	40 mg/100 g	42 mg/100 g
Hierro	1 mg/100 g	5 mg/100 g
Vitamina C	65 mg/100 g	46 mg/100 g
Vitamina A	0,8 mg/100 g	6 mg/100 g

Hongos y setas

Existen miles de especies de hongos y setas comestibles, pero las cinco más conocidas probablemente sean: champiñón, pleurotus, setas de cardo, níscalos, trufa.



Champiñón

Agaricus bisporus. Tienen un basidiosporo o carpóforo, que es el cuerpo fructífero de esta seta, integrado por un pie o pedúnculo (estipe) que sostiene un píleo (sombrero) en el que se aprecian unas laminillas (himenóforo). Entre las laminillas están las esporas, aunque el champiñón comercial se reproduce por unas hifas blancas (masas algodonosas) existentes en el suelo, que constituyen el denominado micelio del hongo, de donde arranca el pedúnculo. El champiñón no tiene clorofila y vive como saprofito en el estiércol en descomposición.

El cultivo se realiza sobre estiércol o compost, en el que se inocula el micelio que se desarrolla y produce los típicos cuerpos fructíferos.

La conveniencia de que el cultivo se realice en la oscuridad ha permitido la utilización de cuevas, túneles y naves abandonadas.

Diversas plagas afectan al cultivo, entre ellas: moscas, mosquitos y ácaros, así como putrefacciones diversas y ataques de otros hongos.

Existen champiñones silvestres que crecen en el monte bajo, huertas, prados y sotobosque.

Pleurotus

Pleurotus ostreatus. Seta de la madera en descomposición, general-

mente madera de chopo. Sobre un lecho de trozos de madera se inocula una mezcla de micelios del hongo con serrín y algo de agar-malta que sirve para iniciar el desarrollo.
También se pueden utilizar maderas distintas del chopo y paja de cereales.

Setas de cardo

Pleurotus eryngii. Suele recolectarse junto a los cardos, de los que se nutre. Son más sabrosas que los champiñones y pleurotus. La existencia próxima de una mata de cardo permite indentificarla sin correr demasiados riesgos, que siempre los hay en las setas no cultivadas.

Níscalos

Lactarius deliciosus. Color azafrán característico que en algunas variedades llegan al rojo intenso. Crecen en los pinares. Carne suculenta. Aparecen en otoño. Precios elevados debido a los costes de recolección. En Cataluña se llaman "rovellons".

Trufas

Dos especies: *Tuber melanosporum* (trufa negra) y *Tuber magnatum* (blanca, criadilla de tierra). Se crían junto a encinares o robledales. Precios muy elevados debido a que resultan más difíciles de localizar (se emplean cerdos y perros) que los níscalos. ▼

Composición química de champiñones y setas

Agua	91%
Hidratos de carbono	4% (1,5% fibra)
Proteínas	1,8%
Lípidos	0,3%
Potasio	520 mg/100 g
Sodio	5 mg/100 g
Fósforo	95 mg/100 g
Hierro	1 mg/100 g
Calcio	9 mg/100 g
Vitamina C	4 mg/100 g

Datos básicos sobre las setas y los hongos (2005)

■ Producción mundial	3,3 millones de toneladas
■ Producción UE-25	1.130.000 toneladas
■ España	130.000 toneladas (120.000 toneladas de champiñón)

BIBLIOGRAFÍA

– *"Atlas de las Frutas y Hortalizas". Julián Díaz Robledo. Ministerio de Agricultura. 1981.*
– *"Tratado de Horticultura". Sobrino Illescas y Sobrino Vesperinas. Aedos. Barcelona. 1989.*
– *"Horticultura". F. Mainardi de Vechio. Barcelona. 1987.*
– *"Knott's Handbook for Vegetable Growers". Wiley and Son. Nueva York. 1997.*
– *"Guía de Frutas y Hortalizas". Divicenzo. Grijalbo 1981. Barcelona.*
– *"Tecnología Hortícola". Tirilly. Acribia 2001. Zaragoza.*
– *"Memento Nouvelles Especes Legumières". Henri Huang. Centre Technique Interprofessional des Fruits y Legumes. París. 2001.*
– *"Nueva Horticultura". E. Ramos y L. Rallo. Mundiprensa. 1992.*
– *"Technologie des Legumes". Tirilly et Bourgeois. Editions Tec. París. 1998.*
– *"Productions Legumieres". Chaux et Foury. Editions Tec. París. 1994.*
– *"Cultivo Moderno del Tomate". Rodríguez, Taberes y Medina. Mundiprensa. Madrid. 1997.*
– *"Libro Blanco Agricultura". Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 2003.*
– *"Anuarios de Estadística Agroalimentaria". Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Diversos años.*
– *"La Agricultura, la Pesca y la Alimentación". Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Diversos años.*
– *"La Alimentación en España". Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Diversos años.*
– *"La Alimentación en España, Producción, Industria, Distribución y Consumo". Diversos años. Mercasa.*

Cómo curan los alimentos

Antioxidantes, anticancerígenas y otros "antis" a favor de la salud



El gran tesoro nutritivo y saludable de las hortalizas de hoja suele estar en los carotenos, precursores de la vitamina A, necesaria para el crecimiento, el desarrollo normal de los tejidos, la visión y la defensa del organismo ante las infecciones, junto a su aporte en folatos que ayuda a prevenir defectos congénitos. Pero quizá por encima de cualquier otra consideración hay que tener en cuenta que, dentro de la pirámide nutricional considerada como óptima para la salud, las verduras se sitúan muy cerca de la base, lo que quiere decir que su consumo debe ser diario y generoso.

Lo que bien comienza...

Las verduras de hoja que habitualmente usamos en ensaladas, en crudo, son una sustancial fuente de folatos; nutrientes que deben estar siempre presentes en la dieta de las embarazadas para prevenir malformaciones en el feto, algunas tan graves como la espina bífida. Así, estos productos se convierten en manantial de salud desde el primerísimo albor de la existencia humana.



Frente al cáncer, el color

El excepcional contenido de betacarotenos de las verduras de hoja les convierte en un apreciable aliado frente a las enfermedades degenerativas (aterosclerosis, cataratas, degeneración macular, cardiopatías, etc.) y los procesos cancerosos. No obstante, hay que tener presente que la presencia de estas sustancias depende, y mucho, del color, ya que las hojas verdes o moradas pueden llegar a contener hasta cincuenta veces más carotenoides que las blancas.

La col se ha mostrado útil en la prevención del cáncer de colon y una buena fuente de vitaminas C (sobre todo cruda) y E (su acción antioxidante elimina o al menos disminuye considerablemente la cantidad de desechos nocivos producidos por la oxidación). También es alto su contenido en potasio, que equilibra la tensión arterial. Por añadidura, alivia los síntomas de úlcera gástrica. En la balanza del "debe" hay que colocar que puede causar flatulencia y que tomada en exceso interfiere en la absorción del hierro.
La variedad de col de Bruselas ha apuntado potenciales efectos anticancerígenos no sólo en el de colon, sino también en el de estómago y en el mamario.
Las espinacas también contienen un carotenoide activo frente al cáncer, la luteína, y un alto contenido en vitamina C, especialmente si se consumen crudas en ensalada. A ello se añade el potasio, aunque, como contrapartida, su consumo es desaconsejable en personas con problemas de riñón, ya que puede inducir la formación de cálculos biliares.

Digestivas y tranquilizantes

En el capítulo de estimulantes digestivos y hepáticos destacan la endivia y escarola. Ambas resultan también muy beneficiosas para combatir los trastornos de gota, afecciones reumáticas y enfermedades inflamatorias. A ello hay que añadir el alto contenido en hierro de la escarola (cerca de 3 miligramos por cada ración de 100 gramos). Este mineral es decisivo en la producción de los glóbulos rojos que transportan oxígeno a todo el organismo y, por tanto, activan la circulación, previenen la anemia infantil y constituyen un refuerzo orgánico para las mujeres durante la menstruación.
Finalmente, la popular lechuga, además de los anteriores potenciales nutritivos, calma los nervios y ejerce un efecto soporífero, de forma que su consumo regular resulta muy útil para personas con trastornos del sueño, niños hiperactivos o adolescentes con problemas de ansiedad.



Leche y productos lácteos

LA utilización de la leche de otros mamíferos para la alimentación humana se pierde en la noche de los tiempos. Con dificultades, la leche de unos mamíferos puede ser utilizada para alimentar las crías de otras especies. En la mitología y en las leyendas de numerosos pueblos se citan casos de humanos amamantados por yaks, vicuñas, renos, búfalas, cabras y hasta lobas.

La leche contiene todos los principios nutritivos que las crías de los mamíferos necesitan hasta que pueden ingerir otros alimentos, hierba en los herbívoros y otros animales o carroña en el caso de los carnívoros. Normalmente las hembras de los mamíferos durante el periodo de lactancia de sus crías producen un exceso de leche que los ganaderos de todas las épocas han sabido aprovechar convenientemente.

Conservada la leche en recipientes y dejada en reposo durante algún tiempo, el hombre observó la formación de nata que proporcionaba, al ser separada del líquido, un alimento energético excepcional, sobre todo en los climas fríos.

También resulta probable que, al observar el estómago de animales lactantes muertos accidentalmente, algún pastor comenzase a pensar que la leche se coagulaba con “algo” que había en aquellos estómagos. Un primer paso hacia la fabricación artesanal del queso.

La leche, como alimento rico en azúcares, puede experimentar fermentaciones espontáneas. Los residuos de algunas leches favorablemente fermentadas se han conservado tradicionalmente para servir de “arranque” para nuevas fermentaciones, esta vez dirigidas, dando origen así a productos lácteos cada vez más distanciados de la leche cruda.

Componentes de la leche

Básicamente toda leche contiene una mezcla de agua, grasas, proteínas, azúcares y sales inorgánicas, pero la proporción en que se presentan estos componentes difiere según la especie y, dentro de éstas, depende del tipo de alimentación de los mamíferos y del tiempo transcurrido desde el parto. La primera leche producida inmediatamente tras el parto -el calostro- es muy espesa, muy rica en proteínas y tiene ligeras propiedades laxantes. Posteriormente la secreción se hace más fluida y llega en pocos días a la composición característica de la especie.

En el cuadro de la página siguiente puede verse la composición de la leche de las principales especies productoras.

Se trata de composiciones medias porque la proporción de las sustancias varía algo, incluso dentro de una misma hembra productora, con la edad, el intervalo de los ordeños y el tiempo transcurrido desde el parto. Ello sin mencionar periodos de escasez de pastos, de sequía, enfermedades...

Además de los componentes citados, en la leche se encuentran minerales, vitaminas hidro y liposolubles (estas últimas disueltas en la grasa), hormonas, enzimas, inmunoglobulinas y otras sustancias que defienden a las crías de los ataques virásicos, bacterianos y fúngicos. En definitiva, se trata no sólo de un alimento muy completo, sino de un líquido genéticamente y evolutivamente diseñado para la supervivencia de la especie.

Proteínas de la leche

Las proteínas, en general, están constituidas por unas moléculas sencillas denominadas aminoácidos. Los aminoácidos tienen un extremo (polo) ácido y otro básico, por lo que se comportan como pequeños imanes que se juntan entre sí por medio de unos enlaces químicos llamados enlaces peptídicos. Dos aminoácidos unidos por un enlace peptídico forman un dipéptido. Existen tripéptidos, tetrapéptidos... Cuando el número de enlaces peptídicos es muy elevado se llega a los polipéptidos, también denominados proteínas. Ni que decir tiene que el peso de las moléculas así formadas, junto con su volumen, crece a medida que se pasa del aminoácido a la proteína.

Se ha comparado, con gran acierto, al aminoácido con un ladrillo cuyas hiladas serían los polipéptidos y cuyas paredes, muros y pilares serían las proteínas.

No hay muchos tipos de ladrillos a disposición de los constructo-

Animales que proporcionan leche en cantidades aprovechables

Las especies que proporcionan mayores cantidades de leche para uso humano son: en primer lugar, la vaca, cuyo aprovechamiento con dicha finalidad está extendido por todo el mundo occidental; en segundo lugar, el búfalo, en la India, China, África y Oceanía; en tercer lugar, la cabra, que se aposenta en los países ribereños del Mediterráneo, y la oveja, que desde el sur de Europa pasó a América y Australia.

Ya en mucha menor proporción se utiliza la leche de reno, en el norte de Europa, Asia y América, así como la leche de llamas, yaks, vicuñas, camellas, yeguas y burras en aquellos países que constituyen sus hábitats naturales.

La leche de todas las especies citadas suele ser de color blanco-amarillento (dependiendo de los carotenos y de la mayor o menor intensidad del amarillo de la grasa contenida). La leche de vaca tiene una densidad del orden de d = 1,025, un pH recién ordeñada de 6,6 y su punto de congelación es de -0,5 ºC (algo inferior al del agua, debido a las sustancias que la acompañan).





res. Unos quince tipos aproximadamente, pero la naturaleza es muy sabia y con ellos se puede construir el armazón de todas las proteínas, que son millones. Además, unos aminoácidos pueden transformarse en otros mediante los procesos bioquímicos (las rutas metabólicas) que tienen lugar en los seres vivos.

La leche contiene prácticamente todos los aminoácidos esenciales que necesitan las crías de cada especie para ir moldeando sus cuerpos, aminoácidos que difieren de unas especies a otras y que les permiten "aguantar el primer tirón" hasta que se alimentan por sí mismos.

Cuando la leche se corta (sea cual fuere el agente coagulador), aparecen dos fracciones claramente definidas: unos "copos" formados por unas proteínas denominadas caseínas y un líquido denominado lactosuero que todavía contiene otras proteínas.

Las caseínas suponen el 80% de las proteínas de la leche, tienen una estructura micelar (pequeñas esferas agrupadas en bloques) y en ellas aparecen unos compuestos fosforados unidos al aminoácido serina (fosfoserina), que a su vez pueden servir para unir moléculas de caseína, especialmente cuando reaccionan con el calcio existente en la leche. Esta propiedad es importante para la formación de la cuajada, que es la base de los quesos. Algunos definen la caseína como una estructura proteica omnipresente en la leche, que está constantemente haciéndose y deshaciéndose hasta que, debido a una influencia externa o interna (calor, descargas eléctricas, ácidos...), las pequeñas micelas se aglutinan unas con otras y forman los copos de caseína liberando el agua, las grasas, otras proteínas, sales minerales y en general todo lo que no es la caseína pura. Este líquido se denomina suero o lactosuero.

En el lactosuero también existen proteínas con formas globulares. Las más importantes son lactoglobulina (betalactoglobulina) y lactalbúmina (alfalactalbúmina). Junto a ellas existen pequeñas cantidades de proteínas de origen sanguíneo materno: seroalbúmina e inmunoglobulinas. La esfera de lactoglobulina se encuentra generalmente unida a otra esfera de lactoglobulina (formando como un par de pesas) cuando la leche está a temperatura ambiente. Las dos esferas se disocian por encima de 60 ºC y a medida que la temperatura se aproxima a los 100 ºC se produce la desnaturalización de esta proteína. Dicha desnaturalización consiste en el abandono de la forma esférica y formación de estructuras lineales inestables. Lo mismo ocurre con las micelas de caseína. Todo ello hay que tenerlo presente en los tratamientos térmicos a los que se suele someter la leche.

La lactalbúmina se encuentra en menor proporción que la lactoglobulina y tiene forma prácticamente esférica.

Composición media de la leche de diferentes mamíferos. En porcentaje

	AGUA	PROTEÍNAS	GRASAS	AZÚCARES	CENIZAS MINERALES
Vaca	87,2	3,5	3,7	4,9	0,7
Cabra	87,0	3,5	4,3	4,3	0,9
Oveja	82,0	5,8	6,5	4,8	0,9
Búfala india	82,7	3,6	7,4	5,5	0,8
Búfala china	76,8	6,0	12,6	3,7	0,9
Búfala egipcia	82,1	4,2	8,0	4,9	0,8
Reno	63,3	10,3	22,5	2,5	1,4



Lípidos (grasas) de la leche

Los lípidos de la leche se concentran en glóbulos grasos de tamaño variable. Aproximadamente el 97,5% de estos glóbulos está constituido por moléculas relativamente sencillas llamadas triglicéridos. Resulta fácil imaginar la estructura de un triglicérido: es como un peine de tres púas cuya base está constituida por una molécula de glicerina (glicerol) que es un trialcohol formado por una cadena de tres átomos de carbono, cada uno de los cuales lleva una función alcohólica (de ahí el nombre de trialcohol).

Las tres púas están constituidas por ácidos grasos. Éstos, a su vez, por cadenas de carbono con un número variable de átomos, generalmente par (porque las "prolongaciones" o "ampliaciones" de la cadena se realizan de dos en dos a partir de la cadena más elemental de 4 átomos de carbono, ácido butírico). Las cadenas están compuestas por átomos de carbono, generalmente saturados con hidrógenos, excepto el último carbono que tiene una estructura -COOH (polo ácido), que es el que le sirve al ácido graso para unirse a la glicerina eliminando una molécula de agua.

A veces en medio de la cadena carbonada se registra la existencia de un doble enlace (es decir, un carbono que se une más firmemente de lo normal al carbono contiguo). Se dice, entonces, que el ácido graso es insaturado. El doble enlace suele aparecer en las cadenas de 18 átomos entre los carbonos números 9 y 10 (ácido oleico); en menor proporción entre 9 y 10 junto con otro doble enlace entre 12 y 13 (ácido linoleico), y todavía en menor proporción existen los de tres dobles enlaces entre 9 y 10, 12 y 13, 15 y 16 (ácido linolénico).

Aunque la nomenclatura de estos ácidos suele realizarse especificando el carbono en que aparece el doble enlace, contado a partir del grupo carboxílico (-COOH), de tal manera que el ácido oleico sería el octodequenoico 9:10, últimamente se ha generalizado otra nomenclatura más imprecisa, pero que se ha puesto de moda. Se trata de la nomenclatura Omega, en la que el ácido oleico sería Omega-9 porque tiene el doble enlace en el carbono 9, pero contando a partir del carbono terminal no carboxílico (es decir, desde el extremo no ácido de la molécula del ácido graso). El ácido linoleico sería Omega-6 porque tiene un doble enlace entre el 12 y el 13 (13 sería el sexto carbono contado desde el terminal incluido) y el linolénico sería Omega-3 porque tiene un doble enlace entre el carbono 15 y 16 (el 16 sería el tercer carbono contado desde el extremo, incluido).

Otra propiedad interesante de los dobles enlaces es que las semicadenas que de ellos salen pueden estar en posición "cis" o posición



"trans". La posición "cis" (que significa proximidad) es aquella en que las dos semicadenas apuntan en el mismo sentido (como si un trozo de alambre se doblase, juntando las dos puntas). La posición "trans" (que significa lejanía o distanciamiento) es aquella en que las dos semicadenas se dirigen en sentidos opuestos. El 97% de los ácidos insaturados de la leche son "cis" y solamente el 3% son "trans". Los ácidos grasos insaturados actúan sobre el colesterol humano. Así, el ácido oleico (28% de los lípidos de la leche) disminuye en la sangre el nivel del colesterol de baja densidad (colesterol malo) presente en el plasma sanguíneo (LDL-colesterol) y el linoleico actúa tanto sobre el colesterol de alta como sobre el de baja densidad (HDL-colesterol y LDL-colesterol). Asimismo, los ácidos "trans" parecen tener efectos favorables anticancerígenos, antiaterógenos (impiden la formación del ateroma o placa de colesterol en las arterias) y antidiabetógenos. Como se ha dicho, en los lípidos de la leche, la estructura espacial "cis" es la más frecuente (97%) y la "trans" resulta más rara (3%); modernamente, los ácidos "trans", entre los que se encuentran los ácidos saturados (naturales o artificialmente saturados por hidrofunción) se consideran nocivos para la salud.

Además de los triglicéridos, hay otras sustancias que se incluyen entre los lípidos: diglicéridos (peines de dos púas), monoglicéridos (peines de una púa), ácidos grasos libres (púas sin peine), fosfolípidos (lípidos con fósforo), colesterol (sustancia formada por tres anillos hexagonales y un anillo pentagonal, con un átomo de carbono en cada vértice, encontrándose estos anillos yuxtapuestos, con vértices y lados comunes), esteres del colesterol, cerebrósidos, etc.

También se encuentran en la leche vitaminas y compuestos res-

Composición lipídica media en la leche fresca de vaca

LÍPIDO	% EN PESO
Triglicéridos	97,50
Diglicéridos	0,30
Monoglicéridos	0,03
Ácidos grasos libres	0,10
Colesterol	0,30
Fosfolípidos	0,80
Otros lípidos	0,97



Proporción de ácidos grasos en los triglicéridos de la leche

ÁCIDO GRASO	% SOBRE ÁCIDOS GRASOS
Saturados	67,5
Palmítico (16 átomos de C)	27,0
Esteárico (18 átomos de C)	9,0
Cadena larga (8 a 14 átomos de C)	26,0
Cadena corta (4 a 6 átomos en C; entre ellos el butírico [C4] con el 4%)	5,0
Otros ácidos saturados	0,5
Monoinsaturados	
(1 doble enlace)	24,5
Oleico (18 átomos de C)	22,0
Ácidos de 14 y 16 átomos de C	1,5
Otros monoinsaturados	1,0
Poliinsaturados	4,0
Linoleico (18 átomos de C, 2 dobles enlaces)	2,0
Otros poliinsaturados	2,0
Otros ácidos de cadena ramificada	4,0

ponsables del color, del aroma y del sabor, como aldehídos, cetonas, lactonas y pigmentos a base de caroteno.



Hidratos de carbono (glúcidos) de la leche

La lactosa es el hidrato de carbono más abundante en la leche de los mamíferos (4-5%). Es un disacárido resultado de la eliminación de una molécula de agua entre el monosacárido glucosa y el monosacárido galactosa. Este disacárido es análogo a la sacarosa, pero con menor poder edulcorante (30% del de la sacarosa).

Existen dos variantes de lactosa: la lactosa alfa y la beta, que pueden transformarse la una en la otra. Ambas tienen solubilidades distintas. La alfa es poco soluble y puede originar cristales de lactosa en un medio frío como es la leche helada, la leche concentrada o los helados. La lactosa beta es soluble y por ello al eliminarse por cristalización la alfa, la beta (que es más soluble) se transforma, a su vez, en alfa que cristaliza.

Las bacterias de la leche atacan la lactosa para aprovechar la energía contenida en ella. Es una fermentación de tipo anaerobio (sin presencia del aire) y da origen en primer lugar a glucosa y galactosa. Ambos monosacáridos dan origen, a su vez, al ácido láctico cuya fórmula es $C_3 H_5 O_3$ (es decir un ácido orgánico con tres átomos de carbono).

El ácido láctico espontáneamente formado en la leche por acción de las bacterias constituye uno de los mecanismos de coagulación de la leche.

Hay personas que por no poseer en su tracto digestivo un enzima (la lactasa) son incapaces de digerir la lactosa. Por ello o se procede industrialmente a descomponer (hidrolizar) la lactosa o se sustituye por leche de almendras o de soja, para que estas personas puedan alimentarse.

Minerales de la leche

Los principales elementos químicos presentes en la leche son los denominados macroelementos (calcio, fósforo, potasio, sodio, cloro y magnesio), que pueden encontrarse como bicarbonatos, cloruros, citratos de calcio, potasio, sodio y magnesio.

En la leche hay que distinguir dos fases: la acuosa y la coloidal (formada por partículas de un tamaño entre 1 y 100 milimicras, constituidas por grasas y proteínas cuyos glóbulos alcanzan dicho tamaño). Todos los minerales se encuentran disueltos en la fase acuosa o integrados en las partículas de la fase coloidal. El calcio se encuentra preferentemente en la fase coloidal, pero el sodio y el potasio, junto con el cloro, están casi totalmente disueltos en el agua y el magnesio más en el agua que en la fase coloidal. El fósforo está casi al 50% en ambas fases.

La composición mineral media de la leche de vaca es la siguiente: calcio, 1,2%; fósforo, 0,9%; potasio, 1,5%; sodio, 0,5%; cloro, 1,1%; magnesio, 0,1%.

Además de los minerales principales (o macroelementos) están los secundarios (u oligoelementos) que pueden considerarse indispensables para la nutrición humana tales como zinc (4 mg/litro), hierro (0,4 mg), cobre (0,2) y en menor medida manganeso, iodo y selenio. En tercer lugar hay elementos trazas no indispensables para el hombre tales como molibdeno, flúor, aluminio, cadmio, etcétera.

Vitaminas de la leche

La leche contiene abundantes vitaminas liposolubles e hidrosolubles. Entre las primeras están la A (vitamina antixeroftálmica), la D (calciferol, antirraquitismo), la E (tocoferol, antiesterilidad) y la K (factor antihemorrágico).

Entre las segundas (hidrosolubles) tenemos la vitamina C (ácido ascórbico) y toda la serie de las B (B_1, aneurina; B_2, lactoflavina; B_3, niacina; B_5, ácido pantoténico; B_6, piridoxina; B_9, ácido fólico; B_{12}, cobalamina; etc.). En general es proporcionalmente mayor (en relación con las necesidades) el aporte lácteo de vitaminas liposolubles –principalmente A, E y D (en este orden)– que de las hidrosolubles. En la leche de vaca existen 0,5 mg/l de vitamina A, 0,8 de E y solamente 0,0005 de D; de la K menores cantidades que se miden en millonésimas de gramo (20).

Entre las hidrosolubles destacan: la B_5 (3 mg/litro), la B_2 (2), la B_3 (0,9), la B_6 (0,5), la B_1 (0,4). Todas ellas son ampliamente superadas en cantidad por la vitamina C, de la cual hay 15 mg/l en la leche de vaca y el triple en la humana.

Microbiología de la leche

La leche es un excelente medio de cultivo para los microorganismos. Éstos generalmente provienen del exterior (de la ubre, durante el ordeño, de la vaquería...) y se multiplican en la leche recién ordeñada, a menos que se adopten precauciones.

Las bacterias se multiplican vertiginosamente a temperatura ordinaria. El frío frena esta gran velocidad de multiplicación; también hay inhibidores (antibacterianos) en la leche como las inmunoglobulinas, la lisozima y la lactoferrina. Las bacterias anaerobias no se desarrollan si abunda el oxígeno y, por eso, existía la costumbre en países cálidos de añadir a la leche pequeñas cantidades de agua oxigenada.

Además de las bacterias pueden afectar a la leche virus, mohos y levaduras. A continuación señalamos algunos de estos microorganismos.

Nombre	SENSIBLE AL CALOR	PATÓGENO	EFECTOS
Bacillus anthracis	No	Antrax	Hombre y animales
Bacillus cereus	No	Sí	Coagulación leche
Brucella (diversas especies)	Sí	Sí	Fiebre malta
Clostridium botulinum	No	Sí	Botulismo
Escherichia coli	Sí	Sí	Colitis
Lactobacillus (diversas especies)	Sí	No	Acidificación de la leche
Listeria monocytogenes	Sí	Sí	Meningitis
Mycobacterium tuberculosis	Sí	Sí	Tuberculosis
Seudomonas (diversas especies)	Sí	No	Suelen desarrollarse incluso en la leche fría
Salmonela (diversas especies)	Si	Si	Desórdenes gastrointestinales
Staphylococcus aureus	Si	Si	Úlceras gástricas

Como puede comprobarse, la mayoría de estos microorganismos son sensibles al calor y por ello pueden ser destruidos mediante tratamientos térmicos.

Leche concentrada

Se denomina así la leche que ha perdido parte de su agua de constitución. Esta pérdida puede provocarse por tres procedimientos distintos: eliminación del agua como vapor, eliminación del agua en forma líquida por ósmosis inversa y/o ultrafiltración; y eliminación del agua por congelación de la leche y eliminación de los cristales de hielo formados.

Para que la vaporización del agua de la leche no altere las cualidades de la misma se suele trabajar a baja presión, con lo cual la eliminación del vapor se puede realizar a bajas temperaturas (entre 40 y 70 ºC).

La ósmosis inversa consiste en aprovechar la cualidad de algunas membranas para dejar pasar el agua pero no las sustancias disueltas. Exige presiones elevadas para que el agua circule a través de una membrana desde una disolución concentrada hacia otra con concentración baja o nula; es decir, en contra de la tendencia natural que es justamente la inversa. Retiene sustancias disueltas de peso molecular inferior a 500. La ultrafiltración, por su parte, se hace con membranas más permeables (prácticamente es una filtración por tamiz) y retiene menos sustancias disueltas en la leche. (La retención suele empezar en sustancias de peso molecular 1.000).

La concentración por frío, teóricamente muy sencilla, resulta difícil de aplicar porque los cristales de hielo formados no son puros y tampoco son fáciles de separar.

En el comercio suelen presentarse las siguientes variantes de leches concentradas:

1. Leche concentrada y pasteurizada en envases pequeños para uso doméstico y restauración. Se utiliza una relación tipificada de 3:1 (es decir, un litro de leche concentrada junto con dos litros de agua reconstruyen tres litros de leche).





2. Leche concentrada y pasteurizada a granel que se utiliza en restauración, pastelería, panadería y otras industrias alimentarias.
3. Leche evaporada en latas. Se utiliza leche concentrada y pasteurizada envasada en latas para su conservación durante largos periodos. Se parte de leche tratada para evitar la gelificación de la masa.

A la leche evaporada se le suele añadir vitamina D y en la modalidad de leche evaporada desnatada se le añade, también para fortalecerla, vitamina A junto con la D.

Leche condensada

Se fabrica a partir de leche fresca a la que se añade azúcar y posteriormente se evapora la mezcla a muy bajas presiones (vacío profundo), lo que da origen a un jarabe espeso en el que se forman microcristales de lactosa. Finalmente se suele envasar al vacío en botes de lata pequeños. La proporción de azúcar añadido (sacarosa) es del orden de 64% del peso de la leche. La leche condensada en bote está protegida de la contaminación exterior por su cierre hermético, pero una vez abierta también se conserva durante bastante tiempo a temperatura ambiente debido a ser un líquido denso con elevada presión osmótica, lo que hace difícil el crecimiento de los microorganismos, especialmente hongos. Otra forma de presentación son los tubos, similares a los de pasta dentífrica.

La leche condensada suele contener un 8% de materia grasa, un 20% de sólidos lácteos no grasos, un 10% de lactosa, 39% de sacarosa y el resto, 23%, de agua.

A veces la leche concentrada se fabrica a partir de dos productos que suelen estar en el mercado internacional a precios relativamente bajos, utilizándose leche en polvo y grasas lácteas. A esta operación se le llama “recombinar”. La leche condensada obtenida es de más baja calidad y más inestable.

Tratamientos térmicos



La leche es un líquido vivo con un equilibrio precario (generalmente inestable) de sus múltiples sustancias constituyentes. Es, también, debido a su composición un excelente medio de cultivo para microorganismos. Por ello, en la industria, los tratamientos térmicos destinados a eliminar o frenar el crecimiento de los microorganismos y la inactivación de los enzimas son necesarios. Los resultados pretendidos (eliminación de microorganismos, eliminación de espora…) nos van a marcar las características del tratamiento térmico y, en especial, las dos variables principales del proceso: duración y temperatura.

La leche tal como llega a la vaquería (leche cruda) suele someterse a los siguientes tratamientos (alternativos):

1. Pasteurización (o pasterización). Calentamiento progresivo del producto hasta 63-72 ºC. Antiguamente la operación duraba 30 minutos, pero en la actualidad este tiempo se ha reducido hasta un cuarto de minuto al utilizar intercambiadores de placa. Éstos consisten, en esencia, en una serie de placas acopladas con dos líquidos que circulan en direcciones opuestas sin mezclarse: por un lado la leche y por otro el agua caliente.
   El proceso industrial suele constar de cuatro fases:
   –Tratamiento térmico.
   –Mantenimiento de la leche en ambiente estéril y refrigerado hasta el envasado definitivo.
   –Homogeneización (disminución mediante “turbulencias” y “choques” del tamaño de las partículas grasas).
   –Envasado (vidrio, plástico, “breaks”…).
2. UHT *(ultra high temperature)*. Proceso similar a la pasteurización, pero durante el que prácticamente se llega a esterilizar la leche debido a la aplicación de altas temperaturas (entre 120 y 140 ºC) durante un tiempo breve (entre escasos segundos y un minuto). Existen dos procedimientos: calentamiento indirecto (muy similar a la pasteurización, pero trabajando con otros parámetros) y calentamiento directo, en el que la leche llevada primero a 80 ºC experimenta un choque térmico que lleva su temperatura hasta 140 ºC. Este choque térmico puede realizarse, a su vez, utilizando dos variantes distintas, inyección de vapor sobrecalentado en la leche o, bien, por inyección de gotículas de leche en vapor.
   El proceso industrial comprende las siguientes etapas:
   a) Calentamiento de la leche hasta 80 ºC.
   b) Choque térmico.
   c) Enfriamiento rápido de la leche recalentada.
   d) Homogeneización.
   e) Envasado (generalmente en “breaks”).
3. Esterilización. Destruye todos los microorganismos de la leche y sus esporas. Hace años se utilizaban los tratamientos discontinuos (botellas en autoclave), pero actualmente se tiende a realizar el proceso en esterilizadores de flujo continuo. En autoclave tradicional se llegaba a tardar 30 minutos con temperaturas de 110 ºC. En flujo continuo se llega a segundos de contacto con el calor, con temperaturas de 145 ºC. El contenido de las botellas en el autoclave adquiría color ligeramente parduzco y un regusto a quemado. Por eso tenían poca aceptación. Hoy día la leche UHT hace innecesaria la esterilización total.

En las leches pasteurizadas hay un ligero descenso (10%) de vitamina B_1 y de ácido fólico junto a otro mayor de vitamina C (25%) respecto a la leche cruda.

En las leches UHT se mantienen estas pérdidas y además se registran pérdidas del 10% en el contenido de vitaminas B_6 y B_{12}.

La acción del calor sobre las sustancias de la leche se traduce también en disminución del pH, menor valor nutritivo, cambios organolépticos, retraso de la coagulación, pérdidas de aromas y de sabores.

Nata

La nata se obtiene por concentración natural o inducida de la materia grasa de la leche. De forma natural (espontánea), la nata asciende a la superficie, sobre todo si la leche no ha sido homogeneizada. La inducción rápida del proceso se realiza industrialmente en centrífugas denominadas desnatadoras en las que la leche cruda entra por el fondo mientras que la nata sale por arriba y la leche desnatada sale lateralmente y a menor altura, por conductos diferentes.

Existen diversos tipos de natas que en orden creciente de contenido graso se pueden clasificar así: ligera: entre 10% y 18%; nata líquida, 18%; nata para montar, 28%; nata para montar rica en grasa, 35%; nata doble, 45%.

Como se parte de leche cruda, la nata posteriormente suele someterse, alternativamente, como la leche a pasteurización, UHT y esterilización total.

En esencia, aunque depende del tipo de nata que se vaya a producir, las fases del proceso industrial pueden esquematizarse así:

Leche cruda ➔ precalentamiento ➔ desnate (separación de la leche desnatada) ➔ tipificación de la nata ➔ homogenización ➔ pasteurización (o en su caso UHT o esterilización) ➔ enfriamiento ➔ envasado.

La nata líquida se utiliza para dar cremosidad al café. Existe una reacción bioquímica de las micelas de caseína y grasa de la nata con los polifenoles del café que hace que la nata incorporada flocule formando grumos.

La nata para montar es más rica en grasas que la líquida, batida enérgicamente incorpora aire hasta formar una espuma homogénea y estable que contiene 50% nata/50% aire en volumen. Durante el batido hay que evitar que se rompan los glóbulos grasos. A veces para facilitar el proceso se añaden espesantes como son los carragenatos.





Leche en polvo

Con objeto de reducir peso y ahorrar gastos de transportes se han desarrollado procedimientos para eliminar la mayor parte del agua contenida en la leche, transformándola en leche en polvo. Se puede partir de leche entera, semidesnatada o desnatada. También se transforma en polvo el suero de quesería y el de mantequería.

Suelen utilizarse tres procedimientos de obtención: tambor giratorio, atomización y liofilización. Este último es el más perfecto, pero resulta muy caro. El sistema de doble tambor giratorio, calentado el interior por vapor y circulando la leche entre ambos tambores, es el más imperfecto y se utiliza para obtener leche en polvo con destino a aplicaciones industriales y para la alimentación animal.

La atomización consiste en la inyección de gotículas de leche en una corriente de aire caliente. La gotícula se transforma en polvo. El problema de la solubilidad se resuelve haciendo circular las partículas de polvo en una corriente de aire o en un lecho vibratorio y conservando solamente las de tamaño intermedio. Las muy finas o muy gruesas se redisuelven y vuelven a entrar en el proceso. Otros procedimientos para incrementar la solubilidad consiste en azucarar ligeramente la leche de partida y en la utilización de antiapelmazantes químicos.

La leche desnatada en polvo puede almacenarse en seco durante varios meses y por eso se utiliza en la UE para regular mercados quitándole a la leche entera la materia grasa para obtener mantequilla, la cual se conserva en frío.

Mantequilla

La mantequilla es un concentrado de grasa láctea. Se obtiene a partir de la nata. Cuando la emulsión de la nata se rompe, queda liberada la grasa láctea y si se calienta se obtiene un producto aceitoso (dependiendo de la temperatura) que se denomina *butter oil* (aceite de mantequilla).

La composición de la mantequilla es variable, dependiendo del clima, razas lecheras y técnicas de elaboración. Sin embargo, puede darse como composición aproximada la siguiente: grasa, 81%; agua, 16%; sal (en su caso), 2%; leche cuajada, 1%.

A la vista de esta composición química resulta claro que se trata de una emulsión de grasa y agua. Emulsión estable a temperatura ambiente, pero que se disocia cuando se calienta adoptando entonces aspecto aceitoso.

Los glóbulos de grasa de la leche tienen tamaños comprendidos entre 1 y 100 milimicras. Mediante el batido de la nata se rompen las membranas de esos glóbulos de grasa y puede liberarse su contenido en forma de pellas o granos de mantequilla. Estas pellas se amasan, dándole así homogeneidad al producto y eliminando parte del agua de la emulsión primitiva.





En la fabricación de la mantequilla se suelen distinguir las siguientes fases:

1. Obtención de nata (concentración de la materia grasa en la leche).
2. Maduración y formación de cristales de grasa estables. La maduración puede ser dirigida mediante la inoculación de un cultivo del *Lactococcus lactis* o una mezcla de éste con *Leuconostoc mesenteroides*.
3. Separación de la fase grasa emulsionada con agua mediante batidoras.
4. Amasado hasta formar la mantequilla.

A lo largo de estas cuatro fases del proceso se registra una primera concentración de grasa hasta el 80% en la nata y luego tiene lugar una inversión de las fases acuosa y grasa. En la nata teníamos una emulsión de grasa en agua y en la mantequilla de agua en grasa.

Existen múltiples variantes de este proceso según se parta de nata ácida (fermentada) o de nata dulce (sin fermentar), según se le incorpore o no sal, como conservante y saborizante.

En el proceso de amasado se obtiene mazada o suero de lechería que todavía contiene bastantes grasas y que puede fermentarse para obtener diversos productos destinados para la alimentación humana y del ganado.

La obtención de mantequilla puede sintetizarse así:

Leche ➔ nata ➔ maduración ➔ batido ➔ amasado ➔ mantequilla ➔ envasado (con o sin homogeneización previa).

La mantequilla admite la incorporación de azúcar o edulcorantes y en ocasiones (principalmente en pastelería) de colorantes y aromatizantes. Asimismo puede incorporar vitaminas.

Productos para extender

La margarina y las mantequillas bajas en calorías son los dos principales "productos para extender" que parten de la leche (y, en el caso de la margarina, de aceites vegetales y animales).

Margarina

Es una emulsión de agua en grasas (lácteas y no lácteas). Cuando incorpora aceites vegetales se obtienen margarinas ligeras consideradas, a veces impropiamente, como más sanas. Se utilizan aceites refinados de coco, algodón, palma, cacahuete, girasol, soja, colza y oliva. La margarina es tanto más fluida cuanto más ácidos grasos insaturados contiene. Para hacerla más sólida se puede operar con ácidos grasos saturados o hidrogenando los insaturados, lo que les priva de las buenas cualidades dietéticas de los ácidos grasos insaturados. En ocasiones la leche es sustituida por una mezcla de agua y proteínas que hace sus veces.

La elaboración de la margarina se hace juntando dos líquidos. El primero mezcla de grasas y aceites, el segundo leche o bien disolución/mezcla acuosa de proteínas. También se incorporan emulsionantes, conservantes y eventualmente sal.

Todo ello se emulsifica a 45 ºC mediante agitación vigorosa. Luego se enfría la emulsión hasta -15 ºC para que la grasa cristalice. Para ello pueden utilizarse tubos refrigerantes. Posteriormente se moldea la margarina y se envasa. Para los productos que se van a vender en tarrinas se realiza un amasado que favorece la texturización de la masa, la cual posteriormente se envasa. El texturizador permite que los cristales grasos se fraccionen, lo que proporciona cristales más pequeños que mejoran la textura de la margarina.

Mantequillas ligeras

Hay consumidores que prefieren la margarina a la mantequilla por ser la primera más untable. No es una cuestión de precios (la margarina es mucho más barata –tercera parte de precio– que la mantequilla), sino de facilidad para extender en frío. Con este fin se incorporan durante el proceso de formación de la mantequilla aceites vegetales (soja, colza y girasol, principalmente) que contengan ácidos grasos saturados que son los que dan plasticidad. También puede mejorarse la untabilidad por medio de texturización.

Para obtener mantequillas ligeras se puede inyectar gas (nitrógeno) a fin de aumentar el volumen de la mantequilla, pero los productos obtenidos no son demasiado estables.

Realmente existen técnicas muy diversas para obtener mantequillas ligeras, muchas de ellas derivadas de la fabricación de una especie de mayonesa a base de leche. La mayonesa es un buen ejemplo de emulsión de aceite en huevo líquido.





Leches fermentadas

Las leches fermentadas forman un grupo muy amplio porque en cada región del mundo existen modalidades de elaboración con cepas de microorganismos (bacterias y levaduras) específicos, lo que da origen a numerosas variedades de fermentación.
En un intento, no exhaustivo, de clasificación pueden considerarse los siguientes tipos:

1. Fermentación láctica pura:
   a) Iniciadores (starter) mesófilos (temperatura óptima de desarrollo 18-20 ºC):
      –Mazada fermentada.
      –Nata ácida.
      –Langfil (leche larga y filamentosa, típica de los países escandinavos).
   b) Iniciadores (starter) termófilos (temperaturas óptimas de desarrollo 45º-50 ºC):
      –Yogur.
      –Leche acidófila.
      –Yakult japonés.
2. Fermentación láctica y fermentación posterior por levaduras:
   –Kéfir.
   –Koumiss.
3. Fermentación láctica y ataque posterior por hongos:
   –Viili finlandés.



Yogur

Existen numerosas variantes de yogur. Pueden clasificarse atendiendo a su consistencia en yogures firmes y yogures batidos. Por el origen de la leche utilizada: de vaca, de cabra, de oveja, de camella y de yegua. Se pueden operar con leche entera, semidesnatada o desnatada Se pueden incorporar trozos de fruta, de frutos secos, cereales, fibra, azúcar, otros edulcorantes, aromatizantes, estabilizantes, jugos concentrados de frutas, etc.
El aspecto sólido del yogur se consigue porque en la leche tras la fermentación láctica disminuye el pH y se produce una coagulación ácida de la caseína. Es decir, se produce el cuajado de la leche y, posteriormente, la sinéresis o retracción del coágulo que expulsa el suero.

Los microorganismos que inducen este proceso suelen ser, en Europa, los siguientes:

–Lactobacillus acidophilus.
–Lactobacillus delbrueckii bulgaricus.
–Bífidobacterium bífidum.
–Streptococcus salivarius thermophilus.

Son destruidos en el yogur si una vez fabricado éste se pasteuriza o esteriliza. En el yogur no pasteurizado los microorganismos siguen actuando y por ello se considera que pueden ayudar a regenerar la flora bacteriana del tracto gastrointestinal cuando ésta es dañada, por ejemplo, por los antibióticos.
Existe una fuerte polémica sobre si el yogur pasterizado después de la fermentación (con la consiguiente desaparición de todos los microorganismos inductores de la acidificación) puede ser considerado como yogur o debe ser simplemente considerado como un postre lácteo. La legislación europea considera que el yogur debe conservar sus microorganismos para que éstos sean operativos en el tracto gastrointestinal y mejoren la microflora allí existente.

La fabricación industrial del yogur puede simplificarse así:
Leche cruda (entera o desnatada) ➔ tipificación ➔ homogeneización ➔ tratamiento térmico (pasteurización, UHT, esterilización) ➔ inoculación de microorganismos ➔ envasado ➔ fermentación ➔ refrigeración ➔ paso a etiquetado y cadena alimentaria.
Existe una variante (la más extendida) que es el yogur batido que se hace en cubas donde fermenta, se agita para homogeneizar, se refrigera, se añaden otros ingredientes, se envasa y etiqueta pasando luego a la cadena de ventas.



Kéfir, koumiss, yakult, vili y yogur griego

El kéfir es una bebida alcohólica, cremosa, burbujeante (a causa del CO_2) y ácida (ácido láctico). Microflora muy variable que se incorpora a la leche de oveja, cabra o vaca, mediante "granos" que provienen de fermentaciones anteriores.
La fermentación produce ácido láctico y alcohol junto con CO_2. El contenido alcohólico es bajo (del orden del 0,5%). Intervienen lactococcus (plural lactococci), leuconostocs y lactobacilos en la formación del ácido láctico. El alcohol es producido por levaduras Kluyveromices y Saccharomyces (éste es el mismo género que el utilizado en panadería).
El koumiss es una bebida láctea de origen ruso y caucásico. Tradicionalmente se fabricaba con leche de yegua, pero hoy día también se hace con leche de vaca. Es parecida al kéfir, pero contiene más alcohol porque para ello se añade sacarosa a la leche que hay que fermentar. Se elabora de forma artesanal y se vende envasada en botellas. La fermentación láctica es ocasionada por *Lactobacillus acidophilus* y *Lactobacillus delbrueckii (bulgaricus)*. La levadura productora de alcohol es *Kluyveromyces marxianus* (variedad lactis).



El yakult se fabrica en Japón a partir de leche entera o semidesnatada azucarada, que se coagula con *Lactobacillus casei* y *Lactobacillus acidophilus*. Hay dos variantes yakult (con leche semidesnatada) y yakult miru-miru (con leche entera).
El viili finlandés se fabrica a partir de leche grasa fermentada por leuconostocs y lactobacilos; sobre la nata que flota en la superficie se desarrolla un moho *Geotrichum candidum*, que no es un fermentador sino un madurador de esta leche ácida.
El yogur griego está elaborado con leche de ovejas y por tanto tiene un elevado contenido graso y una viscosidad especial.

Helados

Los helados también constituyen una amplia gama de productos. En algunas de sus múltiples modalidades entran los helados fabricados con leche. Los sorbetes llevan pocas grasas y sólidos no grasos de la leche, los "polos" no llevan estos productos.
El helado a base de leche lleva grasa y, en ocasiones, lactosuero. Este helado suele tener un 10% de grasa láctea, 11% de sólidos no grasos de la leche, 14% de azúcar, 0,5% de aditivos (emulsionantes, estabilizadores, colorantes, aromatizantes...). El resto es agua que se encuentra formando microcristales, que son los que dan la sensación de frescor.
La leche (y en ocasiones la nata) se mezcla con los aditivos y agua hasta lograr una mezcla estándard. Luego se remueve todo mediante un batido intenso, se pasteuriza, se refrigera, se tiene en reposo durante un día para que madure, se congela entre menos 5 ºC (para el helado ordinario) y menos 25 ºC (para el helado duro) y se envasa.
Los helados admiten frutas, zumos de frutas, líquidos alcohólicos (ron, whisky, brandies y vinos), lo que da origen a muchas variantes.

El queso



Una antigua leyenda atribuye la invención del queso a un mercader árabe que llenó con leche un pellejo hecho con el estómago de una oveja y después de viajar durante todo el día se encontró con que la leche se le había descompuesto en suero y cuajada. Ello era debido a los residuos del enzima renina (lab o quimosina) que todavía quedaban en el pellejo y al calor que la leche había soportado durante el viaje.

El arte de la quesería se extendió desde el oeste asiático a Europa. Diferentes variedades de quesos se han ido acreditando en todo el mundo a través de los siglos, hasta el punto de que existe más de un millar de ellos distribuidos por todo el mundo. En España, más de cien. Influyen sobre el tipo de queso la especie que proporciona la leche, la riqueza grasa de la misma, los microorganismos que contribuyen a su maduración, las técnicas de elaboración, los tratamientos químicos, el envasado y un sinfín de variables tales como la humedad, el curado, el crecimiento de mohos y, en ocasiones, los aditivos incorporados.

Según la especie que proporciona la leche, los quesos se clasifican así: vaca, oveja, cabra, búfala (mozzarella) y mezclas.

Según el tiempo de elaboración se clasifican en: frescos (menos de una semana), tiernos (más de una semana y menos de una quincena), semicurados (más de una quincena y menos de dos meses) y curados (más de dos meses).

Por su contenido graso pueden ser: desnatados (menos del 10% materia grasa), semidesnatados (entre el 10% y el 25%), semigrasos (entre 25% y 45%), grasos (entre el 45% y 60%) y extragrasos (más del 60%).

Una vez formada la cuajada, por medio de una "lira" u otro mecanismo de corte, se procede a trocearla con objeto de que expulse mejor el suero. La pasta desuerada puede prensarse (manual o mecánicamente), dando origen a quesos de pasta prensada, o bien se deja escurrir la pasta sobre moldes, dando origen a quesos de pasta escurrida o no prensada. También existen quesos de pasta cocida cuando la pasta se somete a tratamiento térmico. La elaboración puede hacerse industrialmente, en granja por el propio fabricante y artesanalmente. En estas dos últimas modalidades, el ganado suele ser del propio fabricante o del artesano.



En el suero quedan proteínas (algo de caseína y albúminas) que en algunos casos de forma no ortodoxa se concentran por ósmosis inversa y se incorporan a la pasta para darle mayor contenido proteico.

También pueden clasificarse los quesos según la dureza final de la pasta, tras la maduración; dureza que en líneas generales depende del tiempo de curado y del contenido en humedad: masas muy blandas sin llegar a tener cuerpo (requesón) (se hace a partir del suero), blandos (humedad hasta el 80%), semiblandos (45%-55% humedad), semiduros (40%-50% humedad) y duros (25%-40% humedad).

Existen muchas otras modalidades de quesos: azules, fundidos, en porciones y lonchas, en barras, quesos rallados, etc.

En los países anglosajones se clasifica el queso, conforme a la dureza, en cuatro tipos, que incluyen los principales quesos del mundo.

Grupo 1: Muy duros, maduración interna pero sin añadir cultivos para conseguir modificaciones de la pasta, una vez que se ha conseguido dicha maduración interna por el primer bloque de bacterias. Ejemplos: Parmesano, Romano.

Grupo 2: Quesos duros, maduración interna, sin ojos como Cheddar o con ojos como Emmental y Gruyere.

Grupo 3: Quesos semiblandos y semiduros, maduración interna: 1) madurado superficialmente por bacterias y microorganismos de la corteza tales como Limburger y Port Salut; 2) madurado exclusivamente por bacterias como Muenster; 3) madurado por mohos (generalmente Penicillium) en el interior, tales como Roquefort, Gorgonzola y Stilton.

Grupo 4: Quesos blandos madurados como Bel Paese, Camembert, Brie y Neufchatel o sin madurar como Ricota, Gervais, Cottage.

Quesos españoles

En España existe una buena tradición quesera basada en la utilización de leche de oveja, cabra y, en menor medida, de vaca. Existen quesos con denominación de origen y otros quesos afamados que, aun sin haber obtenido dicha certificación administrativa de calidad, tienen una bien merecida fama entre los consumidores. Un resumen, necesariamente incompleto, de los quesos con denominación de origen y otros quesos afamados, podría ser el siguiente:

DENOMINACIÓN DE ORIGEN	LECHE DE	TIPO DE QUESO Y OBSERVACIONES
Cabrales	vaca, a veces con oveja y cabra	semiblando, mohos verdiazules
Idiazábal	oveja	semiduro/duro ahumado o sin ahumar
Manchego	oveja	semiduro/duro
Roncal	oveja	duro
Cantabria	vaca	semiblando mantecoso
Quesucos de Liébana	vaca, a veces con oveja y cabra	semiduro, ahumado o sin ahumar
Tetilla	vaca	semiblando
Arzúa-Ulloa	vaca	semiblando
San Simón	vaca	semiblando, a veces ahumado
Picón Bejes-Tresviso	vaca, oveja y cabra	semiblando, vetas de mohos
Cebreiro	vaca	semiblando
Zamorano	oveja	semiduro/duro
Mahón	vaca	semiduro
Majorero	cabra	semiduro
Palmero	cabra	semiduro
Ibores	cabra	semiblando
Serena	oveja	semiblando
Murcia	cabra	semiduro cuando curado
Torta del Casar	oveja	blando
Valdeón	vaca, oveja y cabra	semiblando
Alto Urgell i Cerdanya	vaca	semiblando
Ronda	cabra	semiduro

OTROS PRODUCTOS AFAMADOS (Relación no exhaustiva)		
Villalón	vaca/oveja	blando
Burgos	vaca/oveja	blando
Afuega´l Pitu	vaca	semiblando
Requesón	suero de quesería calentado	blando



















Fases del proceso de fabricación

Con tanta variedad de quesos en España y en el mundo, lógicamente, el proceso de fabricación cambia de uno a otro queso, pero existen mucho rasgos o características comunes que pueden enumerarse así:

1. **Tipo de leche.** Contribuyen al color. Generalmente las de vaca proporcionan un color más amarillo y las de cabra y oveja más marfileño. Asimismo del tipo de leche depende el contenido proteico y graso de la leche.
2. **Tratamiento térmico.** El riesgo de enfermedades, especialmente las fiebres de malta y salmonelosis, hacen que la leche sea sometida a un tratamiento térmico previo, antes de la coagulación. En los quesos de leche cruda no se eliminan las bacterias y hay que esperar que el tiempo de curación posterior elimine o inactive dichas bacterias. De todas formas la leche hay que calentarla como mínimo hasta 42 ºC para optimizar la coagulación.
3. **Adición de "starter" y "microflora" (potestativo).** Para evitar sorpresas y desviaciones en el curado se emplean bacterias y mohos seleccionados a fin de obtener el tipo de queso deseado.
4. **Coagulación.** Puede realizarse por adición de fermentos lácticos (coagulación ácida) o de cuajo (vegetal, animal) (coagulación fermentativa). A veces se combinan ambos tipos de coagulación. El cuajo vegetal puede ser la flor de cardo, la leche de higuera, el jugo de algunas frutas... El cuajo animal suele proceder del estómago (cuajar o abomaso) de animales jóvenes (lactantes, porque sólo producen renina cuando son lactantes, luego producen pepsina como enzima coagulante; la renina se llama también quimosina o lab). El cuajo también puede obtenerse a partir de microorganismos modificados genéticamente.
   El tiempo de coagulación es importante dependiendo de la fuerza del cuajo y del precio de este producto. Se trata de un problema de mínimos costes operativos.
5. **Formación de la cuajada.** La cuajada es un gel formado por la floculación de las micelas de caseína que dan origen a un coágulo formado por la yuxtaposición de estas micelas.
   El coágulo se retrae y expulsa el suero (fenómeno denominado sinéresis) de forma incompleta. Esta expulsión se intensifica en la siguiente fase.
6. **Tratamiento de la cuajada.** La cuajada se trabaja cortándola, agitándola, cociéndola (por acelerar la sinéresis y evitar que el cuajo siga actuando, porque degeneraría proteínas del futuro queso), lavándola y escurriéndola.
7. **Moldeado.** En piezas pequeñas y grandes dependiendo de la costumbre. Hay quesos que pesan menos de un cuarto de kilo y otros que llegan a 40 kilos.
8. **Prensado.** Aparte de escurrir algo de suero, la misión principal de esta fase consiste en la formación de una corteza continua y cerrada, que contribuye a la conservación del queso.
9. **Oreo y salado.** Periodo de reposo en que se permite actuar a los fermentos lácticos que inhiben el crecimiento de bacterias nocivas. Al final de este oreo, que contribuye también a formar la corteza, suele procederse al salado externo del queso.
10. **Maduración.** Periodo variable durante el que actúan los microorganismos que le dan aroma y sabor al queso. En los quesos que contienen bacterias formadoras de gas (lo que determina la aparición de ojos) hay que controlar muy especialmente humedad y temperatura. Hay que cuidar que la





corteza no acumule mohos indeseables y que los quesos no se rajen, lo que les demerita. En los quesos con mohos azules hay que pinchar la masa regularmente para que se extienda el moho dentro del queso.

11. **Cobertura de la corteza.** Con pinturas, látex y parafinas cuando ha terminado la maduración con objeto de que mantengan peso estable. Los quesos curados al perder humedad disminuyen su peso, salvo que se les someta a tratamientos en la corteza.
12. **Envasado.** Si continúan saliendo gases del interior del queso, el envase debe permitir la salida de los mismos.

En esquema el proceso de fabricación de un queso de coagulación enzimática quedaría así:
Leche ➔ adición del "starter" ➔ incubación ➔ adición de cuajo ➔ corte de coágulo ➔ (escaldado) ➔ agitación ➔ desuerado ➔ moldeado ➔ (prensado) ➔ maduración ➔ (nueva siembra de bacterias, mohos internos, bacterias superficiales) ➔ tratamientos finales.

La leche y nuestra salud

Existen personas que sufren de intolerancia a la lactosa de la leche, una enfermedad que produce diarreas y que obliga a sustituir la leche y derivados lácteos por leche de almendra o de soja. Son personas que carecen de un enzima, la lactasa, por lo que no pueden digerir los productos lácteos, salvo que en estos productos las bacterias lácticas hayan hecho desaparecer la lactosa.
También se dan algunos casos de alergia a las proteínas de la leche. Esta alergia se manifiesta principalmente en los niños pequeños (menos de tres años) y sus síntomas son bronquitis, picor de piel, diarreas, dolores abdominales y vómitos.
La leche y sus derivados constituyen un importante aporte de calcio y vitaminas, aunque a veces en la leche desnatada y semidesnatada haya que reforzar, mediante aporte externo, las vitaminas A y D. Esta última interviene en el metabolismo del calcio en el hombre, un papel importante para regular el proceso calcificación/descalcificación de huesos y dientes. La descalcificación ósea afecta principalmente a mujeres menopáusicas y a personas mayores.
En la leche completa existen lípidos diversos, entre ellos colesteroles. En aquellas personas con problemas de colesterol, la utilización de leche y productos lácteos desnatados disminuyen ciertamente la aportación de colesterol externo, pero -lógicamente- no impide la formación de colesterol propio. Por todo ello hay discusiones sobre la eficacia que tiene suprimir la mantequilla y utilizar exclusivamente leche y productos lácteos desnatados.

Quesos especiales

Los quesos fundidos se fabrican mezclando, generalmente, varios tipos de quesos. En la fusión se elimina parte del calcio que se sustituye por sodio y potasio contenido en las denominadas sales emulsionantes (citratos y polifosfatos sódicos y potásicos). Al enfriarse la masa se le da forma de lonchas, porciones, etc. Después se envasan.
Los quesos para extender son análogos a los anteriores, pero con mayor humedad, se les añade lactosuero y leche en polvo. A veces trozos de jamón, de encurtidos, especias... Se suelen calentar hasta cerca de 100 ºC antes de envasarlos en tarrinas.

El sector lácteo en España

Por otra parte, según la Encuesta Estructural del sector lácteo en España, a 31 de diciembre de 2005, existían en nuestro país 401 empresas industriales que recogían leche para su higienización o industrialización; de ellas, 143 eran simples centros de recogida que ceden su colecta a otras industrias. El sector industrial absorbió 5.955.000 toneladas de leche de vaca, 377.000 de oveja y 364.000 de cabra.

Entre los productos obtenidos destacan:

Leche de consumo, 3.677.400 toneladas; de ellas 1.754.900 toneladas entera (que se distribuye 122.000 toneladas de pasteurizada, 316.600 de esterilizada y 1.316.300 de UHT); 1.222.600 toneladas semidesnatada (14.100 toneladas pasterizada, 210.700 esterilizada y 997.800 UHT); y 700.000 toneladas desnatada (70 pasteurizada, 69.300 esterilizada y 630.000 UHT).

De nata se obtuvieron 74.900 toneladas y de leches acidificadas y fermentadas 774.400; de bebidas a base de leche, 417.700 toneladas; y de otros productos frescos, 202.000.

Entre los productos ya más elaborados destacan el queso, con 308.900 toneladas, de las cuales eran 134.200 toneladas de vaca puro, 39.700 toneladas de oveja puro, 14.100 toneladas de cabra puro y el resto de mezclas. Por tipos de queso predomina el blando, con 62.400 toneladas; los de pasta semidura (71.600) y dura (55.300). De queso fundido se elaboraron 21.200 toneladas.

A la producción de leche de consumo y su venta posterior al público se dedican en España 103 empresas; a los productos lácteos en polvo, 13; a la elaboración de mantequilla, 40; y a la quesería, 487. Según el Instituto Nacional de Estadística (INE) trabajan en esta rama de industrias lácteas 36.125 personas. Las ventas de productos ascienden a 7.300 millones de euros. El cómputo de todas las modalidades de industrias, incluyendo aquellas que operan con productos de importación, asciende a 958, de los cuales 825 tienen menos de 20 trabajadores y 133 más de 20.

Los productores de leche en España

Existían en España 29.000 ganaderos (año 2005) que operaban con vacuno de leche. La explotación media obtiene 205.345 kg/año. El

El consumo de leche y productos lácteos en España

La Dirección General de Alimentación del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación elabora un "panel" de consumo con el que posteriormente calcula los consumos per cápita. Para los últimos cinco años disponibles dichos consumos, expresados en litros/kilos por persona y año, son los del cuadro adjunto:

CONCEPTO	2000	2001	2002	2003	2004	UNIDAD
Leche líquida	116,3	113,1	111,5	108,3	105,2	Litro
Leche pasteurizada	4,0	3,6	4,6	4,6	3,6	Litro
Leche esterilizada (incluye UHT)	108,3	106,2	104,3	101,1	98,6	Litro
Leche cruda	4,1	3,3	2,6	2,6	2,9	Litro
Leche envasada	112,3	109,8	108,9	105,7	102,2	Litro
Leche entera	64,4	59,6	56,3	52,8	48,9	Litro
Leche semidesnatada	27,1	21,3	30,7	31,6	31,8	Litro
Leche desnatada	20,7	28,9	21,9	21,3	21,5	Litro
Yogur	13,3	12,6	12,6	12,1	11,6	Kilo
Mantequilla	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4	Kilo
Queso total	6,7	7,0	7,2	7,5	7,3	Kilo
Fresco	1,9	1,8	2,0	2,0	2,0	Kilo
Curado y semicurado	2,5	3,0	3,1	3,0	2,8	Kilo
Otros quesos	2,3	2,2	2,1	2,4	2,5	Kilo





La leche y los productos lácteos en España, en la UE y en el mundo

En el cuadro adjunto se resumen -según la FAO- las producciones mundiales, comunitarias y españolas de leche en 2005:

PRODUCCIONES LÁCTEAS (Millones de toneladas)

Leche	España	UE-25	Mundo
Vaca	6,60	142,50	529,80
Oveja	0,31	2,18	7,80
Cabra	0,35	1,45	12,53
Total	6,92	124,27	590,98

Los principales productos lácteos se resumen -siguiendo a la FAO- en este otro cuadro:

PRODUCCIONES DERIVADOS LÁCTEOS (Millones de toneladas)

Leche	España	UE-25	Mundo
Mantequilla	0,51	2,10	8,20
Queso	0,13	8,70	18,50
Leche condensada y evaporada	0,07	1,50	4,00
Leche en polvo	0,03	2,00	6,10

En relación con la producción de quesos cabe destacar que aunque la cifra del Ministerio de Agricultura, según la encuesta de estructuras lácteas en España (266.000 toneladas), parece más elevada que la de la FAO, la importancia de nuestro país es escasa frente a Francia y Alemania, con 1,77 millones de toneladas cada una, y frente a Italia, con 1,09 millones de toneladas, según la FAO.

número de vacas lecheras es de 1.013.000 cabezas (diciembre 2001) y proporcionan alrededor de 6 millones de toneladas de leche.

En ganado ovino existen 2.850.000 ovejas de ordeño que pertenecen a 17.800 ganaderos y que proporcionan 377.000 toneladas de leche. En caprino, el número de ganaderos se aproxima a 9.668 que tienen 2.200.000 cabras lecheras, las cuales proporcionan unos 364.000 toneladas de leche al año.

Algunas consideraciones finales

La leche líquida y el yogur son fuentes baratas de proteínas y grasas. Las tendencias actuales van orientadas a consumo de leche y yogures con bajo contenido graso. Esta grasa láctea se aprovecha para fabricar mantequilla, helados y otros productos lácteos que evidentemente tienen un valor. Los temores de los consumidores por el contenido de colesterol de la leche entera, yogures, quesos y mantequilla quizás hayan sido exagerados. También se ha producido un exagerado entusiasmo hacia las propiedades curativas de algunas sustancias contenidas en la leche o añadidas durante la elaboración de la leche líquida y de sus derivados.

Por otra parte, el consumo de quesos en España es muy inferior al de Francia (23 kilos por persona y año). En cambio le superamos en leche líquida.

Mientras que en la UE el 75% de la leche recogida por las industrias se destina a la transformación y solamente el 25% pasa a venderse como líquida higienizada, en España esta proporción es del 38% y del 62%, respectivamente, lo cual indica que en nuestro país hay todavía un importante camino que seguir para fomentar la elaboración de transformados. ▼

BIBLIOGRAFÍA

–*Sanz Egaña. "Enciclopedia de la Leche". Editorial Espasa Calpe. 1950.*

–*Varnam y Sutherland. "Leche y productos lácteos". Editorial Acribia. 1995.*

–*Walstra y otros. "Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos". Editorial Acribia. 2001.*

–*Latí, Nutrition et Santé. Gerard Debry y otros. Editions Tec. Doc. Paris. 2001.*

–*MAPA. Anuario de Estadística Agroalimentaria 2004 y años anteriores.*

–*MAPA. "La Alimentación en España 2004" y anteriores.*

–*Mercasa. "Alimentación en España. Producción, Industria, Distribución y Consumo. 2006" y anteriores.*

–*INE. "Anuario Estadístico 2006" y anteriores.*

Cómo curan los alimentos

Leche primigenia y mitológica



En nuestra cultura, la leche es el símbolo que transita por el estrecho cauce que separa la vida y la muerte. En esa percepción se inscribe en la mitología, desde el semidios Heracles/Hércules, cuya desesperada mamada de los pechos remisos de Hera le dota de inmortalidad; en la descripción antiguo-medieval de animales salvíficos, cuyo máximo exponente es la loba que amamanta a Rómulo y Remo; en las vírgenes góticas de la buena leche, a las que se encomiendan gestantes y parturientas; o en el recurrente tema barroco de la "caridad cristiana", de una joven que amamanta a su padre en la celda donde ha sido condenado a morir de inanición.

La leche proporciona al organismo humano proteínas de alta calidad, vitamina A (necesaria para el crecimiento, desarrollo de los tejidos y salud visual), vitaminas del complejo B (B_1, fundamental para la producción de energía y la salud de nervios y músculos; B_2, esencial para el crecimiento infantil y la reparación y conservación de los tejidos; niacina, que actúa sobre la respiración de los tejidos y en la eliminación de tóxinas; B_6, que interviene en los procesos de producción de sangre y la prevención de infecciones; y B_{12}, necesaria para la producción de material genético y decisiva en la conservación de la mielina, la vaina protectora de los nervios), y minerales como el calcio (fundamental para el crecimiento, la fortaleza de huesos y dientes, el control de los impulsos nerviosos hacia el encéfalo y la contracción muscular), el fósforo (necesario para garantizar las acciones del calcio y las vitaminas del grupo B) y el cinc (imprescindible para la salud, el sistema nervioso, la formación de tejidos, la maduración sexual masculina o la curación de heridas y quemaduras). Si a esto sumamos el aporte de defensas autoinmunitarias que aporta la leche materna al recién nacido, la fascinación mítica del producto queda más que justificada.

Desventajas e inconvenientes

El inconveniente fundamental de la leche es su contenido en lactosa, a la que algunas personas son alérgicas. En cuanto a desventajas, hay que mencionar su significativo contenido en grasas saturadas (3,9% en la leche entera), inductoras de sobrepeso y de posibles problemas cardiovasculares, cuya alternativa más elemental es la sustitución por leches semidesnatadas o desnatadas. Desnatadas (0,1% de grasa) o semis (1,6% de grasa) conservan básicamente el contenido en vitaminas y minerales, aunque reducen significativamente el aporte de vitamina A y de vitamina B_{12}.

Yogures, quesos y otros lácteos

El yogur, el lácteo más próximo a la leche, es un excelente aliado de la digestión, ayuda a combatir estreñimientos, diarreas y mal aliento… Si es de los llamados "activos" (no sometidos a tratamiento térmico), contiene más bacterias probióticas *(Lactobacillus acidophilus, Bulgaricus y Bifidobacteria)*, muy útiles para restaurar la flora bacteriana destruida por el uso de antibióticos, y para incrementar las defensas del organismo ante ciertos problemas de salud, como intoxicación alimentaria, infecciones de las vías urinarias y ciertas úlceras pépticas.

El queso, además de los nutrientes comunes a los lácteos, aporta la ventaja de que, tomado después de la comida, ayuda a combatir la caries provocada por los alimentos azucarados. En cuanto a su contenido en grasa es muy variable, dependiendo del tipo. Así, el queso fresco o de Burgos tiene un 4%; el tipo ricotta, un 11%; el Camembert o Brie, alrededor del 26%; el curado o manchego, un 35%… Para dar una idea de proporciones, baste el ejemplo del Cheddar (el que nos trajeron los yanquis del Plan Marshal), que, a igualdad de peso, aporta seis veces más grasa saturada que el solomillo.

Otros lácteos son la nata (cuyo contenido en grasa es altísimo: entre el 13% y el 64%), y el requesón, similar al yogur, aunque menos ácido y de marcado sabor (con un contenido en grasa tan variable que oscila entre el 0,2% y el 7%, por lo que siempre conviene echar un vistazo al etiquetado).



Carnes y productos cárnicos

EL hombre es un animal omnívoro, pero encuentra mejor satisfechas sus necesidades de proteínas comiendo carnes procedentes de la caza o de los animales domésticos. Al ir aumentando la población mundial, y especializándose el trabajo humano, la caza ha ido reduciendo proporcionalmente su aporte proteico a la alimentación del hombre. Actualmente se calcula que la caza, como mucho, supone menos del 0,8% del aporte proteico mundial y en España este porcentaje es del orden del 0,4%.

Las principales producciones de carnes en el mundo, la Unión Europea, España y Estados Unidos nos dan una idea de la importancia que tienen, en la alimentación humana, las distintas especies ganaderas que se crían, directa o indirectamente, para la obtención de carnes.

Ganado vacuno

El ganado vacuno produce carne y leche de gran calidad a partir de hierbas y otros forrajes. También puede consumir piensos concentrados que complementan su alimentación, básicamente herbívora.
El hombre ha domesticado a lo largo de los siglos (se calcula que la doma empezó unos 6.000 años a. de C.) numerosas especies pero, indudablemente, ha encontrado entre los rebaños salvajes algunas especies muy útiles, que le han proporcionado carne, leche, trabajo, pieles y lanas, las cuales son actualmente las más explotadas desde el punto de vista ganadero.
Destacan entre los animales domesticados los mamíferos terrestres, denominados así porque tienen mamas o pezones que producen una secreción láctea con la que alimentan a sus crías. Los mamíferos forman una clase zoológica en la que se distinguen diversos órdenes. El ganado vacuno se enmarca en el orden de los ungulados porque tienen dedos con uñas cubiertas mediante una capa dura, formando lo que se llaman pezuñas. Si estas pezuñas se componen de un número par de dedos (2 ó 4), los ungulados se denominan artiodáctilos, constituyendo un suborden de los ungulados. Si el número de dedos es impar, se clasifican en el suborden de los perisodáctilos.



Producción de carne (Millones de toneladas / 2005)

ESPECIE	MUNDO	UE-25	ESPAÑA	EEUU
Porcino	102,5	21,6	3,2	9,4
Aves	81,0	11,1	1,3	18,4
Vacuno	60,2	8,0	0,7	11,13
Ovino + caprino	12,1	1,1	0,2	0,1
Otras carnes	5,0	1,0	0,1	0,3
Total	260,8	42,8	5,5	39,5

Fuente: FAO.

Dentro de los artiodáctilos, algunas especies son monogástricas (tienen un solo estómago) y otras son poligástricas, digiriendo abundantes cantidades de hierba a lo largo de varios estómagos consecutivos (generalmente cuatro) mediante un mecanismo denominado rumia, que les hace regurgitar la hierba pastada para, así, volver a masticarla (es una experiencia común ver cómo las vacas rumian o mastican la hierba ingerida horas antes).
A su vez, los rumiantes pueden agruparse en familias: cérvidos, bóvidos, camélidos y jiráfidos.
Dentro de los bóvidos se distinguen diversos géneros; entre ellos tenemos el género Bos con diversas especies: *B. primigenius, B. longifrons, B. frontosus...*
El *Bos primigenius* se identifica con el uro o toro europeo salvaje y, al parecer, de él derivan los actuales toros y vacas (*Bos taurus*). La elección de Bos para designar una especie no es muy afortunada por parte de los naturalistas, ya que por buey (bos, en latín) entendemos el toro castrado que, lógicamente, no forma una especie porque no puede reproducirse.
El bisonte europeo (*Bison bonasus*) no proviene del género Bos y por tanto forma un género aparte, en el que se encuadra el *B. bison* o bisonte americano, impropiamente llamado búfalo. El verdadero búfalo (*Bubalus bubalis*) sólo existe en África y Asia.

Razas vacunas

Se calcula que existen unas 280 razas de ganado vacuno, resultado de las selecciones masivas y de los cruces efectuados por los ganaderos. Los mayores avances en la formación de razas, lecheras y cárnicas, se consiguen en el siglo XIX en Reino Unido y en las islas del Canal, Jersey y Guernsey. Aunque usualmente los cruces no fijan los caracteres interesantes para el ganadero, su reiteración puede acabar fijándolos, dando lugar a una raza nueva. La mayor parte de las razas españolas son el resultado de los cruces de razas autóctonas. Entre ellas destacan las siguientes.



Razas españolas

- **Alistana Sanabresa.** Perfil cóncavo de la cabeza. Tamaño medio. Triple aptitud (trabajo, leche, carne, posteriormente orientada hacia la producción cárnica). Capa (color) castaña con hocico negro rodeado de pelos blancos (orla). Quedan unas 14.000 cabezas.
- **Asturiana de los Valles.** Perfil recto o ligeramente convexo. Tamaño medio. Aptitud mixta (leche y carne, pero tendente a la producción cárnica). Capa rojo avellana que varía del retinto al castaño claro. Existen unas 40.000 cabezas. Se producen principalmente añojos de 500 kilos de peso vivo a los 14 meses de edad (6 meses de cría y 8 de cebo).
- **Avileña Negra Ibérica.** Perfil ligeramente cóncavo. Aptitud predominantemente cárnica. Capa negra con morro ancho que puede tener orla blanca. Cuernos negros o blancos con la punta negra. Peso vivo de 550 kilos en hembras y de 900 kilos en machos. Cuenta con 150.000 cabezas, de las cuales la mitad son reproductoras y el resto suele estar en cebaderos.
- **Berrenda en Colorado Andaluza.** Perfil recto, longilínea, tamaño grande. Capa con manchas blancas y rojas (berrendo en rojo o en colorado). Morro de color rubio. Pesos de 600 kilos vivo en vacas y 800 en toros. Población reducida a unas 3.000 vacas. Destete a los seis meses. Aptitud cárnica.
- **Berrenda en Negro.** Perfil recto, tamaño mediano. Capa con manchas blancas y negras (berrendo en negro). Cabeza grande. Morro negro y cabeza negra, extremidades negras. Peso de 600 kilos vivo para hembras y de 850 para machos. Unas 3.500 cabezas en toda España, concentradas en Andalucía. Terneros pastencos de seis meses con 220 kilos peso vivo.
- **Blanca Cacereña.** Perfil recto, tamaño medio. Morro sonrosado pequeño. Capa blanca (albahía) que amarillea cuando el animal envejece. Se destina a carne vendiéndose los terneros y terneras recién destetados con 190 kilos y 160 kilos, respectivamente.
- **Caldelana (Castro Caldelas, Orense).** Perfil recto, tamaño medio. Morro de color pizarra, a veces con una banda clara. Cuernos blancos. Capa negra. Los machos pesan 650 kilos y las hembras 500. Población reducida a 5.000 unidades. Mixtas de trabajo y carne.
- **Canaria.** Perfil recto, tamaño medio tirando a grande. Capa rubia que clarea por el vientre. Morro entre sonrosado y negro. Cuernos blanquecinos. Las hembras llegan a pesar 600 kilos y los machos 1.000. Quedan unas 5.500 reproductoras. Triple aptitud que hoy día se reduce a leche y carne.
- **Cárdena Andaluza.** Perfil recto, tamaño medio. Capa cárdena (mezcla de pelos negros y blancos). Morro negro. Peso: 500 kilos en vivo las vacas y 800 kilos los machos.
- **Lidia**. Podría tratarse no de una raza sino de una mezcla de razas; predominan tres troncos de animales autóctonos (Negro ibérico, Rojo andaluz y Castaño del Norte de España). Tamaño pequeño y pesos relativamente bajos, los toros llegan a 500 kilos y las hembras a 300. Existen unos 120.000 ejemplares en España de los cuales la mitad son reproductoras, la otra mitad (toros) se lidia en festejos taurinos.
- **Limiana**. Perfil cóncavo, tamaño grande. Aptitud mixta carne-leche. Tupé característico, capa castaña, morro grande negro rodeado de banda blanca. Cuernos







color nácar con puntas negras. Existen unas 30.000 cabezas, de las cuales 20.000 son reproductoras.

- **Mahonesa o Menorquina.** Perfil convexo, tamaño medio. Sin cuernos o con cuernos atrofiados. Capa variable desde el rubio al retinto. Las hembras adultas pueden pesar 500 kilos vivo y los machos 800. Censo de unas 25.000 cabezas. Doble aptitud leche-carne. Añojos de 350 kilos peso vivo.
- **Monchina.** Perfil recto, tamaño mediano. Capa castaña, morro negro con halo blanco. Cuernos blancos. Las vacas pesan unos 300 kilos vivo y los toros 450. Existen unas 10.000 cabezas. Vive en las montañas cántabras. Terneros pastencos con 8 meses y 150 kilos peso vivo.
- **Morucha (Salmantina)**. Perfil rectilíneo, tamaño medio. Capa negra uniforme que llega a veces a cárdena, algunas veces manchas blancas. Terneros para carne, bien de raza morucha pura o cruzados con charolés, que se venden como pastencos; a veces se retienen para sacrificarlos como añojos. Unas 120.000 vacas. Aptitud mixta carne-leche.
- **Murciana (Levantina)**. Perfil cóncavo, tamaño medio. Capa castaña oscura, negra alrededor de los ojos. Posible origen africano. Toros de 800 kilos vivo, vacas de 500 kilos. Terneros que se destetan a los 3 meses y luego mediante concentrados y alimentos de la huerta se lleva a los 300 kilos vivo.
- **Negra Andaluza (Campiñesa).** Perfil ligeramente cóncavo, tamaño medio. Cuernos grandes y abiertos, blancos con las puntas negras. Capa negra zaína (sucia), a veces con tonos rojizos. Existen unas 10.000 vacas. Terneros pastencos de 200 kilos vivo a los 6 meses. Toros con 800 kilos y vacas con 500.
- **Pajuna o Serrana.** Perfil cóncavo, tamaño medio. Cara alargada. Morro oscuro con halo blanco. Capa castaña oscura (roja parduzca), que es más negra en los toros. Vacas de 400 kilos y toros de 600 kilos vivo. Existen unas 2.000 reproductoras. Terneros pastencos con 150 kilos vivo a los 6-7 meses de edad.
- **Palmera o Palmeña (Isla de la Palma).** Perfil recto, tamaño medio. Capa rubia o albahía (blanco sucio). Morro sonrosado. Machos de 800 kilos vivo y hembras de 500. Añojos de veinte meses y 450 kilos vivo. Pueden quedar unos 1.000 ejemplares de esta raza.
- **Pirenaica**. Perfiles rectos, tamaño medio. Cuernos blancos con extremos rubios. Capas de diversos colores que van de trigueño al rojo. Morro ancho de color rosado. Pezuñas pequeñas amarillentas. Peso vivo entre 500 kilos (hembras) y 900 kilos (machos). Añojos pesados de 550 kilos. Existen unas 10.000 reproductoras, al sur de los Pirineos.
- **Retinta.** La raza española más importante después de la rubia gallega. Perfil convexo, tamaño grande. Capas rojas que varían desde la más oscura (retinta) hasta las más claras (colorada y rubia), con degradación de color alrededor de los ojos (ojos de perdiz). Cuernos blancos o blanco-amarillentos con las puntas más oscuras. Censo de 240.000 cabezas, de las cuales 140.000 son reproductoras. Terneros pastencos de seis meses y 200 kilos vivo. Añojos obtenidos a partir de estos terneros que se llevan a dieciocho meses y 550 kilos. Se pueden vender a medio cebo, cuando alcanzan 400 kilos.
- **Rubia Gallega.** Es la principal raza autóctona española. Perfil recto, tamaño grande. Capa de color canela (teixa) que oscila desde el amarillo claro (marelo) hasta el bermellón (bermello). Cuernos rosados. Pezuñas duras y claras. Triple aptitud que actualmente tiende a ser

sólo mixta de leche y carne. Existen unas 400.000 cabezas. Es célebre el "cebón" gallego, por la gran calidad de su carne.

- **Sayaguesa (Zamorana).** Perfil cóncavo, tamaño medio. Capa negra con ligera difuminación del color en la bragada. Cuernos gruesos de color blanco nacarado con puntas negras. Pezuñas blancas. Unas 4.000 reproductoras. Terneros lechales, terneras blancas y añojos.
- **Tudanca.** Perfil ligeramente cóncavo, tamaño medio. Capa negra en machos y diversas modalidades en hembras (hosca: pelos negros con la punta blanca; tasuga: negra tirando a azulada; avellana: pelo rojo avellana). Orlas blancas en el morro y alrededor de los ojos (ojeras). Cuernos blancos de puntas negras. Existen en las montañas santanderinas unas 10.000 reproductoras. Terneros pastencos con seis meses y 130 kilos.
- **Vianesa.** Perfil cóncavo, tamaño medio. Triple aptitud, pero actualmente más orientada a carne y leche. Capa castaña que se oscurece en toros. Morro negro con halo blanco. Cuernos nacarados con extremidades negras. Pesos de 500 kilos vivo las vacas y 800 los toros. Existen unos 20.000 animales censados.

Razas foráneas

Las principales razas vacunas existentes en el mundo formarían un catálogo extenso, del que a continuación sólo se exponen las más relevantes.

- **Aberdeen Angus.** Escocesa. Negro. Tamaño grande. 20 millones de cabezas en el mundo.
- **Bradford.** Cruce de Brahman con Hereford. Capa castaña con cabeza blanca excepto los ojos.



- **Brahman**. Raza sagrada india, joroba color ceniza y negra, adaptada a climas cálidos.
- **Braunvieh.** Suiza. Parches marrones claros y oscuros. Pezuñas oscuras y muy duras.
- **Charolesa**. Estructura maciza. En Francia, 1,6 millones de vacas. Raza cárnica. Los añojos con 1,5 años llegan a pesar 425 kilos vivo.
- **Chianina**. Italiana. Totalmente blanca con pezuñas negras. Musculatura bien desarrollada.
- **Devon**. Inglesa de Devonshire. Color rojo rubio. La South Devon es similar, pero de color cobrizo, tamaño más pequeño.
- **Frisona**. La raza más extendida en el mundo. Berrenda en negro (a veces en rojo). Extremidades blancas. Peor calidad carnicera que la Holstein frisona, pero mejores cualidades lecheras. En España hay 32,5 millones de cabezas.
- **Galloway**. Negra completa o amarilla grisácea, muy peluda. Aspecto sólido, carne tierna.
- **Gelbvieh**. Alemana. Su nombre significa vaca amarilla, pero la capa puede ser negra o rojiza.
- **Hereford.** Origen inglés. Aspecto muy macizo. Con o sin cuernos. Color rojo castaño más o menos oscuro; cabeza, peto y vientre blancos. Patas blancas. Algunos ejemplares superan los 1.300 kilos. En el mundo hay 50 millones de cabezas.
- **Highland.** Escocesa. Piernas cortas. Color castaño rojizo, mucho pelo.
- **Limusina.** Tamaño grande. Capa castaña con patas y hocicos blancos. En Francia existen 0,9 millones de vacas de esta raza. Añojos de 16 meses con 390 kilos.
- **Normanda**. Blanca con manchas rojas y negras. Doble aptitud, leche y carne.
- **Pardoalpina.** Suiza. Aptitud lechera y cárnica.
- **Piamontesa**. Blancas con ojeras; orejas y pezuñas negras. Cuernos negros pequeños.
- **Rubia de Aquitania**. Capas ceniza y canela. Ojeras blancas. Vacas de 650 kilos, toros de 950.
- **Shorthorn**. Color ruano (mezcla de rojo y blanco). Tamaño medio. Cuernos cortos.
- **Salers.** Francesa, color rojo cereza. Se parece al ganado vacuno egipcio. Vacas de 650 kilos, toros de 1.200, añojos de 360 kilos en 18 meses.
- **Simmental**. Berrenda en rojo, cabeza blanca. Leche y carne. Origen suizo. En Alemania se denomina Fleckvieh y en Francia, Pie rouge. Existen en Europa 35 millones de cabezas y en el mundo 60 millones. Añojos de 18 meses con 390 kilos.



Las edades del vacuno

La vaca tiene un período de gestación de 270-280 días, aproximadamente. Al nacer la cría recibe el nombre de ternero/a, el cual se mantiene hasta que cumple el año. A partir del año recibe el nombre de añojo/a, que generalmente conserva hasta el año y medio. Posteriormente se le llama, hasta los dos años, becerro/a y también vacuno joven. A partir de los dos años recibe el nombre de novillo/a.

Las novillas cubiertas pueden tener su primer parto algo después de cumplir los 2 años (entre 2 y 3 años). Cuando una novilla tiene su primer parto se le denomina novilla primala. La pubertad (posibilidad de concebir) se alcanza a los 15 meses, o algo más tarde. La precocidad depende de la raza y del tipo de alimentación al que están sometidas. Pasados los tres años y habiendo tenido ya el primer parto se pueden considerar novillas de reposición y a partir del segundo parto son vacas. Su vida útil como vientre oscila entre 6 y 8 años, siendo menor esta vida útil en el caso de las vacas de ordeño que en las vacas destinadas exclusivamente a producir terneros.

Los novillos que van a reemplazar a los sementales existentes en una ganadería suelen realizar su primer servicio (cubrición de la hembra) cuando tienen algo más de 2 años y medio; su tiempo de vida productiva suele ser de 6 años.

Cuando el novillo tiene más de 2 y menos de 3 años se le llama eral. Entre 3 y 4 recibe el nombre de utrero. Al llegar a los 4 años ya tenemos un toro hecho y derecho llamándosele entonces cuatreño, y cinqueño al tener cinco años cumplidos.

En matadero suele denominarse vacuno menor a la res que ya ha sobrepasado la etapa de añojo/a y tiene menos de cuatro años y medio. A partir de esta edad, en que ya los animales pueden considerarse "hechos" y suelen pesar 400 kilos o más, las reses pasan a llamarse vacuno mayor. Se incluyen en esta categoría los sementales y las vacas de desecho. Alguna de estas vacas, de carne dura, son inmejorables para elaborar algunos embutidos, llamándose "vacas chacineras".

Los bueyes son toros castrados, lo que da origen a una distribución de grasas en su cuerpo análoga a las terneras y novillas jóvenes.

Despiece

Excepto en los banquetes medievales, en que las reses vacunas se asaban enteras y el despiece se realizaba en la mesa del señor feudal, lo normal es que el consumidor no compre reses enteras sino piezas. Existen en un canal de vacuno piezas de muy diferente presentación y calidad. La canal representa entre el 50 y el 70% del peso vivo del animal, dependiendo este porcentaje de la edad, del peso alcanzado, del tipo de alimentación recibida, del sexo y de la raza.

Técnicamente la canal es el cuerpo del animal sacrificado al que se ha sangrado, eviscerado, cortado la cabeza, los testículos u ovarios, pulmón, corazón, hígado y bazo (a todos éstos se les llama despojos rojos), patas, proventrículos e intestinos (estos tres son despojos blancos), así como el cuero, sebos y grasas, sangre y glándulas (despojos que reciben el nombre de "caídos"). Los despojos rojos, blancos y caídos tienen valor comercial y por tanto se le llama el quinto cuarto, ya que de una canal se sacan cuatro cuartos y este quinto aprovechamiento.

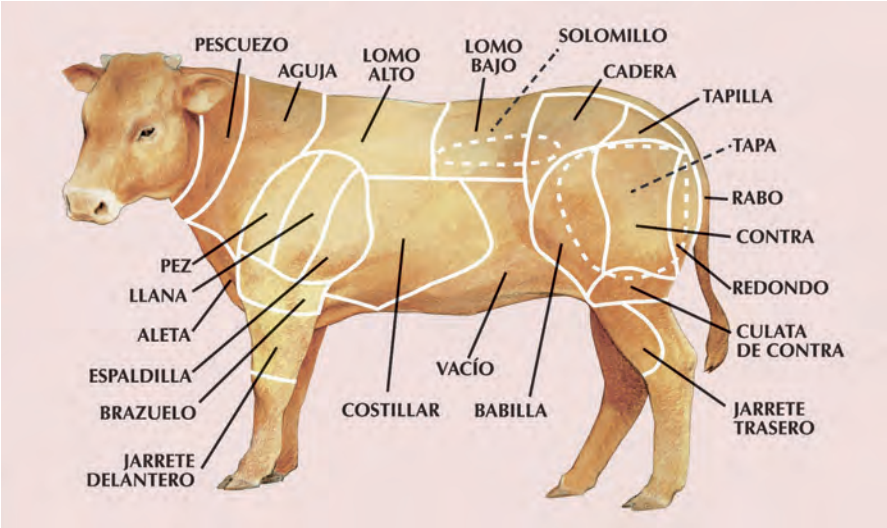


Imagen facilitada por el Consejo Regulador de la IGP Ternera Gallega

Los cortes más frecuentes que el matadero suministra a los carniceros son:

–*Medias canales.* La canal se divide en dos mitades cortándola por la línea del raquis (columna vertebral), pero sin médula espinal. La cola (rabillo) se suele "cargar" en la media canal izquierda y no se secciona.

–*Cuarto de canal.* Resultado de partir la media canal entre la 7ª y la 8ª costilla perpendicularmente del raquis. Puede ser delantero o trasero.

–*Cuarto de pistola trasero*. Análogo al anterior, pero cortando entre la 5ª y 6ª costilla, habiéndose suprimido una pieza llamada falda y parte del costillar; puede ser también:

- Cuarto de pistola trasero corto. El corte perpendicular se realiza como en la media canal ordinaria, pero suprimiendo falda y parte del costillar.
- Cuarto delantero corto o largo. Corresponde al resto, a la otra cuarta parte de la res. El largo lleva falda y pecho.

Piezas más importantes

Cuarto trasero

- **Extra:** solomillo (la mejor pieza, parte interna del músculo dorsal); lomo (alto y bajo; en medio, el solomillo; músculo dorsal; entrecots).
- **Primera:** babilla (situada en la cara anterior del muslo, filetes); cadera y tapilla de cadera (obtenida de los glúteos, asados y filetes); contra y redondo (partes externas del muslo, la contra queda más adentro y el redondo más hacia fuera, se suelen vender separadas); tapa (músculos de la cara anterior del muslo, filetes); culata de contra y rabillo de cadera (la primera entre la tapa y el tendón de la pata, detrás de la contra; el rabillo de cadera entre la cadera y la babilla -se les incluye en primera, pero es la clase inferior-).
- **Segunda:** morcillo o zancarrón (parte baja de la pata, también se le llama carne de jarrete).
- **Tercera:** falda y costillar (parte baja del vientre de la res, menos musculada, para guisar; costillar, el que queda en la parte posterior); rabo (guisos).

Cuarto delantero

- **Primera B:** aguja (trozos musculares de las cinco primeras vértebras dorsales, filetes de mediana calidad); espaldilla (parte superior de la parte delantera, carne de cocido); pez (pieza alargada entre la espaldilla y el brazuelo, carne para asados y para preparar carne mechada).
- **Segunda:** llana (porción muscular pegada a la espalda, filetes); brazuelo (parte musculosa del brazo -pata delantera-, cocido); aleta o bajada de pecho (músculos de la caja torácica apoyados en el esternón, alargados, carnes mechadas); morcillo de la extremidad anterior (cocido); morrillo (músculos que unen el cuello y el pecho, cocido).
- **Tercera:** pescuezo o cuello (guisos); pecho y costillar (son los músculos que se apoyan en las costillas, guisos).

Clasificación de canales en la Unión Europea

En la UE se establecen las categorías siguientes de las canales de vacuno pesado (peso vivo superior a 300 kilos): machos sin castrar menos 2 años; otros machos sin castrar; machos castrados; hembras que hayan parido; otras hembras.

La valoración de las canales se efectúa teniendo en cuenta conformación y grado de engorde.

Las conformaciones se clasifican con las letras S, E, U, R, O, P, quedando así:

S = Superior: Perfiles extremadamente convexos, desarrollo muscular excepcional (tipo culón).

E = Excelente: Perfiles convexos, desarrollo muscular excepcional.

U = Muy buena: Perfiles convexos, fuerte desarrollo muscular.

R = Buena: Perfiles rectilíneos, buen desarrollo muscular.

O = Menos buena: Perfiles rectilíneos o cóncavos, desarrollo muscular medio.

P = Mediocre: Perfiles cóncavos o muy cóncavos, escaso desarrollo muscular.

Por otra parte, según el grado de engrasamiento de la canal se clasifican: no grasa: (cobertura de grasa inexistente o muy débil); poco cubierta (ligera cobertura de grasa, músculos aparentes); cubierta (músculos, excepto en cadera y paletilla, casi siempre cubiertos; escasos acúmulos de grasa en el interior de la cavidad torácica); grasa (músculos cubiertos de grasa, pero parcialmente visibles a nivel de cadera y paletilla; algunos acúmulos de grasa en la cavidad torácica); muy grasa (toda la canal cubierta de grasa, acúmulos importantes de grasa en el interior de la cavidad torácica).

Composición química de la carne de vacuno

Resulta difícil dar una composición química de la carne de vacuno, debido a las numerosas clases de canales y despieces. Para una carne magra (sin grasa visible) se puede dar la siguiente composición química:

Agua	72%
Proteína	22%
Lípidos	4%
Hidratos de carbono	0,5%
Fósforo	150 mg/100 g
Potasio	350 mg/100 g
Sodio	70 mg/100 g
Calcio	8 mg/100 g
Magnesio	20 mg/100 g
Hierro	2 mg/100 g
Vitamina B_1	0,1 mg/100 g
Vitamina B_2	0,2 mg/100 g
Vitamina B_6	0,2 mg/100 g
Vitamina PP	5 mg/100 g
Vitamina B_{12}	2 microg/100 g
Colesterol	80 mg/100 g
No contiene vitaminas A, C, E y K	







Algunos conceptos de interés

◗ **Índice de transformación (IT) = índice de conversión (IC) = cantidad de alimentos consumidos para aumentar un kilogramo el peso vivo de un animal**

El IT de un animal va cambiando a lo largo de su vida, por lo que es preferible referirlo a un periodo determinado (lactación, resto de la crianza, crecimiento hasta un peso determinado, cebo o engorde, recebo, acabado, etc.). También depende de que en dicho periodo la alimentación se realice de forma extensiva, semiextensiva (con aportes alimenticios) o intensiva.



De todas formas, el ganado vacuno es capaz de aprovechar la hierba y otros recursos vegetales gracias a sus cuatro estómagos (panza = rumen; redecilla = retículo; libro = omaso y cuajar = abomaso), pero presenta IT bajos. Se calcula que son necesarios 20 kilos de hierba o 6 kilos de cereales para "poner" (engordar) 1 kilo de peso. Hay que tener en cuenta que mediante la rumia y la insalivación se activan las bacterias intestinales que sintetizan algunos aminoácidos esenciales a partir de otros aminoácidos existentes en el alimento y de otros productos nitrogenados.

◗ **La carne del vacuno, que es blanca en los animales lactantes, va enrojeciendo a medida que la res se sacrifica con más edad y peso**

Aunque algunos consumidores consideran esta blancura como un signo de calidad, realmente no lo es, porque la carne roja contiene más principios nutritivos que la blanca. En España se asocia la blancura de la carne con la terneza, pero esto no ocurre en otros países donde los consumidores saben que la presencia de mioglobina (roja) en el músculo hace la carne más nutritiva.

Otro error extendido es que de las tres presentaciones clásicas de la carne de vacuno (frescas, refrigeradas y congeladas), se considera un demérito grave la refrigeración o la congelación. Las carnes conservadas a muy bajas temperaturas (frío profundo), bien en cámaras frigoríficas, bien en los frigoríficos domésticos, conservan casi todas sus cualidades durante mucho tiempo.

Datos básicos

■ **Animales de vacuno** (Millones, datos de 2005)



España	6,5
UE-25	85,3
EEUU	94,9
Mundo	1.365,0

■ **Vacas** (miles, diciembre de 2005)

España	2.963,3	(ordeño: 1.013; no ordeño: 1.950)
UE-25	34.994	(ordeño: 19.567; no ordeño: 12.036)

■ **Peso medio de las canales** (kilos/res. 2005)



Media general	262
Toros y añojos	285
Vacas	277
Novillos	243
Terneros	158

■ **Animales sacrificados; producción cárnica y rendimiento a la canal** (2005)

España: 2,8 millones de reses; 715.329 toneladas; 255 kg/res.
UE-25: 28,8 millones de reses; 8,1 millones de toneladas; 281 kg /res.
EEUU: 37 millones de reses; 11,3 millones de toneladas; 323 kg/res.
Mundo: 268 millones de reses; 59,1 millones de toneladas; 205 kg/res.

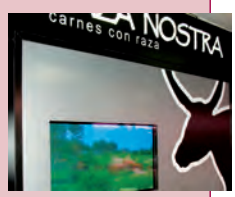
■ **Sacrificios por tipo de ganado** (2005)

	% número de animales	% en peso canal obtenido
Toros y añojos	48,5	52,8
Vacas	15,0	15,9
Novillos	28,7	26,6
Terneros	7,8	4,7

–En España hay 128.000 explotaciones de vacuno de carne y 29.000 de vacuno de leche (datos de 2001). En la UE-25 hay 2,6 millones de explotaciones de vacuno de carne y 780.000 explotaciones de vacuno de leche (2004). Las exportaciones españolas de carne de vacuno ascendieron en 2005 a 147.200 toneladas y las importaciones a 94.500 toneladas.

■ **Evolución del consumo de carne de vacuno en España**

Año	Kilos/persona
2000	9,8
2001	7,9
2002	8,1
2003	10,0
2004	10,1



Fuente: Paneles de Consumo Alimentario (MAPA).

Enfermedades del vacuno

Algunas de las más importantes son: artritis, bronquitis y bronconeumonía; brucelosis (fiebres de Malta); diarreas; encefalopatía espongiforme bovina (EEB); enterotoxemia (a veces con hemorragia; basquilla); glosopeda (infección de la boca y las pezuñas); meteorización (debida en ocasiones al exceso de hierba ingerida); mamitis (infección mamas); piojos; rinotraqueitis infecciosa; sarna; tiña.

La encefalopatía espongiforme bovina es una variante del "scrappie" (modorra) que afecta a las ovejas. La transmisión interespecies se originó al proporcionar los ganaderos al vacuno harinas cárnicas procedentes de carnes y huesos molidos de ovejas que contienen unos fragmentos proteicos denominados "priones". Tras detectar que estas harinas son materiales de elevado riesgo (MER), la enfermedad está remitiendo en casi todos los países europeos, excepto España y Portugal. El mecanismo de erradicación es solamente preventivo, sacrificando el animal que dé positivo en el test EEB, si no estuviese ya sacrificado; en este último caso se destruye la res.

De la producción al consumo

El esquema más alargado de la comercialización del vacuno podría ser éste:

1. Productores de terneros (explotaciones lecheras y de carne).
2. Criadores de terneros (compra directa a productores).
3. Cebadores de añojos (compra a criadores de terneros).
4. Finalizadores del cebo (compra a cebadores).
5. Mataderos (comerciales = compran el animal y venden la canal; de servicios = trabajan por cuenta de mayoristas; industriales = para las industrias cárnicas; maquileros = realmente son de servicios).
6. Salas de despiece.
7. Carnicerías.
8. Consumidores (hogares, restauración colectiva, restaurantes).

Carnes de vacuno de calidad

Algunas carnes han gozado de muy buena fama durante siglos, pero el problema de la trazabilidad, tras la crisis de la EEB, ha determinado un fuerte aumento de las denominadas indicaciones geográficas protegidas que garantizan la calidad de algunas carnes, especialmente de vacuno, y su trazabilidad (ver cuadro).

Marcas de Calidad de ámbito autonómico para la carne de vacuno (calidad garantizada): 13 Villas (Alto Iregua, La Rioja); Ternera Asturiana; Ternoja (Ternera de Rioja); Carne de Cervera (Palencia, Castilla y León); Ternera Extremeña; Carne Vacuno Montañas de Teleno (León); Ternera Charra (Salamanca); Carne Vacuno Sierra de la Demanda (Burgos); Carne de Pinares-El Valle (Soria y Burgos); Ternera de Aliste (Zamora); Aragón Carne de Vacuno Calidad Alimentaria (Aragón); Carne de Retinto (Andalucía y Extremadura); Vedella Q (Cataluña).

Principales Indicaciones Geográficas Protegidas (IGP) en vacuno español

(Características y producciones / 2002)

IGP	Nº EXPLOTACIONES	Nº MATADEROS	Nº SALAS DESPIECE	Nº ANIMALES SACRIFICADOS	PRODUCCIÓN TM/CANAL
Carne de Ávila	298	12	17	2.439	671
Carne de Cantabria	183	3	5	450	99
Carne de la Sierra de Guadarrama	287	6	6	6.289	1.808
Carne de Morucha de Salamanca	147	5	3	1.200	300
Ternera Asturiana	4.679	10	14	16.366	3.984
Ternera Extremadura	390	12	4	7.272	2.009
Vedella (ternera) dels Pirineus Catalans	73	1	1	730	179
Ternera Navarra	675	5	5	1.0075	2.773
Ternera Gallega	5.959	44	27	73.722	15.161
Carne de Vacuno del País Vasco (Euskal Okela)	1.967	5	5	15.273	4.470
Total	14.649	103	87	133.816	31.454

Ganado ovino



Los ovinos se clasifican zoológicamente como mamíferos del orden de los ungulados, suborden artiodáctilos, familia de los bóvidos, subfamilia caprinos, género Ovis, especie aries (*O. aries* = oveja doméstica). Desciende del muflón europeo (*O. ammon*) y de otras especies asiáticas salvajes.

Los ovinos se aprovechan tanto por su lana y pieles como por su carne y su leche. A veces lo más interesante son sus lanas y pieles. Estos cuatro aprovechamientos permiten clasificar las principales razas existentes en el mundo (más de 400).

Características del ganado ovino

Son animales rústicos que aprovechan muy bien la hierba (cortan la hierba muy rala, lo que puede dificultar su posterior rebrote). Rumian igual que las vacas y tienen los cuatro estómagos citados. Índice de conversión entre 5 y 6 kilos de alimento por kilo de peso vivo.

Las ovejas son pacíficas y tímidas, víctimas fáciles de los predadores. Fueron domesticadas 5.000 años a. de C., en Asia Central. Tienen el cuádruple aprovechamiento citado (carne, leche, lana y cueros).

Su período de gestación dura unos 150 días. Varios celos en la oveja durante el año, lo que permite planificar la producción de corderos para cuando éstos alcanzan mayores precios (otoño-invierno en España). El ciclo sexual es de 17 días y el celo les dura a las hembras unas 36 horas.

Los reproductores masculinos (moruecos) están prácticamente en celo todo el año, aunque registran más eyaculaciones durante otoño-invierno.

La fertilidad de una hembra se define como el número medio de partos por año. La prolificidad sería el número medio de corderos que nacen en un parto. La fecundidad sería el producto de ambos coeficientes. En una oveja es razonable esperar, programando celos, una fertilidad de 1,5 y dependiendo de la raza se puede llegar a una fecundidad de 2.

La producción de leche es generalmente reducida. Se considera alto si se obtienen de una oveja 200 litros anuales. En España, el promedio son 80 litros. Cuando los rendimientos son más bajos, existen algunas razas en las que sólo se aprovecha la leche para las crías.

Los rebaños ovinos tienen diversos sistemas de producción:

–*Extensivo.* Pastoreo con escasos o nulos aportes complementarios de pienso. Se distingue:
- Pastoreo estante (zona geográfica fija, por ejemplo, término municipal como zona exclusiva de pastoreo).
- Transterminancia. El ganado pasa a aprovechar recursos de otras zonas (por ejemplo, pasa de la montaña al llano próximo; de un término municipal a otro).
- Transhumancia. Los rebaños pasan de una región a otra (por ejemplo, de Extremadura a Soria y viceversa).

–*Semiextensivos.* Incluye alimentación complementaria. Parideras y establos.

–*Semiestabulación.* Apriscos donde resguardar de noche el rebaño. Complemento alimenticio. Establos donde ordeñar y facilitar partos.

–*Estabulación.* Sólo suele realizarse en la fase de cebo intensivo y para lo sementales selectos.

Razas ovinas



Razas españolas

OBTENCIÓN DE CARNE COMO OBJETIVO PRINCIPAL

- **Alcarreña**. Perfil ligeramente convexo. Color blanco o negro con mancha blanca en la nuca. Corderos lechales con 13-14 kilos peso vivo, que también se pueden pasar a cebadero hasta 25 kilos.
- **Rasa Aragonesa**. Segunda raza ovina en España. Perfil ligeramente convexo. Color blanco, lana entrefina. Produce el cordero tipo ternasco aragonés con 18-25 kilos vivo.
- **Navarra**. Perfil convexo. Cabeza blanca. Lana grisácea. Produce lechales y ternascos. Muy fértil. De su leche se obtienen afamados quesos.
- **Segureña**. Perfil convexo. Longilínea. Vellón blanco entrefino. 1,5 corderos al año.
- **Ojalada**. Perfil ligeramente convexo. Vellón blanco con manchas negras en ojos y extremidades. Cordero tipo pascual con 25 kilos vivo.
- **Montesina**. Perfil convexo. Tamaño medio. Color blanco. Corderos de 9-10 meses con 35-40 kilos peso vivo.
- **Talaverana**. Cruce entre Merina y Manchega. Carne y leche.
- **Gallega**. Perfil recto. Tamaño medio. Lana entrefina. Corderos lechales de 50-60 días con 13 kilos de peso vivo.
- **Ripollesa**. Perfil convexo. Longilínea. Color gris con cabeza a machas blancas y grises.

OBTENCIÓN DE LECHE COMO OBJETIVO PRINCIPAL

- **Churra**. Perfil ligeramente convexo, tamaño medio. Color blanco sucio con manchas negras en ojos, hocico y orejas, así como en la parte distal de las extremidades. Lechazos de 10 kilos peso vivo.
- **Lacha**. Perfil subconvexo. Cara alargada. Color rubio con cara rubia o cara negra. Lechazos.
- **Carranzana**. Perfil subconvexo. Color blanco. Lechazos. En País Vasco.
- **Canaria**. Colores diversos. Lana basta. Corderos sacrificados a los 10 días con 6 kilos peso vivo.

OBTENCIÓN DE LANA COMO OBJETIVO PRINCIPAL

- **Merina**. Es la raza española más importante (4 millones de cabezas; en el mundo 220 millones). Al depreciarse la lana se ha reorientado hacia la obtención de carne. Perfil ligeramente convexo, pero con pequeña depresión. Vellón blanco fino. De esta raza derivan otras muchas (Fleischschaf, Ile de France, Merino australiano, Berrichon...). Corderos lechales, recentales (entre lechal y pascual) y pascuales. Dos/tres partos cada 24 meses.

OBTENCIÓN CARNE Y LECHE, DOBLE APTITUD

- **Manchega**. Perfil convexo. Tamaño grande o mediano. Vellón lana entrefina con dos variantes: blanca y negra. Corderos lechal (12 kilos aproximadamente vivo), recental (18 kilos vivo) y pascual (25 kilos vivo). 150 litros leche por lactación.
- **Castellana**. Tercera raza importante en España. Perfil ligeramente convexo. Vellón, dos variantes: blanco y negro. Corderos de pesos análogos a la Manchega.



Razas foráneas

- **Assaf**. Vellón canela. Cara blanca. Cruce de Awassi con Frisona alemana. Carne y leche. Israel.
- **Awassi**. Turca. Cabeza castaña y vellón que varía de blanco a castaño.
- **Berrichón.** Similar a la Merina. Hay dos subespecies principales: Du cher y de L'Indre. Cara blanca. Utilizada para cruces. Sin cuernos.
- **Benthein Landschaf**. Blanca con manchas negras alrededor ojos. Sin cuernos. Vellón abundante. Carne excelente.
- **Bleu du Maine**. Cara azul. Sin cuernos, tamaño medio.
- **Columbia**. Grande. Cara blanca. Sin cuernos. Lana y carne. EEUU.
- **Corriedale.** En Australia y Nueva Zelanda. Cruce de Leicester con Merina. Ganado pesado. Cara blanca sin cuernos. Corderos excelentes.





- **Charmoise**. Tamaño grande. Sin cuernos. Vellón canela-gris sucio. Tamaño grande.
- **Dorset**. Muy prolífica. Origen inglés. Vellón canela. Morro blanco. Leche y carne. Con y sin cuernos. Partos fuera de estación.
- **Fleischschaf** (azul). Alemana. Deriva del Bleu de Maine. Cabeza azul, patas azules. Partos gemelares. Buenos corderos.
- **Frisona**. Germano-holandesa, leche y carne. Sin cuernos, cola pequeña. Color canela, cara blanca.
- **Ille de France**. Deriva de la merina. Oveja y cordero pesados. Vellón canela. Cara blanca. Sin cuernos. Corderos pesados sin grasa que a los tres meses dan canales de 19 kilos.
- **Lacaune**. Blanca sin cuernos, manchas gris sucio o rojizas. Leche destinada a la fabricación de roquefort. 750.000 ovejas para leche en Francia y 550.000 para carne. Prolificidad 1,8 corderos año. Corderos a la venta con 50 días.
- **Lincoln**. Cruce de Leicester con ovejas nativas de Lincolnshire. Lana cara blanca.
- **Montadale.** Blanca, a veces con manchas. Sin cuernos. Carne y lana.
- **Rambouillet**. Color blanco; con cuernos o sin ellos. Corderos de crecimiento rápido. Francesa. Lana de buena calidad.
- **Romanov.** Rusa. Cabeza y patas negras con estrella en la frente. Vellón de color canela. Partos múltiples.
- **Romney**. Cara y patas blancas. Vellón gris sucio. Carne y lana.
- **Romeldale.** Tamaño medio. Sin cuernos. Cara blanca. Corderos de crecimiento rápido. EEUU.
- **Shropshire**. Blanca con manchas negras en orejas, hocico, ingles y patas. Sin cuernos. Carne y lana.
- **Shouthdown.** Vellón canela. Sin cuernos. Cuerpo pequeño y rechoncho. Carne y algo de lana.
- **Suffolk**. Cara y patas negras. Vellón claro. Tamaño grande. Origen inglés. Sin cuernos. Lana y carne.
- **Targhee**. Cruce de Merina con Rambouillet. Estados Unidos. Cara y patas blanca. Color canela. Carne y lana.

Clasificación de canales de ovino

En la UE tiene carácter voluntario. Hay Estados miembros, como España, autorizados para faenar canales de corderos ligeros con peso inferior a los 13 kilos ("parrilla" bis).

La canal es el cuerpo del cordero o la oveja sacrificada eviscerado y desarrollado, sin cabeza, patas y cola cortadas, sin ubres ni órganos sexuales, pero con riñones. El rendimiento a la canal suele ser del orden del 50-60%.

La parrilla bis en el caso de corderos ligeros establece tres categorías de peso: A, B y C; y dos calidades (primera y segunda) que se establecen en función del color y de la cobertura grasa.

–*Categoría A.* Canal menor o igual de 7 kilos. Primera, con carne color rosa pálido y poca grasa. Segunda, color más oscuro y/o mayor engrasamiento. Equivaldría al lechal.

–*Categoría B.* Entre 7,1-10. Primera, color rosa y poca grasa. Segunda, color más oscuro y/o mayor engrasamiento. Equivaldría al recental.

–*Categoría C.* Entre 10 y 13 kilos. Primera y segunda como las anteriores. Equivaldría al pascual ligero.

El cordero pesado (más de 13 kilos) sigue una clasificación E.U.R.O.P. basada en la conformación y cinco grados de engrasamiento.

Despiece

Las piezas que se obtienen de una canal de cordero son: pierna con jarrete (zapato -parte más alejada y con menos carne-, culera -parte más ancha-); entrada (une la pierna con el cuerpo); rabo; costillas (tres modalidades: de lomo = riñonada; de palo; de badal = aguja; las más apreciadas son las de palo); espalda; cuello (pescuezo); falda; pecho.

Los corderos lechales suelen venderse enteros o por medias canales.

Principales enfermedades del ovino

–Brucelosis. Producido por el género Brucella (*B. melitensis, B. ovis*), transmisible al hombre (zoonosis).

–Salmonelosis. Distintas especies del género salmonella. Zoonosis.

–Pedero. Infección fúngica debido a *Fusobacterium necrophorum* y a *Dichelobacter nodosus*. Lesiones en las pezuñas.

Composición química de la carne de cordero

Varía, lógicamente, de una a otra raza, con el desarrollo y con la conformación del animal e incluso con la época del año. Para la de cordero magro tendríamos como promedio:

Agua	75%
Proteínas	20,5 g/100 g
Lípidos	3,5 g/100 g
Colesterol	0,07 g/100 g
Potasio	290 mg/100 g
Calcio	12 mg/100 g
Magnesio	19 mg/100 g
Fósforo	90 mg/100 g
Hierro	2 mg/100 g
Vitamina B_1 (tiamina)	0,2 mg/100 g
Vitamina B_2 (riboflavina)	0,3 mg/100 g
Ácido nicotínico	6 mg/100 g
Vitamina E	0,4 mg/100 g
Vitamina B_{12}	2 microgramos/100 g
No contiene, prácticamente, vitaminas A, C, K y B_6	







–Glosopeda (Fiebre aftosa). Producida por un virus filtrable; afecta a mucosas (boca, nariz, digestivo) y a las pezuñas.
–Helmintosis. Enfermedades parasitarias. Nematodos (*Strongylida*) y trematodos hepáticos (*Fasciola hepatica* y *Dicrocoelium dendriticum*).
–Mamitis. Afectan a las ubres. Las hay bacterianas (*Staphylococcus aureus*), micoplasmáticas (*Mycoplasma agalactae*) y víricas (virus de Maede-visna).
–Hidatidosis. Quiste hidatídico producido por *Echinococcus granuloso*.
–Scrapie. Encefalopatía espongiforme, ocasionada por priones. Transmisible a otros animales y, posiblemente, al hombre.

Principales Indicaciones Geográficas Protegidas y Marcas de Calidad

Indicaciones Geográficas Protegidas

–*Ternasco de Aragón.* Razas: Rasa Aragonesa, Ojinegra y Castellana. Peso canal entre 8,5 y 11,5 kilos. 1.178 explotaciones y 5 mataderos. 102.367 corderos sacrificados (2005), que proporcionaron 1.335 toneladas de carne.
–*Lechazo de Castilla y León.* Razas: Churra, Castellana y Ojalada. Peso vivo entre 9 y 12 kilos, que se vienen a reducir a la mitad en la canal. 117.760 corderos sacrificados (2005) y 581 toneladas de carne producida.
–*Cordero de Navarra (Nafarroako arkumea)*. Ovejas Navarra y Latxa. Lechales y ternascos. 183 explotaciones en producción, 9.400 sacrificios, canal medio 9 kg.
–*Cordero Manchego.* Dos tipos: lechales con 35 días, peso vivo entre 8 y 14 kilos, y pascuales con 80 días y 26-28 kilos vivo. Carne con infiltraciones grasas. 54.548 sacrificios (en 2005) y 656 toneladas de carne. Peso medio de la canal: 12 kilos.

Denominaciones Específicas

–*Cordero de Extremadura.* Razas: Merina, Merina precoz, Ile de France, Fleischaf. Sacrificio 80 días, canales 10-14 kilos machos y 9-11 hembras.
–*Cordero lechal del País Vasco.* Razas: Latxa y Carranzana, que también producen excelentes quesos. Sacrificio 20-35 días, canales entre 5 y 8 kilos.

Datos básicos

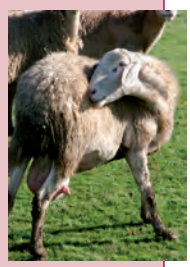
■ **Animales de ovino** (Millones, datos de 2005)

España	23
UE-25	88
EEUU	7
Mundo	1.100



■ **Ovejas reproductoras** (millones, 2005)

UE-25	63,6
España	17,1



■ **Peso de la canal media** (2005)

Mundo	15,6 kilos/canal
UE-25	14,5 kilos/canal
España	11,6 kilos/canal
EEUU	30,2 kilos/canal

Las exportaciones españolas de carne de cordero ascendieron en 2005 a 19.000 toneladas, y las importaciones a 90.000 toneladas.

■ **Animales sacrificados** (Millones, 2005)

Mundo	704,3
UE-25	72,6
España	19,4
EEUU	3,3



■ **Producción de carne cordero y carnero** (2005)

Mundo	13,1 millones de toneladas
UE-15	105.300 toneladas
España	224.000 toneladas
EEUU	100.000 toneladas

■ **Evolución del consumo de carne de ovino y caprino en España**

Año	Kilos/persona
2000	3,4
2001	3,6
2002	3,7
2003	3,6
2004	3,4

Fuente: Paneles de Consumo Alimentario (MAPA).



Ganado caprino



Al igual que los ovinos, de los cuales son parientes próximos, los caprinos son mamíferos, ungulados, artiodáctilos, bóvidos, de la subfamilia de los caprinos, género Cabra. La cabra doméstica (*C. hircus*) y la cabra salvaje (*C. aegagrus*) son sus principales representantes.

La cabra fue domesticada entre 6.000 y 7.000 años a. de C. Tiene un cuádruple aprovechamiento: carne, leche, pieles y fibra (equivale a la lana de la oveja). El aprovechamiento cárnico puede ser completo en algunos países, pero en los países desarrollados sólo se aprovechan los cabritos y los chivos, ya que las cabras y los machos cabríos suelen tener carnes grasientas, duras y de sabores poco agradables. La leche de cabra resulta excelente para la elaboración de quesos.

Composición química de la carne de cabrito

Agua	74%
Proteínas	19%
Lípidos	5%
Hidratos carbono	0%
Sodio	84 mg/100 g
Calcio	10 mg/100 g
Potasio	300 mg/100 g
Fósforo	194 mg/100 g
Colesterol	90 mg/100 g
Vitamina A	45 mg/100 g
Vitamina B_1	0,2 mg/100 g
Vitamina B_2	0,2 mg/100 g
Vitamina B_{12}	2 microg/100 mg
Prácticamente no tiene vitaminas C, E, K	



Algunas características del ganado caprino

La gestación dura 150 días, el ciclo estral dura 19-21 días y el estro o celo 1 ó 2 días. El macho cabrío, al igual que los carneros, presenta actividad sexual prácticamente durante todo el año, pero más alta en otoño-invierno.

A veces las cabras suelen ir acompañando a los rebaños de ovejas en los sistemas extensivos, con alimentación casi exclusiva debida al pastoreo. La cabra aprovecha aún más que la oveja el ramón de olivo, las ramas bajas de los árboles, las jaras y en general todos los pastos duros de difícil digestión.

En el régimen extensivo, el destino principal suele ser el cárnico con rendimientos a la canal del orden del 60% en lechales. En el régimen semiextensivo se aprovecha también la leche que se ordeña al anochecer, pudiendo recibir suplementos alimenticios. Ya en régimen semiintensivo suele haber una sala de ordeño. La estabulación completa se realiza con comida en pesebre y sala de ordeño adjunta.

Los cabritos y chivos de corta edad se pueden aprovechar para carne, pero cuando superan los 4-5 meses empiezan a funcionar sus glándulas odoríferas que segregan una feromona (atrayente sexual)

Razas de caprino

Razas españolas

CARNE COMO PRINCIPAL OBJETIVO

- **Blanca Andaluza**. Pezuñas color mate. Cabritos de 1 mes con 10 kilos peso vivo. Chivos 5 meses y 25 kilos peso vivo.
- **Blanca Celtibérica**. Orejas grandes. Cuerpo grande. Cabritos 1 - 2 meses con 10-12 kilos peso vivo. Chivos 5 meses y 30 kilos peso vivo.
- **Negra Serrana**. Tamaño mediano. Cabritos 1 mes con 9 kilos peso vivo. Chivos 4-5 meses con 25 kilos vivo.
- **Payoya.** Capas múltiples tonalidades. Cabritos 3 kilos al nacer y 7 kilos vivo al mes.

CARNE Y LECHE

- **Guadarrama**. Castaño oscura. Cabritos 4 kilos al nacer y 12 kilos a los cuarenta días.
- **Pirenaica.** Colores pardo oscuro, pezuñas oscuras. Cabrito 1 mes con 9 kilos vivo y chivos 4 meses con 25-30 kilos peso vivo.
- **Retinta Extremeña**. Capas de rubio al caoba y retinta. Oscurecimiento línea dorsal. Cabritos 3,5 kilos vivo al nacer.
- **Verata**. Colores oscuros. Franja castaña en cabeza. Cabritos 1 mes con 8 kilos vivo, chivos con 4 meses y 28 kilos vivo.

LECHE COMO PRINCIPAL OBJETIVO

- **Murciano-granadina**. Negro brillante. 500 litros de leche por lactación. También cabritos.
- **Malagueña.** Las que viven en la sierra color rubio, las de la costa, rojas y retintas. 450 litros por lactación. También cabritos.
- **Canaria.** Blanca. 400 litros lactación. También cabritos.



Razas foráneas

Son numerosísimas, sólo se reseñan algunas de las más importantes:

- **Alpina**. Suiza. Blanca y marrón. Orejas tiesas. Leche.
- **Anglonubia**. Inglesa. Importada de Nubia y cruzada con razas inglesas. Orejas péndulas. Hocico romo. Parches blancos sobre fondo negro o rojo. Leche muy cremosa.
- **Angora Blanca**. Tamaño pequeño. Cuernos en machos y hembras. Aprovechamiento por la fibra. Cabritos.
- **Boer.** Sudafricana. Pequeña. Blanca con cabeza castaña y franja blanca desde el morro. Carne.
- **Cachemir**. Blancas. Aprovechamiento por la fibra.
- **Corsa.** Varios colores. Lechera.
- **Overhasli**. Castaño rojizo. Manchas negras (estrías) en cabeza. Suiza.
- **Pygmy**. Pequeña negra. Camerún.
- **Saanen**. Blanca, orejas inclinadas hacia adelante. Leche. Suiza.
- **Toggenburg.** Color chocolate. Suiza. Leche.





que en el ganado caprino se llama ácido hircínico. Índice de conversión análogo a las ovejas.

Enfermedades del ganado caprino

Las principales son: enterotoxemias (debidas a bacterias del género *Clostridium*); coccidiosis (debidas a protozoos del género *Eimeria);* mamitis (debidas a *Staphylococous);* brucelosis (debida a *Brucella melitensis*, produce abortos en la cabra); zoonosis (transmisible al hombre); listeriosis (debida a *Lysteria monocytogenes*, transmisible al hombre); tétanos (debida a *Clostridium tetani;* nematodosis (gastrointestinales y respiratorias -bronconeumonías-); trematodosis y dicroceliosis (igual que en la oveja, zoonosis); artritis encefálica caprina (virus que ataca el sistema nervioso); EEB (análoga a la oveja).

Datos básicos

Animales de vacuno
(millones, datos de 2005)

España	2,9
UE-25	12,3
EEUU	1,3 (todos para leche)
Mundo	743,4
Reproductoras en España	2,3
Reproductoras UE-25	8,6

España

Sacrificios	1, 6 millones de reses
Producción de carne	13.600 toneladas
Canal media	9 kilos/res

UE-25

Sacrificios	84 millones de reses
Producción de carne	78.000 toneladas
Canal media	9,3 kilos/res

Mundo

Sacrificios	368 millones de animales
Producción de carne	4,6 millones de toneladas
Canal media	12,5 kilos/res

Consumo de carne de caprino en España: 0,4 kilos/persona/año.

Conejos



El conejo es más antiguo que el hombre, ya que apareció en la Tierra hacia la Era Terciaria. En estado salvaje permaneció probablemente hasta la Edad Media, en que los conejos fueron domesticados por los monjes, como fuente complementaria de su alimentación cárnica.
Los conejos son mamíferos del orden de los Lagomorfos, familia de los Leporidae, género Oryctolagus. El conejo común es el *O. cuniculus.* Existen unas 70 razas que son explotadas para la obtención de carne, pelo y pieles.

Datos de interés en cunicultura

La gestación de la coneja dura 31-32 días; 6 a 7 partos anuales que dan origen (en total) a unos 40-45 gazapos, lo que supone una media de 7 gazapos por parto en explotación cunícula intensiva.

Las explotaciones complementarias (familiares), que algunos agricultores y ganaderos poseen, tienen la mitad de partos y la tercera parte de gazapos destinados a la producción de carne. El intervalo entre parto y cubrición suele ser de unos 15 días. La edad más apropiada del destete suele ser a las 4 ó 5 semanas. El gazapo a partir de los 19 días de su nacimiento ya puede tomar hierba y piensos, alternándolos durante 2 ó 3 semanas más con la lactancia.
El primer apareamiento de las hembras suele realizarse a partir de los 4 meses. El ciclo estral se admite que es de 16-17 días con reposo posterior de 48 horas. Celo prácticamente continuo en explota-

ciones intensivas, lo que no ocurre con los conejos de monte, en los que el celo se acentúa en primavera.

Los machos presentan sus primeras eyaculaciones a los 70 días, pero los primeros servicios (cubriciones) deben retrasarse hasta los 3-4 meses. El número de cubriciones semanales para conseguir los mejores rendimientos debe ser del orden de 4 ó 5, lo que aumenta la duración de período útil como sementales en los machos.

Los gazapos, tras el destete, tienen un periodo de engorde que va desde el destete definitivo (4ª-5ª semana) hasta el momento en que se destinan al matadero, que suele ser la 8ª-9ª semana, con un peso en vivo de 2,2-2,3 kilos, Se trata se un engorde ultrarrápido. A veces se prolonga este engorde hasta que el conejo llega a pesar 3-4 kilos, pero esta operación sólo tiene sentido si el conejo (macho o hembra) va a ser utilizado como reproductor. En definitiva, el conejo industrial para carne sigue recibiendo el nombre de gazapo cuando llega a matadero. Los conejos de desvieje son los que se destinan a matadero porque son sustituidos por conejos de reposición.

El rendimiento a la canal oscila entre el 58 y el 63%. El índice de conversión (a partir del destete) suele ser del orden de 3,3 kilos alimento/kilos vivo.

Principales enfermedades que afectan al conejo

–Mixomatosis. Producida por un virus artificialmente diseñado por un biólogo. No hay tratamiento perfecto para esta enfermedad, que ha diezmado la población de conejos de campo. Para los conejos de explotaciones industriales existen vacunas, pero la mejor defensa es la prevención para que no entren ejemplares infectados en el proceso productivo.

–Tularemia. Enfermedad bacteriana. Afecta más a las liebres.

–Hemorragias nasales. Enfermedad virásica. Existe vacuna.

–Pasteurelosis. Producida por dos géneros de bacterias, Pasteurella y Bordetella.

–Neumonía bacteriana. Debido a estafilococos; más virulenta que la pasteurolosis.

–Coccidiosis. Transmisible. Provocada por una ameba del género Etmerta.

–Escherichia Coli. Trasmisible. Produce enterocolitis. Varias cepas.

–Enterotoxemia, producida por clostridios, que son bacterias del género Clostrium, que producen toxinas que atacan el intestino. ▼

Composición química de la carne de conejo

Agua	72%
Proteínas	23 g/100 g
Lípidos	5 g/100 g
Potasio	215 mg/100 g
Sodio	32 mg/100 g
Calcio	22 mg/ 100g
Hierro	1 mg/100 g
Fósforo	145 mg/100 g
Vitamina B_1	0,1 mg/100 g
Vitamina B_2	0,2 mg/100 g
Vitamina B_{12}	10 microg/100 g
Prácticamente no contiene vitaminas A, C, D, E y K	

Datos básicos

Nº explotaciones industriales en España	5.106
Efectivos domésticos en España	8,6 millones
Reproductoras en España	2,9 millones

España

Animales sacrificados	61,0 millones
Producción de carne de conejo	70.500 toneladas
Canal media	1,16 kilos/conejo

UE-25

Animales sacrificados	367,9 millones
Producción de carne de conejo	515.000 toneladas
Canal media	1,40 kilos/conejo

Mundo

Animales sacrificados	893,8 millones
Producción de carne de conejo	1.162 miles toneladas
Canal media	1,30 kilos/conejo

Evolución del consumo de carne de conejo en España

Año	Kilos/persona
2000	1,8
2001	1,8
2002	1,9
2003	1,7
2004	1,7

Vacuno, ovino, caprino..., y conejo

Tendencias infanticidas



En España, cuando hablamos de carnes de vacuno, ovino y caprino (haciendo abstracción del buey de los asadores, que normalmente es vaca de desvieje), la referencia suele concretarse en lo que Josep Pla consideraba una muy nuestra *"tendencia gastrocultural al infanticidio"* o, lo que es lo mismo: ternera, cordero y cabrito. Paradójicamente, el tránsito carnívoro entre la hipótesis y la conclusión sólo lo hemos realizado con el animalito que algunos dicen que nos da nombre, el conejo, ya que nuestros familiares remotos lo consumían de gazapo e incluso en fase prenatal.

La ternera, si rosa, dos veces buena

La ternera debe ser rosada, ya que la blanca puede estar evidenciando una anemia ferropénica del animal. En estas condiciones, la carne de ternera aporta al organismo proteínas de gran calidad (imprescindibles para la formación y reparación de las células, así como para la producción de determinadas hormonas y enzimas), cinc de fácil asimilación (esencial para el crecimiento general y para el desarrollo inmunológico del feto) y vitaminas del grupo B, que regulan y garantizan el buen funcionamiento del sistema nervioso central.

Cordero de dios y cabrito pagano

El cordero, que, junto a la berenjena, es elemento gastronómico señero y común a las tres grandes culturas del Libro (judía, cristiana y musulmana), además de proteínas y cinc, aporta al organismo una importante dosis de hierro (cuyo déficit produce efectos adversos en la capacidad de trabajo, el rendimiento intelectual, la resistencia a las enfermedades y la regulación de la temperatura corporal) y de vitamina B_6, esencial para la prevención de infecciones y para mejorar el metabolismo del alcohol. La carne de cordero es también una de las principales fuentes de selenio, potencial anticancerígeno y agente de la fertilidad masculina. En el debe hay que situar su aporte de grasas saturadas (malas para el sistema coronario-vascular), pero recordando que éste varía sustancialmente dependiendo de la edad del animal, de la forma en que se crio y del corte de la pieza. En este último punto, y a título meramente indicativo, la parte menos grasa es la pierna y las más, paletilla y costillas.

El cabrito, muy similar al cordero en cuanto a sus aportes nutritivos, es aportación coquinaria de la conquista romana-pagana, fundamentalmente en su preparación en asado, con los imprescindibles ajos (de potencial bactericida y vasodilatador), que los legionarios trajeron a la península en sus mochilas desde el lejano Egipto faraónico.

La risa del conejo

En la jerga de germanía, "hacer la risa del conejo" equivale a fingir contento, y contentos (aunque sin fingimiento) deben estar sus promotores, por el justo relanzamiento y puesta en valor nutricional que en estos días vive la carne del animalillo.

La grasa del conejo es sin duda más saludable que la de vacuno, debido a su alto porcentaje de ácidos grasos poliinsaturados. Por otra parte, además de proteínas y vitaminas del grupo B, contiene una cantidad apreciable de vitamina E (0,79 mg por cada 100 g), eficaz antioxidante y antienvejecimiento. Entre las vitaminas del grupo B en las que es rico el conejo figuran la B_2 o riboflavina (esencial para el crecimiento infantil y la conservación de los tejidos del organismo) y la B_{12} (fundamental para la producción de material genético, ADN y ARN, la producción de hematíes y la conservación de la mielina, vaina protectora de los nervios).

Porcino

Desde que el hombre primitivo se hizo sedentario, comenzó el auge del ganado porcino hasta el punto de ser, hoy día, la principal especie suministradora de carne (39,4% a nivel mundial; 51,1% en la UE y 62,4% en España).

Resulta una experiencia común comprobar la dificultad que entraña el desplazamiento de las piaras de cerdos en la rastrojera o en la montanera, mientras que las especies vacuna, ovina y caprina son más dóciles y manejables. Por eso el aprovechamiento del cerdo, y su domesticación plena, no tiene lugar hasta que el hombre abandona la búsqueda de nuevos pastos y estabula (o semiestabula) el ganado porcino, alimentándolo con granos y residuos de cosechas.

El cerdo es un mamífero, ungulado, artiodáctilo, familia de los suidos, subfamilia de los suinos, género Sus y especie *Sus scrofa domestica*. El cerdo actual desciende del cerdo euroasiático salvaje (*Sus scrofa*) que fue retenido, primero, en cautividad y domesticado, después, hace unos 9.000 años.

Se distinguen tres bloques genéticos (o subgéneros) principales dentro del género Sus que constituyen la base del conjunto de razas de cerdos utilizadas masivamente por los productores de porcino:

–Cerdos chinos (subgénero *Striatosus vitatus*).

–Cerdos europeos (subgénero *Scrofa ferus*) (jabalí).

–Cerdos mediterráneos (subgénero *Scrofa mediterraneus*).

Ciclo de la cerda de vientre

Comienzan a cubrirse a los 7-8 meses de edad, pero existen razas más precoces (6 meses) y más tardías (un año).

Los celos o calores se suelen manifestar regularmente en la hembra fértil cada 21 días y desaparecen cuando la cerda queda preñada. En las hembras que han salido de la pubertad duran menos que en las que ya llevan varios partos. El celo propiamente dicho sólo dura unos cuatro días. Cuando una hembra ha parido, el siguiente celo vuelve a presentarse 15 días después del momento en que termina la lactación de los lechones (destete). Este destete suele efectuarse a las seis semanas del parto, pero hoy día puede ser anticipado si se utilizan lactorremplazantes. Tras el destete puede aprovecharse el primer celo o dejarlo pasar para que la marrana se reponga, pero hoy día este período de descanso tiende a ser mínimo.



Una cerda de vientre normal puede quedar preñada entre 5 y 8 veces a lo largo de su vida útil. Normalmente se la utiliza en seis partos que, a razón de dos partos por año, dan tres años de vida útil.

El número de lechones nacidos vivos de una camada es del orden de 9-12, dependiendo de la raza o de la hibridación de la madre. Existen entre los lechones numerosas causas de mortalidad. Muchos embriones formados se pierden a lo largo de la gestación, la cual suele durar 3 meses, 3 semanas y 3 días (115 días). Existe no solamente mortalidad entre los embriones recién formados sino, también, en la fase ya fetal, registrándose asimismo abortos. La mortalidad durante el parto viene a ser del 5% y durante la lactación se registra alrededor del 16% de bajas en las camadas, aunque estén bien cuidadas; estas bajas pueden ser debidas a falta de habilidad del lechón para mamar, a defectos congénitos, a enfermedades, a aplastamientos efectuados por la madre, etc.

En definitiva, pueden pasar al circuito comercial unos 7 ó 9 lechones de una camada de 9-12.

La producción de leche por las hembras lactantes es relativamente importante, ya que oscila entre 5 y 7 litros diarios, alcanzándose la producción máxima en la 2ª y 3ª semanas de lactación. Depende, además, de la edad de la cerda y de la alimentación proporcionada.

Razas de porcino

Existen unas 300 razas de cerdos, de las cuales la tercera parte son razas domésticas y el resto son razas salvajes, más o menos domesticadas.



Razas españolas

- **Extremeña negra lampiña.** Tronco o tipo ibérico (mediterráneo), color negro pizarra, escasa cantidad de cerdas (pelos). Perfil subcóncavo. Orejas amplias y caídas.
- **Extremeña negra entrepelada.** Tipo ibérico. Color negro mate. Pelos (cerdas) fuertes que revisten todo el cuerpo. Perfil subcóncavo. Orejas caídas.
- **Andaluza rubia.** Tipo ibérico. Color entre blanco (cano) y rubio (dorado). Cerdas abundantes. Perfil subcóncavo. Orejas de mediano tamaño.
- **Andaluza manchada.** Tipo ibérico. Color rubio con manchas negras. Perfil subcóncavo. Orejas pequeñas.
- **Extremeña retinta.** Tipo ibérico. Frente ligeramente entrante. Orejas pequeñas. Color rojo encendido (retinto). Cerdas escasas y finas. Orejas pequeñas.
- **Asturiana.** Tronco ibérico. Color negro. Orejas desarrolladas y caídas. Cerdas no muy abundantes.
- **Mallorquina.** Tronco ibérico. Cabeza pequeña. Orejas no muy grandes. Color negro o gris pizarra. Cerdas pequeñas y cortas.
- **Catalana.** Tronco ibérico. Color negro. Perfil subcóncavo. Cerdas largas y duras.
- **Murciana.** Tronco ibérico, color negro puro o negro con manchas rojas o blancas (pintada). Orejas dirigidas hacia delante. Cerdas largas y fuertes.

Razas foráneas

- **Large White.** Perfil cóncavo. Orejas de tamaño medio dirigidas hacia adelante. Capa blanca con cerdas del mismo color. Cuerpo largo. Raza muy prolífica (12 lechones/parto). Buena producción leche. Buen índice de conversión. Carnes magras, pero de no muy buena calidad. Se utiliza como madre en cruces industriales.
- **Landrace.** Procede de la raza Large White cruzada con razas célticas. Cabeza larga y estrecha. Piel blanca con cerdas del mismo color. Cuerpo largo. Muy prolífica (10-12 lechones/parto). Buen índice de conversión. Carnes magras, pero que por alteración del pH se vuelven pálidas (síndrome PSE = pale "pálida", soft "blanda" y exudativa).
- **Duroc.** Proviene del tronco ibérico. Raza americana conocida como Duroc-Jersey. Capa rojiza con cerdas rojas, lisas y finas. Orejas medianas, ligeramente inclinadas hacia delante. Perfil cóncavo. Buen índice de conversión. Prolificidad media. Se usa en cruces como padres. Carne magra.
- **Pietrain.** Raza belga que deriva de la Bayeux, por mutación. Cabeza achatada, orejas pequeñas. Tronco largo. Color blanco o blanco con algunas manchas negras, algunos pelos rojizos en las zonas blancas. Menor prolificidad que la Landrace o la Duroc. Carne magra con tendencia a la PSE. Se usan como padres.
- **Blanco belga.** Cabeza alargada. Color blanco o blanco-amarillento. Se usan como padres. Poca prolificidad de las hembras. Buen rendimiento en carne magra.
- **Hampshire.** Resultado del cruce de Berkshire y Saddleback. Orejas cortas dirigidas hacia afuera. Piel negra, fina y suave. Poco prolífica. Se utiliza como padre. Buen rendimiento a la canal, carne magra sin problemas de PSE.
- **Berkshire.** Cerdo negro de origen inglés. Cabeza corta. Hocico reducido. Orejas erguidas. Cerdas largas, finas y abundantes. Extremidades blancas.
- **Lacombe.** Color blanco. Cruce de Berkshire con Landrace.
- **Chester White.** Buen índice de conversión. Prolificidad. Orejas largas caídas. Muy corto de piernas.

- **Large Black.** Perfil cóncavo. Orejas largas inclinadas hacia adelante, pero caídas. Capa color negro, cerdas finas. Prolífica, buena producción de leche. Buen rendimiento cárnico, aunque inicialmente estaba orientado hacia la producción de bacon.
- **Saddleback.** Así llamada porque tienen una franja blanca en la espalda que recuerda una silla de montar. Grandes orejas horizontales dirigidas hacia adelante. Proviene del cruce de cerdos de Essex con otros de Wessex que también presentan la misma franja blanca.
- **Tamworth.** Origen irlandés. Ideal para producción de bacon. Color rojizo. Orejas tamaño mediano erectas. Modernamente se destina a la producción de carne. Hembras prolíficas, buenas madres y buenas lecheras.

Otras razas

Solamente se enuncian otras razas conocidas indicando su origen: Antigua raza danesa. Antigua raza belga. Antigua raza bávara (Alemania). Antigua raza hannoveriana (Alemania). Antigua raza normanda (Francia). Antigua raza bretona (Francia). Antigua raza lorena (Francia). Casertina (Italia). Napolitana (Italia). Romañola (Italia). Cinta (Italia). Mangalitza (Balcanes). Craonesa (Francia). Lemosina (Francia). Gascona (Francia). Ibérica del Alentejo (Portugal). Marroquí colorada (Marruecos). Húngara baconier (húngara). Gloucester (inglesa). Yorkshire (inglesa). Hampshire (inglesa). Poland-China (americana). Tonquinesa (Indochina). Arapawa (neozelandesa). Bantú (sudafricana). Cantonesa (China). Hezuo (Tíbet y China). Jinhua (China). Kele (China). Mukota (Zimbaue).



El verraco

En inseminación ordinaria (cubrición), un verraco puede servir entre 16 y 30 hembras de una piara, pero este número se puede incrementar notablemente en los sementales selectos utilizando la técnica de inseminación artificial.
Esta última técnica consiste en obtener el semen del verraco por medio de una vagina artificial instalada en un maniquí que sirve para engañar al macho.
Posteriormente el semen, por lo general diluido, se aplica al útero de la cerda en el momento más adecuado (celo) mediante un tubito en el que se inyecta una dosis de esperma, contenido en una jeringuilla.
El tiempo de conservación del esperma debe ser el menor posible, pero utilizando el frío (7 ºC) y un diluyente adecuado (soluciones isotónicas) puede ampliarse el tiempo de actividad de los espermatozoides hasta una o dos semanas.
La vida útil de un verraco suele oscilar entre 3 y 6 años.

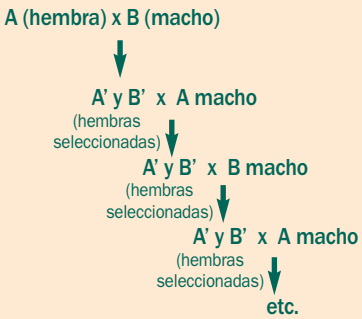
Ciclo del cerdo comercial

Los lechones nacen con un peso de 1-1,2 kilos y a lo largo de sus primeros 45 días de vida se crían alimentados con leche materna o con lactorremplazantes, y cogen unos 19 kilos vivo (en total alcanzan los 20-21 kilos vivo). Durante este primer período los lechones también toman algo de pienso concentrado (rico en proteínas). Desde las siete u ocho semanas y hasta que consiguen los 35-45 kilos de peso vivo reciben el nombre de marranillos y pueden estar sometidos a un proceso de recría (que a veces puede faltar y entonces pasan directamente a la tercera fase, de cebo). La recría suele durar como máximo unos 70 días, llegando el animal a pesar en vivo 55 kilos. A veces esta recría queda absorbida por la fase del cebo que se inicia directamente tras la cría. No obstante la recría es propia de los cerdos "caseros".
El cebo, suele durar unos 115 días (16-17 semanas) después del destete y el animal termina con unos 94-95 kilos peso vivo (equivalentes a 73-74 kilos canal). Esta duración depende de cómo esté el mercado y de la finalidad a la que se destine el cerdo.
Cuando se acorta el período, bien porque el animal se proyecta destinar al consumo directo (cerdos de verdeo), bien porque el mercado se enrarece, los animales se sacrifican pronto, con 65-80 kilos vivo (50-65 kilos canal). El peso normal del cerdo comercial sacrificado es del orden de 85-95 kilos vivo (66-74 kilos canal);

Híbridos de porcino

El cruzamiento o mestizaje de razas permite obtener híbridos que pueden presentar caracteres zootécnicos interesantes para el ganadero. A veces estos cruces dan lugar a nuevas razas, pero lo más normal es que los caracteres se dispersen entre la descendencia. El híbrido obtenido suele presentar -en muchas ocasiones- un vigor excepcional, denominado vigor híbrido o heterosis. Para obtener nuevos individuos con ese vigor híbrido, hay que repetir el cruzamiento con las mismas razas progenitoras.
Entre las principales modalidades de hibridación tenemos:

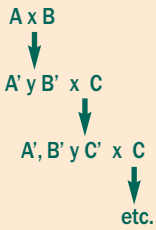
- **Utilización de dos razas con programa fijo.** Una de estas dos razas (la que mejores características tenga de prolificidad, producción láctea para alimentar los lechones, índice de conversión en la camada...) se utiliza como hembra (cerda de vientre) y la otra proporciona el macho (verraco). Las hembras obtenidas de este cruce se fecundan con otro verraco, bien sea de la misma o de distinta raza de la primera hembra utilizada. En cruces posteriores se alternan las razas de los verracos.
  Las razas de partida son: A = raza de la primera hembra utilizada y B = raza del primer macho utilizado; A' y B' son hembras seleccionadas de las camadas resultantes de los cruces y que presentan caracteres de las razas A y B; X= cruce efectuado. El esquema de este cruce con dos razas sería:



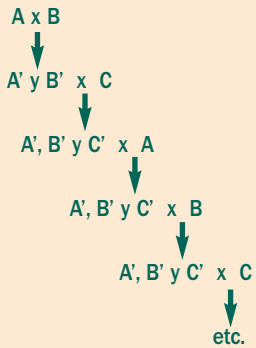
- **Utilización de dos razas con programa variable.** Los machos del programa anterior se utilizan no con un programa fijo (no con una alternancia A, B, A, B..., determinada) sino que se cruzan de una forma intencionada. Cada hembra A' o B' se cruza con un verraco de la misma raza que el que fecundó a su madre.
  Otra variante sería cuando las hembras A' o B' se cruzan con un macho de las razas B o A cuyas características raciales ellas no presentan.
  Caben muchos otros posibles cruces programados con dos razas, según se trate de fomentar las características de la raza A, de la raza B o el vigor híbrido.

- **Utilización de tres razas.** Es un programa más costoso porque exige disponer de verracos de tres razas distintas en una misma explotación, pero admite múltiples posibilidades. Por ejemplo, si a los caracteres de las razas A y B se quiere añadir el carácter que presenta una tercera raza C. Al macho de la raza C que entra en juego se le suele llamar macho finalizador y puede utilizarse reiteradamente en todos los cruces sucesivos o alternarse con otros machos finalizadores de las razas A y B, con lo cual el "aporte" de la nueva "sangre" C tendría lugar cada tres generaciones.
  Los dos esquemas posibles podrían ser:

Utilización reiterada del finalizador C



Utilización alternativa de finalizadores C, A y B



  Existen, como es lógico, muchas variantes posibles con tres razas progenitoras.

- **Utilización de cuatro razas.** Generalmente se cruza una hembra híbrida A x B con un macho híbrido C x D, pero existe un gran número de combinaciones. Se suele buscar en la hembra híbrida buenas características maternales y en el macho híbrido buena conformación de la canal.

suele destinarse tanto a consumo directo como a consumo industrial (chacinería, despiece). El cerdo pasado de peso, 115-120 kilos peso vivo (87-95 kilos canal), suele ser más grasiento que el estándar y se denomina cerdo chacinero. En ocasiones el sobrepeso es debido a que el mercado está bloqueado y se opta por llevarlo a pesos más elevados.
Los cerdos caseros suelen sacrificarse a los 8-9 meses, con más de 120 kilos vivo.

Ciclos de cantidades y precios

Cuando en un mercado las cantidades ofrecidas superan a las demandadas, dicho mercado no se vacía y quedan excedentes que no se venden, a menos que bajen sensiblemente los precios. El ganadero toma nota de esta circunstancia y disminuye su producción, dejando de utilizar parte de la capacidad productiva de sus cebaderos de cerdos o, sencillamente, dejando la actividad y saliéndose del mercado. Estas decisiones requieren tiempo.
Se configuran en el porcino dos ciclos contrapuestos de cantidades y precios que en el fondo son una expresión de la conocida ley de la oferta y la demanda. A partir del máximo de cantidades ofrecidas (que coincide aproximadamente con un mínimo de precios), al ir disminuyendo los excedentes mejoran los precios. La situación evoluciona hasta una posición que pudiéramos denominar de equilibrio inestable porque la reducción de las cantidades ofrecidas tiene una inercia y, aunque experimentan una cierta deceleración, siguen decreciendo y llega un momento en que las cantidades ofrecidas pasan a ser inferiores a las cantidades demandadas. Entre tanto los precios van mejorando, lo que permite incrementar los márgenes de los productores.
Se llega así a un mínimo de cantidades ofrecidas (que coincide prácticamente con un máximo de precios). Estos precios elevados atraen a los ganaderos, quienes terminan aprovechando mejor y más intensamente las capacidades productivas de sus cebaderos, o bien entran en el mercado alquilando o construyendo nuevas instalaciones.
Los incrementos de producción llevan a un nuevo máximo de las cantidades producidas (pasando los precios a un mínimo), con lo que se cierra el ciclo y comienza uno nuevo. Todo este proceso viene a durar en los países de la UE unos cuatro años.

Explotaciones de porcino

Pueden ser explotaciones de tipo extensivo, con los cerdos en libertad, o bien de tipo intensivo, con los cerdos estabulados y movimientos muy limitados para evitar el desgaste que provoca el ejercicio físico.
Las explotaciones extensivas aprovechan hierbas, granos y frutos producidos por el terreno donde vive o se traslada el ganado. En el caso del cerdo existen dos aprovechamientos fundamentales: rastrojera (en la que se aprovecha el grano que queda en los rastrojos) y montanera (se aprovechan los frutos caídos, fundamentalmente las bellotas de las dehesas de alcornoques y encinares). También los cerdos pueden aprovechar alfalfares, gramíneas espontáneas y leguminosas grano.





Composición química de la carne de cerdo

Varía mucho de unas especies a otras y también en los híbridos.

Agua	61-71% (semigrasa-magra)
Proteínas	17-21% (semigrasa-magra)
Lípidos	23-10% (semigrasa-magra)
Colesterol	70-120 mg/100 g (semigrasa-magra)
Sodio	40 mg/100 g
Potasio	340 mg/100 g
Fósforo	170 mg/100 g
Magnesio	22 mg/100 g
Hierro	1 mg/100 g
Tiamina (Vit. B_1)	0,7 mg/100 g
Riboflavina (Vit B_2)	0,2 mg/100 g
Piridoxal (Vit. B_6)	0,4 mg/100 g
Ácido nicotínico (Vit. B_3)	6 mg/100 g
Ácido fólico (Vit. B_9)	5 mg/100 g
Cianocobalamina (Vit. B_{12})	2 microgramos/100 g

La explotación intensiva exige el aporte de raciones alimenticias durante toda la vida del cerdo. Los costes de producción se elevan mucho y el producto es menos sabroso que el cerdo obtenido de las explotaciones extensivas.

En España, la mayor parte de las explotaciones extensivas están basadas en razas autóctonas del tronco ibérico, aunque también pueden utilizarse razas y cruces de cerdos blancos. Estos últimos son los mismos que se emplean en las explotaciones intensivas.

Una explotación intensiva puede ser de ciclo abierto (en que los lechones pueden provenir de otras explotaciones) o de ciclo cerrado (los lechones se obtienen en la explotación, a partir de reproductores de razas que viven en ella y que -a veces- han nacido allí, los cerdos comerciales se engordan en instalaciones que existen en la misma explotación de ciclo cerrado).

El índice de conversión IC oscila de 2,9 a 3,5 kilos de pienso por kilo de peso vivo. No es constante a lo largo de la vida del cerdo. Es mucho mejor en régimen de estabulación intensiva que en régimen extensivo, donde además es difícil de determinar puesto que los piensos de apoyo sólo se suministran cuando el ganado pasa hambre.

La gran ventaja de una explotación de ciclo cerrado es que constituye un reducto para defender el ganado de las múltiples enfermedades que le afectan.

Clasificación de las canales de porcino

En la UE, las canales de porcino se clasifican por su contenido en carne magra: S, más del 60%; E, entre 55 y 60%; U, entre 50 y 55%; R, entre 45 y 50%; O, entre 40 y 45%; P, menos del 40%.

En España está autorizada la medida indirecta del contenido en carne magra por cuatro métodos: Destron (por sonda, con 2 medidas de tocino y 1 del músculo); FAT o meter (sonda, 1 sola medida de tocino y otra del músculo subyacente); Hennessy Grading Probe (sonda, 2 medidas de tocino y otra del músculo subyacente); Autofom (ultrasonidos).

Despiece del porcino

El cerdo puede consumirse muy joven, con pocas semanas de edad, llamándose cochinillo o tostón. Cuando son lechones, ya más formados, y cuando el animal es adulto. Con los cerdos caseros se practica una matanza no demasiado normalizada respecto al despiece.

En el despiece estándar se distinguen las siguientes piezas:

◗ **Categoría extra**

–Solomillo: dos piezas magras selectas, situadas a la altura de las costillas lumbares (unos 300 g cada una).

–Cinta de lomo: se obtiene a partir del lomo, cortándolo a la altura de la sexta vértebra lumbar (pesa unos 2 kg).

◗ **Categoría 1ª**

–Chuletas de riñonada. Vértebras lumbares unidas al hueso.

–Chuletas de lomo (centrales).

–Pierna trasera (maza). Puede curarse con hueso para jamones.

◗ **Categoría 2ª**

–Paleta (paletilla). Puede curarse con hueso para obtener jamones de paletilla.

–Chuletas de aguja (delanteras).

–Magro de aguja.

◗ **Otras piezas:** magro lardeo, pecho, costillar, panceta, tocino, orejas, papada, codillos (delanteros y traseros), pies y manos, cabeza, careta o morro, lengua, sesos.

Con estos productos y sus derivados puede afirmarse que del cerdo se aprovecha más del 95%, aunque en la canal sólo se considera un rendimiento del 75-80%.



Datos básicos

■ **Producción de carne de porcino** (Millones de toneladas, 2005)

UE-25	21,6
Alemania	4,3
España	3,2
Dinamarca	1,8
Holanda	1,3
EEUU	9,3
Mundo	102,5



■ **Efectivos de porcino** (Millones de cabezas, 2005)

UE-25	148,7
Alemania	26,9
España	24,9
Dinamarca	12,6
Holanda	11,0
EEUU	60,5
Mundo	970,0



■ **Importaciones** (Millones de toneladas, 2005)

UE-25	3,00
Alemania	0,50
España	0,03
Italia	0,60
EEUU	0,30
Mundo	6,00



■ **Exportaciones** (Millones de toneladas, 2005)

UE-25	4,0
Alemania	0,3
España	0,6
Dinamarca	0,3
Holanda	0,4
EEUU	0,7
Mundo	6,0



■ **Consumo de carne de cerdo en España** (Kilos/persona/año)

2000	13,3
2001	14,3
2002	14,4
2003	13,6
2004	13,5



Productos derivados del cerdo

Aparte de los jamones y paletillas, ya mencionados, la industria chacinera y los particulares elaboran numerosas especialidades, entre ellas: caña de lomo (lomo, tocino y especias), chorizo (lomo, tocino y especias), morcilla (de la sangre, con arroz, cebolla, piñones...), sobrasada (tocino, lomo y especias; para untar), jamones y paletas cocidos, salchichas, salchichón, patés (de hígado de cerdo), fuets y longanizas, mortadela, lacón, choped, botillo, camayot, bacon y farinato.

Denominaciones de Origen Protegidas (DOP) e Indicaciones Geográficas Protegidas (IGP)

◗ **DOP Jamón (2005). Piezas comercializadas:** Teruel, 478.000 jamones; Guijuelo, 425.000 jamones y 411.000 paletillas; Dehesa Extremadura, 90.000 jamones y 90.000 paletillas; Huelva, 43.000 jamones y 43.000 paletillas. Total: 104.780 jamones y 55.600 paletillas.

◗ **IGP. Comercialización (kilos):** Lacón gallego, 6.450; Botillo del Bierzo, 277.000; Salchichón de Vic, 181.000; Sobrasada mallorquina, 2.835.000; Cecina de León, 106.450.

Enfermedades de la ganadería porcina

–Peste porcina africana. Enfermedad mortal ocasionada por un virus perteneciente a la familia de los Iridovirus. Fiebre, manchas cianóticas en las partes bajas, hemorragias internas. No tiene vacuna. Entró en España, vía Portugal, hacia 1958 y no fue erradicada hasta 1996 mediante aislamiento de focos y sacrificio de los cerdos afectados por el virus.

–Peste porcina clásica. Enfermedad no necesariamente mortal ocasionada por un togavirus. Síntomas parecidos a la africana: fiebre, trastornos cutáneos, hemorragias. Periódicamente afecta las cabañas europeas. Tiene vacuna, pero los análisis serológicos de los animales vacunados se confunden con los que han padecido y superado la enfermedad, lo que obstaculiza las exportaciones.

–Erisipela porcina = mal rojo. Corinebacteria (*Erysipelothrix insidiosa*). Muerte súbita. Manchas rojas, generalmente romboidales en la piel. Fiebre alta. Hipertrofia del bazo y riñones. Vacunación y tratamiento con antibióticos.

–Síndrome respiratorio y reproductivo porcino (SRRP). Virosis que afecta a las cerdas gestantes y produce abortos y lechones débiles. Vacunación fiebre y color azulado (cianosis) en las orejas; a veces muerte súbita de la hembra y de toda la camada. Disnea respiratoria en lechones.

–Parvovirosis. Virus de pequeño tamaño que afecta a las cerdas, principalmente jóvenes. Vacunar antes de la primera cubrición. El virus puede pasar al feto a través de la placenta y entonces el feto queda momificado (seco).

–Enfermedad de Aujeszky. Herpesvirus que ocasiona fiebre y afecta al sistema nervioso. Vacunación de reproductores que puede valerle también a los lechones por los anticuerpos que llevan los calostros. Afecta esta enfermedad principalmente a los lechones de corta edad. Si superan la enfermedad se recuperan, aunque con retrasos en el crecimiento y pérdidas económicas.

–Rinitis atrófica. Puede ser causada por Corynebacterias, Bordetellas y Micoplasma así como por Pasteurella. Afecta a lechones lactantes. Fiebre, retraso en el crecimiento y deformación (se tuerce hacia un lado) de la jeta con hemorragias nasales. Vacunación.

–Colibaciliosis. Principalmente producidas por *Escherichia coli*. Diarreas que afectan a los lechones, siendo la causa más frecuente de mortalidad. Vacunación en cerdas gestantes y tratamientos con antibióticos en lechones.

–Fiebre aftosa. Enfermedad de la boca y del pie (glosopeda) de los mamíferos de pezuña hendida. Virosis que se caracteriza por la aparición de vesículas en boca, jeta y en zonas cutáneas sin pelo (glándulas mamarias, ingles). Fiebre. Vacunación y aislamiento de focos. Puede contagiarse desde otras especies y también la enfermedad es transmisible a otras especies.

–Enfermedad vesicular porcina. Similar a la fiebre aftosa, pero exclusiva de la especie porcina. Virosis.

–Diversos vermes o gusanos. Parasitan principalmente el aparato digestivo del cerdo, pero a veces pasan a la carne. Este es el caso de la triquinosis (*Trichinella spiralis*) que afecta al cerdo y al jabalí pasando al hombre, a quien provoca fiebre, diarrea, dolores musculares y abdominales. Se detecta en la canal del cerdo y en las vísceras.

Como puede verse, el número de enfermedades que afectan al cerdo es muy importante y en una producción comercial la vacunación (cuando existe) sería muy costosa. De ahí el éxito de las explotaciones en ciclo cerrado, del control estricto de la alimentación y del aislamiento de focos epizoóticos.

Avicultura de carne

Las aves han servido de alimento al hombre desde tiempos inmemoriales. Al principio como caza "de pluma" y posteriormente mediante su domesticación. Proporcionan dos tipos importantes de alimentos: huevos y carnes, de los cuales nos limitaremos en este apartado a estudiar la producción cárnica.

Las aves suelen presentar buenos coeficientes (índices) de transformación. Así, en los "broilers" (pollos para asar) este índice suele oscilar de 1,6 a 2,1 kilos de pienso compuesto por cada kilo de peso vivo ganado por el pollo, entre las 5 y 9 semanas de edad; los pavos mejoran este índice, que queda entre 1,5 y 1,6.

La carne de ave es la segunda fuente proteica que existe en el mundo, en la UE y en España, después del porcino. En Estados Unidos, debido al auge conseguido por la genética avícola, los "broilers" constituyen la primera carne consumida. En todas partes las carnes de ave suelen ser las carnes más baratas del mercado y, por tanto, una de las más demandadas por el consumidor medio.

Las principales especies de aves utilizadas comercialmente por el hombre son:

–Pollos y gallinas (orden Galliformes, familia Cracidae, con cresta): *Gallus gallus* (gallina roja selvática, de la que deriva el Gallus domesticus: pollo de corral); *Gallus sonnerati* (gris); *Gallus lafayettei* (gallina de Ceylán); *Gallus varius* (verde).

–Pavos (Galliformes, Cracidae): *Meleagris gallopavo* (pavo silvestre, del que existen unas 7 subespecies).

–Patos (Anseriformes, Anatidae): *Anas platyrhinchos; Cairina moschata* (pato real mexicano o pato mudo).

–Gansos (Anseriformes, Anatidae): *Anser cygnoides* (cisne); *Anser anser* (pato euroasiático).

–Ocas (Anseriformes, Anatidae): *Alopochen aegiptiacus; Neochen jubato*; diversas especies tadornineas.

–Avestruz (Struthioniformes, Struthioni): *Struthio camelus.*

–Codorniz (Galliformes, Phasianidae): *Coturnix coturnix.*

–Perdiz (Galliformes, Phasianidae): Alectoris (diversas especies; entre ellas A. rufa o perdiz roja); *Perdix perdix* (perdiz parda).

–Faisán (Galliformes, Phasianidae): *Chrysolophus pictus* (faisán dorado); *Lophura nycthemera* (faisán plateado).

–Paloma (Culumbiformes, Columbidae): *Columba columba.*

–Pintada (Galliformes, Phasianidae): *Numida meleagris* (pintada, gallinata o gallina de Guinea).

En definitiva, existen unas 25 órdenes de aves, la mayor parte de las cuales han podido ser domesticadas por el hombre; estas órdenes se distribuyen en unas 150 familias, 2.100 géneros y cerca de 10.000 especies que han dado origen a numerosas razas.

Detallaremos sólo las más importantes razas de pollos de carne, de pavos y de patos.



Características de pollos comerciales

El pollo comercial suele entrar en matadero con 2-2,4 kilos en vivo, que se quedan en 1,6-1,8 kilos canal.
Los pollos se recogen en las granjas y se transportan en jaulas al matadero donde se descargan.
Se les cuelga -uno a uno- por las patas en un gancho y entran entonces en la cadena de sacrificio. Se les aturde mediante una descarga eléctrica. Posteriormente se les sacrifica (bien sin cortarles la cabeza rompiendo la arteria carótida y la vena principal ascendente, bien cortándosela, con lo que se separa la cabeza del tronco).
Tras el sacrificio viene el desangrado. La sangre se utiliza generalmente para elaborar piensos compuestos.
El pollo ya desangrado se escalda en agua caliente para facilitar el desplumado, que habitualmente se realiza de forma mecánica.
En las canales que se venden sin cabeza, ésta se separa por tracción del resto del cuerpo; también se les cortan las patas.
La evisceración (manual o automática) consiste en eliminar la cloaca (rabadilla) y posteriormente en quitarle intestinos y los denominados menudillos (hígado, corazón, riñones, molleja, buche, pulmones, vesícula biliar...).
Siguen el control veterinario, marcado (con un marchamo), pesaje y embalado.



El oreo hace que la carne experimente cambios físico-químicos que facilitan la tenderización (carne tierna); al oreo le sigue el enfriamiento o, si procede, la congelación. El pollo fresco conserva bien su calidad durante una semana; el congelado durante mucho más tiempo, con tal de que no se rompa la cadena del frío.
Las canales de pollo se denominan conforme a su presentación comercial:
–Pollo 83% desplumado, totalmente eviscerado con patas.

Razas e híbridos de gallinas (especies cárnicas)

Razas españolas

White Pornish. Plumaje blanco, constitución robusta.
White Plymouth rock. Plumaje blanco, constitución media.
Barred Plymouth rock. Plumaje barrado-leonado, constitución media.
Dark Cornish. Plumaje oscuro, constitución robusta.
Rhode Island. Rojiza, doble propósito huevos y carnes.
Prat Leonada. Plumaje leonado con plumas negras en la cola; doble propósito. Existe una variedad blanca.



Híbridos de gallinas para carne

La mayor parte de los “broilers” que se consumen en España y en el resto de la UE son el resultado de la hibridación de dos razas: White Cornish y White Plymouth Rock. El cruce se efectúa utilizando el White Cornish como macho y la White Plymouth como hembra. La raza White Plymouth aporta precocidad y la Cornish buena conformación de la canal, especialmente respecto a la pechuga. Se prefieren los pollos de plumaje blanco porque éstos no tienen melanina en los folículos donde se insertan las plumas.
Existen pollos de piel blanca y de piel amarilla. Esta característica depende de un gen que determina el color. En el área mediterránea se prefiere el pollo de piel amarilla y en el norte de Europa el de piel blanca.

Composición química

La composición química de las carnes de aves varía con la especie, la raza, el sexo, la edad, el momento en que se sacrifica... A título orientativo damos la composición promedio de un broiler eviscerado y un pavo también eviscerado de tamaños estándar.

BROILER	
Agua	60-65%
Proteínas	17-20%
Grasas	10-14% (colesterol 80-100 mg/100 g)
Hidratos carbono	1-2%
Calcio	12-13 mg/100 g
Fósforo	150-180 mg/100 g
Magnesio	19-20 mg/100 g
Sodio	140-145 mg/100 g
Potasio	180-185 mg/100 g
Hierro	1-2 mg/100 g
Vitamina A	36-40 microg/100 g
Vitamina C	0-1 mg/100 g
Vitamina B_1	100 microg/100 g
Vitamina B_2	150 microg/100 g
Vitamina B_3	6 microg/100 g
Vitamina B_6	230 microg/100 g
Vitamina B_{12}	0,3 microg/100 g

PAVO	
Agua	55-61%
Proteínas	19-22%
Grasas	9-13% (colesterol 60-70 mg/100 g)
Hidratos de carbono	0,5 - 1%
Calcio	17-26 mg/100 g
Fósforo	150-300 mg/100 g
Magnesio	18-27 mg/100 g
Sodio	80-216 mg/100 g
Potasio	230-330 mg/100 g
Hierro	2-3 mg/100 g
Vitamina A	3 microg/100 g
Vitamina B_1	65-100 microg/100 g
Vitamina B_2	80-180 microg/100 g
Vitamina B_3	3-4 microg/100 g
Vitamina B_6	290 microg/100 g
Vitamina B_{12}	0,4 microg/100 g

–Pollo 70% desplumado, parcialmente eviscerado (conserva corazón, hígado y molleja), sin cabeza ni patas.
–Pollo 65% desplumado, totalmente eviscerado, sin patas.

La producción de pollos en España se realiza mayoritariamente en régimen de integración. La empresa integradora suministra el pollito de un día, los piensos, asistencia técnica y veterinaria, recogida del pollo cebado a las 7 u 8 semanas.

La integración vertical puede apoyarse:

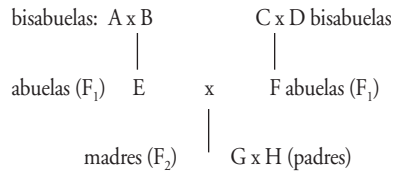
–En fábrica de pienso y matadero simultáneamente. Suministra piensos de su fábrica, pollitos de un día de sus incubadoras, servicios veterinarios, recogida del broiler y sacrificio en matadero propio (modelo de dos apoyos).
–Sin fábrica de pienso pero con matadero propio, tampoco incubadoras. Tiene, en cambio, matadero propio (modelo de un apoyo, final).
–Con fábrica de pienso pero sin matadero. La producción se sacrifica a "maquila" (modelo de un apoyo, inicial).

En una granja avícola se pueden obtener al cabo de un año (52 semanas que, descontando 2 ó 3 para acondicionamiento y limpieza, quedan 50 ó 49) unas 7 u 8 tandas de broilers.

Las explotaciones avícolas se ven afectadas por el calor, que puede determinar en verano una fuerte tasa de mortalidad.

En una misma nave coexisten machos y hembras de la misma raza o híbrido que se sacrifican antes de que empiece a preocupar la aparición del celo. Esto elimina el sexaje de los pollitos.

En el lenguaje avícola se habla de "bisabuelas" (líneas puras), que dan una primera generación híbrida (pero de líneas puras muy próximas). A esta primera generación (F1) se les llama "abuelas", que vuelven a cruzarse entre sí para dar origen a "madres" de razas cárnicas (pesadas), que son las que proporcionan los pollitos que se crían y ceban comercialmente con destino a carne. El esquema sería el siguiente:



Los padres "H" pueden ser de una línea pura local o haber sido seleccionados a partir de cruzamientos entre líneas puras importadas.

Datos básicos de la avicultura de carne.
2005

PAÍS	GÉNERO Y ESPECIE	PRODUCCIÓN CARNE (MILES TN)
España	Pollos y gallinas	1.048
	Pavos	26
Unión Europea-25	Pollos y gallinas	8.141
	Pavos	2.035
Francia	Pollos y gallinas	1.233
	Pavos	763
Reino Unido	Pollos y gallinas	1.389
	Pavos	160
Alemania	Pollos y gallinas	605
	Pavos	411
Estados Unidos	Pollos y gallinas	15.928
	Pavos	2.464
Mundo	Pollos y gallinas	59.237
	Pavos	4.970

En España hay 5.700 explotaciones avícolas de carne, 180 mataderos de aves, 430 salas de despiece y 800 almacenes frigoríficos. El porcentaje de integración es del 90%. La producción de carne de pollos y gallinas respecto a producción total de carne de aves es de un 88%. Y la producción total de carne de gallina (animales de desecho) respecto al total de carnes de pollo y gallina es de un 5%.
Las exportaciones españolas de carne de aves ascendieron en 2005 a 53.200 toneladas y las importaciones a 82.700 toneladas.

CONSUMO DE CARNE DE POLLO EN ESPAÑA (Kilos/persona/año)

2000	16,7
2001	17,6
2002	17,7
2003	17,1
2004	16,1

En la Unión Europea, la producción de carne de pollo y gallina respecto a la carne de ave total es del 75% y la producción de carne de pavo representa el 21%.



Productos avícolas de calidad

Destaca el pollo y capón (pollo castrado) del Prat, amparado por una Indicación Geográfica Protegida (IGP). Utilizan ejemplares de la raza Prat catalana. El peso medio de la canal es de 2,1 kilos.

Enfermedades avícolas

Al igual que en el caso del porcino, las enfermedades que afectan a las aves son muy numerosas. Entre las principales destacan:

- **Bacterianas**

–Botulismo (*Clostridium botulinum,* que segrega una toxina; afecta al hombre).
–Escherichia coli = Colibacillosis aviar (septicemia, dificultades respiratorias).
–Coriza infecciosa = *Hemophilus gallinarum* (edemas alrededor de los ojos, ojos llorosos, se interrumpe el crecimiento).
–Salmonellas = salmonella diversas especies (gallinarum, typhimurum, enteritedis...) (se llaman fiebre tifoidea de las aves, pero son distintas del tifus humano, diarrea en las aves, pérdida de apetito, muerte, transmisibles al hombre = zoonosis).
–Micoplasmosis (*Micoplasma galllisepticum, M. meleagridis*...) (problemas respiratorios).

- **Virásicas**

–Bronquitis infecciosa (el virus muta y es difícil encontrar una vacuna efectiva).
–Enfermedad de Marek (virus tipo herpes; dos variantes: la que afecta a las vísceras y la que afecta al sistema locomotor).
–Enfermedad de Newcastle (diferentes cepas de virus que dan origen a diversos síntomas: desórdenes nerviosos, lesiones viscerales y muerte).
–Laringotraqueitis infecciosa (necrosis hemorrágicas en la tráquea, se transmite por los camiones de pienso y por las personas).
–Fiebre del pollo (influenza aviar, podría ser transmisible al hombre. Virus mutante). La cepa H5N1 constituye una amenaza latente para la avicultura europea.

- **Otras enfermedades**

–Micotoxicosis (causada por un hongo del género Aspergillus que genera aflatoxinas al crecer en los piensos).
–Aspergilosis (las esporas del *A. fumigatus*, al ser inhaladas por las aves, da origen a diversos tipos de neumonía).
–Coccidiosis (causada por protozoos, se transmite por las heces).

Producción de pavos

Casi todos los pavos que se consumen en el mundo proceden de las especies salvajes mexicanas domesticadas por los aztecas hace algo más de 500 años y traídos por los españoles a Europa en época de Hernán Cortés. Durante mucho tiempo se identificó el consumo de pavo con las Navidades en Europa y con el día de Acción de Gracias en Estados Unidos.

Las principales razas de pavo son:

–Negro (traído a España por los conquistadores, plumas negras con finales blancos, grande).
–Bronceado (plumaje metálico, tamaño grande).
–Bronceado gigante (también llamado pavo mammuth).
–Blanco (holandeses y austriacos, tamaño mediano).
–Narragansett (aspecto barrado = líneas oscuras sobre fondo pardo, tamaño mediano).
–Bourbon Red (plumas blancas, cabeza roja, tamaño medio).
–Buff (cruce de bronceados con blancos).
–Slate (también llamados andaluces, plumaje gris, tamaño pequeño-mediano).

Los tamaños pequeños y medianos se comercializan para consumo de pavos enteros; los grandes para despiece y productos derivados del pavo.

Las pavas suelen pesar entre un 30% y un 50% menos que los machos. El índice de conversión es de entre 4 y 4,5 kilos de pienso por kilo vivo de pavo, índice que mejora hasta 3 en los híbridos. El cebo suele durar hasta la 8ª/12ª semana en los pavos medianos y grandes y hasta la 16ª en los de pequeño tamaño.



Producción de patos y ocas

Se crían con una triple finalidad: huevos, foie-gras y carne. Las principales razas de patos agrupadas dentro de la especie *Anas platyrhynchos* son:

–Pekín (color blanco, aspecto de pingüino, pico amarillo, carne).
–Rouen (cabeza verde, plumas pardas, algunas de ellas teñidas de azul, carne).
–Khaki Campbell (cabeza verdosa bronceada, tamaño pequeño, buena ponedora).
–Corredor indio (diversos colores que van desde el negro hasta mezclas de blanco con canela).
–Pato de cuello verde (silvestre).
–Pato común (más pesado que el silvestre).

A la especie *Cairina moschata* pertenecen las razas:

–Pato berberisco (pato mudo o almizcleño, plumaje blanco con antifaz rojo formado por pequeñas carúnculas que llegan hasta el pico, producción de carne).
–Híbrido "Mulo", obtenido cruzando hembra de pato común con macho berberisco. Se llaman "mulo" porque son prácticamente estériles. Los machos "mulo" se utilizan para carne y foie-gras; las hembras dan foie-gras de peor calidad.

Los patos para carne suelen sacrificarse con 1,5 kilos vivo a las 7 u 8 semanas. El foie-gras se obtiene fundamentalmente de machos "mudos" y "mulos" que son cebados en exceso para que degeneren sus hígados y se acumule en ellos la grasa (esteatosis hepática). El índice de conversión de la carne de pato oscila entre 2,6 y 2,8 para las explotaciones comerciales. El rendimiento en carne del pato común es del orden del 75-78%.



En el género Anser (gansos y ocas) se distinguen varias razas:
–Chino (protuberancia en la cabeza, pardos, grises y blancos, pico naranja, con un peso de 5 kilos).
–Africano (gran tamaño, deriva del chino).
–Pilgrim (EEUU, machos crema y hembras grises).
–Pomerania (alemán, blanco y gris, 7,5 kilos).
–Sebastopol (ruso, blanco sucio con alas caídas).
–Toulouse (gris pardo, 6 kilos).
–Inglés (blanco, alas barradas).
Los machos suelen ser un 20% más pesados que las hembras.

Producción de avestruces



Las avestruces son las aves más grandes del mundo. Pueden alcanzar una altura de 2,75 metros y pesar 200 kilos. Los polluelos pesan al nacer aproximadamente 1-1,5 kilos.
Se utilizan para producir carne, llegando a pesar en vivo, al cabo de un año de cría, alrededor de 100 kilos.
Los índices de conversión alcanzan un óptimo cuando el animal llega a los 6 meses de vida. Rendimiento a la canal 55%. Carne roja (similar a la ternera) con bajo contenido en grasa (2%) y colesterol (80 mg/100 g).
La producción de piel, cuando se sacrifica el animal, es del orden de 1,2-1,8 metros cuadrados; aprovechable para elaborar bolsos, zapatos, etc.
Se suelen distinguir tres razas, que se distinguen por el color del cuello:
–Cuello rojo (silvestre) (agresiva).
–Cuello azul (silvestre).
–Cuello negro (sudafricana, domesticada, cruce de las dos anteriores).

Ganado equino

Anualmente se sacrifican en España unas 30.000 cabezas de caballos que, con canales próximas a 200 kilos, proporcionan 6.000 toneladas de carne caballar.
Asimismo, se sacrifican unas 3.000 cabezas de ganado asnal-mular, que con una canal media de 150 kilos generan unas 450 toneladas/año. Generalmente se trata de animales de desechos con carnes muy rojas y muy trabajadas, por lo que han ido perdiendo interés. En Francia todavía se crían caballos, asnos y mulos que tienen por destino exclusivo el matadero.

Otras carnes

A causa de la encefalopatía espongiforme bovina (EEB), que afecta al ganado vacuno en Europa y América, se ha iniciado la comercialización de lo que pudiéramos denominar carnes exóticas. Muchas de ellas no han pasado de ser una curiosidad de diletantes y gastrónomos. Pueden citarse -entre otras- las siguientes: canguro (Australia), cocodrilos (África), emú (similar al avestruz, Australia), reno (Norte de Europa y Asia), monos (África), llamas y ñandúes (Sudamérica).
En todos los casos, la oferta es muy reducida y los precios muy elevados.

Productos de la casquería

Además del quinto cuarto del vacuno, la evisceración de cerdos, corderos y aves, además de facilitar la conservación de las canales, proporciona piezas muy nutritivas y de un precio asequible.
Entre los productos de la casquería destacan:



–Asadura de cordero (hígado, pulmón y corazón).
–Callos (estómagos de ternero, cordero y cerdo).
–Cabezas de terneras.
–Carrilladas de ternera.
–Corazón de ternera, cordero y cerdo.
–Criadillas (testículos) de ternero, cordero y cerdo.
–Morros de ternera y cerdo.
–Gallinejas de cordero.
–Lenguas de ternera, cordero y cerdo.
–Manitas de ternera, cordero y cerdo.
–Timo (mollejas) de ternera, cordero y cerdo.
–Riñones de ternera, cordero y cerdo.
–Sangre de cordero y cerdo (no se utiliza la sangre de vacuno por el problema de la EEB).
–Sesos de ternera, cordero y cerdo.
–Zarajos (tripas de cordero).
–Higaditos y corazones de aves.
–Alitas de aves.

Parte de estos productos de casquería se incorporan a la industria chacinera y parte se consume directamente, siendo componente esencial de afamados platos de la gastronomía española. ▼



BIBLIOGRAFÍA

–*"Enciclopedia de la Carne". C. Sanz Egaña. Espasa Calpe 1967. Madrid.*
–*"Handbook of Livestock. Managament. Burgess". Publishing Company 1987. Nueva York.*
–*"La Oveja". Folch, Pera. Acribia 1984. Zaragoza.*
–*"Producción Comercial de Vacuno". Cannell. Acribia 1976.*
–*"Ganado Vacuno para Producción de Carne". Neumann. México 1990.*
–*"Bases para la carnización del vacuno". Sandoval. Junta de Extremadura 1986.*
–*"Zootecnia". Buxadé y otros. Tomos VII, VIII, IX y X. Mundiprensa 1996. Madrid.*
–*"El ganado ovino en la UE y el mundo". C. Esteban. MAPA 1997. Madrid.*
–*"Tratado de Cunicultura". Lleonart y otros. Escuela de Avicultura. 1980. Arenys de Mar (Barcelona).*
–*"Enciclopedia Británica". 2000.*
–*"Diccionario Agricultura Salvat". 1945. Madrid.*
–*"Eurocarne", diversos números. Estrategias Alimentarias, S.L.. Madrid.*
–*"El Libro Blanco de la Agricultura Española". MAPA 2003.*
–*"Anuarios de Estadística Agroalimentaria". MAPA. Diversos años.*
–*"La Alimentación en España". MAPA. Diversos años.*
–*"Alimentación en España, Producción, Industria, Distribución y Consumo". Mercasa. Diversos años. Madrid.*
–*"Ganado porcino". De Juana. 1966. MAPA. Madrid.*
–*"El ganado porcino". Díaz Montilla. Salvat. 1965. Barcelona.*
–*"Poultry Production". Hunton. Elsevier. Nueva York. 1995.*
–*"Mejora Genética Avícola". Orozco. Mundiprensa. 1991. Madrid.*
–*"Razas de gallinas españolas". Orozco. 1995. MAPA. Madrid.*
–*"Enciclopedia de la carne". Cesáreo Sanz Egaña. Espasa Calpe. 1967. Madrid.*
–*"Manual de Avicultura". Las Heras. Acribia. 1955. Zaragoza.*
–*"Principales of Poultry Science". Rose. CAB International. 1997. Wallinford. Reino Unido.*
–*"Manual de Producción Avícola". North y Bell. Manuales Modernos.1993. México.*
–*"Curso práctico de avicultura". Pijoan Grau. 1955. Artesa de Segre.*

Cómo curan los alimentos

Porcino, pollo y otras aves



De cerdos y famas

El escritor Ambroce Bierce sitúa juntos al hombre y al cerdo en su particular concepción de la cadena alimenticia, al definir "comestible" como bueno para comer y sano para digerir: "… como un gusano para un sapo, un sapo para una serpiente, una serpiente para un cerdo, un cerdo para un hombre, y un hombre para un gusano". Lo cierto es que, además de que el cerdo ha formado parte de la dieta humana desde la prehistoria, porcinos y humanos compartimos sistemas cardiovasculares e inmunitarios casi idénticos. Esta familiaridad (ya se sabe que donde hay confianza da asco) ha conferido al cerdo una consideración de alimento vulgar que a lo largo de los siglos resultó decisiva para la supervivencia del pueblo llano, quien, aprovechando el desprecio de las clases dominantes, convirtió al gorrino en animal totémico. Así, unos le daban la fama y otros cardaban la lana, porque, frente a la creencia extendida, la carne magra de cerdo es menos grasa que la de vaca o de cordero y poco más que la de pollo sin piel (una porción de magro de cerdo asado contiene un 7% de grasa y la equivalente de pollo sin piel un 5,5%). En cuanto a valores nutritivos, el cerdo se sitúa en una posición preeminente, ya que, además de su aporte proteínico, es fuente útil de cinc (mineral que, además de necesario para la salud del sistema inmunitario y el crecimiento general, resulta imprescindible en la correcta reparación de quemaduras o heridas de cualquier tipo), y de vitaminas del grupo B, en especial B_{12} (decisiva en la función de los glóbulos rojos, la producción de material genético y la protección de la mielina que recubre los nervios).

Jamones romanorum

Aunque el dicho popular afirma que: "Del cerdo hasta los andares", el jamón, pernil trasero salado y curado, es sin duda su estrella anatómica. Raymon Dumay sostiene que los romanos, además de su lengua y el derecho, extendieron el arte de curar jamones, lo que explicaría que el bocado se encuentre dentro de los límites de la latinidad: jamones de York en Britania; los de Westfalia en Germania; los de la Bayona en las Galias; los de Parma en Italia, y los de Jabugo, Guijuelo, Trévelez… en Hispania. El jamón aporta proteínas y grasa saludable (como han demostrado recientes estudios) si está bien curado, pero tiene el inconveniente cierto de su alto contenido en sodio, por lo que resulta desaconsejable para personas hipertensas o que sigan una dieta baja en sal.

De la granja al IPC

En España, el pollo ha devenido en alimento tan popular que las oscilaciones en su precio han sido determinantes, durante décadas, en el balance final del IPC o Índice de Precios al Consumo. Su carne, nutritiva y de fácil digestión (siempre que se retire la piel, donde se deposita una gran cantidad de grasa saturada), aporta algo de hierro y la mayoría de las vitaminas del grupo B, con singular protagonismo de la niacina (una ración de pollo contiene el 85% del consumo diario recomendado), una vitamina con funciones importantes en la producción de energía y la transmisión nerviosa, con un efecto favorable sobre el humor y la circulación nerviosa.

Otras aves de mesa y corral

Las carnes de pato y pavo, aunque aportan más grasa saturada que el pollo, contienen mayor cantidad de vitamina B_{12} y una buena dosis de potasio (que equilibra el sodio y por lo tanto resulta muy útil para prevenir la hipertensión arterial), mineral cuyo déficit suele provocar debilidad, sed, confusión y cansancio.





Huevos

LOS huevos son células reproductoras de animales que sirven para la propagación de numerosas especies de insectos, reptiles, anfibios y aves. Convenientemente fecundados, los huevos pueden llegar a engendrar un nuevo ser vivo, tras un período de desarrollo del embrión que contienen; desarrollo que -en ocasiones- exige aportaciones moderadas de calor durante un tiempo determinado, que se llama período de incubación.

El huevo propiamente dicho es un óvulo producido en el ovario de las hembras de la especie. Pero este óvulo no tendría viabilidad (salvo en algunas especies de insectos y anfibios) si se dejase abandonado a su suerte, sin protección alguna; por ello, la Naturaleza suele dotarlo con varias capas protectoras, algunas de ellas rígidas, que lo protegen incluso contra la deformación mecánica.

Este sistema de reproducción, a base de óvulos protegidos, es característico de los animales ovíparos. En otras especies, más evolucionadas, las crías se desarrollan en el útero de las hembras y nacen completamente formadas en el momento del parto. En algunos casos excepcionales los animales ovíparos incuban los huevos en su interior, denominándose entonces ovovivíparos.

Descripción del huevo de gallina

En un huevo de gallina se distinguen tres partes principales: cáscara, clara (albumen) y yema.

La **cáscara,** de fuera a dentro, se compone de varias capas:

– Cutícula (permeable a los gases).
– Capa de carbonato cálcico (que representa la mayor parte de la cáscara). Está atravesada por poros que permiten el intercambio gaseoso del interior con el exterior.
– Membranas. Con dos capas, una -la externa- más gruesa y otra -la interna- más fina, que es la que separa la cáscara del albumen.

La cáscara supone el 11,5% del peso del huevo.

El albumen (conocido también como clara) es incoloro (si acaso ligeramente opalescente). Se vuelve blanco tras la cocción porque se coagulan las proteínas en él contenidas. Ocupa, junto con la yema, casi todo el interior del huevo, excepto una pequeña cámara de aire que queda entre el albumen y la cáscara, la cual facilita el intercambio gaseoso entre el embrión en desarrollo y el exterior a través de la cáscara. Aproximadamente el albumen supone el 57% del peso del huevo de gallina. Tiene el albumen el papel de órgano de reserva para el desarrollo del futuro embrión.

En el **albumen,** de fuera a dentro, se distinguen:

– Capa delgada externa. En contacto con la membrana interna de la cáscara.
– Capa espesa. Constituye el grueso del albumen.
– Capa delgada interna.
– Chalaza. Es una especie de cordón doble que sirve para anclar la yema en el interior del albumen. Impide que la yema se desplace. Un experimento muy simple para distinguir un huevo fresco de un huevo cocido o duro consiste en hacerlo girar sobre una mesa. Si gira bien es que está cocido (tanto más cuanto más se haya endurecido); en cambio, un huevo en el que el calor no haya actuado todavía ve frenado su movimiento por el anclaje de la chalaza que va de un extremo al otro (en el sentido longitudinal) del huevo, así como por la viscosidad del propio albumen.



¿Qué fue primero?



Una pregunta clásica que se formula para "hacer picar" a los incautos es la siguiente: ¿qué fue primero, el huevo o la gallina? La respuesta correcta es el huevo, porque existen numerosas especies de animales que antecedieron a las aves en la historia de la evolución biológica, especies que también se reproducen por huevos, más o menos protegidos contra las agresiones medioambientales.

Sin embargo, esta pregunta nos lleva a otra conclusión: los huevos más aprovechados por el hombre son los de la especie *Gallus gallus*, que es la gallina doméstica, seguidos por los de otras especies avícolas.

Conclusión que se confirma al comprobar que de los 63 millones de toneladas de huevos con cáscara que se producen en el mundo con destino al consumo, el 92% proviene de gallinas domésticas y tan sólo el 8% restante corresponde a huevos de pavo, oca, pato, avestruz, faisanes y otras especies cuyos huevos son comestibles. De los huevos de especies no avícolas sólo tienen cierta importancia en los países tropicales los huevos de tortuga.

Para que un huevo sea comestible es necesario que no haya sido fecundado por espermatozoides o que la fecundación haya sido muy reciente porque, en caso contrario, al desarrollarse el embrión y aumentar el metabolismo de dicho huevo, el producto deja de ser comestible.





– Capa chalacífera. Debajo de la capa interior del albumen. En ella se anclan los dos cordones de la chalaza que van desde la membrana de la yema hasta el interior del albumen. Cada cordón resulta diametralmente opuesto al otro y se extienden en sentido longitudinal hacia ambos extremos del huevo. De esta forma la yema queda como suspendida, aproximadamente en el centro del huevo, sin contacto con la cáscara.

La **yema** es esférica y en ella se distinguen varias capas y un pequeño disco en la superficie esférica. Sus principales componentes son:

– Membrana vitelina. Membrana proteica que rodea toda la yema. Se compone, a su vez, de dos capas fibrosas. La interna se denomina membrana continua y la externa no recibe nombre especial.
– Disco embrionario = blastodisco. En principio el disco embrionario es el auténtico oocito (óvulo) generado por el ovario de la gallina. Se trata de una célula con la mitad del número de cromosomas de la especie. El disco embrionario, cuando es fecundado por el espermatozoide, se transforma en el zigoto (huevo propiamente dicho). El zigoto comenzará luego a dividirse (blastomero) y dará origen al polluelo.
– Estructura cónica. Tiene forma de trompetilla en cuya parte superior, más ancha, se asienta el blastodisco. En la parte final de la trompetilla se encuentra un engrosamiento llamado latebra.
– Latebra. En el centro de la yema, hasta donde penetra la estructura cónica. Sirve para alimentar al embrión. Ocupa el centro geométrico de la yema.
– Cuello de la latebra. Va desde el blastodisco hasta la latebra. Viene a ser como el tubo de la trompetilla.
– Capas amarillas intensas y amarillas pálidas de la yema. Concéntricas en torno a la latebra. Van alternando capas amarillas pálidas y amarillas intensas. El motivo de que alternen estas capas obedece a que el proceso de formación de la yema dura, en el ovario de la gallina, unos 9 días y durante las horas de luz se forman las capas amarillas intensas, que pasan a ser capas pálidas durante el período de oscuridad. El color amarillo se debe a la xantofila y otros pigmentos. La yema supone el 31,2% del peso total del huevo.

CÓMO FUNCIONA EL PROCESO DE PUESTA DE HUEVOS

Los huevos se generan en un órgano reproductor de la gallina denominado ovario. Curiosamente, las gallinas sólo tienen un ovario (los mamíferos tienen dos simétricos), pero dicho órgano es de una gran actividad. Al parecer uno de los ovarios (el derecho) degenera hacia el séptimo día de la embriogénesis (en el mismo embrión) y queda sólo el otro.

Tan activo es el único ovario que a partir de los 5 meses (150 días) de vida, una gallina empieza a poner algunos huevos y a los 7 meses la puesta es diaria. Así, a lo largo de un período que pudiera durar varios años, una gallina puede llegar a poner cerca de 1.000 huevos. Sin embargo, a partir de los 12-13 meses de puesta diaria disminuye el ritmo de producción y conviene reponer gradualmente el parque de ponedoras.

Un problema que suele presentarse en la mayoría de las gallinas (80%) es el de la muda del plumaje, que dura aproximadamente un mes, durante el que disminuye sensiblemente la producción,



ya que el nuevo plumaje detrae alimento que normalmente iría a parar al ovario. Las aves mudadas pueden aprovecharse 6-7 meses más. Todo depende del mercado de las pollitas de reposición, del de los huevos y del precio de los piensos.

- **Folículos:** el ovario segrega oocitos que se recubren con una capa granular transformándose en folículos. Éstos se desarrollan empleando en ello varios días. Si se sacrifica una gallina puede verse cómo en el ovario existen numerosos folículos en diferentes etapas de su desarrollo. El folículo totalmente desarrollado y próximo a desprenderse del ovario se llama folículo blanco. Los folículos en el ovario están rodeados de venas que tienen mucho riego sanguíneo. A veces estas venas se rompen y en el folículo aparece una gota de sangre. Vulgarmente se dice que estos folículos tienen una "engalladura" (que han sido fecundados), pero muy probablemente no hayan recibido la visita de un espermatozoide, ya que la mayoría de los huevos de consumo no son fecundados por el gallo. Sin embargo, estas manchas sanguinolentas demeritan la calidad de los huevos.
  Durante un período de 7-12 días, el folículo blanco va acumulando sustancias nutritivas pigmentadas formándose la yema. El folículo se llama entonces amarillo. Posteriormente (al cabo de un día) se desprende del ovario (ovulación) y cae a través de una abertura (estigma) a lo largo de una serie de tubos (oviducto) que en un plazo de 33 horas terminan formando totalmente el huevo.
- **Infundíbulo:** es un tubo corto (unos 11 centímetros) donde el folículo amarillo permanece solamente una media hora. Durante este período el folículo puede ser fecundado por un espermatozoide si el esperma del gallo impregna el oviducto. El infundíbulo no es una glándula, pero aporta probablemente las células que forman la membrana vitalina y la capa chalacifera.
- **Mágnum:** es un tubo más largo, unos 35 centímetros, y más estrecho (y por ello el folículo tarda más en recorrerlo, unas 3

Composición química del huevo de gallina

La parte comestible del huevo de gallina (yema + clara) tiene la siguiente composición química media:

Agua	75,2%
Hidratos de carbono	0,6% (fibra 0%)
Lípidos	12,1%
Ácidos grasos saturados	3,3%
Ácidos grasos monoinsaturados	4,9%
Ácidos grasos poliinsaturados	1,8%
Colesterol	0,4%
Proteínas	12,5%
Sodio	97 mg/100 g
Potasio	124 mg/100 g
Calcio	56 mg/100 g
Magnesio	12 mg/100 g
Hierro	2 mg/100 g
Iodo	13 microgramos/100 g
Vitamina B_1 (tiamina)	0,1 mg/100 g
Vitamina B_2 (riboflavina)	0,3 mg/100 g
Niacina (ácido nicotínico)	0,1 mg/100 g
Ácido fólico	0,05 mg/100 g
Vitamina B_6 (piridoxina)	0,1 mg/100 g
Vitamina A	0,2 mg/100 g (equivalentes retinol)
Vitamina D	2 microgramos/100 g
Vitamina E	2 mg/100 g

El análisis anterior corresponde al huevo entero (yema + clara), pero ambas partes son muy distintas en su composición química.

horas). En el mágnum se segrega el albumen que recubre la yema.

- **Istmo:** es un tramo corto (11 centímetros), pero muy estrecho. En él se forman las membranas de la cáscara. Esta parte del proceso dura unas 4 horas.
- **Útero:** tiene solamente unos 10 centímetros de largo, pero es relativamente ancho. La permanencia del huevo en el útero suele ser de 21-24 horas. Diversas glándulas existentes en las paredes del reducto segregan un fluido con elevada concentración de sales cálcicas. Estas sales cálcicas se depositan sobre la membrana externa de la cáscara.
  El útero también segrega progesterona (2 horas antes de la puesta) y prostaglandinas (que ocasionan la contracción uterina y facilitan la expulsión del huevo).
- **Vagina:** última porción del oviducto. Unos 9 centímetros de largo. La vagina está muy musculada y sus contracciones y dilataciones facilitan la expulsión del huevo. Este proceso dura poco, unos 5 minutos. La gallina suele cacarear durante la expulsión (puesta) del huevo.
- **Cloaca:** confluyen en esta apertura las heces y los huevos, pero no suelen excretarse ambos simultáneamente.
- **Mecanismos hormonales de la formación de folículos:** el rápido crecimiento de los folículos está regulado por hormonas procedentes de la glándula pituitaria y por los estrógenos producidos en el hígado.
  La pituitaria segrega una hormona estimuladora de la producción de folículos (HEPF) y también otra hormona denominada luteinizante que hace que los folículos crezcan y se vuelvan amarillos (HL). Entre ambas regulan la producción continua de folículos amarillos.
  Asimismo, el hígado, por medio de los estrógenos, controla la producción de huevos en las gallinas.

Yema

Predominan los lípidos (5,8%), las proteínas (3,1%) y en menor proporción hidratos de carbono (0,2%) y sales minerales (0,3%). Entre las proteínas de la yema destacan:

– Las lipoproteínas de alta densidad (72% en el plasma, 22% en los gránulos), que en promedio suponen el 65%.
– Las lipoproteínas de baja densidad (22%).
– Las fosfoproteínas (la principal es la phosvitina, que contiene 10% de fósforo).

Un poco de historia

La avicultura de puesta parece ser que se originó hace 8.000 años en China y la India, cuando consiguieron domesticar algunos ejemplares de la especie *Gallus gallus*. De allí pasaron a Mesopotamia, Asia menor, Grecia y los celtas la extendieron por toda Europa y el norte de África.



Durante el siglo XIX, la avicultura era una actividad secundaria que llevaban a cabo las esposas de los granjeros y que constituía una especie de "ahorro" del ama de casa. Los huevos se quedaban guardados durante varios días y periódicamente pasaba el recovero que los agrupaba y vendía en las ciudades. Hay que tener presente que hasta mediados del siglo XX los rendimientos oscilaban desde 30 hasta 100 huevos/año.

En España destacó desde principios del siglo XX la avicultura catalana que trató siempre de mejorar la puesta de las razas existentes en nuestro país. El iniciador de estos esbozos de avicultura moderna fue Salvador Castelló, que seleccionó razas puras buenas ponedoras.

El impulso definitivo, sin embargo, viene de las técnicas genéticas basadas en la hibridación de razas puras buenas ponedoras. Se da en estos híbridos el fenómeno de la heterosis (vigor híbrido) que, sin necesidad de aumentar excesivamente el consumo de piensos, conduce a gallinas con puestas en 250 a 360 huevos/año.

Por otra parte, el hecho de que los huevos sean una fuente de proteínas esenciales y su relativo bajo precio dispararon el consumo en España hasta 300 huevos por persona y año. Actualmente el consumo es menor (del orden de 205-210) porque existen otras fuentes de proteínas baratas, como son la leche y sus derivados, la carne de broiler y la de cerdo.





- La livetina (proteína soluble en agua similar a la seroalbúmina de la sangre de los mamíferos).
- Riboflavina.

Entre los lípidos de la yema destacan:

- Triglicéridos.
- Fosfolípidos (entre ellos la lecitina).
- Esteroles (colesterol principalmente, supone el 1,6% de la yema).
- Cerebrósidos (glicolípidos = lípidos combinados con azúcares).

Entre los iones minerales que más abundan en la yema, se encuentra el fósforo (asociado a los fosfolípidos).

Los hidratos de carbono pueden presentarse como azúcares libres (principalmente glucosa) o bien como polisacáridos de pequeño número de moléculas que, además, suelen ir ligados a una proteína.

Entre los pigmentos destacan los carotenos y la xantofila (esta última bien como luteína, bien como zeaxantina o pigmento rojizo del maíz).

Clara

Contiene proteínas (3,5%), hidratos de carbono (0,3%) y sales minerales (0,2%). Prácticamente no contiene lípidos.

Entre las proteínas de la clara destacan:

- Ovoalbúmina (cadena larga peptídica enlazada con un hidrato de carbono). Supone el 54% de las proteínas de la clara. Peso molecular elevado (45.000). Contiene aminoácidos con azufre (al que se debe el olor a huevos podridos). La ovoalbúmina permite la formación de espuma a partir de la clara de huevo (por ejemplo para elaborar merengues).
- Ovotransferrina (12% de las proteínas de la clara). Tiene la propiedad de unirse con el hierro y otros iones metálicos. Peso molecular 76.000. También se llama conalbúmina.
- Ovomucoide (11%), se trata de una glicoproteína de peso molecular elevado (28.000).
- Ovomucina (3,5%). Cuando se unen varias moléculas de ovomucina, el albumen se hace más denso (se espesa).
- Ovoglobulina. Interviene también en la formación de espuma a partir de la clara.
- Lisozima. Se concentra en la capa chalacifera y en la chalaza. Propiedades antibacterianas.
- Otras proteínas: ovomacroglobulina, flavoproteína (contiene riboflavina = vitamina B_2), ovoglicoproteína y avidina.

Entre los escasos lípidos de la clara destacan los triglicéridos y el colesterol.

Los principales hidratos de carbono pueden presentarse libres (glucosa, principalmente) y asociados a las proteínas.

Los iones componentes del albumen son: sodio, potasio, cloruro, sulfuro, fósforo, calcio y magnesio.

Tipos de huevos

Aparte de los huevos de gallina se consumen los de otras especies avícolas como avestruces, ocas, gansos, pavas y patas; todos esos más grandes que los de gallina. Así como también los de pintadas, faisanes, palomas y codornices, que son más pequeños.

Dentro de los huevos de gallina se distinguen, según los distintos sistemas de alojamiento de las ponedoras:

- **Huevos de gallinas criadas en jaulas:**
  - No acondicionadas (menor superficie y menores comodidades para las ponedoras).
  - Acondicionadas (con nidos para puesta individual o colectiva, yacija para picotear y escarbar, bebederos, aseladeros, dispositivos para el recorte de uñas...).
- **Huevos de gallinas criadas en suelo**; disponen de comederos, bebederos, de un nido como mínimo para cada 7 gallinas, de aseladeros, yacijas... Pueden estar en distintos niveles, pero las gallinas han de poder desplazarse entre niveles o tener acceso a espacios exteriores.

Razas de gallinas ponedoras



En avicultura de puesta intensiva no suele operarse con razas puras sino con híbridos que proporcionan los censos comerciales, cuyos rendimientos son superiores a las razas puras. De todas formas señalaremos algunas características de las razas principales. El color del huevo depende de la raza o del híbrido.

Razas españolas

- **Menorquina.** Plumaje negro verdoso. Huevo blanco grande. Buena ponedora (160 huevos/año). Otra variante es la menorquina rubia ("buff").
- **Andaluza.** Plumaje negro azulado lustroso. Patas y dedos azules (color pizarra). Huevo blanco (150 huevos/año).
- **Española de cara blanca.** Plumaje negro verdoso. Huevo blanco grande (170 huevos/año).
- **Castellana negra.** Plumaje negro con reflejos metálicos. Origen africano. Gallinas muy ligeras. Huevo grande blanco (180 huevos/año). Característica especial: en la gallina cresta caída hacia un lado tapándole un ojo. Cresta erecta en el gallo.
- **Catalana del Prat.** Plumajes leonado y también blanco. Patas azules, cola larga poblada. Huevos morenos claros (250 huevos/año).
- **Andaluza utrerana.** Variantes del plumaje: blanco, negro, franciscano y de perdiz. Precoces en la puesta. Huevos blancos y sonrosados. Tamaño medio del huevo (170-180 huevos/año).
- **Villafranquina negra.** Pico y patas negros. Huevo grande moreno u oscuro rojizo (160 huevos/año).
- **Parda de León.** Puesta tardía. Color blanco en la subraza "india". Poca producción de huevos (80 huevos/año). Se utiliza para carne y para aprovechamiento de las plumas de los gallos.
- **Eusko-oiloa** (gallina vasca). Colores variables. Color negro = variedad beltza. Color barrado difuso = variedad marradune. Marrón = lepogorri. Blanco = zilarra. Cuello desnudo y falta de plumaje en algunas zonas = leposoila. Gallina semipesada. Huevos medianos (200 huevos/año).
- **Penedesenca.** Plumaje negro, trigueño, aperdizado, barrado. Huevo oscuro (marrón rojizo, marrón oscuro).
- **Empordanesa.** Plumaje rojo brillante, rubio y blanco. Huevos grandes color oscuro.
- **Extremeña azul.** Similar a la Andaluza azul. Puesta escasa (120 huevos/año).

Razas extranjeras

- **Brahma.** Asiática. Plumas mezcladas claras y oscuras. Huevos tamaño pequeño, oscuros.
- **Campine.** Belga. Plumas doradas. Buenas productoras de huevos blancos, pero medianos tirando a pequeños.
- **Hamburgo.** Holandesa. Huevos pequeños de color blanco brillante. Puesta muy regular.
- **Gigante de Jersey.** Huevos marrón oscuro, tamaño medio.
- **Leghorn.** Diversos colores. Las más prolíficas son las variedades blancas. Puesta abundante, huevos blancos, tamaño medio.
- **New Hampshire.** Plumaje color canela. Huevos grandes de color que va del marrón claro al marrón oscuro. Muy prolífica.
- **Orpington.** Color canela. Domesticable. Huevos tamaño medio o grande. Color marrón.
- **Plymouth Rock.** Barrados. Huevos grandes de color rosado o marrón.
- **Rhode Island.** Plumaje rojo oscuro a marrón. Puesta abundante. Huevos grandes color marrón.
- **Sussex.** Inglesa. Plumaje color rojizo. Huevos de color crema a marrón.
- **Wyandotte.** Muchas coloraciones de plumaje. Huevos que van del claro al marrón.

A partir de estas y otras razas se pueden realizar numerosos cruces (que se representan con una "x"). Por ejemplo:

– Rhode Island x Sussex.
– Sussex x Rhode Island.
– Rhode Island x Wyandotte.
– New Hampshire x Leghorn.
– Rhode Island x Leghorn.
– E incluso dar entrada a razas un tanto exóticas como Australorps, Bantam, Anconas...

- **Huevos de gallinas camperas;** además de los requisitos de las gallinas criadas en suelo, han de disponer de corrales al aire libre que estén cubiertos parcialmente de vegetación, con una densidad máxima de 2.500 gallinas por hectárea (4 m^2 por gallina), con suficientes refugios y bebederos.
- **Producción ecológica de huevos de gallinas**, en espacios abiertos con un máximo de 230 gallinas productoras de 170 kg de nitrógeno en forma de gallinaza por hectárea. Máximo de 3.000 ponedoras por explotación. Raciones con alimentos ecológicos al menos en un 80%. No se pueden emplear antibióticos, ni cocciestáticos, ni materias primas procedentes de organismos genéticamente modificados (OGM). La iluminación artificial sólo puede complementar la natural hasta 16 horas/día en total.

Aparte de esta clasificación, los huevos pueden ser de:
– Categoría A (huevos frescos destinados al consumo).
– Categoría B (huevos conservados, de segunda calidad, desclasificados y destinados a la industria).

Dentro de la categoría A es obligatorio marcar el huevo con las siguientes cifras y letras (aparte de la A):
– 1ª cifra (1er dígito):
  • 0 para la producción ecológica.
  • 1 para la producción campera.
  • 2 para la producción en el suelo.
  • 3 para la producción en jaulas.
– 2ª y 3ª letra (2º y 3er dígito) identifican el país de origen. El código correspondiente a España es "ES".
– 4ª y 5ª cifra (4º y 5º dígito) indican el código de la provincia.

Enfermedades transmisibles por los huevos

La cáscara constituye una buena protección de la yema y del albumen. Por ello la contaminación interna es muy rara. De todas formas pueden presentarse casos de:
– Salmonelosis (salmonela diversas especies: *S. enteritidis, S. typhi, S. paratyphi, S. choleraesuis, S. typhimurium*...). Las más graves son las fiebres tíficas y paratíficas que invaden el organismo; las más benignas las que afectan el tracto digestivo. El calor intenso puede destruir las salmonelas, mientras que persiste en los huevos crudos y en las cremas y mayonesas. Por ello en España es obligatorio -a partir de 1991- utilizar ovoproductos en bares y restaurantes.
– Estafilococos *(Staphylococus aureus)*.

En la cáscara, aparte de las salmonelas, pueden existir:
– Clostridios.
– Proteus.
– Seudomonas.
– Otras bacterias.
– Otros virus que pasan de la cáscara al interior cuando se abren los huevos mezclándolos con la cáscara o cuando éstos llegan rotos o cascados al consumo.

No está, al parecer, suficientemente probado que la gripe o influenza aviar se transmita por los huevos, aunque sí afecta sobremanera a la avicultura de carne.



Consejos para prevenir la salmonelosis

El Instituto de Estudios del Huevo da, entre otros, los siguientes consejos para prevenir la salmonelosis:
1. Comprar huevos con la cáscara intacta y limpia.
2. Respetar la fecha de consumo preferente marcada en el huevo.
3. No lavar los huevos antes de meterlos en frigorífico para su conservación.
4. Cuajar bien las tortillas y mantenerlas posteriormente refrigeradas.
5. Preparar mayonesas con la máxima higiene y conservarlas en frigorífico hasta su consumo.
6. No romper los huevos en el borde de los recipientes donde se vayan a batir (porque las cáscaras contaminan los recipientes).
7. No usar la propia cáscara para separar la clara de la yema.
8. Los huevos, y los alimentos que los contengan, deben conservarse en frigorífico.

– 6ª, 7ª y 8ª cifra (6º, 7º y 8º dígito), código del municipio.
– Restantes dígitos identifican la explotación.

Los huevos frescos de la categoría A deben ser consumidos antes de 28 días desde la puesta. Los huevos que se denominan extrafrescos, 9 días tras la puesta.

Por el tamaño (peso) los huevos se clasifican: supergrandes = XL 73 ó más gramos; grandes = L 63-73 gramos; medianos = M 53-63 gramos; pequeños = S menos de 53 gramos.

Diversas formas de consumir los huevos

Pasado por agua (hervir 3 minutos); cremoso (hervir 5 minutos); duros (hervir 12 minutos); escalfado (coagulado sin cáscara echándolo en agua caliente, a veces con unas gotas de vinagre o limón); frito (en aceite hirviendo); tortilla (batido y cuajado, dándole forma en la sartén con poco aceite); revueltos (análogos a tortilla pero sin forma, posible incorporación de gambas, jamón, queso, setas, ajetes, espárragos...); endurecidos al fuego; mayonesa (emulsión de huevo y aceite); en pastelería; huevo hilado (con azúcar incorporado, coagulado).

Ovoproductos

Los ovoproductos son productos obtenidos a partir del huevo, de sus diferentes componentes o de mezclas de estos componentes, una vez retirada la cáscara y las membranas. Pueden llevar otros productos alimenticios o aditivos; pueden ser líquidos, concentrados, desecados, cristalizados, congelados, ultracongelados y coagulados.

También pueden ser considerados como ovoproductos diversos componentes del huevo, extraídos del mismo, como la lisozima, la lecitina o la ovoalbúmina.

Huevo líquido

Se lavan, rompen, baten, se filtran a presión, son clarificados y luego son tratados por el calor o por el frío para que se conserven mejor. Los tratamientos pueden realizarse sobre la yema + clara o sobre estos dos componentes por separado.



La pasteurización consiste en calentar mediante aire caliente a 60-65 ºC durante 2-3 minutos.

La atomización consiste en proyectar pequeñas gotículas de huevo sobre una cámara donde el aire está a 180-200 ºC, con lo cual la gota se deshidrata rápidamente sin que sufra el producto, transformándose en polvo.

La liofilización consiste en evaporar parte del agua a baja presión y baja temperatura.

Huevos concentrados y deshidratados

Como el huevo contiene un 75% aproximadamente de agua, la reducción de peso que se puede conseguir eliminando parte de esta agua llega a ser notable: huevo concentrado (conserva 20-25% de humedad); huevo seco, en polvo (deshidratado, conserva una humedad residual del 4%).

Huevos congelados

– Congelación normal. Ente 0 y -2 ºC. Conserva mejor las propiedades.
– Ultracongelación. En túnel de frío -40 ºC. Conservación en congeladores domésticos a -18 ºC.

Vida comercial de ovoproductos

– Huevo líquido pasteurizado 5-12 días. Según temperatura de refrigeración con la que se conserven.
– Huevo concentrado. Varios meses a temperatura ambiente.
– Huevos desecados y congelados, hasta un año en ambiente seco, los primeros, y en cadena de frío, los segundos.

Aplicaciones industriales de ovoproductos

- **Yema:** aromatizantes (flanes, pastas, salsas); colorante (amarillo natural) (magdalenas, pastas, pasteles...); coagulante (se forma un gel en flanes, helados, dulces...); emulsionante (mayonesas, salsas, cremas, helados); aglutinante (charcutería); antioxidantes (natural en alimentos); industria farmacéutica.
- **Clara:** espuma estable (pasteles, pastas, panes especiales); anticristalizante de los azúcares (merengues, pasteles, turrones, otras especialidades de confitería); anticoagulante (pastelería, confitería, galletería, patés...); aglutinante (charcutería); espesante (confitería), conservante (quesos y otros alimentos).

En definitiva: el huevo entero, la yema y la clara se emplean en confitería, pastelería, panadería, helados, bebidas, alimentos preparados y charcutería.

El huevo entero o la yema se utiliza en cremas, sopas, mayonesas y salsas, pastas alimenticias y platos preparados.

La clara, en cosmética, pegamentos y colas, curtido de pieles e industria farmacéutica. ▼

BIBLIOGRAFÍA

–*"Producción Intensiva de Huevos". Midgley. Acribia. Zaragoza 1965.*
–*"El Huevo por Consumo". Bernard Sauver. Mundiprensa. Madrid 1993.*
–*"Tecnología de Productos Avícolas". Mountney. Acribia. Zaragoza 2001.*
–*"Hen Eggs". Yamamoto. CRC Press. New York 1997.*
–*"Razas de Gallinas Españolas". Orozco Piñan. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 1989.*
–*"El Huevo". Instituto de Estudios del Huevo. Madrid 2002.*
–*"Anuario de Estadística Agroalimentaria". Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Diversos años.*
–*"Panel Alimentario". Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Diversos años.*
–*"Alimentación en España". Mercasa. Diversos años.*

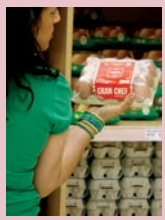
Datos básicos sobre la producción de huevos

Aproximadamente, el 85% de los huevos producidos en España pasa al consumo directo como frescos; el 15% restante pasa a la industria de ovoproductos.

■ **Consumo de huevos frescos** (Últimos cinco años/unidades por persona)

2001	215
2002	211
2003	217
2004	211
2005	205

Aproximadamente el 75% de estas cantidades se consume en los hogares y el 25% en restauración e instituciones.



■ **Población avícola** (Censo aproximado en millones de unidades/2005)

Gallinas y pollos	
Mundo	16.200
UE-25	1.170
España	128 (ponedoras: 48,6)

Gansos	
Mundo	262
UE-25	8
España	22.000 unidades

Patos	
Mundo	1.020
UE-25	40
España	80.000 unidades

Pavos (M unidades)	
Mundo	276
UE-25	107
Francia	35
España	0,8

■ **Producción de huevos** (2005/millones de toneladas)

Gallina	
Mundo	57.862
UE-25	6.300
España	0,7

Distintos de los de gallina	
Mundo	4.914
UE-25	33
España	0,1

Total huevos	
Mundo	64.394
UE-25	6.280
España	0,77

■ **Otros datos de España** (2005)

Gallinas ponedoras selectas	46,9 millones de unidades
Gallinas camperas	4,1 millones de unidades
Rendimiento selectas	262 huevos/año
Rendimiento camperas	165 huevos/año
Exportaciones españolas huevos	114.000 toneladas
Importaciones españolas huevos	1.200 toneladas

Fuente: Paneles de Consumo Alimentario (MAPA).



Huevos: Símbolo, alimento de calidad y mitos a desmontar

"Una gallina no es más que el medio que utiliza el huevo para producir otro huevo"
Samuel Butler

En el mercado hay huevos de codorniz, de pata y, si se buscan con ánimo y espíritu de gourmet nouvelle vague, hasta de avestruz, pero a los que aquí nos referimos y atañen son sólo a los que pone la hembra de la especie *Gallus gallus*, vulgo gallina.

Del mito al frito

Desde la más remota antigüedad el huevo ha sido símbolo de fecundidad y resurrección y, en lo que puede resultarnos culturalmente más próximo, todavía perviven memorias remotas en las monas de Pascua o en los hornazos adornados con el huevo primigenio. El mito fue haciendo camino y el periodista Sime Silverman, para describir el crash de la Bolsa de Nueva York en 1929, tituló: "Wall Street pone un huevo", mientras que Salvador Dalí, para inmortalizar simbólicamente su vida y obra, hizo coronar de grandes huevos los muros de su museo de Figueras. Hace mucho que el mito se hizo rito y el rito animó el apetito, hasta el punto de que, a pesar de todos los muy encomiables esfuerzos de la cocina vanguardista, trufados de reducciones, aromas, aires y espumas, los españoles siguen colocando a los huevos fritos en la cúspide de sus preferencias a la hora de regalarse en la mesa.

Mucho alimento y buen sustento

El huevo nos aporta proteínas de máxima calidad, que incluyen proporciones equilibradas de todos los aminoácidos esenciales (no en vano el huevo se sigue utilizando como punto de referencia en la valoración proteica de los demás alimentos). También interesantes vitaminas, fundamentalmente concentradas en la yema, como la B_{12} (nada menos que un 81,5% de la cobertura de la ingesta diaria recomendada en adultos), que interviene en la elaboración del material genético, en la formación de los glóbulos rojos y en la conservación de la mielina que recubre y protege los nervios; ácido pantoténico, esencial para la producción de hormonas esteroides y ácidos grasos; biotina, responsable de la producción de energía a partir de los alimentos, síntesis de las grasas y eliminación de productos de desecho de las proteínas; y, en menor medida, vitaminas B_2 y niacina. En cuanto a minerales, es más que estimable su contenido en selenio (que protege al organismo de la oxidación), fósforo (que, junto al calcio, conserva la fortaleza de los huesos y los dientes), yodo (necesario para la producción de la hormona tiroidea, que regula más de un centenar de sistemas enzimáticos) y cinc (imprescindible en la formación de tejidos, el buen funcionamiento del sistema inmunológico, el crecimiento y la maduración sexual masculina).

Para cualquier edad y circunstancia

Por todo lo apuntado, el consumo de huevos es de todo punto recomendable en cualquier edad (especialmente en las etapas de crecimiento de niños y adolescentes y en los frecuentes estados nutritivamente carenciales de la ancianidad), y en circunstancias fisiológicas especiales, como el ejercicio físico continuado o de alto rendimiento, el embarazo y la lactancia.

El falso y ya añejo mito del colesterol

En los años setenta del pasado siglo se empezó a gestar una leyenda que aún pervive en la memoria de amplios sectores de la población y que asocia el consumo de huevos con el aumento de los niveles de colesterol. Multitud de estudios científicos posteriores han demostrado fehacientemente que, además de que no existe una relación directa entre el contenido de colesterol (que en la yema es evidentemente muy alto) y su asimilación por el organismo, su contenido en proteínas de buena calidad, vitaminas, minerales y grasas saludables resulta altamente beneficioso para el metabolismo lipídico, el control de la colesterolemia y la reducción del impacto del riego cardiovascular.



Productos del mar y de las aguas continentales

LA vida se originó en nuestro planeta -muy probablemente- en las aguas más superficiales de la hidrosfera. Con dificultades, los seres vivos se han ido extendiendo a las capas más profundas de los mares y océanos, así como a la tierra firme.

Las plantas acuáticas se multiplican con rapidez en las capas superficiales de la hidrosfera a donde llega la luz solar; este crecimiento depende también de la temperatura, acelerándose en las zonas templadas y cálidas. Existen dos modalidades de plantas acuáticas, pluricelulares -como las algas superiores- y monocelulares -como las algas inferiores-. Estas últimas, generalmente microscópicas, constituyen lo que se denomina el fitoplancton. A partir de los micro y macrovegetales acuáticos da comienzo una cadena alimenticia (cadena trófica) que sirve para alimentar a los animales herbívoros que pueblan los océanos, mares, lagos, pantanos, ríos, esteros e incluso viven en las corrientes subterráneas de agua, a veces en la oscuridad más absoluta.

Además del fitoplancton, especialmente en los mares y océanos, se desarrolla el zooplancton que está compuesto por animales microscópicos, los cuales se alimentan con el mencionado plancton vegetal. En ocasiones, el zooplancton va desplazándose para optimizar su alimentación, llamándose entonces necton.



La vida en el mar

La superficie terrestre totaliza 510 millones de km^2, de los cuales 361 corresponden a la hidrosfera (70,8%) y 149 (29,2%) a tierra firme. La profundidad media de la hidrosfera se estima en unos 3.600 metros, por lo que el volumen total del agua planetaria se aproxima a los 1.300 millones de km^3, volumen que, salvo limitaciones de presión, temperatura y accesibilidad de alimentos, determina un enorme potencial productivo de alimentos procedentes de los vegetales y animales marinos muy superior a la superficie ocupada por la tierra firme.

Animales marinos y de agua dulce

El agua salada supone el 97% de los citados 1.300 millones de km^3, con lo cual queda solamente un 3% como agua dulce. Sin embargo, el 68% de este agua dulce se encuentra en forma de hielo, acumulado en los polos y en los glaciares; el 30% son aguas subterráneas y sólo queda un escaso 2% para lagos, pantanos y ríos. A su vez, los lagos de agua dulce suponen el 77% del referido 2%, los pantanos el 18% y los ríos el 5%. Todo ello implica que las especies que viven en océanos y mares (especies talásicas o de agua salada) sean numéricamente más abundantes y tengan poblaciones mayores que las que viven en agua dulce (especies potámicas).

Ambos bloques de animales acuáticos viven en condiciones muy distintas: mientras las especies talásicas desarrollan mecanismos fisiológicos para controlar la presión osmótica (debida a la salinidad), estos mecanismos o no existen o actúan intermitentemente en los animales capaces de pasar de uno a otro medio.

Se denominan especies anádromas las que viven habitualmente en el mar pero hacen las puestas de sus huevecillos en aguas dulces, catádromas las que realizan el proceso contrario y diádromas las que realizan ambos movimientos.

Dentro de los animales marinos, se distinguen conforme a la profundidad en que viven:

1. **Epipelágicos** (*Pelagos* = el mar). Viven hasta 200 m de profundidad, en plataformas costeras (continentales) y mares mediterráneos donde abunda el fitoplancton. Suelen ser herbívoros o alimentarse de la materia orgánica (cadáveres y detritus) que arrastran los ríos y las aguas superficiales hacia mares y océanos. Las citadas plataformas costeras suponen el 10% de la superficie marítima del planeta.
2. **Mesopelágicos.** 200-1.000 m. Viven con escasa luz, por lo que algunos son bioluminiscentes. Aprovechan la materia viva de otros animales acuáticos (son carnívoros), los animales muertos (son también coprófagos) y todo tipo de detritus orgánicos en descomposición que floten en las aguas.
3. **Batipelágicos** (*bati* = fondo). 1.000-3.000 m. Muy poca luz. A veces luminiscencia. Carnívoros y coprófagos (Nota: tanto los peces meso como los batipelágicos pueden vivir pegados a

los fondos marinos del denominado talud continental, que cae desde los 200 hasta los 3.000 m. Los peces que habitan estas zonas y no suelen subir a capas marítimas más superficiales en busca de su alimento, hay que "sacarlos" de esos fondos marinos arrastrándolos y se llaman demersales).

4. **Abisopelágicos.** 3.000-6.000 m. Viven en la más absoluta oscuridad, soportando temperaturas bajas y presiones altas. A veces suben hasta aguas más superficiales en busca de sus presas.
5. **Hadopelágicos** (*Hades* = infierno profundo de la mitología griega). Profundidades de los denominados fondos oceánicos superiores a los 6.000 m. Peces y cefalópodos gigantescos que resisten bien el frío intenso y las grandes presiones (por ejemplo, el kraken o pulpo gigante) (Nota: las especies hado, abiso y, en gran medida, las batipelágicas dominan los océanos profundos ocupando el 80% del volumen acuático oceánico).





Algunas clasificaciones prácticas

Conviene destacar que existen animales acuáticos que se capturan en la hidrosfera buscando, en lo posible, sus aglomeraciones (cardúmenes), cuya alimentación es proporcionada por la naturaleza. Serían el equivalente a la caza terrestre, pero lógicamente la pesca es mucho más abundante.

El interés comercial de algunas especies y la dificultad de aumentar sus capturas han llevado a la utilización de técnicas de cultivos marinos en las que se alimenta a los animales principalmente a base de piensos compuestos. Generalmente, los animales marinos tienen buenos índices de transformación (peso vivo/pienso) y el cultivo de especies marinas o lacustres-fluviales resulta remunerador. Esta actividad se denomina también acuicultura.

Los principales bloques de especies que vamos a considerar en este breve estudio (existen cerca de 60.000 especies marinas y de aguas continentales hasta ahora conocidas) pueden clasificarse así de una forma un tanto práctica, aunque poco científica:

1. Especies de aguas litorales y marinas:
   - Mamíferos (por ejemplo: ballena).
   - Peces (p. ej.: sardina).
   - Cefalópodos (p. ej.: pulpo).
   - Crustáceos (p. ej.: gamba).
   - Moluscos (p. ej.: mejillones).
   - Equinodermos (p. ej.: erizo de mar).
2. Especies de aguas continentales y salobres:
   - Peces (p. ej.: trucha).
   - Crustáceos (p. ej.: cangrejo de río).
   - Moluscos (p. ej.: almeja de agua dulce).
3. Especies marinas adaptadas a la vida terrestre:
   - Gasterópodos (p. ej.: caracol).

En la primera parte de este trabajo se van a estudiar los peces (se denominan pescados, cuando son objeto de una captura), tanto si son productos de la pesca como de la acuicultura. En una segunda parte, se analizarán -también brevemente- los demás grupos y especies mencionados. Ni que decir tiene que solamente se van a tratar los más importantes y que en aras de la brevedad a veces será necesario agrupar especies de características similares.

Algunas técnicas utilizadas para la captura de especies acuáticas

El hombre ha inventado numerosos instrumentos y aparejos para capturar animales acuáticos. A título no exhaustivo describiremos algunos de los más comunes.

1. **Redes.** Con distinto grado de tupido (el cual viene determinado por la longitud del lado del cuadrilátero elemental que constituye la malla).
2. **Redes de arrastre.** Tienen forma de embudo y son remolcadas por un barco. Pueden ser de fondo (bentónicas) o de profundidad variable (pelágicas). Las bentónicas llevan mayores contrapesos para que vayan rastreando por el fondo.
3. **Redes de cerco.** Una vez detectado un cardumen, con una boya o una barquilla de referencia, se extiende una red rectangular emplomada que va cercando al banco de peces. Tiene dos cuerdas (relingas), la superior sostenida por flotadores y la inferior emplomada y con unas anillas de jareta que permiten cerrar el cerco por la parte inferior e impiden que la pesca escape. A veces el cerco se realiza con dos barcos (la pareja), pero esta modalidad ha caído en desuso por resultar antieconómica.
4. **Redes de enmalle.** Constituyen cortinas de malla verticales; los peces quedan cogidos en la red. Pueden utilizarse a distintas profundidades tanto moviéndolas o dejándolas llevar por la corriente (artes de deriva) o dejándolas fijas en el sitio por donde van a pasar los peces. Cuando se utilizan fijas (caladas en el fondo) y tienen un triple enmallado, se suelen llamar trasmallos, aunque también pueden usarse los trasmallos en deriva. Las redes fijas de enmalle reciben diversos nombres: paraderas (para lisas), cazonales (cazón), langosteras (langosta), morunas (langostinos). La almadraba es en el fondo un laberinto de redes fijas. Los trasmallos también se llaman agalladeras porque los pescados quedan retenidos por las agallas al tratar de escapar.
5. **Volanta.** Es un arte generalmente fijo, de forma rectangular que se cala (se fija) en el fondo. Tiene "paños" enmallados (mallas de 4 a 10 cm de lado) que se arman sobre dos relingas. La superior con flotadores y la inferior emplomada. Es un arte poco selectivo, pesca de todo.
6. **Palangres.** Son aparejos que llevan balizas y boyas unidas a un cabo madre por medio de calas (cabos de flotación) verticales. Del cabo madre cuelgan otros cabos denominados brazoladas, de los que a su vez cuelgan anzuelos. Existen palangres cortos y largos, palangres de deriva y palangres de fondo. Es una pesca muy selectiva porque depende del cebo y del anzuelo utilizados.
7. **Curricanes.** Trabajan a la "cacea", es decir, arrastrados por una embarcación que los remolca. En cada currican hay uno o varios anzuelos. También es una pesca muy selectiva.
8. **Almadraba.** Jaulas fijas que se instalan perpendiculares a la costa para interceptar a los peces migratorios. Se comunican unas jaulas con otras mediante puertas que permiten conducir los peces como si se tratase de ganado.
9. **Cañas de pescar.** Con sedal y anzuelos. Llevan plomos para poder lanzar el anzuelo lo más lejos posible y que quede en el fondo.
10. **Nasas y poteras.** Trampas para la captura de crustáceos, cefalópodos (poteras con anzuelos) y, a veces, peces. Una abertura facilita la entrada, pero su disposición interior dificulta la salida. Para los cangrejos de río se utilizan reteles.
11. **Arpones.** Para la captura de cetáceos. Tridentes y pinchos para pesca artesanal.
12. **Rastrillos, rastros, dragas, angazos** (pequeñas dragas), **tridentes, azadas,** etc., para moluscos enterrados en la arena.



Con independencia de las artes utilizadas se denomina pesca de bajura la que se realiza a menos de 3 millas náuticas de la costa, pesca litoral entre 3 y 60 millas y pesca de altura a más de 60 millas.

Por lo que respecta a las normas internacionales, se considera que la zona marítima territorial llega hasta las 12 millas náuticas, la zona contigua hasta las 24 y la zona económica exclusiva hasta las 200.

Peces







Procedentes de aguas litorales y marinas

Normalmente el consumidor distingue bien entre pescado azul (graso), pescado blanco (magro) y pescado semigraso (= semimagro).

Pescados azules

- **Bonito del Norte**, también llamado atún blanco, *Thunnus alalunga*. Pertenece a la familia de los túnidos. 2 aletas pectorales alargadas ("alalunga"). Otras aletas dorsales y ventrales. Aleta caudal vertical simétrica. Longitud más de 1 metro, peso: más de 50 kg. Parte dorsal de color azul y parte ventral blanquecina. Vive en aguas superficiales de zonas epipelágicas y mesopelágicas. Se pesca con caña y currican, entre mayo y octubre, durante una campaña denominada "costera del bonito". Otras especies afines son el atún rojo (*Th. thynnus*), más grande que el blanco (4,5 m y 680 kg peso) (se pesca con palangre y en almadrabas), el atún patudo u obeso (*Th. obesus*) que vive en el Atlántico (2,5 m y 210 kg) y el rabil (*Th. albacares*) (que mide 2 m y pesa 180 kg).
  El atún blanco se destina principalmente a conservería; en fresco se venden -a veces- las ventrescas y las rodajas; también se venden rodajas congeladas de diversos atunes distintos del blanco.
- **Bacoreta**. Análogo al bonito del Norte, pero de menor tamaño; pertenece a un género distinto: *Euthynnus alletteratus.* Se le llama pequeño atún; con aletas. 1 m y 15 kg. Epipelágico. Palangre y cerco.
- **Bonito.** *Sarda sarda.* También llamado bonito del Atlántico. Menos de 1 m. y menos de 80 kg. Epipelágico, vive en muchos estuarios del Atlántico y del Mediterráneo. Practica a veces el canibalismo con su propia especie. Se utiliza fresco, desecado, ahumado, congelado y en conservas de aceite. Pesca al currican y con cañas.
- **Melva.** *Auxis rochei.* Túnido de pequeño tamaño más sabroso que el atún (menos de medio metro y peso del orden de 3 kg). Aletas pectorales cortas. Vive a unos 10 m de profundidad. Epipelágico. Conservería.
- **Caballa.** *Scomber scombrus.* También llamada mackerel atlántico. Abundan en aguas frías (atlánticas) y se desplazan a zonas pelágicas más profundas en invierno para emigrar en primavera hacia capas más superficiales, que son donde se les pesca. Piel atigrada característica. Longitud unos 50 cm y peso inferior a los 3 kg. Para conservas en aceite. También se vende fresca y congelada. Asimismo se venden filetes de caballa, sin la espina dorsal. Captura mediante artes de cerco y de arrastre.
- **Estornino.** *Scomber japonicus.* Similar a la caballa, pero sin las manchas atigradas. Manchas oscuras en la zona ventral. Longitud inferior a 60 cm y peso inferior a los 3 kg. Utilización menos frecuente en conservería, pero más frecuente para consumo en fresco, congelado y ahumado. Artes de cerco y arrastre.
- **Sardina.** *Sardina pilchardus.* Carne grasa (9%), muy aromática y sabrosa. Característicos opérculos branquiales estriados, mandíbulas igualadas, zona ventral lisa pero con dos pequeñas aletas abdominales. Una aleta dorsal y otra anal, aparte de la caudal que es bífida y simétrica. Color azulado en el dorso y más blanco en el vientre. Pelágicas, viven entre 10 y 100 m en aguas subtropicales.







Frecuente en el Mediterráneo. Utilización en fresco y enteras para asar o freír, en conservería con aceites como líquido de gobierno pero también con escabeche, tomate, etc. Existen sucedáneos como las sardinelas (diversas especies del género Sardinelas) y los espadines (diversas especies del género Spratus). Artes de cerco, de arrastre y de deriva llamados sardinales.

- **Jurel** = chicharro común. *Trachurus trachurus*. Comercialmente se suelen denominar chicharros a los jureles grandes y jureles-jurelillos a los pequeños, aunque existe una mezcolanza de géneros y especies. Lomo azul oscuro y panza blanca. Ojos grandes. Línea lateral escamosa que recorre el cuerpo desde la cabeza hasta la cola, con una inflexión peculiar. Dos aletas dorsales. Dos aletas ventrales antes de la cola simétrica. Viven entre la superficie y el límite inferior de las regiones mesopelágicas (1.000 m) subtropicales. Se mueven en bandadas. Utilización en fresco y para conservería (aceite y escabeche). Especies afines: jurel blanco o mediterráneo (*T. mediterraneus*), jurel azul (*T. picturatus*). Géneros afines: *Caranx crysos* o jurel azul, *C. rhonchus* o jurel red y *C. hippos* o jurel caballo. Artes de cerco.
- **Arenque**. *Clupea harengus.* Arenque del Atlántico. Similar a la sardina. En Atlántico Norte. No tiene aleta anal (lo que le diferencia de la sardina). Color plateado que azulea en la cola. Migraciones para la puesta. Sube a la superficie de noche. Se utilizan frescos o en salazón. Artes de cerco con focos.
- **Boquerón** = bocarte. *Engraulis encrasicolas*. También conocido como anchoa europea cuando se utiliza para elaborar una típica semiconserva. Morro inferior retraído. Escamas plateadas que se caen fácilmente. Un par de aletas abdominales. Cola asimétrica. Pequeña aleta dorsal. Vive entre 0 y 400 m, climas subtropicales y mediterráneos. Grandes bancos. Se mueven en invierno desde las aguas frías hasta las más cálidas; en verano, migración contraria. Utilizado en fresco (para frito), en conserva y semiconserva (boquerones en vinagre, semiconservas de anchoas en aceite). Aunque suelen estar presentes todo el año en los mercados, los boquerones predominan entre abril y julio, que es la época de la costera de la anchoa. Ahumados y salazones. La *E. anchoita* (anchoíta argentina) es similar al boquerón pero de inferior calidad; también otras muchas especies del género Engraulis se comercializan como boquerones o anchoas. Artes de cerco con jareta y a veces arrastre.
- **Salmón**. *Salmo salar.* Cuerpo alargado con cabeza relativamente pequeña. Numerosas escamas laterales. Aleta adiposa en el dorso entre la única aleta dorsal y la caudal. Aletas pelvianas abdominales. Manchas rojas en el cuerpo durante la época juvenil que se ennegrecen con la edad. Peces anádromos; realizan la puesta en los ríos y viven varios años en el mar en aguas frías y oxigenadas; la emigración tiene lugar en primavera-verano. El salmón natural puede alcanzar 1 m y 20 kg, pero tarda 2 ó 3 años en alcanzar estos parámetros. Se pescan con caña y redes colocadas en los ríos. El salmón es capaz de saltar contracorriente pequeños desniveles de los ríos. Se cultiva actualmente en piscifactorías marinas. Venta en fresco (enteros y rodajas), congelado y ahumado. Otras especies afines pertenecen al género Oncorhyncus como el *O. kisutch* (salmón plateado), el *O. tschawytscha* (salmón real), el *O. nerka* (salmón rojo) y el *O. gorbusha* (salmón rosado). Estos últimos son similares a la trucha de agua dulce, que pertenece al mismo género.
- **Japuta** = palometa negra. *Brama brama.* Color gris plomizo casi negro. Ojos saltones. Batipelágica. Aletas laterales desarrolladas (recuerdan las alas de paloma). Aletas dorsal y anal con radios finos. Puede alcanzar el metro de longitud y los 5,5-6 kg de peso. Se pescan todo el año. Se consume preferentemente fresca; su carne es muy consistente y se utiliza para adobados como el cazón. También se vende palometa

Composición de algunos pescados azules frescos

	SARDINAS	BOQUERONES	SALMÓN
Agua (%)	71	70	66
Proteína (%)	18	21	21
Grasa (%)	9	6	12
Colesterol (mg/100 g)	80	69	48
Calcio (mg/100 g)	50	28	21
Yodo (mg/100 g)	29	0,2	28
Fósforo (mg/100 g)	270	182	253
Niacina (mg/100 g)	10	12	13
Vitamina B_1 (mg/100 g)	0,02	0,07	0,2
Vitamina B_2 (mg/100 g)	0,25	0,27	0,15
Vitamina B_6 (mg/100 g)	1,00	1,10	0,73
Ácido fólico (mg/100 g)	0,70	0,70	0,027
Vitamina B_{12} (microg/100 g)	29	1,9	4
Vitamina A (equivalente retinol, microg/100 g)	63	32	13
Vitamina D (microg/100 g)	8	7	10



roja ahumada, pero suele pertenecer a otro género, Berix; esta japuta roja también es llamada alfonsino cuando pertenece a la especie *B. splendens* y tiene el vientre más blanco que el dorso.

- Anguila. *Anguilla anguilla.* Pez alargado. 2 aletas pectorales, 1 dorsal y 1 ventral que se unen a la aleta caudal. Talla 20-80 cm color pardo verdoso en fase adulta. Migraciones catádromas desde los ríos al mar de los Sargazos donde efectúan la puesta; allí nacen las larvas (angulas) que regresan a los ríos continentales, los cuales remontan; allí es donde se capturan con redes muy tupidas. Las angulas se imitan con surimi (pescado desmenuzado y comprimido) dando lugar a las "gulas". Las anguilas ya maduras retornan al mar, donde se pescan con artes de arrastre y palangre. Se transforman en un pescado graso.

Características dietéticas comunes de los pescados azules

Son más ricos en grasas que otros pescados, pero contienen más ácidos grasos del tipo omega 3, que ayuda a disminuir los niveles del colesterol de baja densidad (colesterol dañino). Aportan diversas vitaminas del grupo B, así como A y D.

Pescados blancos

- Merluza. *Merluccius merluccius.* También se denomina merluza europea. Es la especie más consumida en España; esta merluza fresca se encuentra más fácilmente en los mercados desde primavera hasta principios de otoño. Su peso oscila entre los 2 y los 15 kg. Cuerpo alargado, con longitud entre 0,3 y 1,8 m. Vive entre los 70 y los 400 m de profundidad manteniéndose en el fondo (especie demersal) durante el día y subiendo durante la noche para alimentarse. Cuerpo alargado con pequeñas escamas agudas a lo largo de los laterales. Dos aletas dorsales, la una a continuación de la otra, siendo más larga la segunda. Una aleta anal larga y aleta caudal como recortada (horquillada). 2 aletas pectorales largas y estrechas. 2 aletas pelvianas adelantadas (delante de las pectorales).

  Cuando la merluza no se ha desarrollado totalmente y pesa menos de 2 kg se denomina pescadilla y si son aún más pequeñas pijotas, cariocas, tripas, etc.

  Se captura con artes de arrastre, trasmallo, palangre de fondo y cañas o líneas de mano.

  La merluza europea se comercializa generalmente fresca y entera, pero debido a su gran tamaño también se vende troceada en





bandejas de pequeño tamaño que contienen lomos, rodajas y filetes. Los congelados tienen una amplia gama de filetes (con piel o sin ella), lomos, cocochas, ventrescas, colas, centros, palitos, porciones, filetes rebozados, así como platos preparados y precocinados.

Aunque la merluza más consumida es la europea, también llegan a nuestro país merluzas de otras procedencias, generalmente de peor calidad. Las principales especies son: *M. capensis* (Sudáfrica, fresca y congelada = merluza del Cabo); *M. paradoxus* (pesca de altura, fresca y congelada = merluza de altura); *M. australis* (*M. polylepis*) (lomo gris con reflejos pardos; congelada o fresca sin cabeza, procede de América del Sur y Nueva Zelanda = merluza austral); *M. hubbsi* (congelada, color plateado con tonos dorados en el lomo = merluza argentina); *M. gayi* (análoga a la anterior = merluza del Perú) (Pacífico Sur); *M. bilinearis* (plateada, pequeña = merluza americana plateada = merluza de Boston); *M. senegalensis* (lomo negro, tamaño pequeño = merluza del Senegal); *M. polli* (África tropical, lomo oscuro casi negro, tamaño pequeño = merluza negra); *M. productus* (Pacífico Norte, hendiduras marcadas en aleta dorsal y en aleta ventral = merluza del Pacífico Norte); *Macrurus novaezealandiae* (aleta dorsal rojiza prolongada, sin la cola típica del género Merluccius; color azulado = merluza cola de rata azul); *Macrurus magellanicus* (análoga a la de cola de rata, la aleta dorsal es de color grisáceo = merluza patagónica); *Genypterus capensis* (rosada del Cabo. No es una merluza. Se nota en su carne asalmonada); *G. Blacodes* (rosada chilena, análoga a la del Cabo).

- **Bacaladilla.** *Micromesistius poutassou.* Cuerpo delgado y fino con ligera prominencia de la ventresca. Dorso bastante recto. Tres aletas dorsales, dos aletas anales. Color gris azulado en la parte dorsal y blanquecino en la ventral. Ojos grandes. Talla máxima 50 cm. Bentopelágica, vive en el fondo, pero suele subir a capas menos profundas para alimentarse. Aparte de esta migración vertical, existen desplazamientos Norte-Sur favorecidos por las corrientes marinas.

  Capturas al arrastre y con red de cerco; también palangre y redes de enmalle. Las bacaladillas se venden frescas, enteras y suelen utilizarse para fritas, a veces abiertas por el vientre suprimiendo la espina central y formando con las dos mitades abiertas una especie de "mariposa". Producto muy perecedero, los invendidos suelen destinarse a elaborar harina de pescado, muy adecuada para acuicultivos. Una especie similar es la *M. australis*, bacaladilla austral o bacaladilla polaca. Pese a su nombre no tiene vinculación con el bacalao (que es del género Gadus).
- **Lenguado.** *Solea vulgaris.* Pescado plano con carne muy apreciada. Como su hábitat es el fondo del mar (demersal) y se arrastra por dicho fondo, sus ojos se encuentran en un mismo lado (que se denomina lado ocular), el cual se corresponde con el dorso del pez. Si el lenguado se coloca con el dorso hacia arriba los ojos "miran" hacia la "derecha" y ligeramente hacia abajo. El color de la cara ocular oscila entre gris marrón y rojizo, con

manchas oscuras grandes y difusas; la cara ventral es bastante incolora. Forma redondeada, rodeada de dos aletas continuas ondulantes. Una aleta pectoral pequeña con mancha negruzca. Aleta caudal que también presenta color oscuro en su extremo. Ojos asimétricos. Talla máxima de 70 cm. Se consume en fresco. Se pesca con artes de arrastre y trasmallo. Abunda en los meses fríos (noviembre-marzo), pero hay lenguados todo el año porque existen otros géneros y especies que los sustituyen; entre ellos: *S. lascaris* (lenguado de arena, color más claro que el ordinario, mancha en la aleta pectoral, también más clara) (mira a la derecha); *S. senegalensis* (lenguado del Senegal, las mismas características pero color intermedio con manchas pardas) (mira a la derecha); *Austroglossus pectoralis* (lenguado del Cabo, sin mancha negra en la aleta pectoral; rayas verticales respecto al dorso en la cara ocular); *Austroglossus microlepis* (lenguado del Sur; análogo al anterior, pero sin rayas verticales); *Dicologlossa hexophtalma* (lenguado de seis ojos = acedia ocelada; presenta seis manchas marrón oscuro en la cara vista); *Pelthorhamphus novaezealandiae* (lenguado de Nueva Zelanda, algo más claro que el lenguado común). Aparte de su venta por piezas también suelen comercializarse los lenguados troceados en filetes (lo que evita el tener que quitar las aletas y la piel). Estos filetes pueden elaborarse a partir de las especies anteriores y de los halibuts o fletanes. Especialmente: *Hyppogloss hipoglossus*, fletán del Atlántico, color parduzco, aletas dorsales que no circundan totalmente al pez, mira a la derecha; *Hyppoglossoides hippoglossoides* = *Reinhardtius hippoglosoides* = fletán negro, piel de color negra, aunque la carne sea blanca, mira a la derecha; *Psettodes belcheri*, halibut perro, dentadura muy desarrollada; manchas más oscuras dorsales; *Platichthys flesus*, platija, color intermedio entre los dos fletanes anteriores, mira a la derecha; *Hyppoglossoides platessoides*, platija americana, piel canela y aletas azuladas, mira a la derecha; *Pleuronectes platessa*, solla, piel marrón oscuro con pintas rojas, mira a la derecha; *Microstomus pacificus*, solla del Pacífico, análoga a la anterior pero sin pintas, mira a la derecha.

Otras especies afines a los lenguados son: **solleta** (*Citherus linguatula*; escamas hexagonales, color canela con algunas manchas oscuras en las aletas, mira a la izquierda y ligeramente hacia arriba); **golleta** (*Microchrius variegatus*, colores que van del canela al marrón, entremezclados, mira a la derecha).

- **Acedias.** *Dicologloglossa cuneat*. Pescado típico de Andalucía y Levante. Parecidos al lenguado, pero más sabrosos. Cara ocular marrón con pequeñas manchas azuladas y una "s" muy marcada en la línea que recorre todo el cuerpo. Cara ventral blancuzca. Aleta pectoral de la cara ocular con mancha negra. Mira a la derecha. Longitud máxima 30 cm. Especie demersal que vive entre 10 y 400 m de profundidad. Se consumen en fresco fritas. Es muy similar a la acedia ordinaria, la acedia ocelada (ya vista como lenguado de seis ojos).

  Otros peces parecidos a las acedias son:

  – Género limanda (miran a la derecha): *L. limanda* (también llamada **lenguadina**, canela con manchas pardas; *L. ferruginosa* (**limanda amarilla** con vetas como de herrumbre); *L. áspera* (**limanda japonesa,** manchas más marcadas que la anterior).
  – Otros géneros y especies: *Amoglossus kessleri* (**peluda** o falsa limanda de kessler, mira a la izquierda, es una variedad del gallo); *Glyptocephalus cynoglossus* (**mendo** o coreano, sin manchas, mira a la derecha); *Microstomus kitt* (**mendo limón**, más oscuro que el mendo ordinario, mira a la derecha).









- **Gallo del Norte.** *Lepidorhombus whiffiagonis*. Pez plano. Ambos ojos en cara dorsal mirando a la izquierda. Dorso amarillo rojizo, vientre blanco. Aletas natatorias impares ondulantes. Se llaman gallos de ración a los que se comercializan enteros; los más grandes se convierten en filetes. Pesca: arrastre, palangre y redes de enmalle.
  Otras especies afines son: *L. boscii* (gallo común. Más pequeño que el del Norte. Dos manchas oscuras en cada una de las aletas dorsal y anal. Color más claro); *Amoglossus kessleri* (peluda, ya vista entre las acedias).
- **Rodaballo.** *Psetta maxima.* Pez plano pero más grueso que los lenguados. Forma casi circular. Mira a la izquierda. Cabeza relativamente grande. Cresta ósea entre los dos ojos. Mandíbula inferior prominente con dientes pequeños y puntiagudos. Cara dorsal marrón con algunas escamas transformadas en tubérculos óseos. Cara ventral blanquecina. Especie demersal (10-100 m profundidad), pero que también se puede cultivar en piscifactorías. En el mar se camuflan en el fondo. Llegan a medir 1 m. Se capturan con artes de arrastre, palangre de fondo y trasmallo.
  Otras especies afines son: **remol** (*Scophtalmus rhombus,* color más oscuro, pero con distintas manchas marrones y blancas en el dorso, mira a la derecha; **solla y solla del Pacífico** (ya vistas entre los lenguados); **platija** (ya vista entre los lenguados); **fletanes** (ya visto entre los lenguados).
- **Besugo.** *Pagellus bogaraveo.* Cuerpo oval ligeramente aplastado. Perfil curvo de la cabeza. Ojos grandes saltones característicos. Boca con dientes puntiagudos. Escamas grandes en cuerpo y cabeza. Mancha negra característica encima de la aleta pectoral. Aleta dorsal rojiza. Vientre azul; dorso y aleta caudal rojizos. Espina en la aleta pelviana. Especie demersal, pescado con artes de arrastre, trasmallo, palangre de fondo. Se consume frito y asado. Plato típico navideño.
  Especies similares son: **aligote** (*Pagellus acarne*; tiene una mancha oscura, pero en el arranque de la aleta pectoral); **salema** (*Sarpa salpa;* listados característicos a lo largo del cuerpo que tiene color rojizo, mancha oscura en el arranque de la aleta pectoral); **breca** (*Pagellus erythrinus*; dorso rojizo azulado; aletas pectorales largas y puntiagudas. Manchas rojizas en las agallas y en la base de las aletas pectorales. Talla máxima 60 cm. Demersal en fondos rocosos, desde 20 hasta 300 m de profundidad. Artes de arrastre, trasmallo, enmalle y palangre); **breca mora** (*Pagellus bellottii*, similar a la anterior).
- **Rape.** *Lophius piscatorius*. Carne muy sabrosa. Cabeza grande en relación al resto del cuerpo. Gran tamaño de la boca que tiene dientes curvados hacia adentro. Mandíbula inferior prominente. Espinas cefálicas que orientan al rape para capturar otros peces y hasta aves marinas. Habita en regiones marinas profundas 500-1.000 m, vive semienterrado en el fango. Artes de arrastre, palangre, enmalle y trasmallos. Aletas pectorales macizas, grandes y anchas. Talla máxima 2 m; su aspecto recuerda a los sapos. Color desde marrón a grisáceo, jaspeado. Existen dos variantes principales: rape blanco (llamado así por el color blanco de su intestino) y rape negro (intestino negro) (*L. budegesse*) (mejor calidad). Venta del pescado fresco entero, filetes, colas y cabezas congeladas. El *L. upsicephalus* es el rape del Cabo, cuyas colas se venden congeladas y sin piel. Asimismo se venden colas del L. *americanus* de cabeza más pequeña y cuerpo más alargado, color más azulado.
- **Bacalao.** *Gadus morhua.* Cuerpo y cabeza alargados. Barbillón característico en la mandíbula inferior. Línea lateral con inflexión muy marcada. 3 aletas dorsales, 2 aletas anales y 1 aleta caudal recta; color que oscila entre el marrón y el gris. Manchas en el cuerpo. Entre 1 y 2 m de longitud. Pez demersal y pelágico (Atlántico y Pacífico Norte). Fresco, congela-

Composición de algunos pescados blancos

	MERLUZA	LENGUADO	BESUGO
Agua (%)	85	80	79
Proteína (%)	12	17	18
Grasa (%)	2	1,3	2
Calcio (mg/100 g)	33	33	41
Yodo (mg/100 g)	2	16	7
Fósforo	–	195	210
Vitamina B_1 (mg/100 g)	0,1	0,1	0,06
Vitamina B_2 (mg/100 g)	0,1	0,1	0,06
Niacina (mg/100 g)	0,5	6,2	3
Vitamina B_6 (mg/100 g)	0,16	0,6	0,05
Ácido fólico (microg/100 g)	12	9,3	–
Vitamina A (microg/100 g)	–	9	39
Vitamina E (microg/100 g)	0,35	1	1,5



do y, sobre todo, desecado en secaderos especiales. El hígado es muy rico en vitaminas A, D y E (aceite de hígado de bacalao). Variantes: *G. ogoc* (bacalao de Groenlandia) y *G. macrocephalus* (bacalao del Pacífico). Pesca mediante arrastre, palangre y redes de enmalle. España ya casi no participa en la "campaña del bacalao".

Los pescados blancos se caracterizan por su bajo contenido graso, como puede apreciarse en el cuadro adjunto.

Pescados semigrasos

- **Pez espada.** *Xiphies gladius.* Especie de gran tamaño. Su hocico termina en una espina larga. Piel rugosa sin escamas, 2 aletas pectorales, 2 aletas dorsales y 2 anales. Aleta caudal en forma de hoz. Hábitos pelágicos. En Mediterráneo y Atlántico. Aguas tropicales y templadas. Artes de palangre de superficie, redes de enmalle y currican. Trozos de una especie de tiburón, *Galeorhinus galeus* (cazón), suelen venderse como pez espada, aunque tiene su mercado propio.

  Los peces vela tienen una espina en el hocico similar a la del pez espada y una aleta dorsal en forma de vela de barco. *Istiophorus platypterus* (pez vela) e *Istiophorus albicans* (pez vela del Atlántico).
- **Salmonete.** Género Mullus. Cuerpo rosado rojizo. Ojos marcados. El salmonete de roca, *M. surmuletus,* tiene cabeza corta, alcanza 40 cm. Tiene una banda longitudinal roja oscura y tres bandas amarillas. El de fango, *M. barbatus*, es más pequeño (talla máxima 30 cm); no tiene bandas rojizas ni amarillas. La mandíbula inferior de ambas especies tiene dientes pequeños y hacia adentro; de esa mandíbula cuelgan dos formaciones llamadas barbillones. El salmonete de fango se captura con redes de arrastre y el de roca con trasmallos. Suele alcanzar mejores cotizaciones el salmonete de roca.
- **Dorada.** *Sparus aureata.* Cuerpo oval. 2 aletas pelvianas. 2 aletas ventrales, 1 aleta dorsal. Cola en forma de hoz poco pronunciada. Color gris plateado. Mancha negra al comienzo de la línea lateral. Mancha dorada en la frente. Viven entre 30 y 150 m de profundidad. Tamaño hasta 70 cm. Peso hasta 500 g. Artes de arrastre, palangre de fondo, redes de enmalle y trasmallos. Piscifactorías.

  La salema (*Sarpa salpa*) se vende ocasionalmente como dorada (vista en el grupo de besugos).
- **Lubina.** *Dicentrarchus labrax.* Cuerpo alargado cubierto de escamas. Zona negra tras el opérculo, desde donde arrancan las filas de pequeñas espinas laterales. Dos aletas dorsales, 1 aleta anal con tres pequeñas espinas. Aleta caudal moderadamente bifurcada. Las lubinas pueden alcanzar 1 m de longitud. Viven en aguas poco profundas (hasta 100 m). Pesca de arrastre, trasmallo, palangre y currican.

Composición de algunos pescados semimagros

	PEZ ESPADA	LUBINA	CABRACHO
Agua (%)	75	77	79
Proteína (%)	19	19	19
Grasa (%)	4	2	2
Calcio (mg/100 g)	10	130	9
Fósforo	500	410	178
Vitamina B_1 (mg/100 g)	0,05	0,06	0,04
Vitamina B_2 (mg/100 g)	0,05	0,06	0,06
Niacina (mg/100 g)	12	4	–
Vitamina B_6 (mg/100 g)	0,05	0,2	–
Ácido fólico (microg/100 g)	2	3	3
Vitamina A (microg/100 g)	20	–	57
Vitamina D (microg/100 g)	7	–	–
Vitamina B_{12} (microg/100 g)	–	4	–
Vitamina E (microg/100 g)	1	0,5	–



Especie similar es la baila (*Dicentrarchus punctatus*, con numerosos puntos en los costados).

La lubina se llama también lobarro en Levante y róbalo en Andalucía. Dentro de los semimagros es uno de los pescados con mayor contenido graso.

- **Cazón.** *Galeorhinus galeus.* Pequeño tiburón (80-120 cm) de color gris claro o parduzco con zona ventral blanca. Pelágico. Entre 20 y 500 m. Pesca: palangre de fondo. Carne muy firme y sabrosa, sobre todo cuando se adoba ("bienmesabe").

  Especies similares son: **marrajo** (*Isurus oxyrhincus);* **mielga** (*Squalus acanthia)*; **pintarroja** (*Scyliorhinus canicula).*
- **Raya.** Raja diversas especies: *R. clavata* (raya de clavos); *R. miraletus* (raya de espejos); *R. confundenes* (raya del Sur); *R. leopardus* (raya leopardo); *Leucoraja erinacea* (raya erizo); *Dipturus batis* (raya noriega).

  Cuerpo aplastado con "alas" características. Aguijones en los bordes de las alas; también en el dorso y en la cola. Aleteo natatorio característico. Cara dorsal coloreada (rojiza o marrón). Especie demersal entre 0 y 700 m. Talla 1 m. Pesca: con artes de arrastre, palangre y trasmallo.
- **Congrio.** *Conger conger.* Aspecto de serpiente. Hocico prominente con repliegue en el labio superior. 2 filas de dientes. Aletas dorsal y anal que llegan hasta la aleta caudal. Color gris en el dorso y blanco en el vientre. Puede llegar a medir 3 m, aunque la talla frecuente sea 1,5 m. Vive entre 0 y 100 m de profundidad en fondos rocosos y arenosos; de noche se refugian en oquedades. Se alimentan de otros peces, crustáceos y cefalópodos. Artes de palangre y nasas, arrastre y trasmallo. Su carne es muy sabrosa. Puede secarse y al rehidratarse recupera todo el sabor. Para facilitar el secado se hacen cortes en la piel.
- **Dentón.** *Dentex dentex.* Dientes exteriores desarrollados (4-6 dientes), varias hileras interiores. Color rosáceo. Demersales. Entre 15 y 200 m profundidad. Talla máxima 1 m. Peces grandes. Artes de arrastre y palangre.

  Especies similares: **sama** (*Dentex gibosus*, tiene las aletas distintas, sobre todo la dorsal que parece una pluma de ave); **pargo** (*Pagrus pagrus*, aletas distintas de dentón y manchas blanquecinas); **urta** (*Pagrus auriga,* franjas verticales en la piel, reflejos plateados, vive entre las rocas).
- **Cabracho.** *Scorpaena serofa.* Repliegues cutáneos y espinas por todo el cuerpo. Pescado muy sabroso. Color rojizo. Talla máxima 65 cm. Vive en las praderas oceánicas entre 20 y 100 m. Se confunde con el fondo del mar. Trasmallo, palangre, arrastre y nasas.

  Especies similares: **rascacio** (*S. porcus*, color más oscuro, mayor tamaño ojo, menos espinas); **gallineta** (*Helicolenus dactylopte-*

rus, con zonas blancas y zonas rojizas); **gallineta nórdica** (*Sebastes marinus*) y **gallineta del Pacífico** (*Sebastes alutus*).
El cabracho y las especies afines se utilizan para la elaboración de sopas y patés.

- **Rubio.** *Trigloporus lastoviza*. Cabeza grande triangular. Aleta dorsal con tonos rojizos. Hocico redondeado. Ojos grandes. Talla máxima 40 cm. Entre 20 y 240 m profundidad. Captura por arrastre, palangre y artes de enmalle.
  Especies similares: **arete** (*Aspitrigla* diversas especies, espinas laterales más marcadas); **cabete** (*Lepidotrigla cavillone;* espinas cefálicas muy desarrolladas); **bejel** (*Trigla lucerna,* aleta dorsal en forma de pluma); **borracho** (*Entrigla gurnardus,* color gris oscuro, línea lateral pronunciada de color blanco).

Otros peces marinos

Existen numerosas especies de peces marinos que por ser productos de tipo local o por pescarse en aguas foráneas no acceden generalmente a todos los mercados españoles. Citaremos -entre otros- los siguientes: **chancharro** (*Sebastes chancharro,* pez más estilizado que la gallineta); **pejerrey** (*Atherina boyeri*); **lisa** (*Mugil labrosus*); **mugil** (*Mugil cephalus*); **aguja** (*Belone belone*; alargado); **cherna** (*Polyprion americanus*); **mero** (*Epinephelus marginatus*, carne muy sabrosa; el dicho popular: "de la mar el mero y de la tierra el cordero"); **mojarra** (*Encinostomus entomelas*, pez pequeño desembocadura ríos, demersal); **tilapias** (*Oreo ohromis*, muy diversas especies bentopelágicos, ríos y lagos, 60 cm); **corvina** (*Argyrosomus regius*, pescado sabroso); **sargo** (*Diplodus sargus*, pescado sabroso); **emperador** (*Luvaris imperialis*, sabor semejante al pez espada); **vieja** (*Parablennius tentacularis*, tentáculo en la cabeza, muy apreciado en Canarias); **abadejo** (*Pollachius pollachius*, parecido al bacalao); **brótola de fango** (*Phycis blennoides*) y **brótola de roca** (*Phycis phicis*), pescados barbillados, muy sabrosos; **capellán** (*Trisopterus minutus*, análogo a los brótolas); **eglefino** (*Melanogrammus eglefino*, parecido a una merluza basta); **merlán** (*Merlangius merlangus*, parecido a una merluza pero más basto); **lamprea** (*Petromyzon marinus*, anguiliforme, 1 m longitud y 2 kg peso. Vive en el mar, son anádromos); **chanquetes** (*Aphia minuta*; pequeños peces casi transparentes; se falsifican con formas larvarias de otras especies; en las costas de Andalucía y otras regiones del Mediterráneo).

Peces de aguas continentales

- **Truchas.** Tres géneros principales Salvelinus con diferentes especies: *S. alpinus* (trucha alpina, dorso azulado, vientre blanco, motas blancas); *S. namaycush* (trucha lacustre, dorso rosado, vientre blanco, manchas blancas); *S. fontinalis (*salvelino).
- **Oncorhyncus.** Especie compartida con algunos salmones.
  – *O. mykiss.* Trucha arcoiris. Colores verde, rojo y azul en el lomo. Pequeñas manchas negras en la piel. Pequeñas escamas lisas sobre la línea lateral. Aleta adiposa posterior (característica de todos los salmónidos). Talla pequeña (unos 50 cm). Viven en aguas frías de los ríos y en piscifactorías. Puede presentarse comercialmente en filetes o rodajas (truchas grandes) y como truchas ración (aproximadamente un cuarto de kilo). La carne es blanca en las truchas silvestres y en muchas truchas de piscifactorías, pero se obtienen truchas de carne rosada en cultivos especiales, las cuales adquieren ese color de la carne gracias a los piensos compuestos (trucha asalmonada).
  – *Salmo.* Es el principal género de los salmones; a él pertenece la *Salmo trutta fario* (trucha común) que son marinas pero viven en los ríos, saltando desniveles para desovar.
- **Salmón.** Aparte del *Salmo salar,* ya estudiado como pez marino, están otros géneros y especies:
  – *Salmo trutta trutta.* Trucha de mar, también llamado reo. Color canela con pintas negras irregulares que se ven por los ríos. Boca grande. Color asalmonado natural.





– *Oncorhyncus.* Género con varias especies: *O. keta* (dos líneas laterales de escamas en ambos flancos); *O. kisutch* (salmón plateado); *O. tshawaytscho* (salmón real moteado en cabeza, lomo y aletas; *O. nerka* (salmón rojo); *O. gorbuscha* (salmón rosado). La mayor parte de estas especies se han estudiado entre los peces marinos, ya que desarrollan buena parte de su vida en el mar.

- **Barbos** (género Barbus, distintas especies). Tienen "barbillones" que le cuelgan de ambas mandíbulas, lo que les da un aspecto característico: *B. comizo* = barbo comizo o barbo ibérico; *B. bocafei* = barbo común (dorso más o menos azulado, vientre canela, 2 aletas ventrales y 1 aleta dorsal, todas de color marrón como la aleta caudal hendida); *B. graellsi* = barbo de montaña (color azulado en el cuerpo, aletas marrón); *B. meridionalis* = barbo mediterráneo (vientre y aletas anales de color canela, aleta dorsal y cola grises, manchas pardas en el dorso); *B. sclateri* = barbogitano. Cuerpo azul gris claro y aletas gris más oscuras.
- **Carpa** (*Cyprinus carpio*). Pez grande que puede llegar a pesar unos 20 kg. Barbillones color parduzco con más color en las aletas. Variantes: *C. carpio royal* (carpa real, tres líneas dorsales de escamas); *Carassius carassius* (carpin, más pequeño que la carpa, llegando como máximo a pesar 3 kg); *Carassius auratus* (carpa dorada o carpa roja, análoga al carpin); *Ctenopharyngodon idella* (carpa amur, azulada, escamas muy patentes en todo el cuerpo, es herbívora).
- **Tenca** (*Tinca tinca*). Pertenece al mismo orden zoológico (Ciprínidos) que las carpas. Puede pesar el doble que el carpin. Cabeza triangular con pequeños barbillones, 1 aleta dorsal, 2 pectorales y 2 anales. Cola algo gruesa de una pieza. Color parduzco en el cuerpo, más oscuro en las aletas pectorales y cola. Se cultiva en piscifactorías, lagos y estanques.
- **Sábalo.** *Alosa alosa.* Color azulado. Parecido al arenque, pero en aguas continentales principalmente desembocadura de los ríos. Variante: *Alosa fallax.*
- **Percas.** Dos variantes: *Micropterus salmoides* = perca americana y *Lates niloticus* = perca del Nilo. Peces tamaño medio y muy voraces. Acuicultura.
- **Boga.** *Chondrostoma polylepis.* Cuerpo alargado, cabeza pequeña. Color verde azulado. Variantes: *C. toxostoma* (madrilla), *Rutilus lemmingi* (pardilla) y *Leuciscus cephalus* (cacho).
- **Tilapias.** Ya vistas como género de numerosas especies marinas que pueden vivir en ríos y lagos.

Principales peces cultivados en las piscifactorías

Salmones (salmón atlántico; salmón keta; salmón plateado; salmón real; salmón rosado; salmón rojo), *truchas* (arcoiris; asalmonadas), *lubina, besugo, dorada, rodaballo, tenca, perca, atún rojo, pez limón, anguila.* ▼

Algunos datos económicos



Según la FAO, en 2003 la producción pesquera mundial ascendió a 98 millones de toneladas de especies marinas, de las cuales el 93% corresponde a capturas y el 7% restante a la acuicultura. El panorama es distinto en las especies continentales; se obtuvieron 34,2 millones de toneladas, de las cuales el 74% corresponde a la producción de las piscifactorías y el 26% a las capturas. En total (marinas + continentales) la producción ascendió a 132,2 millones de toneladas (68% capturas y 32% acuicultura).

Al consumo humano se destinaron 103 millones de toneladas y a usos no alimentarios 29,2 millones. Para una población mundial de 6.300 millones de habitantes, esto supuso algo más de 16 kg por habitante y año.

■ Los principales países dedicados a la captura de pescado en 2002 eran:

China	16,6 Mt
Perú	8,8 Mt
EEUU	4,9 Mt
Indonesia	4,5 Mt
Japón	4,4 Mt
Chile	4,3 Mt
India	3,8 Mt
Rusia	3,2 Mt
Tailandia	2,9 Mt
Noruega	2,7 Mt

■ Las principales especies capturadas:

Anchoveta peruana	8,7 Mt
Colín de Alaska	2,7 Mt
Listado	2,0 Mt
Capellán	2,0 Mt
Arenque del Atlántico	1,9 Mt
Anchoíta japonesa	1,9 Mt
Jurel chileno	1,8 Mt
Bacaladilla	1,6 Mt
Estornino	1,5 Mt
Pez espada	1,5 Mt

■ Según datos, también de la FAO, la producción mundial, comunitaria (UE-15) y española durante 2003 quedó así:

A) PECES MARÍTIMOS

TIPO DE PESCADO	MUNDO mt	UE-15 mt	ESPAÑA mt
Platijas, halibuts lenguados	1.012	237	43
Bacalaos, merluzas, eglefinos	9.312	849	166
Peces costeros diversos	7.321	498	30
Peces demersales diversos	3.113	156	40
Arenques, sardinas, anchoas	18.939	1.433	78
Atunes, bonitos, agujas	6.318	556	333
Peces pelágicos diversos	11.685	704	79
Tiburones y rayas	857	133	62
Peces marinos no identificados	9.751	88	51
Total peces marinos	68.306	4.654	853

B) PECES CONTINENTALES

TIPO DE PESCADO	MUNDO mt	UE-15 mt	ESPAÑA mt
Carpas, barbos y otros ciprínidos	17.842	37	53
Tilapias y otros cíclidos	2.368	1	127
Otros peces agua dulce	10.534	64	4.000
Total peces continentales	30.744	102	4.180

(m = mil, t = toneladas métricas)

- En 2002 existían en el mundo 28 millones de pescadores que trabajaban con diversas artes y 9,8 millones de piscicultores (707.000 y 39.000 en Europa, respectivamente).
  También en 2002 se dedicaron 32 millones de toneladas de pescados para usos no alimentarios, 53 millones para comercialización como pescado fresco, 12 millones de toneladas enlatados, 9,5 millones de toneladas curados y 26 millones de toneladas para congelados.

- El comercio exterior de peces marinos, según FAO, relativo a 2001 (año del que se dispone de datos más recientes) a nivel mundial, comunitario y español alcanzó las siguientes cifras.

MUNDO

* Importaciones (mt) = 2.002.
Importaciones (M $ EEUU) = 4.221.
* Exportaciones (mt) = 2.424.
Exportaciones (M $ EEUU) = 4.136.

(* Como puede verse, los valores cuantitativos y monetarios para importaciones y exportaciones no coinciden por discrepancias estadísticas de las fuentes de información de la FAO.)

UE-15

Importaciones (mt) = 933.
Importaciones (M $) = 2.121.
Exportaciones (mt) = 1.120.
Exportaciones (M $) = 1.785.

ESPAÑA

Importaciones extracomunitarias (mt) = 197
Importaciones extracomunitarias (M $) = 516
Exportaciones extracomunitarias (mt) = 74
Exportaciones extracomunitarias (M $) = 292



OTROS DATOS ESPAÑOLES SOBRE PESCA Y ACUICULTURA

- Flota pesquera española:
  - 526.000 toneladas arqueo total.
  - 60.000 tripulantes.
  - 14.300 embarcaciones.
    - 65% barcas de pesca artesanal.
    - 9,4% buques arrastreros.
    - 6,6% pesqueros artes fijas.
    - 4,5% cerqueros de jareta.
    - 1,5% pesqueros altura.

- Capturas españolas: 1,2 Mt/año (15% de la UE = 8 Mt).

- Distribución por destinos del pescado capturado:
  - 5,2% consumo en fresco y conservas.
  - 46,8% congelación y conservas.
  - 0,6% salazón.
  - 0,1% consumo no humano directo.

- Tipos de pescados capturados:
  - Azules: 57% (2/3 atunes y bonitos).
  - Blancos de fondo: 24% (1/4 merluzas, 1/5 peces planos).

- Importaciones españolas de pescado (extra e intracomunitarias):
  - Fresco: 264.000 t.
  - Congelado: 421.000 t.

- Exportaciones españolas de pescado (extra e intracomunitarias):
  - Fresco: 78.000 t.
  - Congelado: 368.000 t.

- Producción acuicultura:
  - Especies marinas: 25.100 t.
    - Doradas 12.800 t.
    - Lubinas 4.200 t.
    - Rodaballos 4.000 t.
    - Otras especies 4.100 t.

- Especies continentales: 33.400 t.
  - Truchas: 32.000 t.
  - Tencas: 500 t.
  - Otras especies: 900 t.

- Producción conservas de pescado:
  - Conservas atún y similares: 200.000 t.
  - Sardinas: 30.000 t.

- Comercialización pescado en Mercas
  - 600.000 t/año:
    - Frescos: 360.000 t.
    - Congelados y ahumados: 240.000 t.

- Consumo según "Panel" MAPA:
  - Pescado fresco: 16,4 kg habitante y año.
  - Pescado congelado: 4,4 kg habitante y año.
  - Pescado conserva 3,8: kg habitante y año.

DENOMINACIONES DE CALIDAD

- Andalucía: "Caballa Andaluza", "Melva Andaluza".
- Cataluña: Pescado azul, "Marca de calidad de Cataluña".
- País Vasco: Bonito del Norte y Cimarrón y "Label vasco de calidad".

Cómo curan los alimentos

El grueso de la despensa marina

El pescado, uno de los primeros y más sólidos recursos alimenticios para el ser humano, constituye un aporte de proteínas de enorme valor biológico, que puede compararse, muchas veces con ventaja, al de la carne. Generalmente se clasifica en dos grupos: azul y blanco, en razón a su contenido en grasa, pero esta dicotomía es un tanto artificiosa y debería incluir al menos otra categoría.

Por su grasa los conoceréis

Los pescados llamados azules tienen una cantidad de grasa en sus músculos que es siempre superior al 5%, mientras que en los llamados blancos esa cantidad no sobrepasa el 2%. Sin embargo, entremedias hay un amplio grupo de peces que pertenecerían al grupo de los semigrasos (entre el 2% y el 5% de materia grasa). En este apartado, cuyo color clasificatorio se situaría entre el azul y el blanco, están el besugo, el lenguado, la lubina, el rodaballo, el congrio, el salmonete o la gallineta.

Pescado azul. Seguro cardiovascular y de salud ósea

El fulgurante desarrollo económico del último tercio del pasado siglo fue relegando al pescado azul a categorías inferiores a favor del blanco, pero a partir del descubrimiento de los beneficios para la salud de los ácidos grasos omega-3, y de los muy saludables efectos de éstos, el pescado azul empezó a recuperar justo protagonismo en nuestros menús. Los omega-3, que abundan en atún, salmón, sardina, boquerón-anchoa, caballa, jurel o palometa, tienen la virtud terapéutica de reducir las tasas de colesterol en sangre, la presión arterial y la formación de coágulos sanguíneos, lo cual les convierte en arma frente al infarto y cualquier otro tipo de accidente cardiovascular.

Pero la salutífera acción de los ácidos grasos omega-3 no queda ahí, ya que también ejercen una acción beneficiosa sobre la artritis reumatoide y otras dolencias de origen inflamatorio, como la colitis ulcerosa, la psoriasis y la dermatitis atópica.

En cuanto a los omega, también hay que señalar que distintos experimentos en animales han probado su efecto preventivo frente al cáncer.

El pescado azul es prácticamente la única fuente natural y significativa (a excepción de la síntesis producida por la acción de los rayos solares sobre la piel) de vitamina D, imprescindible para la correcta absorción del calcio de los alimentos, y que, en consecuencia, garantiza la buena salud de huesos y dientes en cualquier etapa de la vida, al tiempo que se convierte en imprescindible para prevenir o aliviar los efectos de la osteoporosis (en este punto hay que llamar la atención sobre el interés de las sardinas y caballas enlatadas, cuyas espinas son puro calcio de alto valor biológico).

Por último, hay que destacar el importante contenido en hierro de estos pescados (especialmente las sardinas); un mineral fundamental en la producción de glóbulos rojos e imprescindible para la circulación, y cuyo déficit provoca anemia.

Pescado blanco. Pariente pobre, pero muy sano

A pesar de que en precio suele estar bastante por encima, el pescado blanco (merluza, rape, acedía, breca, dorada o gallo) es considerablemente más pobre en vitaminas y minerales que el pescado azul. No obstante, es generoso en proteínas de buena calidad; minerales como yodo y selenio, y vitaminas B_6 y E. El yodo es necesario para el buen funcionamiento de la glándula tiroides, que regula el crecimiento, el ritmo metabólico, la reproducción y otras muchas importantes funciones del organismo. Por su parte, el selenio, actuando en sinergia con la vitamina E, pone en funcionamiento un sistema de protección frente a la oxidación celular o el envejecimiento. Finalmente, la vitamina B_6 interviene en procesos esenciales entre los que se incluyen el crecimiento, la producción de sangre y la prevención de infecciones.

Como evidente ventaja frente al pescado azul cabría incluir su menor contenido en grasas, que le califica en dietas de adelgazamiento o indicadas para estómagos sensibles. Por otra parte, su consumo aumenta la absorción del hierro procedente de las verduras de hoja y legumbres, que pueden estar incluidas en el menú.

Mamíferos marinos

Se distinguen tres órdenes principales: Cetáceos (unas 75 especies); Sirénidos (unas 5 especies); Pinnípedos (unas 30 especies).

Cetáceos

Mamíferos que se adaptaron a la vida marina hace cerca de 60 millones de años; sangre caliente, siguen pariendo directamente sus crías y alimentándolas con la leche que segregan sus mamas. Los cetáceos grandes reciben el nombre genérico de ballenas, mientras que los cetáceos más pequeños se subdividen en: orcas, delfines y marsopas.

Existen dos tipos (subórdenes) de cetáceos:

- Mysticetos, que no tienen dientes y tienen, en cambio, unas placas triangulares alargadas de naturaleza córnea (las barbas) que cuelgan del borde de la mandíbula superior en posición transversal, respecto a la encía. Las barbas al cerrarse retienen el fito y el zooplancton del que se alimentan estas ballenas.
- Odontocetos, tienen dientes y capturan presas grandes (peces, moluscos, crustáceos e incluso aves).

Principales mysticetos

- Rorcuales
  - **Rorcual azul** (*Balaenoptera musculus*). Es el mayor mamífero del mundo. Peso de los adultos superior a las 150 toneladas. 2 aletas pectorales (transformación de los brazos), pequeña aleta dorsal y una aleta caudal (soldadura de las piernas). Dorso azulado. Se alimenta casi exclusivamente de plancton.
  - **Rorcual común** o **franco** (*B. phisalus*), peso adultos unas 60 toneladas. Dorso oscuro y vientre blanco. Se alimenta de plancton y pequeños peces y cefalópodos.
  - **Rorcual jorobado** (*Megaptera novaeangliae*), también llamado ballena jorobada. Aletas pectorales muy largas, aleta dorsal y caudal ambas pequeñas. Pesan los adultos unas 45 toneladas. Dieta análoga a la ballena franca.
  - **Rorcual aliblanco** (*B. acutorostrata*). Peso entre 8 y 10 toneladas. Mancha blanca en el rostro, aleta dorsal desarrollada, aletas pectorales estrechas. Dorso oscuro y vientre blanco. Dieta mixta de zooplancton y peces con algún que otro cefalópodo.
- Ballenáceos
  - **Ballena vasca** (*Eubalaena glaciaris*). No tiene aleta dorsal. Color negro con algunas manchas blancas.

Composición de la carne de ballena

Agua	71%
Proteína	23%
Hidratos de carbono	2,2%
Grasa	3,3%
Potasio	300 mg/100 g
Fósforo	150 mg/100 g
Yodo	40 mg/100 g

Principales odontocetos

- Cachalotes
  - **Cachalote grande** (*Physeter macrocephalus*). Aleta dorsal triangular pequeña. Cabeza grande que contiene un aceite de aplicación industrial. Pequeñas jorobas tras la aleta dorsal. Marfil en los dientes. Llega a pesar el animal adulto unas 60 toneladas. Color oscuro con zonas claras en el vientre.
  - **Cachalote pequeño** (*Kogia breviceps*), tamaño pequeño, aproximadamente 3 metros. Falsas agallas. Color oscuro que azulea o clarea en el vientre.
  - **Narval** (*Monodon monoceros*). Lomo oscuro, flancos y vientre moteados. No tiene aleta dorsal. Aleta caudal en forma de pala. Se le desarrolla un colmillo que parece una espada con la hoja retorcida.
  - **Beluga** (*Delphinapterus leucas*), pequeña ballena blanca parecida a los delfines.
- Delfínidos
  - **Orca común** (*Orcinus orca*). También se le llama ballena ase-



sina porque es un depredador de otros peces y mamíferos marinos. Los adultos pesan hasta 9 toneladas. Cuerpo negro con el vientre blanco. Mancha blanca alrededor de cada ojo, mancha gris en forma de silla de montar tras la aleta dorsal que está muy desarrollada en los machos.

– **Calderón común** (*Globicephala melas*). Cabeza gruesa en forma de caldero. Color negro azabache, vientre gris claro. Aletas pectorales largas, aleta dorsal pequeña. Peso adultos 2 toneladas. Se alimentan principalmente de cefalópodos.
– **Calderón gris** (delfín gris) (*Grampus griseus*). Cabeza redondeada cuya frente desciende bruscamente hasta la boca sin formar el pico característico de otros delfines. Se alimenta principalmente de cefalópodos. Color gris que se va volviendo blanco con la edad, vientre siempre blanco. Aleta dorsal alta y alargada.
– **Delfín mular** (*Tursiops truncatus*). Lomo gris azulado. Vientre blanquecino. Aleta dorsal desarrollada. Cuando saltan en el agua arquean el cuerpo. Se alimentan de peces y cefalópodos.
– **Delfín común** (*Delphinus delphis*). Tamaño pequeño. Lomo y aletas de color gris-negro. Aleta dorsal más pequeña que el delfín mular. Viven agrupados y siguen a los barcos. Se alimentan de peces y cefalópodos.
– **Delfín listado** (*Stenella coureoalba*). Análogo al común, pero con una línea clara en cada flanco. Vientre blanco.
– **Marsopa** (*Phocoena phocoena*). Es el más pequeño de los delfínidos. Color oscuro en el lomo y blanco en el vientre, grisáceo en los flancos. No tiene el hocico característico de los delfines.

Sirénidos

Tienen forma de torpedo. Cola ancha que le sirve para tomar impulso, aletas anteriores que le sirven de timón. Los principales son:

– **Dugongo** (*Dugong dugong*). Herbívoro.
– **Manatí** (*Trichechus manatus*). Pesa media tonelada. Herbívoro.

Pinnípedos

Carnívoros acuáticos que se alimentan principalmente de peces, cabeza pequeña redondeada, cuerpo fusiforme, pies en forma de aletas, cuerpo cubierto de piel. Se capturan para aprovechar sus pieles y, en ocasiones, sus colmillos (morsas). Viven generalmente en aguas frías.

Los principales pinnípedos se dividen en tres bloques:

- **Focas.** 19 especies (cangrejera, sibérica, barbuda, de casco = protuberancia en el hocico, común = vitulina = lobo marino, pía = groenlandia, caspiano, gris, monje = foca mediterránea, monje tropical, hawaina, weddell, leopardo marino, fasciata, arpa, elefante marino, etc.).
- **Morsas.** Gran tamaño. Los adultos llegan a pesar 3 toneladas. Color parduzco. Largos colmillos.
- **Otáridos.** Cabeza aleonada. Patas posteriores ligeramente separadas y anteriores articuladas hacia adelante. Se mueven en tierra con agilidad pese a su peso. Abarca unas 14 especies (oso marino, diversas especies de leones marinos, etc.).

Quelonios (tortugas marinas)

Las tortugas habitan tanto en tierra como en mares y ríos. Las tortugas acuáticas utilizan sus extremidades como aletas. Al contrario que las tortugas terrestres y de aguas continentales, las tortugas marinas no esconden sus cabezas y patas dentro del caparazón cuando son atacadas. Las tortugas marinas son ovíparas, como otros reptiles, y ponen sus huevos en las playas donde se incuban al sol. Las tortugas marinas son aprovechadas tanto por su carne como por sus huevos, pero en algunas especies los pescadores buscan especialmente sus caparazones. Las principales especies marinas son: **tortuga cabezona; tortuga carey; tortuga verde; tortuga golfina** (olivacea); **tortuga laúd; tortuga blanca; tortuga lora.** Algunos ejemplares de tortugas marinas son muy longevos y llegan a pesar más de media tonelada. La carne de tortuga es muy apreciada en los países tropicales. Las tortugas suelen ser omnívoras, aunque entre las terrestres predominan las herbívoras y entre las acuáticas, las carnívoras (peces, cefalópodos).

Mariscos

Los mariscos o frutos de mar son especies marinas que abarcan la mayoría de los crustáceos y de los moluscos comestibles. Precisamente estas especies marinas son las más importantes para el hombre. Para completar estos dos grandes grupos se han incluido algunas especies dulceacuícolas (por ejemplo, cangrejo de río) y terrestres (por ejemplo, el caracol).





Moluscos

Son animales de cuerpo blando, ocasionalmente protegido por una concha externa, aunque a veces tienen una espícula interna que les da cierta consistencia. Se distinguen tres clases principales:

- **Cefalópodos.** Moluscos marinos con un anillo de tentáculos alrededor de la boca (por ejemplo, pulpo).
- **Pelecípodos.** Cuerpos comprimidos que habitan dentro de una concha, generalmente compuesta por dos valvas o mitades (por ejemplo, almeja), aunque pueden ser monovalvos.
- **Gasterópodos.** Moluscos generalmente de hábitat terrestre que tienen cabeza, pie plano (sobre el que se desplazan) y una concha que suelen transportar en su espalda (por ejemplo, caracol). También existen gasterópodos acuáticos (por ejemplo, bígaro).

Cafalópodos



Como su nombre indica, los pies o tentáculos nacen directamente de la cabeza del animal (cefalo = cabeza; podos = pies). Cuerpo simétrico con cabeza diferenciada en la que se distinguen los ojos y el embudo (sifón), que es un conducto debajo del cuello por el que expulsan el agua absorbida por las branquias y contenida en una cavidad (cavidad paleal). La expulsión del agua permite al animal desplazarse en sentido contrario al chorro; también puede ayudarse, en algunas especies, mediante dos aletas natatorias que se forman en el manto, tejido que protege al cuerpo. Inclinando el sifón hacia atrás, el cefalópodo avanza con la boca por delante para atrapar peces, moluscos y crustáceos, ayudándose del movimiento de sus tentáculos. Sistema nervioso muy desarrollado y ojos casi tan perfectos como los ojos humanos. En la piel llevan unos órganos llamados cromatóforos que les permiten cambiar de color para adaptarse miméticamente al medio. Los cromatóforos contienen pigmentos que varían del rojo al negro. Ovíparos, los huevecillos pueden ser puestos por separado o en bloques gelatinosos. Algunas especies elaboran un líquido negruzco (la tinta) que pueden eyectar a voluntad por el sifón para facilitar la huida. Se distinguen dos subclases en las que se incluyen unas 650 especies: tetrabranquios (4 branquias, ejemplo: nautilus) y dibranquios (2 branquias, ejemplo: pulpo, calamar, sepia, etc.).

- **Nautilus.** Con concha externa. El animal ocupa el compartimento más externo y utiliza los otros para llenarlos de gas y subir a la superficie. Es un fósil viviente. Tentáculos pequeños y numerosos (unos 90), sifón impulsor.

Los dibranquios se dividen en dos órdenes zoológicos principales: octópodos (ejemplo, pulpos) y decápodos (ejemplos, sepias y calamares).

- **Octópodos** (pulpos). Se caracterizan por sus 8 tentáculos generalmente con ventosas (para adherirse mejor a sus presas) y un pico parecido al de los loros. El cuerpo es pequeño en relación con la cabeza, pero en conjunto los pulpos, con los tentáculos extendidos, pueden llegar a medir varios metros. Las especies más profundas suelen ser las de mayor tamaño. El pulpo gigante del Pacífico (*Octopus dofleini*) puede llegar a pesar media tonelada y sus patas medir 10 m.
  - **Pulpo común** (*Octopus vulgaris*). Vive en aguas tropicales y semitropicales cerca de la costa. Anualmente se capturan en el mundo unas 100.000 toneladas de pulpo común utilizando nasas, arpones, redes de arrastre y frecuentemente poteras con anzuelos que se colocan cerca de las cuevas donde viven o cerca de los montones de cáscaras vacías de moluscos bivalvos que el animal ha comido. Los 8 brazos están conectados por una membrana, siendo más alargados los externos. Cada brazo tiene una doble fila de ventosas. Pesa alrededor de 10 kg y su manto tiene una longitud de medio metro. Los adultos habitan en la zona bentónica costera y las larvas en la pelágica, cerca de la costa. Se comercializan unas veces cocidos y otra sin cocer. La congelación los ablanda. La industria conservera suele utilizar los tamaños pequeños.
  - **Pulpo patudo** (*O. Macropus*). Patas muy largas (1 m). Manchas blancas en la piel del cuerpo y en las patas.
  - **Pulpo almizclado** (*Eledone muschata*). Membranas entre los tentáculos. Cabeza relativamente prominente. Tamaño más pequeño que el pulpo común.
  - **Pulpo blanco** (*E. Cirrhosa*). Tentáculos relativamente pequeños (40 cm). Cabeza proporcionada.

  Otros pulpos: **Bathypolypus arcticus** (en aguas frías, pequeño tamaño); **pulpo lunulado** (venenoso, hermosas lúnulas verdes y azules en cabeza y tentáculos); **pulpo del Caribe** (colores vivos); **pulpo rojizo del Pacífico** (pequeño tamaño); **octopus salutii** (en Mediterráneo y golfo de Vizcaya, tentáculos rojizos largos, con zonas decoloradas).
- **Decápodos** (sepias, sepiolas, calamares y potas).
  - **Sepias.** Se caracterizan por tener, además de los 8 brazos, 2 tentáculos (de aquí el nombre de 8 + 2 = 10, decápodos). Tamaño mediano y aspecto macizo redondeado, con el cuer-





po ligeramente aplastado. El manto está bordeado por dos expansiones laterales que se extienden desde la cabeza hasta el final del manto: estas expansiones o aletas se contraen y ondulan rítmicamente, lo que hace avanzar al animal. Los 8 brazos son cortos y tienen numerosas ventosas en su cara interna dispuestas en 4 filas. Los 2 tentáculos son largos y retráctiles terminando en una especie de maza provista de algunas ventosas. Tienen una concha (jibia) interna cubierta por el manto. Esta concha es de naturaleza calcárea. La talla máxima (longitud) del manto es de 35 cm.

Son especies demersales, neríticas, que viven en fondos arenosos o fangosos próximos a la costa. Se alimentan de gambas, cangrejos y pequeños peces.

Abundan en el Mediterráneo y en las costas atlánticas. Se pescan con nasas, trasmallos, poteras y artes de arrastre. Una técnica artesanal consiste en utilizar como cebo vivo una hembra y recoger el sedal cuando está copulando con el macho. Las principales especies son: **choco** (*Sepia officinalis*. También llamado sepia y jibia. Se comercializa en fresco sin limpiar o en congelado, una vez limpio. Color amarillento); **choco canario** (*S. bertheloti*. Color rosa y aletas más anchas que el choco ordinario); **choco indio** (*S. aculeata*. Sepia de la India. Se vende congelado); **potón del Pacífico** (*Dosiducus gigas*. No es un choco propiamente dicho sino una pota -que tiene forma de torpedo, alada en el vértice-. Se vende congelado como "anillos de sepia"); **choquito** (*S. elegans y S. orbignyana* -a esta última sepia, que tiene una pequeña protuberancia en el vértice, se le llama choquito picudo-. Pequeño tamaño por lo que se venden y consumen enteros, frescos y congelados. Se preparan enharinados y fritos. El picudo es, además, de un color rosa más intenso. Impropiamente se les llama también chopitos).

– **Sepiolas**. Son sepias que sin llegar a presentar las dos aletas en el ápice del manto, características de los calamares, sí que presentan dos protuberancias características en forma de globos: **globito robusto** (*Rossia macrosoma*. Mayor tamaño. Color casi rojizo); **globito tierno** (*Semirossia tenera*. Las protuberancias se parecen ya más a las aletas de los calamares).
– **Calamares y potas**. Cuerpo formado por cabeza (con 8 brazos) y 2 tentáculos. Los brazos están provistos de dos filas de ventosas. Los tentáculos son tres veces más largos que los brazos y no pueden retraerse totalmente; en ellos algunas ventosas se transforman en papilas.

En la parte del cuerpo que está recubierta por el manto, existe una espícula (pluma) de naturaleza córnea que es un vestigio de la concha de otros cefalópodos. En la boca existe un pico quitinoso bastante duro que le sirve para triturar sus presas. Membrana bucal con pliegues y pequeñas ventosas para empujar la comida ingerida. Cuerpos rosas bastante trasparentes, pero admite otros tonos. Talla de 40 cm (longitud del manto). Tienen forma de torpedo con dos aletas terminales de forma triangular de color negro. Son especies marítimas y semipelágicas. Viven en fondos marinos arenosos, fangosos o sobre masas de algas del género Posidonia. Huevecillos envueltos en una masa gelatinosa en bloques de unos 75. Los calamares recién nacidos se alimentan inicial-

Composición de algunos cefalópodos

	CALAMAR FRESCOS	JIBIA
Agua (%)	80	81
Proteína (%)	16	16
Hidratos de carbono (%)	0,7	–
Grasa (%)	1,4	0,9
Potasio (mg/100 g)	280	273
Fósforo (mg/100 g)	190	145
Selenio (mg/100 g)	45	65
Niacina	–	7
Vitamina B_2 (mg/100 g)	0,15	–
Ácido fólico (mg/100 g)	5	–
Vitamina A (microgramos/100 g)	77	3
Vitamina E (microgramos/100 g)	3	2,5

mente del vitelo que los envuelve, después comienzan a ingerir plancton y acaban comiendo peces y crustáceos. Se pescan con redes de arrastre y artesanalmente con poteras.

Las aletas terminales de los calamares se extienden aproximadamente por las 2/3 partes del manto.

Las potas se distinguen de los calamares porque tienen sus aletas terminales de menor tamaño que los calamares. Se extienden por 1/3 del manto. Aparte de eso, las potas suelen tener el manto más alargado que los calamares. Sus tentáculos tienen 4 hileras de ventosas y no son retráctiles. Color oscuro en cuanto salen del agua. Tinta de color parduzco. Son especies semidemersales que pueden llegar a pescarse hasta a 800 m de profundidad: **calamar común** (*Loligo vulgaris*. Color rosado. Estacionalidad compensada comercialmente gracias al calamar congelado. Vive en el Mediterráneo y el Atlántico. Se comercializan enteros, como tubos limpios o sin limpiar y anillas congeladas. Los calamares muy jóvenes de esta especie se llaman "chopitos" o "puntillitas"); **calamar veteado** (*L. forbesi*. Se distinguen en el animal vetas o venas más rojizas); **calamarín menor** (*Allotheuthis media*. Adultos de pequeño tamaño, por lo que también reciben el nombre de "puntillas", o mejor dicho de verdaderas "puntillas"); **calamarín picudo** (*A. subulata*. Al final de las aletas se forma una prolongación en forma de pico de lanza); **calamar de Boston** (*L. pealei*. Color grisáceo); **calamar de la India** (*L. duvauceli*. Numerosas ventosas al final de los tentáculos); **calamar de Monterrey** (*L. opalescens*); **calamar del Cabo** (*L. reynaudi*); **calamar patagónico** (*L. gahi*); **puntilla china** (*L. chinensis*); **puntilla del Japón** (*L. japonica*).

Respecto a las potas hay que destacar su mayor tamaño respecto a los calamares y su calidad variable. Las principales especies comercializadas son: **pota europea** (*Todarodes sagittatus*. Alargada con terminación del manto en forma de flecha. Cuerpo alargado. Longitud entre 40 y 75 cm. Mediterráneo y Atlántico. Se alimentan de peces pelágicos y crustáceos. Poteras y arrastre, captura secundaria en artes de enmalle. Se comercializa como "anillas de calamar"); **pota costera** (*T. eblanae*); **pota japonesa** (*T. pacificus*); **pota neozelandesa** (*Nototodarus sloani*. Tentáculos con múltiples pequeñas ventosas); **potón del Pacífico** (*Dosidicus gigas*. A partir de esta especie se preparan anillas congeladas que unas veces se denominan anillas de calamar y otras anillas de sepia); **voladores** (*Illex,* diversas especies. Tienen el manto muy alargado y forma de cohete. Se distinguen: **volador rojo** (*I. coindetii*), **pota roja nórdica** (*I. illecebrosus*), **pota argentina** (*I. argentinus*).

Pelecípodos

Tienen un pie en forma de hacha con diversas funciones. Pueden tener 2 conchas (bivalvos) o una sola (escafópodos = monovalvos).

- Pelecípodos bivalvos. En esta clase se incluyen los denominados moluscos bivalvos que constituyen un grupo de 50.000 especies, la mayor parte de las cuales son marinas. Tienen el cuerpo blando (muelle = mollus), pero protegido por una concha dura que se compone de dos valvas en las que se insertan los músculos (denominados músculos aductores). La concha está formada por tres capas, la más externa constituida por una proteína (conchiolina) impregnada en sales, la media que es de carbonato cálcico cristalizado y la interna que es nacarada.

  Dentro de la concha existe un plegamiento de tejidos denominado manto que engloba los órganos internos del molusco (corazón, boca, estómago, intestino, hígado, ano, branquias, etc.). Los moluscos bivalvos suelen tener unos palpos que junto con las branquias empujan hacia la boca el alimento; este alimento generalmente consiste en fitoplancton y materia orgánica en suspensión. El agua entra por un tubo (sifón inhalante) y sale por otro (sifón expelente), de esta forma el molusco absorbe el plancton. Estos moluscos también se llaman lamelibran-





quios porque respiran por las branquias, que tienen forma de láminas. Las branquias tienen una doble función: respiratoria y alimentaria, porque los cilios que tienen en la parte externa de dichas branquias impulsan el alimento hacia el aparato digestivo. En los bivalvos existe un pie o pedúnculo que les sirve para el desplazamiento o para cavar en la arena. También existe un manojo de filamentos de colágeno, denominado byssus, que le sirve al molusco para fijarse sobre una roca, una cuerda, una madera..., y que actúa como anclaje.

Las dos valvas están permanentemente unidas por un tejido, el ligamento, que tiene la misión de impedir que se separen las dos valvas. Los músculos cierran las dos valvas y el ligamento contribuye a hacer hermético el cierre, lo que resulta muy útil cuando el molusco es atacado por un depredador o cuando se retira la marea.

En una concha las dos valvas suelen ser desiguales, diferenciándose la valva superior de la valva inferior. A su vez en cada valva se distingue la parte dorsal (o charnela), que es donde se encuentra el ligamento, y la ventral que es por donde se abre. Suele distinguirse también lo que se llama parte anterior de la valva, que es donde empieza y termina el ligamento; existe en la charnela una protuberancia denominada umbo. La parte anterior es diferente de la parte opuesta de la valva (parte posterior).

Los principales bivalvos comerciales son:

– **Mejillón** (*Mytilus edulis*). Contorno triangular. Concha sólida más alta en el extremo anterior de las valvas. En la concha se aprecian líneas concéntricas, resultado de los sucesivos períodos de crecimiento del molusco. Ligamento externo, aunque ligeramente oculto. El cuerpo está separado de la concha por un pliegue dorsal del manto que es el que genera la concha. Umbo bien diferenciado. Color externo negro azulado de ambas valvas con incrustaciones en la concha de gusanos y algas. Interior de la concha nacarado, apreciándose la inserción de los dos músculos aductores.

  La carne es muy rojiza en las hembras y más pálida en los machos. Talla entre 8 y 15 cm. Es el molusco más consumido en España y resto de Europa.

  Los mejillones se fijan a las rocas o a las bateas de cultivo, alimentándose principalmente de fitoplancton.

  Se comercializan vivos, pasteurizados, congelados, cocidos y en conserva.

  Especies similares son *M. galloprovincialis* y los **mejillones verdes del Pacífico** (Perna, diferentes especies).

– **Ostra** (*Ostrea edulis*). Concha redondeada. Las dos valvas son distintas. La inferior forma una oquedad y la superior es plana. Se distingue claramente la inserción del único músculo aductor en el centro de la ostra, entre la charnela y el borde ventral.

  La valva superior muestra estrías concéntricas y capas de conchiolina, la valva inferior presenta como costillas radiales y surcos concéntricos.

  Coloración externa de la concha gris o verde clara, con incrustaciones de gusanos y algas. Interior nacarado.

  Talla entre 9 y 20 cm. Vive en fondos arenosos y rocosos. Fitoplancton. Su hábitat principal es el Atlántico, pero llega

al Mediterráneo. Se coge con rastros o se cultiva en instalaciones.

Se comercializa y consume en vivo aderezada con vinagre o limón.

Especies similares son: **ostión** (*Crassostrea gigas*, también llamado ostra portuguesa gigante. Su concha es más alargada que la común); **ostra americana** (*Crassostrea virginica*, concha también alargada); **ostra portuguesa de punto azul** (*C. grhyphoides*); **Morruncho** (*Lopha stentina*).

– **Vieira** (*Pecten maximus*). Se caracteriza externamente por la existencia de dos prolongaciones iguales de la charnela a ambos lados del umbo que se denominan orejas. La valva superior es plana y la inferior convexa, que es donde reside el molusco. La apariencia de la concha es casi circular con las mencionadas orejas. En las valvas aparecen costillas y canales radiales (15-17) muy marcados, así como numerosas líneas concéntricas perpendiculares a las costillas que marcan el crecimiento de la vieira. Talla máxima 17 cm.

  Por entre las dos valvas suelen asomar pequeños tentáculos y, a veces, unos ojos rudimentarios que orientan su movimiento cuando navegan libremente.

  Se localizan en fondos detríticos arenosos en la zona litoral. Aunque son de vida sedentaria, se pueden desplazar expulsando el agua que tienen en su interior mediante un sifón eyector. Se capturan mediante rastros y también se cultivan. Comercialización en fresco o congelada una vez cocida y extraída la carne.

  Otras variantes son: **concha de peregrino** (*P. jacobeus*. Las costillas y canales son más profundos y no redondeados); **volandeira** (*Chlamys o percularis*. Orejas no simétricas); **zamburiña** (*Ch. varia*. Pequeño tamaño. Orejas no simétricas); **vieira canadiense** (*Placopecten magellanicus*. Se vende en España la carne congelada).

– **Chirla** (*Chamelea gallina*). Concha fuerte. Costillas muy juntas en la zona ventral. Valvas blancas o grisáceas. Charnela con tres dientes. Borde inferior de la concha dentado. El interior de la concha es blanco amarillento con tonos violetas. Talla máxima 5 cm.

  Se encuentra en fondos de arena fina poco profundos. Atlántico, Mediterráneo y mar Negro.

  Dragas y rastros así como azadillas; en zonas costeras poco profundas.

  Se comercializan en vivo. Se importan de otros países mediterráneos

– **Almeja fina** (*Ruditapes decussatus*). Concha sólida con costillas radiales juntas y surcos concéntricos en el exterior. Charnela con una pequeña meseta estrecha característica y 3 dientes en cada valva. Coloración externa entre blanquecina y marrón claro. Interior blanco amarillento. Talla 4 - 8 cm. Viven enterradas en fondos arenosos y fangosos a poca profundidad en el litoral. Actúan como auténticos filtros respecto a los detritus de los ríos y de las zonas costeras. Conviene purificarlas en agua limpia antes de consumirlas. Tiene 2 sifones muy potentes.







  Se obtienen mediante rastros, azadas y dragas, en Atlántico y Mediterráneo. Se pueden cultivar de forma más o menos intensiva.

  Existen otros géneros y especies de almejas. Entre ellas: **almeja japonesa** (*R. philippinarum*. Calidad peor que la fina. Coloración más oscura y bandas poco marcadas); **almeja babosa** o **chocha** (*Tapes pullastra*. Sifones soldados. Color crema. Carne de buena calidad); **almeja dorada** (*T. aureas*. Valvas doradas. Peor calidad que la babosa. Surcos irregulares en las valvas.); **almeja rubia** (*T. rhomboideus*. Valvas amarillo-marrón); **almejón** (*Calista chione*. Tamaño mayor que las otras almejas); **escupiña grabada** (*Venus verrucosa*, surcos concéntricos en relieve); **almeja del Mediterráneo** (*Glycimeris violascescens*); **almendra de mar** (*G. glycimeris*, aspecto de almendra).

Composición de algunos pelecípodos bivalvos

	MEJILLÓN	CHIRLA Y ALMEJA
Agua (%)	84	80
Proteína (%)	10	15
Hidratos de carbono (%)	2,3	1,5
Grasa (%)	2	1
Yodo (mg/100 g)	105	–
Potasio (mg/100 g)	280	314
Fósforo (mg/100 g)	200	169
Selenio (mg/100 g)	56	24
Niacina	3	4
Vitamina B_1 (mg/100 g)	0,2	–
Vitamina B_2 (mg/100 g)	0,2	0,2
Ácido fólico (mg/100 g)	33	–
Vitamina B_{12} (microgramos/100 g)	–	25
Vitamina A (microgramos/100 g)	54	90
Vitamina E (microgramos/100 g)	1	0,4

– **Berberecho** (*Cerastoderma edule*). Valvas casi semiesféricas. La superficie externa de la concha presenta 22-28 costillas radiales y perpendicularmente varias líneas concéntricas muy finas que alternan con otras más anchas que van marcando el crecimiento de las valvas. Ligamento prominente color marrón oscuro. Color externo variado que va desde el blanco sucio al marrón. Interior blanco con mancha marrón que se corresponde con la zona del aductor posterior.
Viven en la arena y el fango, proliferan en la desembocadura de los ríos. Se alimenta de detritus y fitoplacton. En Atlántico y Mediterráneo. Se capturan mediante rastros, dragas, azadones y rastrillos. Se consumen en fresco y en conserva.
Existen diversas especies similares: **berberecho verde** (*C. glauco*. Menos carne y de peor calidad); **corruco** = langostillo (*C. tuberculata*, de mayor tamaño que el berberecho común).

– **Coquina** (*Donax trunculus*). Tamaño pequeño (2-5 cm). Concha frágil y lisa. Valvas desiguales. Ligamento color marrón. Color exterior blanco amarillento uniforme o con bandas concéntricas. Color interior blanco, violeta o anaranjado.
Vive en fondos de arena fina no fangosos en zona litoral. Se alimentan de materia orgánica en suspensión que absorben por los sifones. En Atlántico y Mediterráneo se recogen con rastrillos y azadones. Se comercializan en vivo y se consumen calentándolas en su propio jugo, con lo que se suelen abrir las valvas.
Similar: **tellerina** (*D. semistriatus*). Con estrías más patentes que la coquina.

– **Navaja** (*Ensis ensis*). Concha frágil y alargada con dos valvas casi iguales ligeramente curvadas como si fueran las cachas de una navaja o faca. Posee dos sifones que le permiten alimentarse de la materia orgánica en suspensión. La concha de color marrón claro está adornada exteriormente con bandas anchas de color marrón más intenso y estrías verticales y horizontales muy finas. El interior blanco o gris azulado claro. Talla máxima 18 cm. Ligamento y dientes en la charnela.
Vive en el Atlántico y Mediterráneo. Se entierra en la arena excavando galerías que llegan a tener medio metro de profundidad. Suben y bajan por la galería alimentándose en la pleamar.
Se capturan dragando el fondo arenoso y artesanalmente mediante dos técnicas: pinchos en forma de arpón que enganchan las valvas; y echando sal en la galería (los animales al detectar un cambio de salinidad asoman parte del cuerpo, pudiéndose coger así la navaja con los dedos).
Similares a la navaja son: **longueron** (*Solen marginatus*. Largo, no presenta la curvatura de la navaja sino que tiene un perfil recto); **muergo** (*E. silicua*. Navaja recta parecida al longueron).



- **Escafópodos monovalvos.** Tienen una concha constituida por una sola valva, generalmente retorcida, en donde vive el molusco. La concha tiende a ser esférica con varias volutas o revueltas (5 ó 6) y con más formaciones protuberantes denominadas espinas. Los sifones se pueden alojar en un surco denominado canal sifonal. El animal vive en la última revuelta de la concha y se protege mediante un opérculo córneo que cierra a voluntad. Se distinguen:
  - **Cañaílla** = caracola (*Murex brandaris*). Coloración amarillenta-marrón claro. Longitud 8-9 cm. Vive en fondos de arena y fangos cerca de la costa. Se alimenta de otros moluscos. En el Mediterráneo. Se obtiene en pesca de arrastre y, a veces, aparecen en las redes de enmalle. Se comercializa crudo o cocido.
  - **Busano** (*Phyllonotus trunculas*).
  - **Casco** (*Cassidaria echinofora*). Mayor tamaño, forma de casco.
  - **Lapa** (*Patella vulgata*). Se adhiere a las rocas y a los barcos. Con su única valva, redondeada.

Gasterópodos

Son moluscos que viven en el agua o en tierra. Existen entre ambas modalidades unas 40.000 especies, de las cuales el 60% son acuícolas y el 40% terrícolas. Los terrestres se arrastran sobre el vientre mediante un pie.

- **Marinos.** La cañaílla, el busano y el casco, ya estudiados, son incluidos por algunos autores entre los gasterópodos marinos. Aparte de estos tres existen otras muchas especies, las cuales no todas son comestibles.

  Caben destacar:
  - **Bígaro** (*Littorina littorea*). Gasterópodo de concha robusta, forma cónica espiral terminada en punta. Opérculo sin canal sifónico. Superficie estriada. En la cabeza dos tentáculos con ojos. Pie fuerte reptante. El opérculo córneo cierra herméticamente la concha durante la bajamar, protegiendo al animal de la desecación. Vive en las rocas y se alimenta de las algas existentes en dichas rocas que raspa con su lengua áspera. En Atlántico y Mediterráneo. Se recolecta a mano en las rocas.

    Especies similares: *L. saxatilis* = **bígaro bravo**; *L. littoralis* = **bígaro chato** (color naranja); *Monodorita lineata* (color gris verdoso).



Especies de menor importancia son: **oreja de mar** (*Haliotis tuberculata*. Concha con siete orificios. Atlántico y Mediterráneo); **peonza mágica** (*Gibbula maga*. Recuerda al caracol terrestre. Vive enterrada en la arena y en bosques de algas); **peonza rugosa** (*Astraea rugosa*. Parecida a la anterior, pero con púas en la concha); **torrecilla** (*Turritella communis*. Concha monovalva alargada con muchas espiras); **caracol de luna** (*Naticarius,* diversas especies. Dos orificios, uno corresponde a la boca y otro al ombligo); **escalaria** (*Epitonium,* diversas especies. Concha en forma de escalera de caracol).

- **Terrestres.** En ellos se distingue claramente la concha, que sirve de protección al cuerpo. La concha es elaborada por un repliegue del manto situado en el dorso del animal. La concha, en espiral, suele tener entre 3 y 5 espiras, con líneas de sutura perpendiculares a las estrías de crecimiento.

  El cuerpo de los gasterópodos es blando y está compuesto por cabeza, pie y masa visceral. Cuando el animal se desplaza lo hace reptando sobre el pie con la cabeza por delante. La masa visceral está siempre dentro de la concha. Cuando por un ataque externo o por condiciones adversas (sequedad) el animal se siente amenazado retrae el pie y la cabeza. En ocasiones el gasterópodo tapa todo el cuerpo con un opérculo para quedar en vida latente durante un cierto tiempo.

  En la cabeza se distinguen dos tentáculos (los "cuernos") que acaban en sendos ojos y la boca, en cuyo interior existe una lengua o rádula con miles de dientes dispuestos en hileras que se desgastan y regeneran continuamente.

  La mayor parte de los gasterópodos terrestres respira, en vez de por branquias, mediante una oquedad (la cavidad paleal) que está formada por múltiples lagunas donde se produce el intercambio de gases entre el animal y el aire libre. Existe un orificio (pneumostoma) que se comunica con la cavidad paleal.

Composición de los caracoles

Agua (%)	80
Proteína (%)	16
Grasa (%)	1,5
Magnesio (mg/100 g)	250
Cinc (mg/100 g)	4
Niacina	41
Vitamina B_1 (mg/100 g)	0,05
Vitamina B_2 (mg/100 g)	0,14
Vitamina E (microgramos/100 g)	0,8

El pie segrega una sustancia mucosa (mucina) que facilita el desplazamiento del animal.

En el interior de los gasterópodos existen muchos fluidos y restos de alimentos que hay que eliminar para que no amarguen al ser consumidos (se dice que el animal debe ser purgado mediante el ayuno).

El "cultivo" (crianza) organizado por el hombre de las especies de los caracoles más apreciados se denomina helicicultura.

– **Caracoles**. Los gasterópodos más consumidos como alimentos por el hombre son los caracoles. En España existen unas 200 especies. Los caracoles eran muy apreciados por los romanos y las mayores tasas de consumo se dan en Italia, Francia y España. La mayor parte de los caracoles terrestres pertenecen al género Helix.

Variedades: **caracol común** o de jardín (*Helix aspersa*. Pesa 7-9 gramos. Color pardo con bandas. Abunda en España en las regiones del norte -Galicia, Asturias, Cantabria, País Vasco, Aragón y Cataluña-. Muy apropiado para la cría intensiva. Buena calidad de la carne, muy adaptado a la comercialización a través de las Mercas); **caracol miel** = caracol español = serrano (*Otala lactea*. Adultos de 6 g. Color pardo de la concha con bandas. Carne de mediana calidad. Abundan en Levante, Murcia y Valencia. Más rústico que el *H. aspersa.* En Andalucía se le llama "cabrilla"); **caracol de las viñas** = escargot de Borgoña (*H. pomatia*. Gran tamaño, pesa 20 g. Buena calidad de la carne. Concha rojiza); **caracol de las llanuras** (*H. aperta*. Carne delicada. Vive en las llanuras y cerca de la costa. Se cree que es el mismo tipo de caracol que consumían los romanos).

Crustáceos

Los crustáceos pertenecen al grupo (filum) de los artrópodos (animales de patas articuladas), al cual también pertenecen los insectos. Se llaman crustáceos porque tienen un caparazón formado por quitina incrustada con sales cálcicas. Este caparazón puede ser abandonado (muda) por el animal para aumentar de tamaño generando entonces otro nuevo caparazón.

Se distinguen en los crustáceos cabeza, tórax y abdomen, quedando soldadas a veces las dos primeras en el cefalotórax. De la cabeza salen dos antenas y también en ella se asientan dos ojos que pueden ser fijos o pedunculados. Asimismo salen dos anténulas (función táctil).

La mayor parte de los crustáceos son acuícolas (sobre todo marinos), respirando entonces por branquias.

Del tórax surgen 2 patas masticadoras y 6 u 8 patas locomotoras (pereiópodos) agrupadas por parejas simétricas que salen del mismo anillo torácico. Las patas (apéndices) del abdomen se presentan a veces atrofiadas llamándose pleópodos.

El abdomen puede terminar en un abanico caudal (telson) que tiene cierta semejanza con la cola de los peces.

En los crustáceos más evolucionados el embrión pasa por diversas fases hasta llegar a adulto. Como mínimo pasan por la fase de nauplio, a la que a veces siguen otras: protozoea, zoea y mysis (esta última es ya muy similar al crustáceo adulto).

La mayor parte de los crustáceos de interés comercial pertenecen al orden de los decápodos, dentro del cual se detallan los principales géneros y especies.





◗ **Decápodos.** Los crustáceos decápodos tienen un caparazón cefalotorácico, a veces prolongado en pinchos y espinas, ojos móviles pedunculados, cinco pares de patas locomotoras y tres pares de maxilípedos (estas patas son apéndices torácicos modificados que rodean la boca y que sirven para capturar y desmenuzar las presas).

Hay dos formas básicas de decápodos: macruros (cuerpo alargado, abdomen largo que finaliza en abanico caudal. Nadadores, ejemplo langosta) y branquiuros (abdomen corto situado debajo del cefalotórax. Patas gruesas y robustas. Caminan sobre fondos marinos y rocas, ejemplo nécoras).

– **Cangrejo de las marismas** = cangrejo americano = cangrejo rojo (antes de ser cocido) (*Procambarus clarkii*). Talla 12 cm. Espolones (carpopoditos) antes de las pinzas, que salen de las muñecas, junto a la boca. Pinzas rugosas que actúan de mordazas, con su interior carnoso comestible. Tubérculos en las pinzas. Especie omnívora que constituye una plaga de los arrozales.
– **Cangrejo de río** = cangrejo autóctono (*Austropotamobius pallipes*). Color gris marrón. En trance de extinción por la invasión de cangrejos americanos, por las plagas y por el saqueo que se realizó de ellos en todos los ríos españoles. Está prohibida su pesca. Además, muchos ejemplares están afectados por un hongo (afanomicosis) que los debilita al obstruir sus agallas (este hongo llegó a España con el citado cangrejo americano). Se pescan con reteles cebados.
– **Cangrejo señal** = cangrejo del Pacífico = cangrejo de California (*Pacifastacus leninsculus*). Color marrón. Manchas blanquecinas en las pinzas (a estas manchas se les llama "señales"). Compite con el cangrejo autóctono. Peor calidad de su carne. Pesca con reteles cebados.
– **Buey de mar** (*Cancer pagurus*). Caparazón grueso característico más ancho que largo cuya superficie marrón está granulada recordando la piel de los bueyes. 8 patas y 2 pinzas; éstas presentan color negro al final de las mismas. Las pinzas poseen unas formaciones, "dientes", en la "mandíbula" inferior que le ayudan a triturar su alimento (pequeños crustáceos, equinodermos, pequeños peces, moluscos). Se capturan con nasas, redes de arrastre y trasmallos. En Atlántico y Mediterráneo. Se comercializa en fresco (vivo) y congelado (cocido).
– **Cangrejo rojo real** (*Geryon longipes*). Caparazón rojo hexagonal sin pelos ni espinas. 8 patas que son el doble de largas que las 2 pinzas. En un lado del hexágono están los ojos y un par de antenas. Espinas en patas y pinzas. Vive en el Atlántico este (desde Marruecos al golfo de Vizcaya). Es una especie demersal. Se pesca con artes de arrastre. Comercialización en fresco y congelado. Las pinzas se pueden vender, previa congelación, separadas del resto del cuerpo.

Especies similares: **cangrejo africano** (*G. maritae*); **cangrerel granulado** (*Calappa granulata*. Caparazón con protuberancias. Pinzas grandes. Atlántico); **barnilete** = boca (*Uca tangeri*. Cangrejos de color gris que se mueven por las playas, a los que se les arranca una defensa (una boca o pinza) y se le vuelve a dejar en libertad para que la regeneren. Práctica corriente en la isla del Guadalquivir. Atlántico); **cangrejo**





moruno (*Eriphia verrucosa*. Protuberancias en el caparazón. Pelos en las patas. Color entre verdoso y marrón oscuro con pinzas de color negro en su terminación; **cangrejo atlántico verde** (*Carcinus maenas*. Pequeño tamaño. Atlántico. Habita en esteros y grietas de las rocas. Para arroces y sopas); **cangrejo azul** (*Callinectes sapidus*); **cangrejo mediterráneo** (*Carcinus aestuari*. En la desembocadura de los ríos).

– **Nécora** (*Liocarcinus púber*). Caparazón aplastado más ancho que largo. Dientes en la zona frontal. 8 patas con pelos de las que las dos últimas están adaptadas a la natación. 2 pinzas trituradoras con crestas granulosas. Color variable entre marrón rojizo y marrón oscuro con manchas azules y rojizas. Caparazón 5 cm de largo y 6 de ancho. En Atlántico, desde las costas del Sahara al Báltico. Pesca con nasas y arrastres. Comercialización en vivo o cocida y congelada.
Especies similares: **falsa nécora** (*Liocarcinus depuratus*, menor tamaño que la nécora. Color castaño); **nécora francesa** (*Macropipus corrugatus*. Color rojo incluso antes de cocerse).
– **Centolla** (*Maja squinado*) = txangurro (País Vasco) = araña de mar (Francia). Forma oval del caparazón con la parte delantera (cabeza) más aguda que la trasera. Caparazón abombado cuyos bordes están dotados de dientes y que presenta en su superficie una abundante pilosidad. Color marrón rojizo. Especie demersal en fondos arenosos o rocosos. Consume desechos orgánicos. En Atlántico y Mediterráneo. Pesca mediante nasas. Se comercializan viva o cocida y congelada. Especie similar: **centolla chilena** (*Lithodes santolla*).
– **Bogavante** (*Homarus gammarus*). Gran tamaño. Caparazón liso con dos pares de espinas detrás de los ojos. 2 pinzas distintas, una es cortante y la otra trituradora. De las 8 patas restantes, los dos primeros pares de patas tienen pequeñas pinzas y las dos últimas terminan en uñas. Surco longitudinal de cabeza a cola. Los segmentos abdominales son lisos, sin dientes ni crestas. Cola amplia adaptada a la natación. Color negruzco azulado excepto las pinzas principales que son rojizas. Longitud 50-60 cm. Demersales viven entre 0 y 150 m de profundidad. Se alimentan de moluscos, gusanos y restos de peces. Atlántico y Mediterráneo. Se capturan con nasas y con una red de trasmallo especial (langostera). Se comercializa vivo o cocido.
Otra especie similare: **bogavante americano** (*H. americanus*). Caparazón rojizo. Peor textura de carne que el europeo.
– **Langosta** (*Palinurus elephas*). Uno de los crustáceos más grandes que viven en las costas españolas. Caparazón semicilíndrico con numerosas espinas. Presenta dos cuernos frontales divergentes que se prolongan hacia atrás, casi hasta la cola del animal. El rostro es minúsculo y está escondido entre los cuernos. Talla 40-50 cm. Colores rojizo y violeta pardo. Especie demersal necrófaga (se alimenta de peces muertos, equinodermos, gusanos y moluscos). En Atlántico oriental y Mediterráneo norte. Se pesca mediante nasas especiales y redes langosteras. Comercialización en vivo o cocidas. A veces se venden por separado las colas de langosta. Especies similares: **langosta mora** (*P. maurítanicus*. Color más claro); **langosta verde** (*P. regius*. Pequeño tamaño); **langosta del Cabo** (*Jarus lalandii*).
– **Cigala** (*Nephops norvegicus*). Caparazón recubierto de espinas y pilosidades. 2 antenas. Ojos grandes. Abdomen asurcado. 2 pinzas trituradoras alargadas con surcos y espinas. Patas pequeñas. Cola natatoria. Color rosa pálido. Longitud 10-25 cm. Viven en fondos arenosos y cenagosos. Se alimentan de pequeños peces, crustáceos, moluscos y gusanos.





Atlántico y Mediterráneo. Captura mediante arrastre de fondo. Dos tipos de cigalas: grandes (o "de tronco") y pequeñas (o "arroceras"). Se venden en fresco y congeladas, enteras o sólo las colas.

– **Santiaguiño** (*Scyllanus arctus*). Pequeña cigala con mandíbulas cortas. Llevan al dorso una Cruz de Santiago. Color pardo. Una variante es la *S. latus* llamada "cigarra" color oscuro y mayor tamaño.
– **Galera** (*Squila mantis*). Cabeza que recuerda a la mantis religiosa. Dos manchas oscuras que parecen ojos en la cola. Viven en el fango. Marisco generalmente escaso, pero barato.
– **Camarón** (*Palaemon serratus*). Crustáceo de pequeño tamaño. Antenas. Rostro largo aserrado curvado hacia arriba. Los dos primeros pares de patas con pinzas pequeñas y los tres últimos con uñas. Cuerpo transparente con bandas transversales. Longitud 5-8 cm. Viven en praderas de algas posidonias y zooteras, cerca de la costa, alimentándose también de detritus. Atlántico y Mediterráneo. Pesca con reteles, nasas y arrastres de malla fina. Especies similares: **quisquilla** (*Cragon cragon*); **camaroncillo** (*P. antennarius*); **camarón blanco** (*Pasiphaea sivado*); **camarón cristal** (*Pasiphaea multidentata*); **camarón narval** (*Parapandalus narval*. Con rostro muy alargado, recuerda al narval); **camarón soldado** o panzudo (*Plesionika edwarsii*).
– **Gamba rosada** (*Aristeus antennatus*). Tamaño mediano. Rostro alargado en las hembras y corto en los machos. Pequeña cresta en los últimos segmentos abdominales. El último segmento abdominal (telson), que actúa de cola, termina en punta y es largo, estando comprimido lateralmente. Color rosa-rojo con tonos azulados en el caparazón. Talla 15-20 cm. Especie demersal que habita fondos arenosos generalmente a 200 m de profundidad. Se alimenta de detritus y pequeños invertebrados. Atlántico y Mediterráneo. Se captura con redes de arrastre. Comercialización fresca y congelada.
– **Gamba blanca** = gamba de altura (*Parapenaeus longirostris*). Forma alargada y algo aplanada. Rostro alargado con pequeño pico curvado hacia arriba. Antenas. Cresta dorsal en los tres últimos segmentos del abdomen. Telson con 3 dientes afilados. Caparazón ligeramente transparente, color violáceo en su región gástrica. Longitud 10-20 cm vive en los fondos arenosos o fangosos encontrándose generalmente entre 70 y 400 m de profundidad. Pesca de altura con redes de arrastre. Atlántico y Mediterráneo. Habitualmente se vende congelada por el propio barco, pero también fresca en las localidades costeras. Las grandes se llaman "gambas para plancha" y las pequeñas "gambas arroceras".
  Especies similares: **gamba nórdica** (*Pandalus borealis*. Ligeramente jorobada con una cresta en el tercer anillo abdominal); **gamba del Atlántico** (*Solenocera membranacea*); **gambón argentino rojo** (*Hymenopenaeus mulleri*. Tamaño grande. También se le incluye entre los langostinos); **gambón argentino cuchillo** (*Haliporoides triarthus*. Tamaño grande. También se le incluye entre los langostinos).
– **Langostino** (*Penaeus kerathurus*). Caparazón liso pero con una cresta en el rostro y otras crestas laterales en los segmentos abdominales. Hendidura dorsal característica. Telson azulado en el borde con tres pares de espinas móviles. Antenas alargadas. Machos de color claro con bandas tranversales rosas en el abdomen. Hembras amarillo-verdoso con bandas parduzcas. Talla entre 12 y 20 cm. Viven en fondos arenosos y cenagosos frecuentando aguas poco profundas. Se alimentan de moluscos, gusanos y otros crustá-

Composición de algunos crustáceos

	CIGALA	GAMBA	LANGOSTINO
Agua (%)	80	80	75
Proteína (%)	18	18	23
Grasa (%)	3	1,8	0,8
Iodo (microgramos/100 g)	30	–	0,9
Hierro (mg/100 g)	–	3,3	3,3
Potasio (mg/100 g)	400	220	220
Magnesio	–	–	69
Fósforo (mg/100 g)	300	215	215
Vitamina B_1 (mg/100 g)	0,08	0,02	0,02
Vitamina B_2 (mg/100 g)	0,05	0,02	0,02
Vitamina B_6 (mg/100 g)	–	0,06	0,06
Vitamina B_{12} (microgramos/100 g)	–	–	2
Vitamina D (microgramos/100 g)	–	–	0,01
Niacina (mg/100 g)	25	–	–
Vitamina E (microgramos/100 g)	1,5	1,5	1,5



ceos; también de algas. Atlántico y Mediterráneo. Se pescan al arrastre y con nasas. También se cultivan. Se venden frescos y congelados, cocidos o sin cocer. Existen numerosas especies similares: **langostino blanco del Pacífico** (*P. vannamei*, cultivado en la costa de Asia); **langostino blanco de la India** (*P. indicus*); **langostino blanco** (*P. notialis*); **langostino marfil** (*P. latisulcatus*); **langostino tigre gigante** = langostino jumbo (*P. monodon*. Gran tamaño. Cultivado en Asia y capturado en África del Sur. Rayas transversales marrones que recuerdan a las del tigre); **langostino tigre japonés** (*P. japonicus*. Atigrado de menor tamaño); **langostino tigre verde** (*P. semisulcatus*); **langostino tigre** (*P. esculentus*. Ligeramente jorobado); **langostino tigre oriental** (*P. cariculatus*. Mancha roja oscura en el caparazón); **langostino banana verde** (*P. semisulcatus*); **langostino del Caribe** (*P. brasilensis*. También existe otra especie caribeña, *P. aztecus*); **langostinos bananas** (4 especies principales: *P. merguiensis*; *Metapenaeus ensis* o langostino grasiento; *M. endeavouri*; *M. monoceros*. Aspecto curvado de banana. Al monoceros se le llama gambón de Mozambique y es parecido a los gambones argentinos que también se incluyen, a veces, entre las gambas; **langostino rosado** (*P. duarorum*. En el Norte); **langostino australiano** (*P. plebejus*. Tamaño grande); **langostino de río** (*Macrobrachium rosembergii*. Pinza alargada. Cultivado).

– **Carabinero** (*Plesiopenaeus edwardssianus*). Color rojo intenso uniforme. Rostro alargado. Dos placas a ambos lados del caparazón. Antenas y anténulas muy largas. Abdomen con espinas terminales prominentes en cada segmento. Telson largo y agudo. Talla 20 - 25 cm. Viven en fondos marinos entre 500 ó 2.000 m de profundidad. Se alimenta de detritus. Captura con artes de arrastre de fondo. Se suele vender congelado. Especie similar: **Langostino moruno** (*Aristaeomorpha foliácea*. Rojizo, pero muy parecido a una gamba).
– **Percebe** (*Pollicipes cornucopiae*). Crustáceo que ha evolucionado hasta perder su movilidad. Consta de un pedúnculo gris parduzco y de una cabeza (capítulo) formada por placas en torno a la abertura bucal rodeada de una membrana rojiza. Longitud (capítulo + pedúnculo) de 10 a 12 cm. Vive entre las rocas formando colonias, fijándose por medio de una especie de cemento. Atlántico. Recogida artesanal a mano descolgándose por los acantilados. Se comercializa vivo y congelado llevando al final del pedúnculo un poco de "cemento". Otras especies y variedades: *P. cornucopiae*, variedad marroquí de peor calidad que el nacional; *P. polymerus*, **percebe canadiense.**

Equinodermos



◗ Erizo de mar común (*Paracentrotus lividus*). Color gris-marrón. Cuerpo recubierto de espinas y pies ambulacrales. Espinas robustas de diversos colores (rojo, marrón, verde, violáceo). Pedicelarios (prolongaciones del cuerpo provistas de pinzas para la alimentación) y pies ambulacrales, sobre las que se desplazan. Diámetro de los individuos sin espinas 3-7 cm. Las espinas pueden medir 3 cm. Viven en la plataforma continental, pero a veces se acercan a las rocas y playas del litoral. En Atlántico y Mediterráneo. Se alimenta de posidonias y otras plantas marinas. La parte comestible son las gónadas que se localizan rodeando al ano.

Otras especies: *Echinus esculentus* (mayor tamaño que el paracentratus; **erizo violáceo** (*Sphaerechinus granulatus*, espinas dispuestas de forma muy simétrica en meridianos de la esfera). ▼

BIBLIOGRAFÍA

- *"Catálogo de Denominaciones de Especies Acuícolas Españolas". Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Secretaría General de Pesca Marítima. Madrid (1995).*
- *"Artes y Aparejos. Tecnología Pesquera". Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Secretaría General de Pesca Marítima. Madrid (1990).*
- *"La Pesca Artesanal en Galicia". F. Eiroa del Río. Ed. Castro. Coruña (1986).*
- *"Guía Identificación Especies Profundas". Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Secretaría General de Pesca Marítima. Madrid (2000).*
- *"Catálogo de Denominaciones de Especies Acuícolas Foráneas". Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Secretaría General de Pesca Marítima. Madrid (1986).*
- *"Guía de las Principales Especies Pesqueras de Interés Comercial en España". Secretaría General de Pesca Marítima. Madrid (1998).*
- *"Manual del Consumidor de Pescado". Secretaría General de Pesca Marítima. Madrid (2001).*
- *Sea Fish Base, en Internet, www.fishbase.org. Estocolmo (actualizada, contiene un fichero mundial muy completo de todas las especies marinas y continentales).*
- *"Alimentación en España. Producción, Industria, Distribución y Consumo". Mercasa (diversos años).*
- *"Bivalve Molluscs". Elizabeth Gosling. Fishing News Books. Blackwell Publishing. Reino Unido (2003).*
- *"Cría biológica del caracol". Isaac Mayordomo. Ediciones Agrotécnicas. Madrid (2003).*

Algunos datos económicos

■ MUNDIALES (Capturas 2003)

Crustáceos de agua dulce	1,1 Mt
Cangrejos y centollas	1,5 Mt
Bogavantes y langostas	224 mt
Otros cangrejos	45 mt
Gambas y camarones	5,3 Mt
Otros crustáceos	0,6 Mt
Moluscos de agua dulce	0,45 Mt
Orejas de mar y bígaros	125 mt
Ostras	4,70 Mt
Mejillones	1,78 Mt
Vieiras	2,0 Mt
Almejas y berberechos	4,73 Mt
Calamares, jibias y pulpos	3,51 Mt
Otros moluscos	2,17 Mt
Tortugas	150 mt







■ UE-15 (2003)

Crustáceos agua dulce	3 mt
Cangrejos y centollos	54 mt
Bogavantes y langostas	56 mt
Gambas y camarones	77 mt
Otros crustáceos	10
Orejas de mar y bígaros	34 mt
Ostras	133 mt
Mejillones	735 mt
Vieiras	53 mt
Almejas y berberechos	140 mt
Calamares, jibias y pulpos	118 mt
Otros moluscos	6 mt

■ ESPAÑA (2003)

Crustáceos de agua dulce	3 mt
Cangrejos y centollos	2 mt
Bogavantes y langostas	2 mt
Gambas y camarones	14 mt
Otros crustáceos	1 mt
Orejas de mar y bígaros	0,5 mt
Ostras	3 mt
Mejillones	249 mt
Vieiras	0,2 mt
Almejas y berberechos	8 mt
Calamares, jibias y pulpos	34 mt



Comercio exterior España (2001)	
Importación crustáceos frescos	17 mt
Exportación crustáceos frescos	6 mt
Importación moluscos frescos (sin cefalópodos)	24 mt
Exportación moluscos frescos (sin cefalópodos)	23 mt
Importación cefalópodos frescos	83 mt
Exportación cefalópodos frescos	6 mt

■ Respecto a los caracoles se estima que el consumo mundial es del orden de 0,3 Mt/año y el de España 12 mt. El consumo francés alcanza los 70 mt/año.

Fuente: FAO. (M = millón, m = miles, t = toneladas).

Cómo curan los alimentos

Frutos milenarios del árbol del mar

MARISCO es adjetivo antiguo que hace referencia a lo comestible de la mar. Un término genérico, que quizá hunda su raíz en el recuerdo de las culturas concheras del Neolítico, de las que en España son testigo singular las cuevas que habitaron los astures del oriente, y de las que nos quedan, como testigos, elegantes y minúsculas azagayas de hueso o asta, que usaron para levantar y degustar los frutos oceánicos. Hoy, el término marisco incluye a los crustáceos, los moluscos de concha y los moluscos blandos.

El exoesqueleto saludable

La seña de identidad común a los crustáceos (grupo que incluye centollo, cangrejo y buey de mar, langosta, nécora, gamba, camarón, percebe, etc.) es poseer un esqueleto externo, exoesqueleto o caparazón. Además son seres articulados, de sabor exquisito, precio elevado y preferencia de consumo en los meses con "erre". Y más. Porque su delicada y protegida carne es abundante en yodo, selenio y cinc. El yodo, ya se sabe, es esencial para la buena marcha de la glándula tiroides, responsable de un centenar de procesos enzimáticos. El selenio es conocido como agente antioxidante y es posible que esté implicado en la prevención del cáncer. Por último, el cinc es fundamental para la salud, el sistema inmunológico, la formación de tejidos y la maduración sexual masculina; su acción le convierte en imprescindible en los procesos de convalecencia tras una intervención quirúrgica, curación de heridas o quemaduras y tratamientos agresivos con antibióticos o quimioterapia.

En cuanto a vitaminas, el marisco es buen aporte de B_1 (cuya función es producir energía a partir de los hidratos de carbono, el alcohol y las grasas) y B_2 (esencial en el crecimiento infantil y la conservación de los tejidos del organismo).

La única contraindicación clara que tienen estos bocados marineros se refiere a pacientes con ácido úrico alto o enfermedad de gota. Nada claro está sin embargo su, hasta hace poco, supuesto nocivo efecto sobre el colesterol, que recientes investigaciones no han podido demostrar e incluso apuntan en sentido contrario. Tampoco es recomendable consumir gran cantidad de ostras ni hacerlo cotidianamente, porque se podría acumular en el organismo un peligroso exceso de hierro y cinc.

Bivalvos y otros concheros

Los moluscos de concha son invertebrados protegidos por dos valvas (ostra, almeja, berberecho, mejillón, navaja, coquina, etc.) o por un caparazón duro (caracoles, bígaros, erizo de mar, etc.). Además de los nutrientes característicos de sus cercanos parientes crustáceos, los moluscos son un excepcional fuente de hierro de fácil y rápida absorción, especialmente si se consumen acompañados de la vitamina C que se incluye en un chorreón de zumo de limón. Este hierro altamente biodisponible, que se encuentra en cantidades estimables, de mayor a menor, en berberechos (100 gramos de berberechos al vapor aportan casi el doble de hierro que a diario necesita un adulto), almejas, ostras y mejillones, es esencial en la producción de los glóbulos rojos que se encargan de transportar oxígeno por todo el organismo y de proporcionar la energía necesaria para afrontar duras tareas físicas o intelectuales.

El grupo blando y de buena tinta

Los moluscos blandos, entre los que figuran pulpo, calamar o sepia, están constituidos en cabeza, bolsa y tentáculos o patas. La carne de estos animalillos aporta proteínas en cantidad y calidad equiparables a las de carne de ternera, lo que, unido a su bajo contenido en grasas, la hace muy recomendable en dietas saludables. Además, son ricos en un aminoácido, la taurina, que ayuda a regular la presión arterial, reduce el colesterol y mejora la visibilidad nocturna. La última grata noticia se refiere a investigaciones que nos dicen que la tinta de calamares y jibias, además de exquisito y muy hispánico condimento, contiene principios activos que pudieran ser inhibidores de la expansión bacteriana (bactericidas) y muy útiles en el tratamiento de la depresión.



Aceite de oliva y aceituna de mesa

TRAS el diluvio universal, cuando se calmaron las aguas, Noé envió una paloma que volvió con una rama de olivo en el pico. Esto nos permite afirmar que había olivos allá por el 2800 antes de Cristo, que es, más o menos, la fecha en que los historiadores sitúan dicha catástrofe. Sin embargo, hoy día se admite que el cultivo del olivo ya existía en Asia Menor, Creta y tal vez Grecia, un poco antes, hace unos 6.000 años. En Grecia se consideraba un regalo de la diosa Palas Atenea a los atenienses. Desde esta zona se extiende a Egipto y también a toda la cuenca del Mediterráneo.

A Italia llega el olivo hacia el siglo VII antes de Cristo. En España, las primeras plantaciones de olivos pudieron tener un doble origen: por una parte griegos y fenicios tenían colonias en la Bética; por otra, el Imperio Romano llevaba consigo todos aquellos cultivos que pudieran servir para abastecer a sus legiones y a la Metrópoli.

En el siglo XVI los españoles llevan estacas de olivo al Nuevo Continente, donde se ha asentado la producción olivarera, principalmente en California, México y Argentina. En mucha menor medida el olivo también se cultiva actualmente en Perú y Chile.

Características del olivo

El olivo pertenece al género Olea, que está integrado por unas 35 especies, algunas tan dispares como el aligustre, el fresno y el lilo. La principal especie cultivada es la *Olea europea sativa,* que al parecer proviene del cruce de otras dos: *Olea chrysophila* (variedad silvestre) y *Olea oleaster* (el acebuche, variedad semisilvestre que produce unas aceitunas pequeñas llamadas acebuchinas). Según algunos autores, las cuatro principales especies que producen aceitunas son: Oleaster (acebuche); Sativa (olivo común u olea europea); Laperrini (espontánea en África) y Cuspidata (Himalaya y Afganistán).

El árbol es muy longevo. Puede durar siglos y como, además, se reproduce vegetativamente (por estacas) y no por semillas, resulta que el mismo germoplasma puede durar milenios. Existen olivos en España cuyos dueños les atribuyen un origen palestino, el cual arranca del denominado "Huerto de Getsemaní", unos 2.000 años atrás.

El árbol multiplicado por dicho sistema de estaquillado suele desarrollar tres o cuatro raíces principales y una maraña de secundarias. El tronco suele presentar forma irregular ("atormentada", dicen en el campo) y está asentado sobre una peana (llamada cepa) que se hace patente cuando ya el árbol tiene varios años.



Los ramos principales dan origen a las raíces secundarias y éstas a nuevos ramos. Cada año surgen brotes de las yemas situadas en ramas y ramos. El brote con un año de edad pasa a ser un ramo con nuevas yemas, las cuales se desarrollarán, por lo general, al año siguiente, aunque existen yemas "anticipadas" que brotan el mismo año en que se forman. El conjunto de ramas, ramos y brotes constituye lo que se denomina la copa del árbol.

Las ramas pueden clasificarse como: chupones (aislados, erectos, vigorosos, con yemas anticipadas; pueden nacer de la peana y de las ramas principales y secundarias); ramos leñosos (no fructifican, menos vigor que los chupones, contribuyen a producir la savia necesaria para otros ramos); ramos fructíferos (poco vigor, sus yemas producen inflorescencias) y ramos mixtos (unas yemas dan ramos leñosos y otras ramos fructíferos).

A su vez, las yemas pueden ser: axilares (situadas en la axila de las hojas); apicales (en el vértice, determinan el crecimiento en longitud de los brotes, de los ramos y de las ramas) y adventicias (nacen de las ramas).

Dentro de la anterior clasificación, basada en la posición, también las yemas pueden diferenciarse en función de la prontitud con que dan ramos: yemas latentes (pueden permanecer varios años sin evolucionar a ramo); yemas hibernantes (formadas durante el verano-otoño, pasan dormidas todo el invierno y brotan la primavera siguiente) y yemas tempranas (evolucionan hasta ramos en el mismo año en que se forman).

Las flores se agrupan en pequeños racimos y éstos forman una panícula (conjunto de racimos que se hacen progresivamente más pequeños). El número de flores de esta panícula es muy variable, generalmente comprendida entre 10 y 40.

Los carpelos de las flores están soldados en un ovario bilocular con un estilo corto y bífido.

El fruto (la aceituna) es una drupa, con el epicarpio unido al mesocarpio formando la carne o pulpa de la aceituna. El endocarpio es leñoso y resistente, denominándose "hueso de la aceituna"; dentro del mismo está la almendra.

Las aceitunas tienen una evolución biológica distinta según las variedades, pero generalmente tras la fecundación se forman pequeños frutos, muchos de los cuales caen al suelo (el olivo "purga"). Existe una segunda purga cuando se empieza a endurecer el hueso, todo lo cual contribuye a la variabilidad de las cosechas.





Estas cosechas suelen presentar altibajos muy marcados porque después de una gran cosecha el árbol agota sus reservas hídricas y de sales minerales, fenómeno que se conoce como "vecería" (término derivado de la palabra "vez"). Al año siguiente se registra una cierta recuperación del árbol sobre todo si ha llovido (o se le ha regado) y se le ha labrado y abonado adecuadamente. También influyen las podas realizadas y la vejez de las plantaciones.

El momento de la maduración cambia de unas a otras variedades y zonas al igual que la duración de la misma, que oscila de medio mes a uno y medio.

En resumen, el ciclo de un olivo podría ser, en síntesis, el siguiente: brotación (primavera, aparecen brotes y yemas); floración (finales de primavera, se abren las flores que empiezan a soltar polen); polinización y cuajado del fruto (principios de verano; la polinización se realiza entre unas flores y otras, rara vez las flores del olivo se autopolinizan; la polinización es realizada por el viento y puede tener lugar dentro del mismo árbol, de unos árboles a otros y de unas variedades a otras. Tras la polinización, el fruto inicia su desarrollo, se trata del "cuajado"); engorde del fruto (verano, puede ir acompañado de una o varias purgas, según la fortaleza del árbol); maduración (principios de otoño hasta finales del mismo; la aceituna se carga de aceite. En la aceituna que se dedica a aliño, la maduración puede no llegar a ser completa); recolección (generalmente cuando en la aceituna madura -que va a molturarse- se alcanza el mayor contenido en aceite), y descanso invernal (tras la recolección y hasta la próxima primavera, el árbol paraliza parcialmente la circulación de la savia).

Variedades de aceitunas

Se calcula que existen en el mundo más de 200 variedades de la especie sativa. La mayor parte de ellas se emplean en la obtención de aceite.

Se distinguen dos grandes grupos:

– Aceitunas de molino o de almazara, destinadas preferentemente a la obtención de aceite.
– Aceitunas de aderezo, de aliño o de mesa, destinadas preferentemente a ser comidas, previo tratamiento.

Ambos grupos son intercambiables, aunque existen variedades como la gordal que no suele destinarse a aceite salvo en ocasiones muy excepcionales. Asimismo muchas variedades típicas de molino se pueden recoger poco antes de la maduración y aliñarse.

Aceitunas de molino

Las principales variedades son:

- **Picual.** Forma elipsoidal, pero con un pico en el ápice (polo opuesto al pedúnculo) que da nombre a esta variedad. Tamaño medio. Color morado cuando madura. Es la variedad más extendida por la geografía española. Aceites estables de tonos claros y frutados. Originaria de Andalucía.
- **Cornicabra.** Elipsoide más alargado que la picual, algo deformada (cuerno de cabra). Fruto verde que vira a morado poco intenso cuando madura. Aceites amarillo-verdosos tirando a dorados. Aromas frescos. Sabor dulce, ligeramente amargo y picante. Originaria de Castilla-La Mancha.





- **Hojiblanca.** Fruto casi esférico. Color verde oscuro que vira incompletamente a morado. Aceites de color amarillo a verde intenso según época de recolección y aroma a fruta madura. Sabor agradable con un toque de amargor y picor. También se utiliza para aceituna de mesa, en verde o en negro. Originaria de Andalucía.
- **Lechín.** También llamada Zorzalejo, Ecijana y Lechina. Fruto mediano o pequeño con ápice redondeado. Color morado cuando madura. Aceite de buena calidad, amarillo dorado, estable. Originaria de Andalucía occidental.
- **Verdial.** Forma que recuerda en pequeño a un limón. Fruto verde que al madurar no llega a ponerse morado, sino que suele quedar entre verde oscuro y rojo vinoso (subvariedades: verdial de Huévar y verdial de Badajoz), aunque en ocasiones (verdial de Vélez-Málaga) el fruto llega al color negro. Aptitud mixta. Aceites verdosos y de color oro viejo, con sabor dulce a frutos secos (sabor a almendras). Originaria de Extremadura y Andalucía.
- **Empeltre.** Fruto alargado y algo asimétrico, color negruzco en su madurez. Aceite color amarillo paja-oro viejo. Aroma frutado a manzanas, sabor dulce y suave. Originaria del Valle del Ebro (*empelt* es injerto en catalán).
- **Arbequina.** Fruto pequeño ovalado y corto. Color verde oscuro que vira a verde morado y luego a negro. Aceites frutados, entre verdosos y amarillentos. Aroma a manzana y almendras. Sabor suave y ligeramente dulce. Originaria de Cataluña y el Valle del Ebro.
- **Picuda.** Pezón característico en el ápice. Se llama también Carrasqueña. Fruto grande. Aceite suave de buena calidad, color dorado. Originaria de Andalucía. Puede usarse también para aliño (doble aptitud).
- **Blanqueta.** Fruto pequeño con mamelón en el ápice. Color amarillo o morado claro. Aceite color verde hoja, frutado y con sabor picante ligeramente amargo. Originaria de Valencia y Alicante.
- **Farga.** Fruto alargado, tamaño pequeño o mediano ligeramente abombado por un lado y plano por otro. Color entre verde y morado. Aceite verdoso. Originaria del norte de la Comunidad Valenciana, Tarragona y Teruel.
- **Manzanilla Cacereña.** Fruto verde que vira a morado y que por su forma recuerda a una manzana pequeña. Doble aptitud. Aceite color verde oliva, frutado y de sabor ligeramente amargo. Originaria de Cáceres y Salamanca.
- **Morisca.** Fruto grueso, algo largado. Color verde oscuro que pasa a negro violáceo. Aceite con color verdoso. Originaria de Badajoz.
- **Aloreña.** Fruto mediano con ápice redondeado. Aceite de muy buena calidad. Aptitud mixta. Originaria de Málaga.

Otras variedades españolas de molino: **Morrut** (Tarragona y Castellón); **Sevillenca** (Tarragona y Castellón); **Castellana** (Guadalajara y Cuenca); **Villalonga** (Valencia); **Changlot** (Valencia); **Alfafara** (Valencia).

Aceitunas de mesa

- **Manzanilla.** Fruto pequeño que recuerda a una pequeña manzana. Tamaño mediano. Color verde manzana. Aunque se suele utilizar para aceituna de verdeo, puede dejarse madurar para obtener aceite de muy buena calidad. Es la más extendida de las de mesa. Actualmente se cultiva en toda Andalucía y algo en Extremadura, pero hace tiempo se decía que la manzanilla buena era aquella en la que desde el árbol se podía ver la Giralda.
- **Gordal.** Fruto grande (unas 70 aceitunas hacen un kilo). Color verde con ligera forma elipsoidal o abellotada. Bajo contenido en aceite y mucha agua. Originaria de Andalucía.
- **Morona.** Similar a la gordal.

Aceitunas de otros países

- **Italia:** Coratina, Frantoio, Moraiolo, Maurino, Leccino, Nebbio, Taggiasca, Pignola, Mortina, Colombaia, Razzola, Lavagnina, Gentile del Chieti, Majatica, Rotondello, Ravece, Merlina, Moresca, Ascolana. Y así hasta unas 80 variedades.
- **Portugal:** Galega.
- **Francia** (aderezo y aceite): Picholine, Aglandon.
- **Grecia** (aderezo en negro principalmente): Coronaiki (también para aceite), Conservolia, Kalamata.
- **Turquía:** Ayvalik, Cakir, Gemlik.
- **Túnez:** Chemlali, Chetoni, Meski.
- **Argelia:** Chemlal, Sigoise, Azeradj.
- **Marruecos:** Picholine Marroquí.
- **Serbia:** Oblitza.
- **Estados Unidos:** Mission, Sevillana (española gordal), Manzanilla (española), Ascolana (italiana).

Obtención de los aceites de oliva

Pueden describirse secuencialmente las operaciones fundamentales del proceso de obtención de los aceites de oliva de esta forma:

- **En campo:** Recolección de la aceituna madura (mediante vibradores, "vareo" y excepcionalmente "ordeño"); separación de aceitunas recolectadas en el árbol y aceitunas caídas en el suelo, deben ser tratadas como partidas distintas; limpieza previa (eliminando ramillas, hojas, piedras..., sobre todo en las aceitunas recogidas del suelo); transporte a la almazara (en cajas o a granel).
- **Al llegar a la almazara:** Recepción; descarga; control y pesada; clasificación (según limpieza, variedad, sanidad del fruto, defectos debidos a plagas y magulladuras, piel entera o rota, etc.); conservación de las aceitunas hasta limpieza en almazara; posible almacenamiento ("atrojado") en pequeños corralitos o montones ("trojes"), a veces con salmueras u otros conservantes; limpieza en corriente de aire y mediante cribado para eliminar los "perdigones" (aceitunas muy pequeñas), piedras, tierra, huesos, etcétera; lavado mediante chorros de agua (dulce o salada), baño donde las aceitunas flotan y otros procedimientos físicos; cribado; secado, mediante ventiladores de aire frío o caliente.
- **Molturación o molienda y batido de la pasta:** Molienda, para destruir la estructura de los tejidos de la pulpa. Se desgarran estos tejidos y se van dejando en libertad gotículas de aceite. Se forma una pasta que contiene: trozos de hueso, trozos de pulpa (microgeles), gotas de aceite, agua intracelular que al romper membranas forman una fase acuosa continua denominada alpechín y burbujas gaseosas.

  Existen diversos tipos de molinos que van desde las milenarias ruedas cónicas de piedra (tres muelas de piedra que giran sobre una solera circular), pasando por los molinos tipo italiano (ruedas cilíndricas verticales que giran sobre sí mismas y sobre una solera), hasta las modernas trituradoras de cilindros estriados, discos dentados y de martillos. En cualquier caso, durante la molienda, donde se producen desgarros de tejidos y fricciones de los componentes de la pasta, no debe subir excesivamente la temperatura.



- **Batido de la pasta:** De esta forma se facilita la formación de glomérulos y la formación de tres fases: oleosa, acuosa y sólidos de la pasta. El batido complementa, en cierta medida, el cizallamiento (desgarre) de la pulpa efectuado durante la molturación. Durante el batido conviene que aumente algo (hasta 25-30 º) la temperatura de la pasta para fluidificar el aceite y otras grasas, lo que se puede realizar con agua caliente o vapor de agua. Existen unas batidoras de eje horizontal y otras de eje vertical.
- **Separación de sólidos y líquidos:**

– Extracción parcial mediante filtración selectiva (la fase líquida está compuesta de aceite y agua de vegetación, la sólida es el orujo); la extracción por filtración selectiva se basa en un fenómeno de tensión superficial (si en la pasta se introduce una lámina de acero, el aceite -que tiene menos tensión superficial que el agua de vegetación- tiende a subir por la lámina. En la industria esta operación se realiza dentro de una cuba cilíndrica cuyo fondo es una rejilla de acero inoxidable perforada por donde penetran unas chapitas móviles que entran y salen alternativamente de la pasta, el resultado es que las chapas al salir llevan adherido aceite que gotea (pércola), así como una pequeña cantidad de agua emulsionada (este agua se puede eliminar posteriormente por decantación o centrifugación). Se obtiene así un aceite de calidad excelente (que a veces se llama, por analogía con el vino, "aceite de yema").
– Extracción por presión, utilizada durante siglos, consiste en utilizar la presión de una palanca o (más modernamente) de una prensa hidráulica para separar por presión la fase líquida (agua + aceite) de la fase sólida (orujo).
– Para que la separación no tenga que realizarse atravesando toda la pasta, ésta se distribuye en capas separadas por "capachos" que son realmente placas filtrantes. Antiguamente los capachos estaban hechos de esparto; hoy día se elaboran mediante una red de polietileno flexible que engloba, como filtro, ralladuras de coco. Tienen forma de corona circular (radio exterior aproximadamente 90-100 centímetros, radio interior el del eje que los atraviesa y los mantiene en posición durante la actuación de la prensa). El orujo que queda tras la prensada se recoge (descapachado) y el que se entremezcla con la materia filtrante se separa mediante lavado, a fin de reutilizar los filtros.

  Resulta importante la operación de cargar uniformente los capachos con pasta (formación del cargo) para que la presión sea homogénea en toda la masa y la mezcla de agua y aceite fluya adecuadamente hacia los canales de drenaje.

  Las prensas antiguas ejercían su presión mediante una palanca mecánica (mediante una viga). Actualmente se utilizan prensas hidráulicas que transmiten la presión de un pistón al cilindro donde se alojan los capachos.

  Existe, en las extracciones por presión, un lento fluir de aceite antes de realizar la prensada, determinado por el peso de los capachos superiores sobre los inferiores. Este aceite de gran calidad también se denomina "aceite de yema", como el ya descrito en la percolación. En el prensado ordinario la calidad del aceite depende de la presión con la que se trabaja; lógicamente, es mejor el aceite que se obtiene al inicio de la prensada.

  La emulsión oleosa que sale del prensado recibe el nombre de mosto oleoso (por analogía con el vino) y de él se obtiene por decantación o centrifugación la separación de las dos fases líquidas; el aceite, por un lado, y los alpechines (o aguas de vegetación), por otro.



- **Extracción continua por centrifugación:** El aceite también puede obtenerse por centrifugación directa. Estas centrífugas cuando son horizontales se llaman decantadoras. Consisten en un recipiente troncocónico que enlaza al final con otro cilíndrico. La pasta, con agua para diluir, entra por la parte más estrecha. Un rotor hueco, que se adapta al perfil interior del recipiente gracias a unas aletas helicoidales, mueve la masa. Esta especie de tornillo sinfín impulsa hacia delante la mezcla oleosa e incluso la fracciona parcialmente en aceite (impuro) y alpechín que salen por conductos distintos. Hacia atrás marcha el orujo, que sale por un conducto distinto.

  Estos extractores funcionan de forma continua (lo que supone una ventaja respecto a los capachos, que lo hacen de forma discontinua). La fuerza centrífuga separa en estos extractores tres

capas: el orujo (densidad 1,2 g/centímetro cúbico) que se va hacia el exterior, el alpechín (densidad 1,05) que queda en el centro y el aceite (densidad 0,915) que se queda en el interior del líquido que avanza por el tornillo.

- **Centrifugación tras la centrifugación principal:** Los alpechines obtenidos por centrifugación directa contienen algo de aceite y de sólidos. El agua y el aceite tienen densidades muy próximas, por lo que hay que optar por una decantación prolongada o por una nueva centrifugación en una centrifugadora más rápida y de otro diseño. Esta segunda centrifugación es válida también para agotar los alpechines obtenidos por prensada. En cualquier caso, antes de proceder a una nueva centrifugación o a una decantación hay que eliminar los residuos sólidos mediante tamices, generalmente vibratorios.

  La segunda centrifugadora es muy rápida (parecida a las de los laboratorios). En una serie de láminas troncocómicas paralelas entra el alpechín ligeramente oleoso y, al girar alrededor del eje vertical, ocurre que a lo largo de esas láminas el aceite se va hacia el centro (y se conduce a una salida) y el agua hacia la periferia (y se conduce a otra salida). El funcionamiento es continuo, salvo operaciones periódicas de limpieza.

  La misma técnica puede aplicarse para eliminar las gotas de agua dispersas en el aceite.

- **Almacenamiento y conservación del aceite de oliva:** La campaña almazarera se suele extender en España desde mediados de octubre hasta bien entrado marzo, según zonas. El aceite tiene que estar almacenado en condiciones adecuadas durante meses y, a veces, durante años.

  Muchos de los productos orgánicos beneficiosos que contiene el aceite pueden alterarse durante la conservación prolongada. Tal ocurre con los carotenos (que dan color y generan vitamina A), las clorofilas (color) y diversos agentes antioxidantes como son los tocoferoles (fuentes de vitamina E) y los compuestos fenólicos. También existen compuestos volátiles que dan al aceite olores característicos (debidos a alcoholes, cetonas, éteres...).

  Por todo ello conviene mantener los aceites a temperatura no muy elevada, al abrigo de la luz y evitar el contacto con metales (por ejemplo cobre, hierro, cinc). Los depósitos construidos con acero inoxidable son algo mejor que los antiguos de cobre o hierro, pero indudablemente son mucho mejores los almacenes o depósitos subterráneos realizados con losetas cerámicas vidriadas con junturas rellenas de cementos antiácidos o con revestimientos acabados con resinas epoxídicas.

Tipos de aceite de oliva

El proceso de obtención del aceite de oliva resulta tan complejo y el producto principal es tan valioso que hay que tratar de conseguir el máximo rendimiento económico. Por otra parte, se obtienen, en el proceso, aceites de mayor o menor calidad que se diferencian por sus características físicas, químicas y organolépticas.

Aceites de oliva vírgenes

Obtenidos a partir de las aceitunas por procedimientos mecánicos u otros procedimientos físicos, en condiciones tales que no alteren el producto y de manera que no hayan recibido tratamiento alguno distinto del lavado, la decantación o centrifugación y la filtración. Se excluyen los aceites obtenidos mediante disolventes, coadyuvantes químicos o bioquímicos, reesterificación (transformación química de un triglicérido cualquiera en trioleína), así como mezclas con aceites de otra naturaleza.

Según el grado de acidez libre (expresada en ácido oleico) y la calidad se subdividen en:

- Virgen extra (máxima acidez libre 0,8%, sabor y aroma excepcionales; gusto absolutamente irreprochable).
- Virgen (máxima acidez 2%; aroma y sabor buenos; gusto irreprochable).
- Corriente (máximo 3,3%, aroma y sabor corrientes; buen gusto).
- Lampante (más del 3,3%; no apto para el consumo; gusto defectuoso, aromas o sabores extraños).



Principales denominaciones de origen de aceites vírgenes

DOP	COMUNIDAD AUTÓNOMA	VARIEDADES	COLOR	PRODUCCIÓN APROXIMADA (2005)
Monterrubio	Extremadura	Cornezuelo Picual	amarillo verdoso	3.500 t
Terra Alta	Cataluña	Arbequina Morruda Farga	amarillo pálido-oro viejo	3.200 t
Bajo Aragón	Aragón	Empeltre Arbequina Royal	amarillo dorado-oro viejo	5.000 t
Baena	Andalucía	Carrasqueña Lechín Hojiblanca Picual	amarillo verdoso-amarillo dorado	20.600 t
Gata-Hurdes	Extremadura	Manzanilla Cacereña	amarillo dorado	800 t
Les Garrigues	Cataluña	Arbequina Verdial	amarillo verde	2.700 t
Montes de Granada	Andalucía	Picual Hojiblanca	amarillo verde	1.300 t
Montes de Toledo	Castilla-La Mancha	Cornicabra	amarillo dorado-verde	16.000 t
Poniente de Granada	Andalucía	Picuda Picual Hojiblanca	amarillo dorado amarillo verdoso	6.500 t
Priego de Córdoba	Andalucía	Picuda Hojiblanca Picual	amarillo dorado verdoso	14.800 t
Estepa	Andalucía	Hojiblanca Manzanilla Arbequina Picual Lechín	amarillo dorado-amarillo verdoso	23.000 t
Sierra Cádiz	Andalucía	Lechín Manzanilla Verdial Hojiblanca Picual Alameña Arbequina	amarillo dorado verde intenso	6.100 t
Sierra de Cazorla	Andalucía	Picual	amarillo dorado verde intenso	16.000 t
Sierra de Segura	Andalucía	Picual Manzanilla Verdial	amarillo verdoso	3.600 t
Sierra Mágina	Andalucía	Picual Manzanilla	amarillo dorado verde intenso	14.500 t
Siurana	Cataluña	Arbequina Morruda	amarillo verde	5.200 t









Aceites de oliva refinados

El refinado de los aceites lampantes neutraliza la acidez y elimina malos colores, olores y sabores. Tras el refino, el aceite debe quedar con una acidez máxima del 0,3% y sin olores y sabores extraños. Tal y como sale del refino, al no oler ni saber a nada, se mezcla con virgen y pasa a ser el denominado aceite de oliva, con acidez no superior al 1%.

Aceites de orujo

De los orujos pueden obtenerse aceites mediante dos técnicas principales: remolido y extracción con disolventes. Los aceites de remolido se elaboran pasando por la misma centrífuga que se utiliza en la extracción continua el orujo húmedo y graso previamente obtenido en vez de la pasta utilizada en la extracción ordinaria. En vez del 8%, el aceite que habitualmente queda en el orujo tras esta segunda pasada, tiene un contenido reducido a la mitad aproximadamente (4%). La extracción por remolido produce un aceite virgen de baja calidad, pero no distinguible del aceite virgen ordinario.



El inconveniente de este método es que hace más difícil, y a veces económicamente poco rentable, la extracción posterior del aceite del orujo con disolventes.

Los principales aceites de orujo son:

- Aceite de orujo de oliva crudo, obtenido por disolventes químicos (generalmente hexano o ciclohexano) o por medios físicos. Se excluyen los obtenidos por reesterificación (acidez mayor de 0,5%; no comestible).
- Aceite de orujo de oliva refinado (acidez máxima 0,3%; no tiene olor ni sabor; no debe llevar residuos de disolventes; comestible).
- Aceite de orujo de oliva, obtenido por la mezcla de aceite de orujo de oliva refinado y aceite virgen de oliva; similar al aceite de oliva, pero identificable por sus características químicas (acidez máxima 1%; comestible; buen sabor, olor y color, que se los proporciona el virgen).

Características del aceite de oliva

En la aceituna, dependiendo de la variedad y del momento de la recolección, se puede establecer la siguiente distribución ponderal media de las tres capas del fruto: epicarpio, 2%; mesocarpio, 79%; endocarpio, 19% (de aquí: 2% semilla, resto hueso).

Respecto a componentes químicos, en la aceituna de molino hay: agua, 45%; aceite, 24%; materia seca no grasa, 31% (de aquí: hueso 17%, semilla 2%, otros sólidos 12%) (en otros sólidos: celulosa 7%, compuestos nitrogenados 4%, sales minerales 1%, que totalizan el referido 12%).

Dentro de los aceites se distingue una fracción saponificable (que forma jabón), constituida por los triglicéridos y ácidos grasos libres, que es la más abundante (98,5%), y otra insaponificable (1,5%) que contiene terpenos, carotenos, clorofila, tocoferoles, compuestos fenólicos, alcoholes, aldehídos, cetonas, ésteres...

De las aceitunas, posteriormente, se obtiene, mediante los procedimientos descritos, el aceite de oliva.

Los triglicéridos son compuestos (ésteres) de la glicerina (propanotriol o glicerol) que combina -generalmente- con tres ácidos grasos, con dos o con uno. El triéster tiene forma de tenedor con tres

Composición química del aceite de oliva

Agua	0%
Proteína	0%
Fibra	0%
Azúcares	0%
Lípidos	100% (prácticamente)
Calcio	1 mg/kg
Hierro	0,7 mg/kg
Potasio	1 mg/kg
Sodio	3 mg/kg
Vitamina E (tocoferol alfa)	14,5 mg/kg
Otros tocoferoles (beta y gamma)	1 mg/kg
Fitoesterol	222 mg/kg
Vitamina K (filoquinona)	60 mg/kg
Dentro de los lípidos se distinguen:	
Grasas saturadas	11,0%
Grasas monoinsaturadas	79,0%
Grasas polinsaturadas	10,0%



púas (que son los tres ácidos grasos), aunque puede haber diésteres (tenedores de dos) o monoésteres (de una púa). Sin embargo, los más frecuentes son los de tres (triglicéridos).

A su vez, los ácidos grasos más frecuentes que integran los ésteres de la glicerina suelen ser palmítico (saturado, sin dobles enlaces, 16 átomos de carbono); esteárico (saturado, 18 átomos de carbono), oleico (monoinsaturado, tiene un doble enlace entre los carbonos 9 y 10 de los 18 que componen la cadena), linoleico (dos dobles enlaces, entre los carbonos 9-10 y 12-13, de los 18 átomos que lo forman).

En el aceite de oliva predomina el ácido oleico (72% de los triglicéridos) y el linoleico (10%). En el girasol predomina, en cambio, el linoleico (62%), al igual que en el aceite de maíz (55%). En la soja existe ácido linolénico (18 carbonos, 3 dobles enlaces) en la proporción del 8%, lo que hace detectable la adulteración de aceites de oliva con aceites de soja.

Parámetros del aceite de oliva

Cada aceite de oliva tiene una calidad intrínseca que permite a los catadores diferenciar la variedad y, a veces, hasta la zona donde se ha obtenido. De todas formas existen unas determinaciones de laboratorio que nos garantizan una calidad extrínseca del producto y que nos permite detectar posibles adulteraciones.

Los principales parámetros son:

- **Densidad.** El aceite de oliva tiene una densidad de 0,915 kg/l que coincide aproximadamente con la densidad de los aceites de colza y de cacahuete. Los aceites de maíz (0,922), algodón

Propiedades dietéticas del aceite de oliva

1. El aceite de oliva tiene triglicéridos formados principalmente por ácido oleico.

   El ácido oleico es una molécula larga con un doble enlace en el centro. Se conciben dos posibilidades para que la molécula de ácido oleico se doble a partir de esa "charnela" o "bisagra" que es el doble enlace: posición "cis" (en que las dos mitades aproximan sus extremos) y posición "trans" (en que las dos mitades alejan sus extremos).

   Esta propiedad estérica determina que las moléculas de las lipoproteínas de la sangre presentan dos modalidades: compactas (alta densidad llamadas HDL *-high density lipoprotein-* que transportan el colesterol bueno, y esponjadas (baja densidad) llamadas LDL (*low density lipoprotein*) que transporta (y "suelta") fácilmente el colesterol que se deposita en las arterias. El aceite de oliva favorece la formación de HDL.
2. El aceite virgen de oliva contiene vitamina E y otras sustancias antioxidantes (compuestos fenólicos), lo que de alguna forma retrasa el envejecimiento humano.
3. Favorece la acción de la insulina y alivia el problema de la diabetes.
4. Vitamina A, como vitamina hidrosoluble, contenida en los carotenos, antiinfecciosa y antixeroftálmica (anti ojos secos).
5. Comunican, especialmente los vírgenes, buenos sabores a ensaladas y salsas.
6. Resiste sin degradarse temperaturas de cerca de 300 ºC. Ideal para frituras.
7. Favorece la calidad de las conservas de pescado en relación con otros aceites vegetales.





(0,923), soja (0,926) y girasol (0,927) tienen mayores densidades. Por tanto, un parámetro a determinar para ver si ha existido adulteración es ver si el aceite denominado "oliva" tiene una densidad entre 0,913 y 0,917.

- **Acidez libre.** Corresponde a los ácidos grasos existentes en el aceite que no se han acoplado a la glicerina. Generalmente las aceitunas sanas, maduras atrojadas durante poco tiempo, generan aceites con poca acidez libre.

  Esta acidez puede ser debida a cualquiera de los ácidos grasos (desde 12 hasta 24 átomos de carbono con 0, 1, 2 y 3 dobles enlaces), pero se calcula como si todo fuera ácido oleico. La determinación se realiza con hidróxido potásico al 0,1%. Acideces mayores de 3,3% determinan que el aceite sea clasificado como lampante.

- **Índice de peróxidos.** La existencia de peróxidos en un aceite índica que existe una oxidación incipiente de algunos átomos de carbono de la cadena carbonada de los ácidos grasos (lo que generaría malos olores y sabores). Se determinan mediante el oxígeno liberado al tratar una muestra del aceite con cloroformo, ácido acético y yoduro potásico. Se valora el oxígeno liberado con tiosulfato sódico 0,002 Normal.

  En la UE, el índice de peróxidos debe ser en los vírgenes comestibles menor de 20 miliequivalentes de O_2 por kg. En los refinados debe ser menor de 5, en las mezclas de vírgenes y refinados menor de 15. Los lampantes suelen tener más de 20 miliequivalentes.

  Un elevado índice de peróxidos indica que algunos componentes (por ejemplo: la vitamina E) pudieran haberse deteriorado.

- **Absorbancia de las radiaciones ultravioletas K_{232} y K_{270}.** Las distintas sustancias químicas existentes en una muestra absorben unas determinadas radiaciones ultravioletas cuyas longitudes de ondas se van incrementando de forma programada. Se genera así un espectrograma que permite detectar y cuantificar dichas sustancias.

  La absorbancia en elayotecnia se define como la cantidad de luz de una determinada longitud de onda que es absorbida por una disolución de aceite en un disolvente orgánico (isooctano, ciclohexano...). Esto ocurre porque la radiación ultravioleta rebota contra las moléculas existentes en disolución (es absorbida).

  Se suele hacer con un emisor (espectrofotómetro) un "barrido" desde 190 a 330 nanómetros (mil millonésima parte de un metro) de longitud de onda, para ir determinando la existencia y la concentración de las distintas sustancias existentes en la muestra.

  Hay algunas longitudes de onda muy utilizadas en elayotecnia. Éstas son la de 232 nanómetros que corresponde a los hidroxiperóxidos y la de 270 asociada a las cetonas, diacetonas, hidróxilos y carbónilos.

  La absorbancia es directamente proporcional a la concentración de la sustancia que se analiza y a un coeficiente propio de cada sustancia (denominado coeficiente de extinción molar para cada longitud de onda).

  Los aceites vírgenes tienen que dar un valor K_{232} menor de 2,50, los extras, y de 2,60, los vírgenes y vírgenes corrientes. Los lampantes de 3,70, el aceite de oliva refinado de 3,40 y el aceite de oliva (mezcla) de 3,30. Los aceites de orujo refinados tienen K_{232} menor de 5,50 y si van mezclados con virgen, menor de 5,30.

  Respecto al K_{270}, el valor límite es 0,20 para el extra y 0,25 para todos los demás vírgenes no lampantes. El lampante puede superar este nivel, pero los refinados tienen que tener valor inferior a 1,20 o de 1,00 si están mezclados con virgen (aceite de oliva). El aceite de orujo refinado tiene que tener el K_{270} inferior a 2,50 y el refinado de oliva inferior a 2,00.

  Todos estos valores vuelven a determinarse pasando el producto por columna de alúmina activada y entonces debe dar menos de 0,10 para los vírgenes comestibles y menos de 0,11 para los lampantes.

  Si se respetan estos valores, puede garantizarse que no han sido utilizados otros métodos (no autorizados) durante la extracción.



- **Disolventes halogenados.** Su existencia en el aceite indica probables tratamientos con pesticidas poco antes de la recolección. Se determinan por cromatografía. Su límite máximo es 0,2 mg por cada kilogramo de cualquier aceite.
  Los aceites vírgenes no han sido extraídos por procedimientos químicos (los italianos inventaron un procedimiento, hoy día prohibido, de extraer el aceite de oliva con disolventes halogenados). Los aceites refinados y los aceites de orujo tampoco deben dar valores superiores a los indicados si el refino, de los primeros, y la extracción con disolventes, de los segundos, han sido correctamente realizados.
- **Ceras.** Son ésteres de ácidos grasos con polialcoholes de cadena más larga que el glicerol. Las principales ceras existentes en el aceite de oliva tienen 36 átomos de C (entre el ácido y el alcohol, abreviadamente se le llama C36), así como los C38, C40, C42, C44 y C46. Se determinan mediante cromatografía de columna utilizando un patrón interno (para comparar). En el cromatograma se aprecian "picos" correspondientes a las distintas ceras.
  Las ceras se producen por esterificación de los ácidos grasos libres con alcoholes y aparecen cuando el aceite ha estado almacenado durante algún tiempo. Se llama "winterización" a la eliminación intencionada de estas ceras, por centrifugación y enfriamiento principalmente, con lo que se imita la acción del invierno. Las ceras obtenidas tienen valor comercial.
  La UE admite un máximo de 250 mg/kg de ceras en los vírgenes comestibles, de 300 en los lampantes, de 350 en todos los aceites refinados y sus mezclas, así como más de 350 en los de orujo y sus mezclas.
- **Humedad y materias volátiles.** Se desecan las muestras en estufa, lo que hace disminuir el peso de las mismas. Así se puede calcular por diferencia la suma de materias volátiles que se evaporan por debajo de 105 ºC (entre ellas el agua). En los aceites vírgenes se admite sólo el 0,2% de humedad junto con sustancias volátiles.
- **Propiedades organolépticas.** En la reglamentación comunitaria, para determinar las características organolépticas de los aceites, se estima por cata el atributo frutado, el color, el sabor (amargo, picante, dulce, sabor a otros frutos), etc. En el resultado de la evaluación organoléptica todas las muestras deben dar frutado positivo en los extra y virgen no corriente y valores medios positivos para el total del panel, con mínimos de 6,5 puntos para extra, 5,5 para virgen y 3,5 para virgen corriente.
- **Otras determinaciones en los aceites.** A título no exhaustivo se pueden citar las siguientes determinaciones:

– Ácidos saturados en posición 2 de los triglicéridos (púa central del "tenedor").
– Contenido en ácidos grasos: mirístico (C-14, saturado); linolénico (C-18, doblemente insaturado); araquídico (C-20, saturado); behénico (C-22, saturado); lignocérico (C-24, saturado).
– Contenido en esteroles y alcoholes: colesterol, brasicaesterol, estigmaesterol, betafitoesterol, eritrodiol y uvaol.
– Prueba de tetrabromuros (debe ser negativa para aceites de oliva y orujo).
– Prueba de Hauchocorne (con ácido nítrico concentrado el aceite tratado toma coloración amarilla, vírgenes; tostado, si contienen refinados de oliva, y marrón para los refinados de orujo).
– Reacción Halpen (detecta el aceite de algodón).
– Índice de Bellier (temperatura a la que comienza la precipitación de sales potásicas).
– Prueba de Vizern (determina la presencia de aceite de orujo).
– Índice de yodo (determina dobles enlaces).
– Índice de refracción (respecto al agua).

Aderezo de la aceituna de mesa

Las aceitunas han sido durante siglos alimento principal de los campesinos establecidos en las zonas olivareras.
Las aceitunas de mesa pueden ser verdes, de color cambiante y negras (naturales y artificialmente ennegrecidas).
El proceso de elaboración de las aceitunas verdes (estilo sevillano) es el siguiente:

– Recolección. Antes del envero (cambio de color). Método de ordeño (arranque a mano) con preferencia al vareo, que las daña.

El olivar y sus productos en cifras

■ **Número de olivos** (Millones de árboles)

España	**282,7**
– Andalucía	174,8
– Extremadura	29,6
– Centro	36,3
– Levante	25,3
– Resto	16,7

■ **Superficie de olivar** (Miles de hectáreas)

España	**2.476,5**
– Andalucía	1.499,9
– Centro	389,6
– Extremadura	242,5
– Levante	210,5
– Resto	134,0
Unión Europea	**4.800,0**
– Italia	1.168,0
– Grecia	785,0
– Portugal	360,0
Total mundial	**8.600,0**

■ **Producción** (Campaña 2006/07. Miles de toneladas)

España	**1.096**
Unión Europea	**2.144**
– Italia	630
– Grecia	370
– Portugal	35
– Francia	5
Producción mundial	**2.820**
– Siria	154
– Turquía	140

■ **Consumo de aceite de oliva** (2006/07. Miles de toneladas)

España	**620**
Unión Europea	**2.110**
– Italia	871
– Grecia	288
Total mundial	**2.929**
– Estados Unidos	226
– Siria	100
– Turquía	80

■ **Comercio internacional** (2006/07. Miles de toneladas)

Total mundial	**681**
Unión Europea	
– Extracomunitario	Export.: 372
	Import: 161
– España	Export.: 115
– Italia	Export.: 220
– Estados Unidos	**Import.: 240**
– Turquía	Export.: 75
– Túnez	Export.: 120

■ **Producción aceituna de mesa** (2006/07. Miles de toneladas)

España	**465**
Unión Europea	**704**
– Grecia	147
– Italia	80

■ **Producción mundial aceituna de mesa** (2006/07. Miles de toneladas)

Total mundial	**1.833**
– Egipto	210
– Siria	200
– Turquía	240
– Estados Unidos	45
– Marruecos	100

■ **Comercio internacional de aceituna de mesa** (2006/07. Miles de toneladas)

Total mundial	**505**
Unión Europea	
– Extracomunitario	Export.: 263
	Import.: 80
– España	**Export.: 200**
– Estados Unidos	Import.: 133
– Egipto	Export.: 9
– Marruecos	Export.: 60



■ **Consumo de aceituna de mesa** (2006/07. Miles de toneladas)

Unión Europea	**522**
– España	215
– Italia	160
– Grecia	25
Total mundial	**1.830**
– Estados Unidos	220
– Egipto	190
– Turquía	180
– Siria	148



■ **Producción mundial (a efectos comparativos) de materias primas para otros aceites vegetales** (2006/07. Millones de toneladas)

– Soja	210
– Colza	46
– Algodón	43
– Girasol	31
– Cacahuete	23
– Oliva	2,8

■ **Estructura del sector olivarero en España y la UE**

Olivicultores	España: 400.000; UE: 2.200.000
Almazaras	España: 1.844. UE: 10.000
Entamadores	España: 486
Envasadores y otros operadores	España: 1.522
Extractoras orujo	España: 59. UE: 123
Refinadores	España: 25. UE: 75

■ **Obtención de tipos de aceite. Comparación con Italia** (% absolutos)

TIPO	ESPAÑA	ITALIA
Extra virgen	59	65
Virgen selecto	20	19
Virgen corriente	15	6
Lampante	6	10
Total	**100**	**100**

■ **Consumo de tipos de aceite. Comparación con Italia** (% absolutos)

TIPO	ESPAÑA	ITALIA
Virgen extra	20	70
Otros vírgenes	80	30
Total	**100**	**100**

■ **Consumo per cápita de aceite de oliva en España** (Paneles de consumo alimentario. Kg por persona y año)

2000	11,4
2001	12,2
2002	10,3
2003	12,7
2004	12,9

- Transporte en contenedores o a granel.
- Selección previa.
- Tratamiento con lejía de sosa (hidróxido sódico) que hidroliza un glucósido (oleoeuropeína) que da amargor a las aceitunas. Esta operación se llama "cocido" y se dice que sirve para "endulzar" la aceituna.
- Lavados con agua, para eliminar los residuos de sosa.
- Colocación en salmuera de 11 º Beaumé, que se mantiene hasta que se inicia la fermentación.
- Fermentación de tipo láctico géneros Leuconostoc, Pediococcus y Enterococcus en la fermentación inicial y cuando desciende el pH entran a trabajar los lactobacilos de las especies *L. plantarum, L. brevis* y *L. delbrueckii.*
- También actúan levaduras.
- Conservación. Durante ella puede desarrollarse la actuación de indeseables bacterias propiónicas y clostridios que dan mal sabor a las aceitunas (se vuelven "zapateras"). También pueden surgir hendiduras, ablandamientos, fermentaciones butíricas y toda una serie de episodios que demeritan el producto.
- Clasificación y desecho de aceitunas deterioradas.
- Opcionalmente: deshuesado y relleno con pimientos morrones, pasta de anchoa, pepinillos, etc.
- Envasado.
- Pasteurización.

Entre los tipos de aceitunas aderezadas cabe señalar que suelen partirse ("machacarse" o "rajarse") para acelerar el proceso:

- Endulzadas con agua.
- En salmuera.
- Aderezadas (tras el endulzado con agua) con: ajo, tomillo, orégano, cominos, pimentón, hinojo, cilantro, naranja amarga, vinagre.
- Aderezadas (tras el tratamiento con salmuera y con los mismos aliños anteriores).

◗ **Calibrado de aceitunas de mesa:** Por el número de aceitunas que entran en un kilo. Van desde 60/70 (gordal) hasta 420 (perdigón); se exige homogeneidad de calibres respecto a la media dentro de un mismo lote.

◗ **Categorías comerciales:** Extra (en inglés: *fancy*); Primera (en inglés: *selected*); Segunda (en inglés: *standard*).

◗ **Aceitunas de color cambiante (vulgarmente "moradas") y negras:** Pueden ir aderezadas o en salmuera. Las negras también pueden ir con sal seca (lo que determina un cierto arrugado del fruto). Las moradas y las negras pueden "dulcificarse" con algo de sosa.

Las aceitunas negras pueden adoptar las siguientes presentaciones: en salmuera; aderezadas (tratamiento alcalino y conservadas posteriormente en salmuera pasteurización o esterilización, conservantes químicos); al natural (tratadas directamente con salmuera, ligero amargor, se conservan en salmuera pasteurización o esterilización, conservantes químicos); negras arrugadas naturalmente en árbol (recolección tardía, salmuera); en sal seca (aderezadas, ligero tratamiento alcalino, se envasan alternando capas de aceitunas y de sal seca).

Las aceitunas negras pueden ennegrecerse artificialmente por oxidación (oxidantes químicos y burbujeo en corriente de aire), fijándose posteriormente el color por medio de gluconato de hierro. ▼

BIBLIOGRAFÍA

- *"Food Composition and Nutrition". Souci. CRC Press. Stuttgart 2000.*
- *"Aceite de Oliva". José Mataix. Universidad de Granada 2001.*
- *"Calidad Aceite Oliva". Manuel Hermoso. Junta de Andalucía. Sevilla 1998.*
- *"Aceite de Oliva y Salud". José Mataix. Junta de Andalucía 1989.*
- *"Libro Aceite y Aceitunas". Lourdes March. Alianza. Madrid 1985.*
- *"Nociones sobre la Elaboración del Aceite de Oliva". Diego Pequeño. Editorial El Olivo. Úbeda 2000.*
- *"Handbook of Olive Oil". J. Harwood y R. Aparicio. Aspen Publishers Inc. Maryland. (USA) 2000.*
- *"Cultivo del Olivo". Barranco, Hernández-Escobar, Rallo. Junta Andalucía. 1997.*
- *"Las Raíces del Aceite de Oliva". MAPA 1983.*
- *"Química y Tecnología del Aceite de Oliva". Dimitrios Boskou. AMV Ediciones. Madrid 1998.*
- *"Obtención del Aceite de Oliva". Civantos, Contreras y Grana. Editorial Agrícola Española. Madrid 1992.*
- *"Nueva Olivicultura". Andrés Guerrero. MundiPrensa. Madrid 1997.*
- *"Estudio sobre el Sector de Extracción del Aceite de Oliva". MAPA. Madrid 1979.*
- *"Anuario de Estadísticas Agroalimentarias". MAPA. Diversos años.*
- *"La Alimentación en España". Dirección General de Alimentación. MAPA. Diversos años.*
- *"Alimentación en España, Producción, Industria, Distribución y Consumo". Mercasa. Varios años.*

Cómo curan los alimentos

Aceite de oliva: elixir de salud



El aceite de oliva, tanto en crudo como usado en frituras, es el mejor tolerado y más adecuado para el consumo humano, debido al perfecto equilibrio entre sus ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados, y a su contenido en antioxidantes como la vitamina E y la provitamina A.

Protector cardiovascular

El consumo de aceite de oliva produce una disminución general del colesterol al tiempo que incrementa el HDL (colesterol bueno), cuyo papel en el transporte del colesterol malo (LDL) depositado en las arterias para su eliminación en el hígado es prioritario. Este efecto ayuda a prevenir la arteriosclerosis, reduciendo sensiblemente el riesgo de trombosis arterial y de infarto.

Tónico estomacal y hepático

Su acción sobre estómago e intestinos es muy positiva, ya que protege las mucosas, disminuyendo el riesgo de úlceras gástricas o duodenales y evitando la hipercloridia. Tomado en ayunas, resulta un suave laxante que corrige el estreñimiento crónico. Por otra parte, estimula la vesícula biliar e inhibe la secreción durante el vaciado, previniendo la formación de cálculos biliares.

Gran amigo de la infancia y la vejez

El balance entre sus ácidos grasos esenciales (que el organismo no es capaz de sintetizar) es muy similar al de la leche materna, lo que le convierte en un magnífico alimento para la alimentación del lactante y el niño destetado. Su consumo regular en la etapa infantil evita problemas y retrasos en el crecimiento y las posibles alteraciones cutáneas, hepáticas y del metabolismo.
Paralelamente, es altamente recomendable en la dieta de los ancianos, puesto que favorece la asimilación de minerales y vitaminas, ayuda a fijar el calcio (reduciendo el riesgo de osteoporosis), es digestivo…, y apetitoso. Por último, su contenido en vitamina E, reconocido antioxidante, lo hace recomendable en ambas etapas de la vida.

¿Y lo del engorde?

Frente al extendido simplismo de dividir los alimentos en criterios de "engorde", hay que insistir en que lo único que no engorda es lo que se deja en el plato y que engordar y adelgazar se resume en la cuenta de la vieja entre calorías ingeridas y calorías consumidas o gastadas. Pero dicho esto, hay que tener presente que una cucharada sopera de aceite de oliva nos aporta, además de ingentes dosis de salud, unas noventa calorías.

Aceite sólo hay uno

En puridad, sólo deberíamos llamar aceite al zumo que se obtiene (mediante presión o centrifugado) del fruto del olivo; la oliva o aceituna (de ahí el nombre) madura. ¿Por qué llamamos entonces "aceite" a las grasas de nueces, avellanas, semillas o legumbres, extraídas mediante procesos químicos?
Hace años, en Francia se lanzó al mercado un vino sin alcohol y los productores vitivinícolas reaccionaron de inmediato, para tratar de poner coto al sinsentido. Su argumento era muy simple (tan simple como el que deberíamos aplicar al aceite): si el vino es el resultado de la fermentación alcohólica de la uva, el vino sin alcohol es una intolerable contradicción en términos… Los vinateros ganaron la batalla y el desafortunado invento fue retirado de la circulación.
¿Merecería la pena emprender similar litigio con el aceite en unos pagos donde siempre fue de bien nacidos llamar al pan, pan y al vino, vino?



Semillas oleaginosas

MUCHAS semillas almacenan, principalmente en sus gérmenes y cotiledones, aceites que van a servir durante el posterior proceso de crecimiento del embrión para dar origen a una nueva planta.

Estas semillas reciben el nombre de semillas oleaginosas, a partir de las cuales se obtienen aceites y grasas vegetales. Los aceites se mantienen líquidos a la temperatura ordinaria y las grasas se solidifican.

Otras fuentes de aceites vegetales son algunas frutas como las aceitunas, el aguacate o la palma de aceite.

Gracias a la selección genética se han ido obteniendo variedades e híbridos de oleaginosas cuyos porcentajes en aceite son más abundantes que los de las especies espontáneas. Este es el caso del girasol, cuyo rendimiento en aceite ha aumentado en los últimos años. La selección varietal y, en ocasiones, la ingeniería genética también han servido para modificar la composición química de los ácidos grasos contenidos en las semillas oleaginosas, mejorándose de esta forma la calidad de los aceites obtenidos. Así se han conseguido semillas de colza con bajo contenido en ácido erúcico y una mayor proporción de ácidos grasos esenciales.



La producción mundial de los distintos aceites vegetales (campaña 2006/07) permite establecer una lista (no exhaustiva) de plantas productoras de aceite, ordenadas cuantitativamente por su importancia:

1. **Palma** (aceite obtenido a partir del fruto de la palma *Elaeis guineensis*).
2. **Soja** (semillas de la oleaginosa *Glycine max*).
3. **Colza** (semillas de *Brassica napus*).
4. **Girasol** (semillas de *Helianthus annuus*).
5. **Palmiste** (obtenido a partir de las semillas contenidas en el fruto de la palma).
6. **Cacahuete** (semillas de *Arachis hypogaea*).
7. **Algodón** (semillas del género Gossypium: *G. herbaceum, G. barbadense, G. arboreum…*).
8. **Coco** (semillas y pulpa del cocotero, *Cocos nucifera*).
9. **Oliva** (fruto del *Olea europea*; de la semilla o hueso de la aceituna se obtiene el aceite de orujo).
10. **Maíz** (embriones de la semilla del maíz = *Zea mays*).

Otras fuentes menos importantes de aceites vegetales son: sésamo o ajonjolí; mostaza; cártamo = alazor; pepita de uva; lino; nueces; almendras; avellanas.

El proceso de extracción de los aceites vegetales es muy similar para todas las semillas. Mediante molturación y presión se consigue, por un lado, un aceite crudo y, por otro, una torta rica en proteínas, muy apropiada para la alimentación del ganado. El aceite crudo se somete, ocasionalmente, a un proceso posterior de refinado. Para mejorar los rendimientos en aceite se utilizan disolventes orgánicos (generalmente derivados del hexano) en ciclo cerrado que posteriormente se eliminan hasta que queden solamente trazas de ellos en el producto comercial.

El aceite de oliva ya ha sido descrito en otro capítulo de esta Enciclopedia y el aceite de palma, aunque proviene de un fruto y no de una semilla, va a ser tratado brevemente, pues se disputa con el aceite de soja el primer puesto entre los aceites vegetales.

Aceite de palma

Se extrae del mesocarpo del fruto de la palma de aceite. La fruta se trata con vapor de agua convirtiéndola en pulpa. El aceite bruto libre se obtiene mediante centrifugación. Posteriormente se filtra y clarifica.

Contiene diversos ácidos grasos:

- 49% de ácidos grasos saturados (principalmente ácido palmítico).
- 37% de ácidos grados monoinsaturados (principalmente ácido oleico).
- 9% de ácidos grasos poliinsaturados (principalmente ácido linoleico = omega-6).

El aceite de palma, que cuenta con vitaminas A y E, tiene color rojizo mientras que el aceite obtenido de sus semillas (palmiste) es incoloro.

La producción mundial de aceite de palma (2006/07) es de 38,8 millones de toneladas, de las cuales los países productores exportan 30,2 millones de toneladas. Los principales cultivadores de la palma aceitera son Malasia e Indonesia. La UE-25 importa anualmente unos 5,2 millones de toneladas de aceite de palma.

Aceite de soja

Se extrae a partir de las pequeñas semillas (habas) de la soja. Con unos rendimientos en aceite que oscilan entre el 19 y el 21%. Existen más de 3.000 variedades de soja, pero las principales son: Amsoy, Beeson, Williams, Cutler, Kent, Kingsoy, Gallarda.

La soja se cultivaba en China hace ya 5.000 años, de aquí pasó a Europa en el siglo XVIII y posteriormente a Estados Unidos de América a principios del siglo XIX. Llega a Sudamérica hacia mediados del siglo XX cuando los genetistas norteamericanos mejoran la planta a principios del pasado siglo.

A partir de la soja se obtienen no sólo aceite y tortas proteicas, sino leche de soja y tofu (queso de soja).

El aceite de soja contiene los siguientes ácidos grasos:

– 16% de saturados (principalmente palmítico).
– 23% de monoinsaturados (principalmente oleico).
– 61% de poliinsaturados (principalmente linoleico = omega-6).

Además contiene vitaminas A y E, así como fosfolípidos.

La producción mundial de aceite de soja (campaña 2006/07) ha sido estimada en 36,3 millones de toneladas a partir de 220,8 millones de toneladas de haba de soja; la producción de tortas y harinas de soja es de 154,6 millones de toneladas.

La UE-25 ha producido en la actual campaña 0,9 millones de toneladas de habas de soja propias, pero ha molturado 12,4 millones de toneladas, la mayor parte de ellas importadas.

Asimismo, la UE-25 ha obtenido 2,3 millones de toneladas de aceite de soja y ha importado un millón de toneladas de aceite ya elaborado.

Entre los principales países productores de habas de soja están:

– EEUU: 84,7 millones de toneladas.
– Brasil: 52,5 millones de toneladas.
– Argentina: 42,4 millones de toneladas.
– China: 16,3 millones de toneladas.
– India: 7 millones de toneladas.

La producción española, tras varios intentos fallidos de expansión, actualmente es insignificante.

Aceite de colza

La colza es una planta de la familia de las Brasicaceas. Flores amarillas brillantes, tras cuya fecundación se forman silicuas con granos pequeños. Mediante la selección varietal se obtuvo en Canadá una colza con bajo contenido en ácido erúcico y glucosinolatos que recibió la denominación de Canadian Oil Low Acid (abreviadamente canola), que es el nombre con el que se conoce la colza en algunos países anglosajones. Al no contener la canola ácido erúcico, la torta resultante de la extracción del aceite resulta más digestible por el ganado.

La *B. napus* es una planta muy adaptada a los climas fríos. La producción mundial (2006/07) de aceite de colza se estima en 18,6 millones de toneladas obtenidas a partir de 47 millones de toneladas de semillas, con rendimientos en aceite que oscilan entre el 39 y el 40%. Acompañan al aceite de colza un 58-59% de tortas y harinas proteicas.

Los principales países productores de semillas de colza son:

– UE-25: 15,5 millones de toneladas.
– China: 12,2 millones de toneladas.
– Canadá: 8,7 millones de toneladas.
– India: 6,5 millones de toneladas.

Composición química de los ácidos grasos presentes en el aceite de colza

– Saturados: 7% (principalmente palmítico).
– Monoinsaturados: 57% (principalmente oleico).
– Poliinsaturados: 29% (principalmente linoleico).

Aceite de girasol

Gracias a la selección varietal se han obtenido "pipas" de girasol con alto contenido en aceite. Las variedades comestibles suelen tener la cáscara más blanda que las aceiteras. La obtención genética de estas últimas se ha realizado en países fríos como Canadá y Rusia.





El girasol es originario del norte de América, desde donde llegó a Europa. Pero hasta el siglo XIX no se consiguieron variedades con elevados porcentajes de aceite.
Las semillas se descascarillan y la "carne" se tritura y de ella se extrae el aceite crudo por presión. Posteriormente se refina y winteriza (se prepara para el invierno, eliminando las ceras y los mucílagos que darían turbidez al aceite).
La composición en ácidos grasos de un aceite de girasol tipo medio:

– 12% ácidos grasos saturados (principalmente palmítico y esteárico).
– 29% ácidos monoinsaturados (principalmente oleico).
– 45% ácidos poliinsaturados (principalmente linoleico (omega-6) y linolénico (omega-3).

El aceite de girasol contiene vitaminas E y A. Existen variedades de alto contenido en oleico que puede llegar al 80%, pero generalmente tienen un contenido medio oleico (25-30%).
La producción mundial de semillas de girasol se sitúa en 29,7 millones de toneladas, de las que se obtienen 10,9 millones de toneladas de aceite de girasol (rendimiento que oscila, según campañas y variedades, entre 37 y 40%) junto con 12,2 millones de toneladas de torta proteica (41% de rendimiento). El 20% restante corresponde a humedad y cáscaras.
La producción comunitaria de aceite de girasol en 2006 fue de 1,8 millones de toneladas a partir de 4 millones de toneladas de semillas. Argentina con 4,1 millones de toneladas de semillas de girasol, Rusia con 6,1 millones de toneladas y Ucrania con 4,6 son los principales productores mundiales. El girasol para aceite comenzó a cultivarse en España a mediados de los años 60 del siglo XX. Anteriormente sólo se cultivaba el girasol para elaborar pipas tostadas.
La producción de girasol para aceite ha decaído en España desde que fueron asimiladas sus subvenciones a las de los cereales. En 2006, la cosecha española ha sido de 552.000 toneladas; Hungría ha producido 1,2 millones de toneladas y Francia 1,4 millones de toneladas.

Aceite de palmiste

Mientras que el aceite de palma es de color rosado, el aceite de palmiste -obtenido a partir de las semillas del fruto de la palma- es incoloro. Las cantidades obtenidas son, lógicamente, inferiores a las de aceite de palma. De todas formas se obtuvieron en 2006/07 un total de 4,5 millones de toneladas de aceite de palmiste a partir de 10,3 millones de toneladas de semillas de palma. Asimismo, se produjeron 5,3 millones de toneladas de torta de palmiste. Los principales países productores de estas semillas fueron Malasia (4,4 millones de toneladas) e Indonesia (4,2 millones de toneladas).

Aceite de cacahuete

Se obtiene a partir de las semillas de cacahuete mediante prensado y extracción complementaria por medio de disolventes. Este aceite se refina y desodoriza, con lo que queda de color amarillo pálido y prácticamente sin olor.
Contiene:

– 18% ácidos grasos saturados (palmítico y esteárico).
– 36% ácidos monoinsaturados (oleico).
– 43% poliinsaturados (linoleico principalmente).

La cantidad obtenida de semilla descascarillada de cacahuete (2006/07) es de 23 millones de toneladas, siendo China con 10 millones de toneladas el principal país productor. De estas cantidades, 11 millones de toneladas se dedican a la obtención de aceite y 12 millones de toneladas se utilizan como frutos secos. De la cantidad molturada y prensada se obtienen 4,3 millones de toneladas de aceite y 6 millones de toneladas de torta proteica. En España todavía se cultiva algo de cacahuete para aperitivos en la Comunidad Valenciana, pero se importa la mayoría del producto.

Aceite de algodón

Las cápsulas del algodón contienen fibras y semillas. Estas últimas suponen las dos terceras partes del peso del capullo. A partir de dichas semillas, por presión y disolventes, se obtiene un aceite oscuro que es purificado (refinado, blanqueado, winterizado y desodorizado) hasta hacerlo transparente y apto para el consumo humano.

Contiene los siguientes ácidos grasos:

– 25% ácidos saturados (principalmente palmítico).
– 17% ácidos monoinsaturados (principalmente oleico).
– 58% ácidos poliinsaturados (principalmente linoleico).

A partir de 42,5 millones de toneladas de semillas de algodón se obtienen 5 millones de toneladas de aceite y 19,4 millones de toneladas de torta (datos de 2006/07). Los principales productores de semillas de algodón son: China (10,7 millones de toneladas), India (8,6 millones de toneladas) y EEUU (6,2 millones de toneladas).

Aceite de coco

Los cocos se dejan secar al sol y se transforman en un producto denominado copra, del que se extrae el aceite de coco. Los rendimientos son elevados porque al haberse eliminado -de forma natural- el agua (leche de coco y humedad en la pulpa) se obtiene una elevada proporción de aceite. A partir de 5,3 millones de toneladas de copra se obtienen 3,3 millones de toneladas de aceite de coco y 1,8 millones de toneladas de torta de copra.

Los principales países productores de copra son Filipinas (2,3 millones de toneladas) e Indonesia (1,5 millones de toneladas).

El aceite de coco contiene:

– 60% ácidos saturados (principalmente laurico).
– 10% ácidos monoinsaturados (principalmente oleico).
– 3% ácidos poliinsaturados (principalmente linoleico).

Aceite de germen de maíz

La industria norteamericana para la obtención de isoglucosa a partir del maíz ha permitido la presencia en el mercado mundial de grandes cantidades de aceite de germen de maíz. En principio se pueden obtener aceites de los embriones de todos los cereales (trigos, cebada, arroz…), pero el obligado aprovechamiento de los gérmenes de maíz y algunas de las características del aceite que de ellos se extraen, han sido exaltados por la clase médica estadounidense.

La composición del aceite de maíz en ácidos grasos ha sido muy estudiada y en promedio es la siguiente:

– 13% ácidos grasos saturados (principalmente palmítico y esteárico).
– 24% ácidos monoinsaturados (principalmente oleico).
– 59% ácidos poliinsaturados (principalmente linoleico = omega-6).

La extracción se realiza mecánicamente y por medio de disolventes derivados del hexano. El aceite obtenido se refina, blanquea, desodoriza y, ocasionalmente, se winteriza.

Se procesan anualmente unos 6,5 millones de toneladas de gérmenes de maíz, de los cuales se obtienen 2,3 millones de aceite y 3,8 millones de toneladas de torta proteica. El principal país productor de aceite de maíz es EEUU.



Otros aceites vegetales comestibles

- **Sésamo/ajonjolí.** Se extraen unas 800.000 toneladas de este aceite, muy utilizado por los países orientales. En occidente, las semillas de sésamo se utilizan en la elaboración de panes especiales y en pastelería porque al hornearlos se desprende el aceite en ellas contenido.



- **Mostaza.** Obtenido a partir de las semillas de mostaza prensadas en seco. Utilizado en la India para freír alimentos. La mostaza es una brassica (*B. nigra*) del mismo género que la colza.
- **Cártamo/alazor.** Es una planta rústica parecida al cardo *(Carthamus tinctorius)* de la que se extrae un aceite amarillo claro. Existen variedades con alto contenido en ácido linoleico y otras con alto contenido en ácido oleico.
- **Aceite de pepitas de uva.** Obtenido a partir de las pepitas de uva contenidas en los orujos del prensado de las uvas para la obtención del vino. Es un subproducto del que se extrae un aceite de sabor afrutado con un elevado contenido de ácido linoleico. (Es la semilla que junto con las nueces contiene mayores cantidades de este ácido poliinsaturado). Sin embargo, su producción es muy escasa.
- **Aceites de frutos secos.** De almendras, avellanas y nueces se extraen aceites vegetales, pero económicamente resulta, hoy día, poco rentable su obtención ya que los frutos secos tienen precios elevados.
- **Aceite de lino.** Aunque este aceite se utiliza principalmente en la industria de pinturas, en algunos países orientales se ha empleado mediante extracción en frío para elaborar aceites utilizados para freír y en ensaladas.
- **Otros aceites comestibles de producción muy limitada.** Obtenidos en pequeñas cantidades a partir de diversas plantas (amaranto, argán, babassu, algarroba, camelina, kapok, hibisco, amapola, calabaza, cardo, arroz, ben, ramtil…). Por el momento carecen de importancia económica. ▼

BIBLIOGRAFÍA

- *FAO. "Utilización de semillas oleaginosas tropicales". Roma (1991).*
- *Broker. "Drying and storage of oilseeds". Van Nostrand. Nueva York (1992).*
- *Ucciani. "Nouveau dictionnarie des huiles vegetales". Technique et Documentation. Paris (1995).*
- *Robbelen. "Oil crops in the World". Mac Graw Hill. Nueva York (1989).*
- *Weiss. "Oil seeds". Blackwell Science. Londres (2000).*
- *Oilworld. "Revista sobre la oferta y la demanda de oleaginosas, aceites y tortas de oleaginosas". Hamburgo (publicación mensual, diversos números).*
- *Distribución y Consumo. Mercasa (diversos números).*
- *Anuario "Alimentación en España". Mercasa (2006 y anteriores).*
- *Anuario Estadísticas Agroalimentarias. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2004 y anteriores).*

Cómo curan los alimentos

Grasas que sueñan aceites

NO acaba de entenderse el gusto de los que se empeñan en nominar como aceites a lo que son grasas obtenidas a partir de semillas, frutos secos y legumbres. Porque aceite, lo que se dice aceite, sólo es el resultado de exprimir el zumo de la aceituna, utilizando un método físico, sea éste la molturación o el centrifugado. Menos mal que de esta particular tendencia se salvan la mantequilla y la manteca, ya que, al menos hasta ahora, a nadie se le ha ocurrido denominar aceite de vaca o de cerdo, respectivamente. Pero todo se andará y puede llegar el día en que, en tasca sevillana, alguien pida para desayunar una tostada con aceite de cerdo en reducción cromática al rojo, en lugar de la tradicional manteca colorá. Porque se diría que el caso es enredar y llamar a las cosas por nombre ajeno.

Antioxidantes y equilibrados

Actualmente, en el mercado hay mucho y saludable donde elegir en la gama de grasas vegetales mono y poliinsaturadas, de girasol, maíz, soja, colza, germen de trigo o cártamo. Otro cantar son las grasas saturadas de palma y coco, altamente nocivas para la salud cardiovascular, que suelen colarse de rondón en las latas de conserva de pescado o en la bollería industrial, motejadas de "aceite vegetal". Lo común a las grasas de girasol, maíz, etc., es su alto contenido en vitamina E; la vitamina antioxidante y antienvejecimiento por excelencia. Hoy ya es de dominio público que la mezcla de ácidos grasos mono y poliinsaturados, ácido linoleico y ácido oleico contribuye decisivamente a reducir el riesgo de sufrir problemas circulatorios, infartos, ictus y otro tipo de accidentes cardiovasculares. Por su parte, la grasa de alubia de soja aporta un interesante balance entre ácidos grasos omega-6 y omega-3; algo que contribuye a reducir la distancia o desequilibrio que se manifiesta en la dieta occidental de forma cada vez más alarmante. La Organización Mundial de la Salud recomienda que esa relación se mantenga siempre menor de 10 a 1, pero en la realidad se suele superar el balance 20 a 1. Sobre el aceite de colza, y en España, mejor correr un tupido velo tras la desnaturalizada intoxicación de principios de los ochenta del pasado siglo.



No me los mezclen



Utilizando el típico gracejo del antiguo médico de cabecera, habría que decir que es importante seguir el consejo de "No me los mezclen", aplicado al aceite de oliva y las grasas vegetales. Estas últimas son recomendadas para aliñar en crudo, especialmente ensaladas, y en mucha menor medida en fritos, donde el aceite de oliva se sitúa en posición de privilegio, al poder aguantar sin descomponerse temperaturas cercanas a los doscientos grados centígrados. Pero aún es peor intentar mezclar grasas vegetales con aceite de oliva, puesto que ambas tienen diferentes puntos de humo y al aguantar el de oliva más temperatura, si se mezclan, uno quema a los otros, produciendo sustancias irritantes y potencialmente tóxicas.

Una ventaja de las grasas de semillas es su sabor prácticamente neutro, que encaja bien con el gusto actual muy generalizado de tomar las cosas en versión "no sabe, no contesta", alejadas de los intensos sabor y aroma del tradicional aceite de oliva. En este punto, allá cada cual con su gusto y su conciencia.



Azúcares y mieles

UNO de los sabores elementales, que distingue perfectamente el hombre, es el dulzor. Se trata de un sabor agradable que ha sido apreciado por casi todas las civilizaciones. Existen tres fuentes principales para conseguir productos con sabor dulce: vegetales, animales y síntesis química.

Entre las fuentes vegetales cabe destacar el jugo de algunos árboles (arce), las plantas sacaríferas (caña de azúcar, remolacha azucarera) y las plantas que acumulan en sus órganos almidones y féculas (cereales, patatas).

Entre las fuentes animales destacan las mieles obtenidas por la actividad de las abejas sobre flores de árboles y arbustos.

La síntesis química ha permitido obtener diversas sustancias edulcorantes sin valor calórico alguno (al contrario de lo que ocurre con los hidratos de carbono vegetales y animales), que son utilizados masivamente por la industria agroalimentaria; en parte debido a su baratura y en parte debido a que no aumentan la glucemia (contenido de azúcares) en el hombre.

Azúcares

Composición química de los azúcares

El azúcar más elemental que puede concebirse es una molécula cíclica denominada "osa" o "monosacárido". Su fórmula general es Cn $(H_2 O)_p$ en la que "n" es el número de átomos de carbono y "p" es el número de moléculas teóricas de agua que contiene. Por eso se les llama hidratos de carbono. Generalmente "n" es superior o igual a "p". Existen dos variantes según tengan, además de (n-1) funciones alcohólicas, una función aldehído ("aldosas") o cetónica ("cetosas"). En atención al número de átomos de carbono se denominan triosas (3), tetrosas (4), pentosas (5), hexosas (6) y heptosas (7).

Glúcidos más complejos se obtienen cuando dos moléculas sencillas de "osas" se unen eliminando una molécula de agua. Se denominan oligósidos los sacáridos formados por un corto número de moléculas de "osas" (entre 2 y 10) y poliósidos los que tienen más de 10 moléculas. Entre estos últimos están las féculas y los almidones.

Los glúcidos diluidos gozan de la propiedad de desviar el plano de vibración de la luz polarizada, tanto más cuanto mayor concentradas sean sus disoluciones. Esta propiedad se utiliza en la industria azucarera para determinar la riqueza de los jugos de caña y de remolacha en sacarosa (azúcar común) mediante un aparato óptico llamado polarímetro.

Una misma "osa" puede tener dos estructuras distintas debido a la distribución espacial de sus átomos. Ello determina el que desvíen hacia la derecha (dextrógiro) o hacia la izquierda (levógiro) el plano de la luz polarizada. Estas estructuras se denominan isómeros D y L.

Principales monosacáridos ("monosas")

La glucosa (azúcar de uvas) es el principal monosacárido. Tiene de fórmula:

$CH_2OH – (CHOH)_4 – CHO$, en total $C_6 H_{12} O_6$. Forma un anillo hexagonal.

El primer átomo de C se une con el último (el que lleva la función aldehído). La fructosa (azúcar de frutas) también es $C_6 H_{12} O_6$, pero con una fórmula distinta, formando un anillo pentagonal: $CH_2OH\text{-}CO\text{-}(CHOH)_3\text{-}CH_2OH$. El último átomo de C se une con el segundo (el que lleva la función cetona). Existen isómeros D y L de la glucosa y también de la fructosa.

La galactosa (componente del azúcar de leche) es también $C_6 H_{12} O_6$, con una estructura parecida a la glucosa.



Principales disacáridos ("diosas")

Son elaborados por los seres vivos uniendo dos monosacáridos y eliminando una molécula de agua. Fórmula general a partir de dos hexosas: $C_6 H_{12} O_6 + C_6 H_{12} O_6 \rightarrow C_{12} H_{22} O_{11} + H_2 O$

La unión de glucosa y fructosa origina la sacarosa, que es el azúcar de remolacha o caña.

Cuando la sacarosa se desdobla (hidroliza) en sus componentes por acción de los ácidos o por medio de un enzima (invertasa) se produce un fenómeno óptico curioso. La sacarosa no descompuesta es dextrógira, pero si se descompone se vuelve levógira. Se dice

Un poco de historia

Los soldados de Darío, rey de los persas, en su avance hacia el río Indo, 510 años antes de Cristo, descubrieron unas cañas que producían "miel sin abejas", pero aparte de que les sirvió para saciar momentáneamente el hambre no les dieron demasiada importancia. Estas cañas dulces al parecer habían pasado desde las islas del Pacífico (¿Nueva Guinea?) hasta Asia y fueron ampliamente cultivadas en la India. Los soldados de Alejandro Magno se encontraron, unos 175 años después de Darío, con un producto cristalizado, obtenido en la India a partir de la cocción del jugo de la caña que recibía el nombre de "sakchar".



Alejandro Magno difundió el cultivo de la caña de azúcar por Asia Menor y diversos países próximos a Palestina, como Egipto y la Península Arábiga. El proceso de extracción era muy laborioso y el azúcar era un producto muy apreciado, hasta el punto que tenía la consideración de una especia exótica, sólo al alcance de los más poderosos.

Hasta entonces el edulcorante más conocido y utilizado era la miel. Basta recordar que en la Europa medieval, a pesar de que el azúcar era ya conocido por los romanos, sólo se usaba la miel en la preparación de dulces y confites. Fueron los cruzados, en sus continuos viajes hasta los países de Oriente Próximo, los que trajeron muestras de azúcar a los países europeos. Asimismo las invasiones árabes, a través de la Península Ibérica, difundieron el cultivo de la caña de azúcar, que encontró un hábitat adecuado en las costas de Granada y Málaga.

En 1420, los españoles llevaron el cultivo de la caña a Canarias y los portugueses a Madeira.

En 1493, Colón, en su segundo viaje a América, introduce el cultivo de la caña en Santo Domingo. Desde aquí la caña de azúcar se expande por las islas del Caribe, Centroamérica, Brasil y México; posteriormente, ya en el siglo XVIII, las potencias coloniales implantan este cultivo en los países tropicales de África y sudeste de Asia. Incluso vuelve a las islas del Pacífico y se establece en Australia.

Una segunda e importante fuente de azúcar proviene de la remolacha. El químico francés Olivier de Serres, al analizar la remolacha, observó que contenía un notable porcentaje de sacarosa, allá por 1705. Unos 40 años más tarde, el químico alemán Andreas Margraff, cociendo en alcohol pequeños trozos de algunas variedades de remolacha, observó que se formaban cristales puros de sacarosa en el líquido filtrado. Basándose en las ideas de Margraff, un industrial prusiano instala en Silesia la primera fábrica de azúcar de remolacha, con rendimientos bajos, pero que entusiasma a Federico de Prusia en 1802.

Las guerras napoleónicas y el bloqueo inglés al abastecimiento azucarero procedente de las colonias hicieron reflexionar a los franceses sobre la posibilidad de llegar a obtener masivamente azúcar de remolacha. En 1812, Benjamín Delessert presentó a Napoleón el primer terrón de azúcar elaborado en la pequeña fábrica de Passy. Había comenzado la producción europea de azúcar, en climas fríos distintos a los de la caña de azúcar.

En 1877 se montó la primera fábrica española de azúcar de remolacha en la localidad de Alcolea. La mejora del contenido sacárico de la remolacha ha servido para mejorar los rendimientos, que actualmente han multiplicado por diez los obtenidos a principios del siglo XIX.

Los excedentes norteamericanos de maíz han servido para desarrollar toda una industria de azúcares derivados del almidón de los cereales ("high fructose syrups", jarabes de alto contenido en fructosa). Más recientemente (1980), a partir de la achicoria se han desarrollado los jarabes de inulina que contienen también un elevado porcentaje de fructosa.

El azúcar de arce es un producto bien conocido por los indios norteamericanos y canadienses. Se sangra el árbol cuando a principios de primavera comienza a circular la savia. El método tradicional para obtener azúcar de arce se sigue utilizando actualmente, calentando la savia extraída hasta que cristalice el azúcar.



entonces que la sacarosa se ha "invertido". Resulta que la fructosa liberada es más levógira que la glucosa dextrógira. La mezcla equimolecular (1 mol de fructosa junto a 1 mol de glucosa) no solamente es levógira, sino que además presenta propiedades reductoras respecto a productos oxidados. La fructosa también se denomina levulosa.

La unión de glucosa y galactosa da origen al denominado azúcar de leche (lactosa) y la unión de glucosa con glucosa da origen al disacárido maltosa.

Si atribuimos arbitrariamente el valor unitario al poder edulcorante de la sacarosa, se obtendrían estos valores: sacarosa = 1; glucosa = 0,7; fructosa = 1,3; galactosa = 0,3; lactosa = 0,25.

Principales poliosas (polisacáridos)

La más importante es el almidón, en que la polimerización de moléculas de glucosa suele resultar muy elevada. Dos variantes: amilosa (cadenas lineales de glucosa polimerizada; entre 250 y 1.000 moléculas) y la amilopectina (cadenas ramificadas, más de 1.000 moléculas). La hidrólisis, descomposición del almidón, bien por medio de los ácidos, bien por medio de enzimas (amilasas, amiloglucosidasa), conduce en último término a la obtención de glucosa. Para diferenciarla de la glucosa procedente de las uvas, la glucosa obtenida a partir del almidón recibe el nombre de dextrosa.

El poder edulcorante de la dextrosa no coincide exactamente con el de la glucosa (0,7) porque puede llevar mezcla de maltosas y oligosacáridos, y porque parte de la glucosa puede transformarse en fructosa. Ello da origen a una nueva escala que se denomina de dextrosa equivalente (DE). Así tenemos: almidón = 0; DE dextrosa (glucosa) pura = 1 DE; maltosa = 0,5 DE.

Como la fructosa tiene mayor poder edulcorante que la glucosa, interesa que ésta se forme lo más posible en la hidrólisis del almidón. En 1970 los EEUU desarrollaron un proceso enzimático por el que la dextrosa se transforma en fructosa. Se utiliza un enzima denominado glucosa-isomerasa que aplicado a los jarabes de glucosa (dextrosa) da origen a los jarabes de alto contenido en fructosa (High Fructosa Content Syrop) (HFCS en la terminología de EEUU), cuyo crecimiento ha resultado espectacular en los últimos años. Tiene las características de una sacarosa desdoblada (invertida) y compite con el azúcar de remolacha y caña, así como con sus jarabes.

El HFCS clásico tiene 42% de fructosa, pero actualmente se obtienen jarabes con el 55% y graduaciones superiores.

La Unión Europea, donde preocupa mucho la competencia de los HFCS con el azúcar de remolacha, ha definido estos tres productos:

1. Isoglucosa: es una fructosa obtenida a partir del almidón mediante la acción de la glucosa-isomerasa sobre la dextrosa (bajo la forma de jarabes de alto contenido en DE glucosa). El proceso de isomerización puede ser utilizado para producir mezclas de glucosa/fructosa que contienen más del 42% de fructosa (en este caso, del 42%, la isoglucosa equivale en dulzor a la sacarosa).
2. Jarabes de inulina obtenidos a partir de la achicoria. Contiene generalmente el 83% de fructosa.
3. Fructosa cristalizada de pureza 100% obtenida a partir de sacarosa o de jarabes de fructosa.

Utilizaciones del azúcar

Aparte de como edulcorante doméstico, la industria alimentaria emplea el azúcar en muy distintas finalidades:

– Como conservante: el azúcar eleva la presión osmótica de los líquidos e impide el crecimiento de microorganismos. Este es el principio de las conservas en almíbar, de las mermeladas, confituras y jaleas, así como de la leche condensada (azucarada).

Presentaciones comerciales del azúcar

El azúcar ordinario, sacarosa, puede presentar diversas formas sólidas (cristalizadas) y líquidas. Entre ellas:

- **Azúcar moreno** (pardo), que retiene parte de las melazas (fracción difícilmente cristalizable que se maneja en la obtención). Cuanto más oscuro es este azúcar, es que mayor cantidad de melazas ha retenido. También se llama centrifugado de primera extracción y azúcar integral o bruto.
- **Azúcar semiblanco** o semirrefinado.
- **Azúcar blanco** o refinado por un procedimiento de disolución, filtrado y recristalización a partir del azúcar de primera extracción. Se le llama en el comercio azúcar blanquilla.





- **Azúcar en terrones,** los cuales se apilan mediante una pequeña cantidad de melazas y una presión adecuada. También se llaman cuadradillos. Pueden ser de azúcar moreno o de azúcar blanco.
- **Azúcar granulado** con distinto tamaño de cristales. (Grandes = azúcar candy. Medianos = azúcar grano de arena. Pequeños = muy molido, se llama en España azúcar glacé).
- **Azúcar coloreado** = granulado con adición de colorantes.
- **Azúcar caramelizado.** Al calentar el azúcar pierde agua y se oscurece = caramelización.
- **Azúcar líquido** = disuelto en agua.
- **Azúcar líquido invertido** = se han hecho actuar ácidos o enzimas para desdoblar la sacarosa en fructosa y glucosa, lo que aumenta su poder edulcorante.
- **Jarabes de azúcar** concentrado que pueden cristalizar porque la disolución se encuentra saturada respecto al azúcar.
- **Azúcar demerara** = azúcar moreno de color amarillo brillante (en países anglosajones).



- Para impedir la formación de hielo en los helados (en todo caso para conseguir que el hielo no forme bloques). Esta propiedad está basada en que el azúcar baja el punto de congelación.
- Bebidas analcohólicas ("soft drink"), las cuales en algunos países es obligatorio que lleven sacarosa en vez de otros edulcorantes naturales o sintéticos.
- El azúcar (principalmente se aprovecha el azúcar no cristalizado de las melazas) también se emplea para fermentaciones industriales. No sólo para obtener productos alcohólicos, sino para alimentar levaduras y producir mediante ellas ácido cítrico, ácido málico, ácido pirúvico y en general una serie de productos orgánicos utilizados en la industria farmacéutica y en la industria alimentaria.
- Confitería. El azúcar cristalizado compite con el azúcar líquido (invertido o no) y con la isoglucosa en la elaboración de dulces.
- Chocolates. Se obtienen mezclando el azúcar con el cacao y otros ingredientes.
- Turrones y mazapanes. Con almendras, frutos secos, frutas, etcétera.
- Frutas escarchadas (confitadas).
- Pastelería y bollería (artesanal e industrial).
- Galletas.
- Caramelos.
- Postres preparados (artesanal e industrialmente).
- Gomas de mascar.
- Azúcar caramelizado.
- Alimentos para niños.
- Pastas para untar (chocolate pastoso).

Obtención del azúcar de caña

La caña de azúcar (seis especies y sus híbridos del género Saccharum produce jugos con aproximadamente 12,5 grados polarimétricos que vienen a dar un 8% del peso de la caña en azúcar cristalizable. Como se obtienen unas 60 toneladas de caña de azúcar por hectárea, el resultado es que a partir de una hectárea de caña se vienen a obtener 6 toneladas de azúcar bruto cristalizable.

Existen dos tipos de industrias: las que realizan el proceso completo hasta llegar a azúcar refinado y las que están menos tecnificadas e interrumpen el proceso en la obtención de azúcar bruto (raw, en inglés).

El jugo de las cañas de azúcar se extrae de ellas cortándolas en pequeños trozos que se estrujan entre rodillos mientras se rocían con agua caliente para facilitar la extracción.

Después de la extracción del jugo (color verde oscuro) se procede a su clarificación con cal viva u óxido de calcio (obtenido a partir de carbonato cálcico mediante calor). La baja acidez del jugo se neutraliza, con lo que produce una especie de "barro" constituido por impurezas, las cuales se separan del jugo por medio de una sedimentación seguida de filtración al vacío. El jugo, ahora de color marrón oscuro, se bombea hasta unos evaporadores que, en varias etapas, eliminan el agua hasta que dicho jugo contiene el 65% aproximadamente de sólidos.

La solución concentrada pasa a unas bandejas cristalizadoras. El proceso se acelera operando al vacío. Los cristales y el jarabe concentrado que los acompaña reciben el nombre de "masa cocida" y para separarlos se utiliza una centrífuga. Por un lado se obtienen los cristales (azúcar bruto) y por otro las melazas (que contienen azúcar pero no cristalizado). Esta centrifugación determina que al azúcar moreno obtenido se le llama también comercialmente azúcar centrifugado. Durante la centrifugación, los cristales quedan

Edulcorantes distintos del azúcar

Por motivos dietéticos (los diabéticos y obesos tienen que reducir su ingesta de productos azucarados), en regímenes de adelgazamiento o simplemente por motivos económicos, se ha desarrollado una serie de edulcorantes naturales, por una parte, y de síntesis química, por otra.

El poder edulcorante de los naturales suele ser bajo, pero el de los edulcorantes químicamente sintetizados suele ser muy elevado. Algunos de los principales edulcorantes distintos del azúcar son:

- **Xílitol polialcohol** (5 átomos de C). Procedente de la xilosa (madera). Poder edulcorante 1.
- **Sorbitol y manitol polialcoholes** (6 átomos de C). Procedente de la glucosa, el primero, o de la fructosa, ambos. Poderes edulcorantes 0,5 y 0,6, respectivamente.
- **Sacarina.** Consta de un núcleo hexagonal y otro pentagonal adosado, con un átomo de azufre. Nombre técnico ortosulfobenzamida. Poder edulcorante aproximado 400.
- **Aspartamo.** Consta de un anillo hexagonal y de una cadena lateral con 6 átomos de C y 2 átomos de nitrógeno. Nombre técnico: ester metílico de la L aspartil L fenilalanina. Poder edulcorante aproximado 190.
- **Ciclamato.** Derivado del ciclohexano (6 átomos de C). Se utilizan sus sales sódicas y potásicas. Poder edulcorante 30.
- **Alitamo.** Poder edulcorante aproximado 2.000.
- **Sucralosa.** Poder edulcorante aproximado 600.
- **Acesulfamo potásico.** Poder edulcorante aproximado 200.
- **Talín.** Mezcla de proteínas (taumatinas). Poder edulcorante 1.500.
- **Neohesperidina.** Se encuentra en las naranjas. Poder edulcorante aproximado 500.



- **Neohesperidina dihidrochalcona.** Análoga al anterior. Poder edulcorante 1.600.
- **Glicirriza.** Obtenido de la raíz del regaliz (raíz dulce). Técnicamente es una saponina similar a los terpenos con poder edulcorante variable, pero del orden de 50.

Es de tener en cuenta que algunos de los edulcorantes citados, debido a la dificultad de su eliminación por el sudor, la orina o los excrementos, pudieran tener propiedades cancerígenas para el hombre; por ello existen limitaciones respecto a las cantidades máximas (relacionadas con el peso de las personas) que pueden ser ingeridas diariamente.



retenidos en un entramado de tela que las melazas sí traspasan fácilmente.

Posteriormente este azúcar, una vez desecado, se vende tal cual o pasa a las refinerías.

El bagazo (restos de caña) procedente de la extracción del jugo se seca aparte y puede servir como combustible para calentar el agua, para producir cal viva y para generar electricidad y mover las bombas de vacío.

El refinado del azúcar suele dividirse en tres etapas:

– Lavado de cristales (llamado afinamiento o clarificación).
– Decoloración del azúcar.
– Nueva cristalización y terminación del producto.

El proceso de clarificación se realiza con objeto de eliminar las melazas que forman una película sobre la superficie del azúcar cristalizado. Se consigue la clarificación mezclando el azúcar bruto con un jarabe azucarado de alta densidad, sin melazas. La mezcla se pasa por centrífugas que eliminan el jarabe (que ha servido para disolver las melazas). Los cristales de azúcar se lavan rápidamente con agua caliente para perfeccionar dicha purificación. A fin de finalizar el proceso se redisuelven los cristales en aproximadamente la mitad de su peso en agua, calentando la disolución. Se eliminan los productos insolubles formados durante los pasos anteriores. Se denomina esta parte del proceso defecación, la cual se puede ayudar con calor y con productos químicos (floculantes) que arrastran las impurezas al fondo, lo cual favorece la posterior decoloración.

La decoloración elimina pigmentos vegetales que han acompañado al azúcar bruto durante su proceso de obtención. Se utilizan como decolorantes productos tales como carbón animal (huesos) que se regeneran periódicamente para mantener su eficacia. También se utilizan resinas cambiadoras de iones.

La recristalización y el acabado sirven para finalizar el proceso. El azúcar disuelto vuelve a cristalizarse a partir de una disolución que contiene alrededor del 65% en sacarosa. Se utilizan bandejas cristalizadoras que operan al vacío. La cristalización bien controlada produce varios tamaños de cristales. Éstos se lavan y centrifugan para eliminar la poca agua (1%) que queda adherida a los cristales. Los cristales casi secos se pasan a unas bandejas vibratorias (granuladores) y su movimiento continuo impide el que se apelmacen las partículas.

Posteriormente, los cristales se clasifican por medio de tamices que eliminan los granos demasiado pequeños y demasiado grandes, los cuales se redisuelven y reciclan volviendo a cristalizar.

Obtención del azúcar de remolacha

La remolacha azucarera *(Beta vulgaris)* (variedad saccharifera) es una planta bienal (dura dos años sobre el terreno), pero hay que cosecharla en el primer año, que es cuando acumula el azúcar, porque durante el segundo utiliza estas reservas azucaradas para florecer y completar su ciclo. Tiene raíz napiforme que contiene un 75% de agua y un 25% de materia seca. El contenido aproximado de sacarosa oscila entre el 16 y el 18%, según variedades, pero no toda ella es extraíble. Se vienen a obtener 130 kg de azúcar blanco cristalizado por cada tonelada de remolacha, con lo cual si la producción de remolacha es de 75-80 toneladas por hectárea, el resul-

tado es que actualmente se pueden llegar a obtener 10 toneladas de azúcar blanco por hectárea.

Las fábricas azucareras se limitan a extraer el azúcar contenido en la raíz mediante un proceso complejo, que se suele dividir en las siguientes fases:

- Almacenamiento, transporte, lavado y preparación de la remolacha.
- Extracción (difusión) de la sacarosa y de otras sustancias solubles.
- Separación del jugo y de la pulpa de remolacha.
- Prensado, secado y granulado de la pulpa separada, para su utilización por el ganado. Proceso colateral.
- Depuración del jugo obtenido (eliminación de las proteínas y otras sustancias no azucaradas).
- Evaporación del jugo para concentrarlo.
- Cristalización y separación del azúcar cristalizado del no cristalizable (contenido en las melazas).



Economía del azúcar (Campaña 2005/2006)

(M = millón, m = miles, t = toneladas de azúcar blanco)

Producción mundial	139,9 Mt (77% caña, 23% remolacha)
Consumo mundial	134,4 Mt
Comercio internacional	49,9 Mt
Producción UE-25	19,3 Mt
Consumo UE-25	17,2 Mt
Comercio internacional UE-25	
Importación	8,2 Mt
Exportación	11,5 Mt
Producción española	1.082 mt (remolacha principalmente)
Consumo español	1,26 Mt
Producción EEUU	6,2 Mt (55% remolacha, 45% caña)
Consumo EEUU	8,7 Mt
Importación EEUU	2,9 Mt
Producción Brasil	30 Mt (caña)
Consumo Brasil	9,8 Mt
Exportación Brasil	15,5 Mt
Producción australiana	5,8 Mt (caña)
Consumo australiano	1,1 Mt
Exportación australiana	3,9 Mt
Producción tailandesa	4,9 Mt (caña)
Consumo tailandés	2,1 Mt
Producción china	8,8 Mt (caña)
Consumo chino	10,7 Mt
Producción india	19,3 Mt (caña)
Consumo indio	18,8 Mt
Producción cubana	1,2 Mt (caña)
Consumo cubano	0,6 Mt
Producción mundial de HFS	12 Mt (maíz principalmente)
Producción EEUU de HFS	8,4 Mt (maíz)
Producción UE-25 de HFS	0,5 Mt (maíz y otros cereales)
Producción japonesa de HFS	0,8 Mt (maíz)

Preparación de la remolacha

Se hace una primera eliminación mecánica de la tierra. El transporte desde los silos de recepción hasta la fábrica se suele realizar en corriente de agua. La remolacha flota y va dejando en los canales de conducción piedras y arena. Al final de la corriente de agua

existe un sistema de bombeo que eleva la remolacha ya limpia, al tiempo que mediante un sistema de lavado se eliminan las hierbas y el resto de la arena y piedras. Dicho lavado se realiza sobre tamices vibrantes sobre los que se proyecta agua a presión o mediante tambores giratorios en los que entra un chorro de agua a contracorriente. Este agua se recicla, previo desarenado y posterior decantación de otros sólidos que acompañan a la remolacha.



La remolacha lavada se conduce mediante cintas transportadoras a unas máquinas cortarraíces que trocean la remolacha en pequeñas tiras denominadas "cosetas", lo que facilita la posterior extracción del azúcar. Las "cosetas" suelen medir 1 centímetro de ancho y de espesor por 6 centímetros de largo.

Difusión

Consiste en la extracción de la sacarosa de las "cosetas" junto con otras materias solubles por medio de una corriente de agua caliente proyectada contra las pequeñas tiras de remolacha. Se denomina difusión porque el azúcar contenido en el interior de las células sale al exterior. La operación se realiza en los denominados difusores continuos, en los que las cosetas avanzan empujadas por dos tornillos sinfín entre los cuales el agua caliente circula en contracorriente. Se forma así, por una parte, un jugo bruto (jugo de difusión) y, por otra, las cosetas ya agotadas, que constituyen la pulpa, la cual va saliendo por el extremo del difusor. El agua del difusor suele estar sulfitada con gas sulfuroso para obtener un pH bajo, lo que sirve para optimizar esta fase de extracción. La pulpa se prensa aparte, se seca (o no) y se granula ("pellets") para su utilización en ganadería.

Depuración del jugo

El jugo obtenido en la fase anterior se caracteriza:

a) Por contener partículas en suspensión.
b) Presentar una acidez baja, lo que puede dar origen a una inversión de la sacarosa.
c) Contiene todavía azúcares no disueltos.
d) Contiene sustancias coloidales procedentes de las células de la remolacha.

La depuración del jugo consiste en restablecer un pH neutro (para evitar el desdoblamiento de la sacarosa), separar los no azúcares (generalmente proteínas) y eliminar mucílagos y coloides.

En primer lugar se realiza un preencalado mediante lechada de cal que eleva adecuadamente el pH. Si el proceso se realiza con cuidado, el pH va evolucionando desde los valores ácidos iniciales hasta la neutralidad, lo que permite una floculación completa de proteínas coloidales y de otros coloides presentes en el jugo. También se neutralizan con el preencalado los ácidos libres y las sales ácidas.

En segundo lugar se realiza el encalado, propiamente dicho, que completa el proceso porque origina sales cálcicas insolubles con los ácidos (orgánicos e inorgánicos) presentes en el jugo. También precipitan las pectinas, algunas materias leñosas, colorantes, gomas, mucílagos y albuminoides. Al mismo tiempo arrastra bacterias y fermentos, que pueden alterar posteriormente la sacarosa, así como algunos coloides no floculados formados en el preencalado.

En tercer lugar se neutraliza la cal viva añadida, utilizando para ello el anhídrido carbónico que se produce en un horno de cal que había sido el que nos había proporcionado, a partir del carbonato cálcico, dicha cal viva. Esta parte del proceso se llama primera carbonatación, mediante la cual se consigue:

– Precipitar el exceso de cal bajo la forma de carbonato cálcico.
– Arrastrar, con las partículas de carbonato cálcico formadas, las sustancias gelatinosas y los colorantes (adsorción).
– Liberar la sacarosa que haya reaccionado con la cal y formado sacarato cálcico.

En cuarto lugar se elimina el carbonato cálcico y las sustancias adheridas mediante decantadores y filtros. Se obtiene así un jugo clarificado y unos "barros" que se filtran, lavan y prensan para recuperar parte del jugo que contienen. Los "barros", ya tratados, se denominan "espumas de azucarería".

En quinto lugar se realiza una segunda carbonatación para afinar la primera. El que se realice en dos etapas obedece a que si la primera carbonatación es excesiva, los carbonatos podrían pasar a bicarbonatos y redisolverse.



En sexto lugar se procede a una segunda filtración para eliminar los lodos formados, aunque ahora aparezcan en menor cantidad.
En séptimo y último lugar se procede a una sulfitación con anhídrido sulfuroso (que tiene por objeto decolorar el jugo y reducir su viscosidad) seguida de una eliminación (desendurecimiento) de sales cálcicas y magnésicas existentes en el jugo, mediante el paso por resinas intercambiadoras de los iones calcio y magnesio por iones sodio. Las sales de calcio y magnesio del jugo podrían originar posteriormente incrustaciones en los evaporadores.

Evaporación del jugo

Tiene por objeto concentrar el azúcar del jugo. Se realiza en varias etapas escalonadas, en cada una de las cuales va disminuyendo la presión atmosférica.
El jugo concentrado obtenido se denomina "jarabe", el cual una vez filtrado pasa a la fase de cristalización.

Cristalización de la sacarosa

Se trata de obtener azúcar cristalizado apto para su comercialización. Se realiza en varias etapas (2 ó 3) a fin de agotar las soluciones de sacarosa (mieles) hasta que ya no cristalicen más, aunque todavía contengan algo de azúcar. Estas últimas mieles no cristalizables se denominan melazas.
Las cristalizaciones se realizan en unos evaporadores llamados "tachas" mediante un proceso de cocción. En la primera "tacha" se introduce una determinada cantidad de jarabe (pie de tacha), la cual se concentra hasta obtener una disolución sobresaturada a la que se añaden cristales de un tamaño aproximado de 150 micras, previamente obtenidos en el laboratorio. Estos cristales "siembran" los núcleos de la cristalización posterior que tiene lugar en el evaporador. Al final del proceso la "tacha" contiene una masa de cristales ("masa cocida") y una solución ("miel madre") con azúcares no cristalizados y con no azúcares. Las tachas trabajan a baja presión con objeto de que la evaporación se realice a baja temperatura y no caramelice el azúcar.
Posteriormente se centrifuga el contenido de la "tacha" para separar los cristales de la miel madre que rodea a los cristales. En las centrífugas la masa es proyectada contra un entramado de tela (actualmente se utilizan telas metálicas). Los cristales se someten posteriormente a un lavado rápido con agua caliente y vapor de agua a presión para eliminar la "miel" que lleven adherida. El líquido procedente de este lavado (miel rica) se reincorpora a la primera tacha para que vuelva a entrar en el proceso de cristalización. En cambio, la miel que ha traspasado la malla de la centrífuga (miel pobre) pasa a una segunda tacha para ser sometida a una segunda cristalización.
El azúcar retenido en la primera centrifugación, tras su lavado, se denomina "azúcar blanquilla" de primera centrifugación. Se somete a un proceso de secado, enfriamiento y posterior cribado. Luego se almacena en silos como azúcar blanquilla o granel.
El proceso de cristalización se repite en la segunda "tacha" con la miel pobre procedente de la primera cristalización. Se obtiene así una masa cocida 2ª, un azúcar 2ª y una miel 2ª. Eventualmente se somete a una tercera cristalización, de la que se obtiene masa cocida de 3ª, azúcar de 3ª y las últimas mieles, llamadas melazas.

Elaboración de terrones

El azúcar blanquilla granulado puede compactarse para obtener terrones o cuadradillos impregnándolo ligeramente con jarabe limpio (o con disolución pura de azúcar) y aplicándoles presión.

Miel



La miel es un edulcorante natural elaborado por las abejas (género Apis) a partir del néctar de las flores y de otros jugos vegetales. En principio las abejas elaboran la miel y la cera para sus propias necesidades, pero el hombre y los osos, desde muy antiguo, se han aprovechado del poder endulzante de la miel "robando" parte del trabajo de las abejas.

La miel es rica en hidratos de carbono, pobre en proteínas y no contiene grasas. Las proteínas que necesitan las abejas para su crecimiento y metabolismo las obtienen de los granos de polen que estos insectos llevan adheridos en sus patas, alas y cuerpo. Los hidratos de carbono provienen de néctares y jugos dulces, a partir de los cuales las abejas obtienen glucosa y fructosa, gracias a la invertasa de sus glándulas salivares y de sus esófagos. Las abejas regurgitan los líquidos absorbidos, ya a medio digerir, y se los tras-

Breve historia de la apicultura

El aprovechamiento de la miel de abejas era ya conocido por los hombres prehistóricos. Existen referencias históricas sobre la miel entre los chinos, los hititas y los egipcios. Posteriormente los griegos se aficionaron a la miel, luego pasó esta costumbre a los romanos y así todo el mundo mediterráneo llegó a conocer el producto natural y sus derivados (entre ellos la hidromiel o agua con miel, fermentada o no por levaduras).



Los egipcios creían que las abejas habían surgido de unas lágrimas del dios Ra, caídas sobre la tierra. Aparecen dibujadas abejas en algunos jeroglíficos. Parece históricamente cierto que los egipcios fueron los primeros que utilizaron la técnica de transportar las colmenas, a lo largo del Nilo, para aprovechar el escalonamiento de las floraciones.

Los griegos tenían dos curiosas leyendas. Una es la de que Zeus nació de un panal de abejas; otra que Orfeo, para vengarse del cerco amoroso que ponía Aristeo a su esposa Eurídice, destruyó la mejor colmena de éste, la cual daba una miel digna de dioses. Orfeo fue condenado a los infiernos.

Los romanos, que utilizaban la miel como conservante de su famoso "garum", se aficionaron a la hidromiel alcohólica que elaboraban los bárbaros del norte de Europa. Se dice que la famosa Vía Apia Ántica estaba repleta de colmeneros, entre ellos Apio Claudio (quizás Claudio "el colmenero") que le dio nombre a esta famosa calzada romana.

Los árabes también practicaron la apicultura (Abu Zacarías explica en sus libros cómo se manejan las colmenas). Alfonso X el Sabio, en la parte cristiana española, publica ordenanzas sobre la apicultura.

Los conquistadores españoles y portugueses llevaron colmenas a Centro y Sudamérica, así como los holandeses a Norteamérica y a sus colonias asiáticas y de Oceanía.

Aparte de la abeja común, había razas autóctonas en América, Asia y África.

pasan -parcialmente- a otras abejas que habitan en la misma colmena.

Posteriormente esos jugos hidrolizados que tienen un porcentaje elevado de agua (80%) se concentran, una vez depositados en las celdillas de la colmena, mediante un procedimiento de aireación forzosa provocado por el batir de alas de las abejas y probablemente de los machos (zánganos).

Productos de las abejas

- **Miel.** Las abejas producen miel, lo que constituye el principal aprovechamiento de las colmenas. La composición química de la miel varía de unas especies de abejas a otras, pero sobre todo depende de las flores que éstas han libado.

Especies apícolas

- **Apis mellifera** (mediterránea, es la más conocida). Existen varias razas o variedades, entre ellas:
  - *Mellifera mellifera* (norte de Europa, abeja alemana).
  - Ligustica (italiana).
  - Cárnica o carnoliana (Alpes suizos).
  - Caucásica (Cáucaso).

También existen otras especies de abejas, peores productoras de miel:

- **Apis cerana** (asiática, muy sensible a un ácaro parásito llamado verroa).
- **Apis dorsata** (asiática).
- **Apis floreata** (asiática).
- **Apis scutellata** (abeja africana, feroz enemiga de la *Apis mellifera*, porque produce rendimientos muy escasos y se come la miel de las abejas normales).

Las avispas son insectos similares a las abejas, pero no producen miel.

- **Polen.** También se llama "pan de abejas". Las larvas son alimentadas con miel que lleva incorporados granos de polen, lo que les proporciona proteínas. El apicultor se encuentra con que las abejas han realizado un penoso trabajo recolector del polen y así consiguen lo que para el hombre sería más complicado. Para recolectar el polen que transportan las abejas se coloca una tela metálica delante de la entrada de la colmena ("trampa de polen") por cuyos orificios han de pasar necesariamente las obreras cuando retornan a su nido tras haber visitado las flores. En colmenas, el polen recogido en las trampas debe recolectarse a intervalos cortos de tiempo; luego se deseca para impedir su degradación y se prensa en tabletas.
- **Ceras.** Lípidos con polialcoholes (elevado número de átomos de carbono). Las abejas utilizan las ceras para construir las paredes de las celdas de sus colmenas y para tapar los opérculos (agujero superior de dichas celdas). El hombre utiliza la cera para fabricar colmenas artificiales y para elaborar velas de cera.
- **Jalea real.** Las glándulas de la faringe de algunas obreras segregan una saliva especial que actúan sobre la miel, el polen y los néctares absorbidos por otras obreras formando pequeñas cantidades de un alimento que se suministra a las larvas (machos y hembras) durante los primeros días de su desarrollo. Contiene abundantes vitaminas, especialmente vitamina E (la de la fertilidad). Las reinas son alimentadas toda su vida con jalea real, pero el resto de abejas (obreras y zánganos) solamente hasta los seis días.

  El hombre recolecta la jalea real con dificultades, por lo que sólo tiene aplicación en medicina y alcanza un precio elevadísimo.
- **Propóleos.** Son resinas de árboles que se pegan al cuerpo de las obreras. En combinación con la cera sirven para cerrar herméticamente los opérculos, a fin de resistir los fríos del invierno. Utilizadas en productos farmacéuticos.



Composición química de la miel y el polen

	MIEL	POLEN
Agua	21,0%	12%
Hidratos de carbono	78% (fibra 0%)	31%
Proteínas	0,5%	22%
Potasio	10 mg/100 g	
Sodio	5 mg/100 g	
Calcio	5 mg/100 g	
Hierro	0,7 mg/100 g	
Fósforo	16 mg/100 g	
Vitamina B_2	0,04 mg/100 g	

Además contienen:

Enzima invertasa	Vitaminas
Enzima amilasa	Sales minerales
Enzima glucosaoxidasa	
Sustancias bactericidas	

- **Apitoxina** (veneno de abejas). Se obtiene en pequeñas cantidades colocando una trampa eléctrica que se carga y descarga periódicamente. Las abejas, irritadas, depositan su veneno sobre una esponja que se coloca debajo de los hilos eléctricos. Se utiliza en pequeñas cantidades como antiartrítico en farmacopea.

Castas de abejas

Existen tres castas principales de abejas:

- **Obreras.** Trabajan para la colmena, unas fuera de ella buscando flores (pecoreadoras) y otras dentro como cuidadoras de larvas, limpiadoras, guardianas, constructoras de celdillas, etc.
  El número de obreras oscila entre 2.000 y 50.000 por colmena.
  El número de pecoreadoras suele ser la mitad del de residentes permanentes. Los distintos tipos de obrera se pasan alimento de unas a otras.
- **Reina** (suele existir una por colmena). Cuando se hacen viejas son sustituidas por otra. A veces, cuando surgen varias reinas, el enjambre se subdivide. Las reinas son criadas durante toda su vida con jalea real. La reina realiza el "vuelo nupcial", durante el cual es fecundada por los zánganos, luego se dedica a poner huevos de donde nacerán obreras y eventualmente otras reinas.
- **Zánganos.** Pueden existir hasta 500 por colmena. Nacen de huevos no fecundados. Su principal misión es fecundar a la reina.

Peculiaridades de las abejas

Parece ser que se orientan hacia la colmena por feromonas.
Unas pecoreadoras orientan a otras mediante sus movimientos durante el vuelo de regreso.
Algunas abejas sobreviven durante el invierno gracias a sus reservas de miel y, en el caso de colmenas explotadas por el hombre, gracias a jarabes artificiales azucarados.
Hace falta libar un millón de flores para elaborar 100 gramos de miel.

Tipos de colmena

- **Fijistas.** Los panales están fabricados por las propias abejas.
- **Movilistas.** Cuadros móviles de madera sobre los que se sitúan los panales. Hay diversos tipos desde la invención de la primera, por Langroth, a finales del siglo XIX. Los principales tipos son: Langroth, Layens, Dadant.

Son cambiadas de sitio para aprovechar floraciones sucesivas de árboles y arbutos.

Tipos de miel



Según la **época del año** en que es elaborada, se distinguen: miel primavera, miel principal (verano), miel tardía (otoño).
Según la **especie vegetal** que aporta los néctares: brezo, tilo, acacia, romero, azahar (naranjos), otros árboles frutales, encina, rocío (procede del abeto, es resinosa), miel monofloral (un solo tipo de flor), miel multifloral (varias especies florales, se llama miel multiflores).
Según la **forma de recolectar** la miel puede ser: miel de panal (contiene ceras), miel decantada (una vez abiertos los opérculos con la colmena invertida, la miel cae por su propio peso, es la mejor), miel prensada (se prensan directamente los panales; mala calidad).

Según el **aspecto:** miel cremosa, miel cristalizada (los azúcares naturales cristalizan; a veces se falsifica con azúcar, por lo que el consumidor tiene cierta prevención, es la más apreciada por los expertos), miel líquida (se obtiene en la miel cristalizada calentándola para que se disuelvan los cristales).

Principales enfermedades de las abejas

Virosis de las larvas (desecación de las larvas), bacteriosis (streptococcus, bacillus), micosis, protozoos (nosemiasis y amebosis), acariosis (acaparis), varroasis (artrópodos; la varroa es la peor enfermedad que actualmente afecta a las colmenas provocando la muerte de las larvas y deformidades en los insectos adultos; se transmite a través de abejas infectadas procedentes de otros enjambres), piojillo de las abejas, polilla de las colmenas.

Principales Denominaciones de Origen y Marcos de Calidad en España

Las tres más importantes son: miel de Granada (DOP), miel de la Alcarria (DO), miel de Galicia (DOP).
Acompañadas de otras más locales: miel Villuercas-Ibores (DOP), miel de Asturias (DOP), miel de Cataluña (marca de calidad alimentaria), miel de Aragón (marca de garantía de calidad), miel del País Vasco (label de calidad alimentaria), miel de la Sierra de Madrid (alimento de calidad), miel de La Rioja (certificada), miel Valenciana de Azahar (marca de calidad alimentaria), miel Valenciana de Romero (marca de calidad alimentaria). ▼

Economía del azúcar blanco (2005)

(M = millón, m = miles, t = toneladas)

Producción mundial	140 Mt
Producción UE-25	19,3 Mt
(España = 1,1 Mt; Alemania = 4,1 Mt ; Italia = 8 mt; Hungría = 0,5 Mt).	
Producción europea	27,3 Mt
(Rusia = 2,6 Mt; Ucrania = 2 Mt).	
Producción china	8,8 Mt
Producción india	18,9 Mt
Producción iraní	1,2 Mt
Producción turca	2 Mt
Producción vietnamita	755 Mt
Producción argentina	2,3 Mt
Producción EEUU	6,2 Mt
Producción mexicana	5 Mt
Producción brasileña	30 Mt

Principales países exportadores (2005)	
Argentina	535 mt
China	279 mt
México	803 mt
Hungría	206 mt
Turquía	53 mt
Brasil	15,5 Mt
España	168 mt

Principales países importadores (2005)	
Alemania	572 mt
EEUU	2,9 Mt
España	525 mt

Fuente: FAO.

BIBLIOGRAFÍA

- *"Le Sucre et les edulcorants". J.L. Multon. Tec-Doc. París 1992.*
- *"Sugarcane Biothecnology". G.R. Naik. Science Publishers. Plymonth. UK 2001.*
- *"Sugar". G.C. Abbott. Ruthledge. Londres. 1990.*
- *"Handbook of Sugar". Pancoast and Junk. Avi Publishing. Connecticut 1990.*
- *"La extraction du sucre". Mathlouthi et Rogé. Reims 1996.*
- *"Proceso de fabricación del azúcar". ACOR. Valladolid 2000.*
- *"Historia del Azúcar". Mintz. La Maison Rustique. París 1980.*
- *"Miel". Armoned. La Maison Rustique. París 1985.*
- *"Virtudes de la miel". Productos apícolas. Ramiro Gómez de Santiago. Madrid 2000.*
- *"Cría de abejas". Harrison. Acribia. Zaragoza 1975.*
- *"La vida de las abejas". Maeterlinck. Editorial Losada. Buenos Aires 1958.*
- *"Anuario de Estadística Agroalimentaria". MAPA. Diversos años.*
- *"Alimentación en España". Mercasa. 2006 y anteriores.*

Cómo curan los alimentos

Hermosas leyendas..., y poco más





VIEJOS mitos, leyendas y creencias populares firmemente asentadas en nuestra cultura atribuyen a la miel y el azúcar propiedades nutricionales únicas, efectos afrodisiacos y virtudes como elixires de juventud y salud. Sin embargo, sus efectos reales van poco más allá de la aportación rápida de energía.

Miel mitológica y valioso recurso en los albores de la hominización

En la mitología griega se nos dice que el joven Zeus, tras ser rescatado de la ferocidad caníbal de su padre Cronos, fue criado con leche y miel por las ninfas Adrastea, Amaltea y Melisa. Para los primeros humanos, la miel que producían las abejas silvestres fue un recurso alimenticio de primera magnitud y su recolección sistemática ya se atestigua en las pinturas rupestres del levante español. Fue el gran edulcorante de la civilización humana hasta que en el siglo XVIII perdió el protagonismo en este punto dejando paso al azúcar, para convertirse en golosina.

Remedio casero medicinal y escaso valor nutricional

La miel sigue usándose como descongestionante en dolencias respiratorias (especialmente en caso de flemas), como sedante suave (un vaso de leche caliente con miel antes de ir a la cama sigue funcionando) y antiséptico (a una garganta irritada siempre le va bien un vaso de agua caliente con dos cucharadas de miel y el zumo de medio limón). A pesar de ello, su fama como nutriente está basada en bien poco, puesto que apenas contiene vitaminas ni minerales. Su único valor es energético, aunque en menor medida que el azúcar, por su mayor contenido en agua. No obstante, si la comparación se hace en volumen y no en peso, como en general ocurre (si sustituimos una cucharada sopera de azúcar por otra de miel), el poder energético caerá del lado de la miel.

Un sinfín de sabores y una contraindicación

La miel es un producto elaborado por las abejas a partir del néctar de las flores en las que liban y a lo específico de su variedad remitirá naturalmente el sabor final. Además de los incuestionables parámetros organolépticos, la sabiduría popular atribuye a cada una virtudes concretas. Así, la de azahar de limonero tendría propiedades sedantes; la de espliego resultaría ideal para combatir toses rebeldes; la de romero, estimulante; la de brezo, diurética; la de tomillo, antidepresiva; la de eucalipto, antitusiva; la de castaño, astringente… Frente a estas pretendidas indicaciones, existe una concreta contraindicación (además de la genérica en diabéticos, de la que luego hablaremos) referida a bebés de menos de un año, ya que su consumo acarrea el riesgo de contraer botulismo. El hábito de mojarles el chupete en miel es una práctica de riesgo, ya que la flora intestinal aún inmadura del recién nacido quizá no pueda destruir las esporas que contiene el producto y éstas pueden germinar en el intestino o en el colon, liberando la toxina botulímica causante de la enfermedad.

La leyenda china del azúcar

Se dice que hacia el final del siglo VIII, y desde algún remoto lugar, un bonzo llamado Tsen llegó a las montañas de Plan Schan y que un día su asno descendió solo desde las alturas y destrozó la plantación de caña de un campesino de nombre Noang Chi. Para reparar el daño, el bonzo le enseñó el arte de hacer azúcar. Cierta o no, la leyenda se refiere al azúcar de caña; el más común, pero no el único.



Turrones, mazapanes, mantecados y otros dulces navideños

LOS mahometanos trajeron consigo a España una gran afición al consumo de dulces, incluso en épocas históricas donde el azúcar apenas si era conocido en Europa y norte de África. Durante las celebraciones religiosas (bodas, circuncisiones, Ramadán, entierros…) se distribuían (y todavía se siguen distribuyendo) pastelillos, dátiles y otros dulces y golosinas.

La costumbre árabe pasa a muchos pueblos europeos, sobre todo a los que eran fronterizos con los reinos de taifas que se formaron en la Península Ibérica. Pronto el consumo de este tipo de dulces comienza también a formar parte de las costumbres gastronómicas cristianas, especialmente durante las festividades religiosas más señaladas.

Se calcula que hacia finales del siglo XVI comienzan a consumirse cantidades significativas de estos dulces en España (especialmente turrones), precisamente durante las Navidades. Se trata de productos caros, ya que contienen frutos secos, miel y azúcar; por ello su consumo solía quedar restringido a las clases sociales más pudientes y ello tan sólo durante las Navidades y otras fiestas solemnes. Posteriormente se populariza algo más su consumo, pero sin llegar a perder su carácter eminentemente navideño.

Entre las clases sociales más humildes, durante los años más duros de la posguerra civil se consumían preferentemente otros productos con ingredientes más baratos (manteca de cerdo, harinas…), pero hoy día, con una oferta muy diversificada, con calidades y precios muy distintos, la demanda de turrones y mazapanes se ha generalizado en nuestro país, persistiendo -no obstante- una fuerte estacionalidad del consumo.

A lo largo de los siglos el número de dulces navideños ha ido aumentando y hoy día forman legión. La maquinaria moderna ha venido en ayuda de la elaboración artesanal, aunque básicamente se trabaja con la misma técnica y los mismos ingredientes de siempre. Una clasificación, un tanto arbitraria, de la dulcería navideña en España podría ser la siguiente: turrones; mazapanes; mantecados, polvorones, alfajores y roscos de vino; yemas; pastelillos navideños rellenos de confitura; almendras y piñones glaseados; almendrados; panetones; roscón de Reyes; otros dulces navideños.

Turrones

La reglamentación técnico-sanitaria española define el turrón como la masa obtenida por cocción de miel y azúcares, con o sin clara de huevo o albúmina, con incorporación posterior y amasado de almendras tostadas, peladas o con piel. La miel podrá ser sustituida total o parcialmente por azúcares o sus derivados.
Básicamente, los únicos turrones que cumplen esta definición son los turrones de Alicante (almendras enteras) y de Jijona (almendras molidas), pero en la reglamentación se definen también los turrones diversos como aquellos en que las almendras pueden sustituirse, total o parcialmente, por cualquier fruto seco (avellanas, macadamias, nueces, piñones, pistachos, cacahuetes, anacardos, coco…), pelado o con piel y por otros ingredientes (manteca de cacao, café, leche o nata, licores, yema de huevo, frutas trituradas…) que se incorporaron a la masa.
Para abaratar el turrón se recurre, a veces, a la incorporación de harinas o féculas alimenticias con una proporción máxima del 15% de almidón, expresado en extracto seco. El reglamento llama a estos productos "turrones con féculas".

Modalidades principales del turrón

- **Duros.** Con la almendra sin moler o poco molida. Ejemplo típico: el denominado "turrón de Alicante", aunque no se fabrique en la ciudad de Alicante y sí en la de Jijona.
- **Blandos.** Con la almendra molida. Ejemplo típico: el "turrón de Jijona", elaborado normalmente en dicha ciudad.



Calidades dependiendo del porcentaje mínimo de almendra

- **Blandos:** Suprema, 64%; Extra, 50%; Estándar, 44%; Popular, 30%.
- **Duros:** Suprema, 60%; Extra, 46%; Estándar, 40%; Popular, 34%.

En las indicaciones geográficas protegidas (IGP) sólo se suelen comercializar las calidades suprema y extra. Sin embargo, existen en el mercado turrones tipo Alicante o tipo Jijona que no son IGP y que cubren todas las calidades.
Muchas marcas acreditadas aumentan voluntariamente la proporción de almendras respecto a los mínimos obligatorios.

Elaboración del turrón de Alicante

Se cuece la miel en una especie de caldero grande de doble fondo (malaxadora), donde se le añade el azúcar y la clara de huevo. Sobre el líquido denso resultante se vierten capazos de almendras tostadas y sin piel, formándose una pasta que se remueve (malaxa) constantemente. El maestro turronero decide de forma intuitiva -debido a su gran práctica- cuándo debe darse por concluida la operación, por haberse alcanzado el punto adecuado.

En la fabricación de turrón casero el punto adecuado puede determinarse cuando una gota de la masa dejada caer en un recipiente con agua forma una bolita perfectamente definida.

La masa se vierte sobre moldes y se cubre con una oblea. Posteriormente se corta en barras ("ladrillos") o se le da forma de torta circular (torta imperial). Se enfrían los "ladrillos" o las tortas y se envasan, generalmente al vacío o en nitrógeno, lo que favorece su conservación posterior. El envasado puede realizarse con papel de aluminio o en latas herméticas.

La forma comercial más popular son las "pastillas" o "tabletas", pequeños "ladrillos" cuyos pesos suelen ser de 100, 150, 200 y 300 gramos; aunque también se comercializan tabletas con pesos superiores o inferiores. Entre ellos, pequeños trozos de turrón con envoltorio individualizado. A veces en la misma cajita o estuche se incluyen dos tabletas.



Las almendras utilizadas suelen ser de las variedades "mallorca", "mollar" y "planeta", pero indudablemente la de mejor calidad turronera es la "marcona".

El elevado precio de la almendra nacional ha obligado a muchos fabricantes a utilizar almendra californiana, que suele ser de la variedad mollar "non pareil".

En los años 50 y 60 del siglo XX, algunos fabricantes falsificaban el turrón de Alicante con anacardos en vez de almendras, pero la reglamentación técnico-sanitaria, si bien admite la utilización de anacardos, obliga a clasificar estos turrones entre "turrones diversos".

Algunos datos económicos

La producción española de turrón asciende (2004) a 23.000 toneladas, de las cuales 11.000 corresponden al turrón duro tipo Alicante. El valor de la producción total de turrones se estima en 180 millones de euros, de los cuales 70 millones corresponden aproximadamente al turrón duro.

La IGP Turrón de Alicante vendió en 2004 un total de 4.440 toneladas, por un valor de 37,2 millones de euros; de esta cantidad, 3.916 toneladas se destinaron al mercado nacional, 111 toneladas a la UE-25 y el resto, unas 413 toneladas, a terceros países. Los turrones españoles cuentan con una gran tradición de consumo navideño en Cuba y otros países latinoamericanos.

En la UE resulta bastante difícil la introducción de turrones españoles porque existen productos similares en Alemania, Italia y sobre todo en Francia (donde los turrones se llaman "nougats").

Composición del turrón de Alicante

Agua	3%
Hidratos de carbono	46%
Fibra	8%)
Proteínas	13%
Grasas totales	29%
Calcio	127 mg/100 g
Magnesio	137 mg/100 g
Potasio	279 mg/100 g
Fósforo	262 mg/100 g

Elaboración del turrón de Jijona

Similar a la del turrón duro; tras la malaxación y el batido se muele nuevamente la masa, quedando así las almendras totalmente pulverizadas. Durante este proceso se desprende parte del aceite contenido en las almendras, por lo que la masa queda algo aceitosa. El producto molido se extiende sobre una superficie plana y se deja reposar durante unas 48 horas para que se endurezca. Después se corta en forma de tabletas o de tortas y posteriormente se envasa en cajas de papel parafinado para evitar que siga exudando y pase a la cajita de cartón el aceite de almendras. Se envasa al vacío o se guarda en cajas de hojalata.

Algunos fabricantes (afortunadamente un reducido número de ellos), para abaratar el producto, utilizan turrones de Alicante o de Jijona del año anterior que incorporan a la masa de las calidades inferiores del turrón de Jijona.

Composición del turrón de Jijona

Agua	2%
Hidratos de carbono	46%
(Fibra	8%)
Grasa total	31%
Proteínas	13%
Calcio	166 mg/100 g
Magnesio	151 mg/100 g
Potasio	292 mg/100 g
Fósforo	262 mg/100 g
Vitamina E (tocoferol)	10 micro./100 g

Algunos datos económicos sobre el turrón de Jijona

La producción anual (2004) asciende a unas 10.000 toneladas, cuyo valor es de 60 millones de euros. La IGP Jijona vendió en 2004 un total de 4.220 toneladas por valor de 34,5 millones de euros. De esta cantidad, 3.900 toneladas se comercializaron en el mercado nacional, 90 en la UE y 230 se exportaron a terceros países.

Otros turrones

- **Turrón de guirlache.** Es similar al turrón de Alicante pero con azúcar caramelizado, lo que le da un color oscuro especial.
- **Turrón de chocolate.** Utilizando chocolate como materia base se consigue, incorporando a la masa almendras, arroz inflado, coco, avellanas, güisqui, ron, pasas, brandy…, obtener múltiples variantes del turrón de chocolate. La fabricación del turrón de chocolate se inicia en España durante las Navidades de 1943 y desde entonces ha crecido su producción, diversificándose en las mencionadas especialidades.
- **Turrón de coco.** Lleva coco rallado (45% mínimo, clase suprema; 38%, extra; 25%, estándar, y 9%, popular).
- **Turrón de nieve.** Textura similar al mazapán. Color blanco debido a la clara de huevo. Lleva almendras (45% mínimo, clase suprema; 38%, extra; 25%, estándar, y 9%, popular).
- **Turrón de yema.** Lleva almendras y yema de huevo en polvo (mínimo de 40% de almendra y 1% de yema; la suma de ambos ingredientes no será inferior al 45% en la clase suprema; 33, 1 y 38% para la suma en clase extra; 20, 1 y 9% en popular).
- **Turrón de Agramunt.** Elaborado con avellanas y almendras. Está amparado por una indicación geográfica protegida (IGP). Zona de producción: Urgell. Categoría suprema 60% (almendras + avellanas); extra, 46%.
- **Turrón de praliné.** Con avellanas y chocolate. Puede llevar nata.
- **Turrón de frutas.** Contiene trozos de fruta, generalmente confitados en la masa del producto.



Mazapanes

El mazapán tiene como principales ingredientes las almendras crudas peladas y molidas así como el azúcar, aunque primitivamente debió haberse elaborado en Persia (siglo VIII d.C.) con miel. Llega a España con la dominación árabe y al resto de Europa con los cruzados.

En Toledo, actualmente el primer centro productor del mazapán español, existe la leyenda (probablemente falsa) de que durante un asedio de Toledo las monjas clarisas elaboraron una masa con almendras crudas y azúcar para alimentar a la población. A esta masa horneada se la denominó "pan de maza" o "mazapán".

El procedimiento industrial actualmente utilizado para elaborar el mazapán consiste en moler finamente las almendras crudas, mezclándolas con azúcar. La mezcla se bate y se moldea manual o mecánicamente. Luego se hornea para dorar la superficie y para estabilizar la forma dada al producto.

La proporción de almendras y azúcar suele ser del 50% para cada uno de estos dos ingredientes.

En la reglamentación técnico-sanitaria del mazapán se exige un mínimo del 8% de proteínas y del 24% en grasa para la calidad suprema y del 6% junto con el 18,5% para la extra. Admite esta reglamentación las féculas, hasta un máximo del 15% de almidón expresado como extracto seco.

El mazapán puede estar relleno o recubierto de diversos preparados de confitería, pastelería o frutas confitadas. La cobertura o relleno deberá diferenciarse perfectamente de lo que es el mazapán propiamente dicho.

Algunos datos económicos sobre los mazapanes españoles

La producción anual (2004) es de unas 5.500 toneladas, con un valor aproximado de 40 millones de euros. Bajo el amparo de la IGP Mazapán de Toledo se comercializan unas 650 toneladas, con un valor de 7 millones de euros. El 90% de la producción se destina al mercado interior y el 10% restante se reparte en cantidades similares entre la UE-25 y terceros países. Existen unas 20 empresas acogidas a la IGP Mazapán de Toledo.

Principales modalidades de mazapanes

- Figuritas de mazapán, con formas de almendras, conchitas, estrellas, animales, medias lunas…, horneadas para estabilizar la forma y dorar ligeramente la superficie.



Composición del mazapán ordinario

Agua	2%
Hidratos de carbono	59%
(Fibra	6%)
Grasa total	25%
Proteínas	8%
Calcio	43 mg/100 g
Magnesio	120 mg/100 g
Potasio	210 mg/100 g
Fósforo	220 mg/100 g
Vitamina E (tocoferoles)	10 microg/100 g



- **Anguilas.** Se retuerce la masa hasta darle forma de anguila y luego se hornea. Rellenas de yema, batatas, frutas confitadas, cabello de ángel (calabaza hilada con azúcar). Externamente se decora con clara de huevo montada, frutas confitadas, cremas y otros preparados de confitería. Se expende en cajas redondas.
- **Pasteles de gloria.** Mazapán moldeado en trozos pequeños relleno con batata confitada y horneado.
- **Pasteles de yema.** Mazapán relleno con pasta hecha de yema confitada. Horneado.
- **Delicias.** Mazapán relleno con yema confitada y recubierto con una capa de mazapán ligero ("pasta de delicias" = mazapán rebajado con huevo). Horneadas.
- **Mazapán de Soto.** Denominación de calidad. Elaborado en Soto de Cameros (Rioja) con almendras, azúcar y esencia de limón. La pasta fría se moldea y tras darle un baño de jarabe de azúcar se hornea. Sólo se vende la calidad suprema.
- **Pasta para sopa de almendra.** Mazapán moldeado en forma de barra. Se diluye con leche o agua para elaborar la llamada sopa de almendras, plato típico navideño.
- **Pan de Cádiz.** Masa de mazapán rellena con confitura de yema de huevo y batata confitada. Posteriormente se hornea.
- **Pastelitos de Navidad levantinos.** Elaborados sobre una base de mazapán. Forma de media luna o de disco perforado por el centro (casques). Rellenos de yema de huevo, cabello de ángel, boniato, fruta picada… Cocidos al horno o secados al aire.
- **Marquesas.** Mazapán batido con huevo y harinas hasta obtener una masa que se vierte sobre una cápsula (cajita) de papel. Luego se hornea. Contenido máximo de almidón: 8,5% expresado en extracto seco.
- **Empiñonadas.** Mazapán eventualmente rebajado con clara de huevo, moldeado, recubierto de piñones y horneado.
- **Marzipán.** Mazapán elaborado en la UE (principalmente en Alemania; Lübecker Marzipan, con DO).

Mantecados, polvorones, alfajores y roscos de vino

La fabricación de mantecados se inicia en Estepa hacia 1870. De allí pasa también a Antequera. Se populariza rápidamente debido a la relativa baratura de sus ingredientes comparados con los del turrón. Llevan harina, manteca de cerdo, canela, almendras y/o avellanas molidas y ajonjolí (semillas de sésamo). La mezcla se hornea (tuesta) hasta darle una consistencia de tipo medio.

Modalidades

Desde el primitivo mantecado artesano han surgido múltiples modalidades. Entre ellas destacan:

- **Mantecado ordinario artesano.** Realizado a mano. Envueltos en papel de seda.
- **Mantecado ordinario industrial.** Realizado con maquinaria. Envueltos en filmes de polietileno.
- **Mantecado de almendra.** Lleva trozos o lascas de almendra.
- **Polvorón.** Similar al mantecado, pero cubierto con azúcar molido o azúcar glas.
- **Mantecado de chocolate.** Espolvoreado con cacao o chocolate.
- **Mantecado de chocolate y almendra.**
- **Mantecado de avellana,** en vez de almendra.
- **Mantecado de coco.** Con ralladuras de coco.
- **Mantecado de limón.**
- **Mantecado de canela.**
- **Cortadito de almendra.**
- **Bolitas de coco y chocolate.** Rellenas de coco y envueltas en chocolate.
- **Alfajores.** Producto de origen y nombre netamente árabe. Elaborado con miel, avellanas, almendras, granos de anís (matalahúva), azúcar y harina. En la elaboración moderna, aparte de los granos de anís, se le suele echar un chorrito de aguardiente. Denominación de Calidad "Alfajor de Medinasidonia".
- **Roscos de vino.** Masa formada a base de huevos, raspaduras de limón, azúcar, leche, vino dulce y algo de aceite. Se fríen y



posteriormente se le añaden unas gotas de aguardiente y se espolvorean con azúcar finamente molido.

Datos económicos de mantecados y similares (2004)

La producción de mantecados y productos similares en España asciende a unas 20.000 toneladas anuales (datos de 2004), con un valor aproximado de 47 millones de euros. Existen unos 25 fabricantes.

Evolución reciente de los mantecados

El problema del colesterol de la manteca de cerdo y de los hidratos de carbono de asimilación rápida han llevado a algunos fabricantes a preparar lo que llaman polvorones "light", en los que se sustituye la manteca de cerdo por aceites vegetales y el azúcar por fructosa o edulcorantes sintéticos. Su difusión es muy reducida.

Otros dulces navideños

Yemas

Se elaboran a partir de yemas de huevo batidas con azúcar. Existen muchas variantes, generalmente todas ellas artesanales. Algunas yemas aumentan su "tirada" en Navidad, pero suelen venderse todo el año. Destacan:

- Yemas de San Leandro. Monjas de un convento de Sevilla. Se elaboran con un relleno de huevo hilado o de cabello de ángel.
- Yemas de Ávila o de Santa Teresa. Pequeño tamaño. Son bolitas pequeñas que se aplastan ligeramente en alvéolos. No suelen llevar relleno.
- Yemas de Almazán. En Soria.
- Yemas de Écija. En Sevilla.

Pastelillos navideños rellenos de confitura

Existen múltiples variantes; unas veces la masa contiene almendras y otras está hecha solamente con harina. Rellenos de: batata, cabello de ángel, puré de castañas, frutas confitadas... En cada región existen especialidades con alcance local bastante limitado.

Almendras y piñones glaseados

Tanto las almendras como los piñones se someten a un proceso semiindustrial de glaseado con azúcar molido y goma arábiga que recubren totalmente el fruto seco, dándole una apariencia blanca especial. También se fabrican hoy día almendras (peladillas) de colores, pero en Navidad los productos más comercializados son la peladilla (almendra) blanca y el piñón recubierto.

Almendrados

Similar al mazapán, pero suele elaborarse en pequeños envases parafinados y adornarse con una almendra en la superficie antes de hornearlo.

Panetones

Dulce navideño italiano que actualmente se está introduciendo en España. Se comenzó a elaborar en una panadería italiana (panadería de Toni) y por eso se le llamó "panettone".
Es un bollo con forma de cúpula fabricado a base de harina, levadura (para que puje), huevos, mantequilla, azúcar, pasas (generalmente sin pipas) y frutas confitadas. Recuerda los "plumcakes" ingleses.

Roscón de Reyes

Constituye el remate de las fiestas navideñas. Se elabora a principios de enero para comer en la fiesta de la Epifanía (6 de enero), aunque su fabricación y consumo se extienden durante casi todo el mes de enero. Suelen llevar "sorpresas" (pequeños muñecos, monedas, etc.) embutidos en la masa. Los principales ingredientes son: harina, levadura, azúcar, leche, huevos, mantequilla, frutas escarchadas incrustadas en la superficie, licores, ralladuras de naranja y limón, y agua de azahar.
El sabor y olor característicos lo deben principalmente al agua de azahar, que durante el proceso de horneado expande su aroma por todo el roscón.
Se elaboran con diferentes variantes de rellenos: simple (sin relleno), con nata y con chocolate trufado.

Otros dulces navideños



Dentro de una amplia variedad de dulces, en muchos casos de producción local muy limitada, cabe destacar como más significativos los siguientes:

- **Frutas escarchadas** (confitadas), que suelen ser trozos de pera, de naranja, de calabaza, ciruelas, guindas… Unas variantes son las frutas de Aragón, recubiertas de chocolate en vez de azúcar.
- **Marrón glacé.** Castañas impregnadas de azúcar y recubiertas de azúcar glaseado. La cosecha de castañas suele obtenerse en España poco antes de Navidad y existe una leyenda sobre el producto que asocia su consumo con los rigores del invierno, aunque también se comercializan en otras épocas del año.
- **Piñonate de Huelva.** Caramelo con piñones enteros, incrustados en la masa endurecida.
- **Otros dulces** cuya producción y consumo se intensifican en Navidades: pestiños (también típicos de Semana Santa); perrunillas (similares a los mantecados); tirabuzones; cocas de frutas; carlotas navideñas.

El número de especialidades de cada región va en aumento y, además, cada vez llegan a España más especialidades de otros países de la UE. ▼

BIBLIOGRAFÍA

Libros

- *W.P. Edwards. "La Ciencia de las golosinas". Ed. Acribia (2000). Zaragoza.*
- *N. Pérez Oreja. "Procesos de Pastelería y Panadería". Ed. Paraninfo (2001). Madrid.*
- *A. Madrid. "Manual de Pastelería y Confitería". Ed. Mundiprensa (1994). Madrid.*
- *C. Gianola. "La Industria del Chocolate, Bombones, Caramelos y Confitería". Ed. Paraninfo (1977). Madrid.*

Publicaciones periódicas

- *"La Alimentación en España 2006" y años anteriores. Mercasa (diversos años). Madrid.*
- *"Estadísticas Agroalimentarias". Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (diversos años). Madrid.*
- *"Panel de Consumo". Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (diversos años). Madrid.*

Internet

- *www.mazapan.es*
- *www.wikipedia.org*
- *www.fead.es (Asociación Española de Turrones y Mazapanes, TUMA).*

Cómo curan los alimentos

Turrones y mazapanes, entre los que están y los que son



España es hoy el primer productor mundial de turrón, mazapán y dulces de Navidad, pero en ese amplio mercado se han ido colando un sinnúmero de mistificaciones que progresivamente se alejan del modelo original. Turrones fetén son el *Turrón blando o de Jijona* (masa blanda a base de aceite, miel, azúcar, huevo y almendras molidas) y el *Turrón duro o de Alicante* (bloque duro con las almendras enteras), a los que quizá podría sumarse la *Torta Imperial,* similar al turrón duro pero en forma de disco y con la masa entre dos obleas, y su derivado, el *Guirlache*. Luego, en capítulo aparte, están y no son los de chocolate, praliné, fruta escarchada, licor, crema, guindas, pistachos, y hasta de féculas o harinas alimenticias. Respecto al *Mazapán,* ocurre casi otro tanto. De inciertas raíces persas y árabes, lo cierto es que su mejor pedigrí, en clásica mixtura de almendras y azúcar, es el de Toledo, con su indicación geográfica protegida y todo. Aceptado con alguna reserva como mazapán de compañía, se sitúa el Pan de Cádiz, que es masa horneada de mazapán, rellena de confitura de yema de huevo y batata confitada.

Valor nutricional más allá del calórico

Turrones, mazapanes y dulces navideños ostentan un alto plus energético y calórico que fue decisivo para hacer frente a los duros e inclementes fríos y lluvias invernales. Hoy, para nuestra fortuna, el buen abrigo, la calefacción hogareña y otras mil comodidades hacen que esos aportes resulten casi superfluos y elemento de riesgo para el sobrepeso y la obesidad tan extendidos incluso entre la población infantil. Además, su gran aporte de hidratos de carbono y azúcares simples los hace desaconsejables para los diabéticos y celíacos, con intolerancia al gluten. En consecuencia, hay que hacer una imperativa llamada a la prudencia en el consumo; aunque, por otra parte, no debe pasarse por alto el hecho de que, además de energía y calor, la dulcería navideña es rica en nutrientes de calidad. A título de ejemplo, el turrón blando es singularmente rico en fósforo, imprescindible para la salud ósea y la asimilación de vitaminas de grupo B; y el mazapán aporta cantidades estimables de hierro, fundamental para la producción de glóbulos rojos y la circulación sanguínea, y de calcio, esencial en el crecimiento y fortaleza de huesos y dientes.

Pan de higo y desmemoria de nuevo riquismo

Como país de nuevos ricos y en consecuencia adeptos a "lo mejor que haiga", muchos alimentos tradicionales, especialmente los evocadores de tiempos de penuria, han caído en el limbo de la desmemoria. Es el caso del pan de higo, que hizo feliz las infantiles navidades de las consecutivas posguerras españolas. Aquel pan, pasta prensada de higos secos, no sólo endulzaba los paladares agriados por la escasez, sino que al tiempo nutría eficazmente los maltrechos organismos. Hoy, gracias al efecto laxante de su fibra, podrían y deberían ser un arma eficaz frente a la extendida epidemia del estreñimiento; pero, además, se convertirían en excelente aporte de potasio, calcio, hierro, magnesio, vitamina B_3 y beta-caroteno. Señalados los beneficios de hierro y calcio, el potasio regula el balance con el sodio, por lo que resulta muy interesante como freno a la hipertensión arterial; el magnesio es imprescindible para la función normal del calcio y el crecimiento de los huesos; la vitamina B3 o niacina es necesaria para la producción de energía celular, en el metabolismo de los ácidos grasos, en la respiración de los tejidos y en la eliminación de toxinas. Por último, los beta-carotenos se transforman en el organismo en vitamina A, esencial para la visión, el buen estado de la piel, el cabello y las mucosas, y el correcto funcionamiento del sistema inmunológico.



Productos dietéticos y funcionales

EXISTE, a veces, una frontera muy difusa entre alimentos y medicamentos. Hace unos 2.400 años, el médico griego Hipócrates enunció ante sus discípulos el siguiente aforismo: "Que tu alimento sea tu medicina y que tu medicina sea tu alimento".

Lo que quería destacar Hipócrates era que para el buen funcionamiento del cuerpo humano había que cuidar la cantidad y la calidad de los alimentos que se ingerían en la dieta.

Por otra parte, de sobra son conocidos los casos de intoxicación masiva por haber comido alimentos nocivos o en mal estado. También son célebres los casos de estados carenciales respecto a algunas vitaminas, como ocurría en el siglo XIX con el escorbuto, mal que afectaba a los marinos cuya ingesta de vitamina C era mala por falta de hortalizas y frutas frescas en las grandes travesías; bastaba tomar con regularidad zumos de limones para evitar esta enfermedad.

La acumulación de ácido úrico en las articulaciones producida por una alimentación cárnica desequilibrada y excesiva era frecuente, sobre todo en la antigüedad. Carlos V, gran aficionado a la caza y a sus productos, padecía de "gota" y cuando quería sustituir la carne de venado por alimentos más "ligeros", ingería carne de pollo en abundancia, con lo que nunca se curó de su enfermedad y tuvo que abdicar en favor de su hijo Felipe II.

Algunos alimentos que son perfectamente tolerados por la mayoría de los seres humanos pueden afectar –sin embargo– al sistema inmunológico de determinadas personas (así tenemos la hipersensibilidad al gluten que padecen los celíacos, la intolerancia a la lactosa de la leche, al almidón y a los azúcares, a la yema y a la clara de huevo…).

El mal funcionamiento de algunos órganos vitales (tiroides, hígado, páncreas, cápsulas suprarrenales, riñones…) obliga a utilizar, además de medicinas específicas, dietas pobres en grasas, hiposódicas, bajas en calorías, bajas en proteínas y sin colesterol…).

En diversas regiones europeas los cultivos se realizan sobre sustratos pobres en iodo, selenio, azufre, fósforo…, lo que da origen a enfermedades crónicas como el hipotiroidismo (bocio, en Asturias), avitaminosis múltiples, falta de mecanismos "tampón" en la sangre (reguladores del equilibrio de bicarbonatos y carbonatos, por un lado, y de fosfatos, por otro), así como de diversas enzimas y coenzimas que intervienen en los ciclos metabólicos…

Las necesidades cotidianas de elementos nutritivos varían con la edad de las personas. Así los niños, en pleno crecimiento, tienen unas necesidades de principios inmediatos (hidratos de carbono, lípidos y prótidos) junto con vitaminas y sales minerales que son muy distintas de las de los adultos y de las de los ancianos. En las



mujeres menopáusicas se suele producir una descalcificación de los huesos, lo que puede exigir mayores aportes diarios de calcio.

Dicen algunos dietistas que la causa principal de la creciente tendencia a la obesidad en los países ricos occidentales es la vida sedentaria y que, por ejemplo, tras una hora de trabajo con ordenador el hombre tiene la sensación de haber estado segando o cavando, con lo cual el apetito provocado por un trabajo de poco esfuerzo físico es "mentalmente" similar al que provocaría un trabajo o un ejercicio físico violento.

La cuestión es bien sencilla, –con algunas oscilaciones–, el organismo humano emplea las calorías consumidas en satisfacer sus necesidades energéticas y el superávit (déficit) da origen a la acumulación (movilización) de grasas en el tejido adiposo.





Dentro de las grasas o lípidos hay una muy importante, el colesterol, del cual, para simplificar, puede decirse que existen dos variantes: colesterol de baja densidad (*low density*) que se puede acumular fácilmente en las arterias, endureciéndolas, y colesterol de elevada densidad *(high density*) que no se acumula y -por tanto- puede considerarse como el colesterol "bueno".

El estrechamiento de las arterias y la filtración anómala del sodio por los riñones elevan la tensión arterial, pudiendo afectar al riego sanguíneo de todo el cuerpo humano. Por este motivo se practican dietas bajas en colesterol y también dietas hiposódicas (sin sal o con bajo contenido en sodio).

La fibra vegetal deriva de los hidratos de carbono y tiene una descomposición muy lenta, de tal manera que muchas veces pasa sin ser digerida totalmente por el tracto intestinal. La incorporación de fibra vegetal a la dieta favorece la motilidad intestinal y alivia de forma no traumática (como los purgantes) el estreñimiento. La incorporación de cáscaras de semillas a la dieta favorece la evacuación de las heces e indirectamente el control del peso. La fibra produce una sensación de saciedad que supera, con mucho, la de los alimentos concentrados.

En el intestino humano viven asociados numerosos microorganismos que constituyen la impropiamente denominada "flora intestinal". Aprovechan parte de los alimentos ingeridos para elaborar sustancias químicas que les resultan útiles a ellos mismos y al ser vivo al que parasitan. Así, se habla de alimentos probióticos, que son aquellos que favorecen la nutrición humana estimulando la actividad de la flora intestinal. También se habla de alimentos prebióticos, que son aquellos que contienen sustancias no digeribles y preparan el tracto intestinal para que sea un medio idóneo para el crecimiento de determinadas bacterias beneficiosas para el hombre. Entre estas bacterias destacan los lactobacilus y las bifidobacterias.

La distinción entre pro y prebiótico resulta a veces difícil. Así, un yogur con lactobacilus vivientes sería un probiótico y, en cambio, un preparado de fructooligosacáridos (que serviría de sustrato para que crezcan mejor los lactobacilus preexistentes) sería un prebiótico.

El tema alimentario se complica con la aparición de nuevos conceptos (ácidos "trans", ácidos omega, los complejos vitamínicos, los radicales libres, los antioxidantes, las hormonas, las anfetaminas, el polen y la jalea real, los alimentos bajos en calorías, los fitoesteroles, elementos y compuestos inorgánicos de actividad enzimática, los polifenoles, los flavonoides, la capsicina, la carnitina, las catequinas, los isotiocianatos, los taninos, los lisados de aminoácidos, los transveratroles, el glutation…

Toda una constelación de productos médico-dietéticos que aparecen en el mercado –generalmente a precios desorbitados– y que tratan de captar el mayor número posible de consumidores fieles. Muchos de estos productos aparecen anunciados como alimentos milagrosos capaces de restaurar la salud, evitar la vejez, exaltar la actividad sexual e igualarnos con los superhéroes norteamericanos.

No era este concepto de alimentos dietéticos el que tenían en mente Hipócrates, Galeno y sus seguidores. No se trataba de gastar dinero en fármacos o en productos dietéticos inútiles. La dieta que preconizaban los primitivos médicos naturistas era una dieta barata y equilibrada como puede ser la dieta mediterránea, pero modernamente algunos laboratorios y algunos productores de alimentos sofisticados han descubierto una mina, cuya explotación está basada en la credulidad humana.

Alimentos dietéticos

La UE define los alimentos dietéticos como aquellos productos que debido a su composición química satisfacen una necesidad nutritiva de aquellas personas cuya capacidad de asimilación está limitada. Se incluyen en este epígrafe aquellos alimentos con los que se quieren obtener efectos nutricionales especiales.

Se distinguen los siguientes tres grandes grupos:

- **Grupo 1:** Satisfacen una necesidad fisiológica especial en personas sanas (por ejemplo: niños, madres lactantes, ancianos, deportistas…).
- **Grupo 2:** Sirven para curar o paliar enfermedades (por ejemplo: diabetes, obesidad, sobrepeso, tensión arterial elevada…).

- **Grupo 3:** Suplementos nutritivos tanto en régimen normal como en situaciones excepcionales.

Grupo 1 (también llamado de alimentos funcionales)

- **Leche maternizada.** La leche de vaca común suele tener un exceso de grasa y de caseína, que al eliminarse parcialmente por centrifugación se asemeja más a la leche materna, por lo que se emplea en la lactancia artificial. Suele enriquecerse con vitaminas.
- **Leches y yogures enriquecidos con calcio, vitamina D y derivados de la soja (isoflavonas y ácidos grasos Omega-3 y Omega-6).** Aunque la leche contiene calcio, vitamina D y ácidos grasos suficientes para una persona sana, el enriquecimiento de la leche y de los derivados lácteos se ha puesto de moda sobre todo entre las madres lactantes, las personas ancianas e incluso en la alimentación infantil. En la publicidad se afirma que con el aporte adicional de calcio se previene la desmineralización ósea (frecuente en las mujeres) y con los derivados de la soja se regulan el nivel de colesterol y las enfermedades cardiovasculares.
- **Concentrados de frutas y hortalizas.** Productos que proporcionan principalmente las vitaminas y las sales minerales de frutas y hortalizas necesarias con una presentación líquida o en papilla, lo que evita el consumo directo, al cual algunas personas son reacias.
- **Leches fermentadas con Lactobacilus Casei.** A esta fermentación con una especie (casei) de lactobacilus (*L. casei*) se le atribuyen propiedades antiinfecciosas, evitando las diarreas y mejorando la salud de los que toman con regularidad estos productos.

Grupo 2 (también llamado de alimentos especiales)

- **Sin azúcares.** La glucosa y la sacarosa son nocivas para los diabéticos, porque se incorporan rápidamente al torrente sanguíneo, pero a veces otros azúcares como la fructosa se utilizan para elaborar dulces, turrones y bollerías, colocándoles la etiqueta "sin azúcares". El monosacárido fructosa, así como los disacáridos lactosa y maltosa son también azúcares. Los citados productos pueden experimentar una isomerización y un desdoblamiento hidrolítico, con lo cual terminan generando glucosa. Por este motivo no se puede decir "sin azúcar" cuando un producto lleva fructosa, inulina u otros oligosacáridos, porque el diabético que consume esos productos puede incrementar en breves horas sus valores de glucemia.
  Otro caso distinto es el de los hidratos de carbono de mayor grado de polimerización (hidratos de carbono de asimilación lenta) que van liberando, mediante las amilasas, parte de la glucosa polimerizada. Esto ocurre con el pan y con algunos productos de bollería. Se considera en la UE que un producto tiene bajo contenido en azúcares cuando tiene menos de 5 gramos de sacarosa equivalente en 100 g de producto. El pan integral está compuesto de harina y salvado.
- **Leches y yogures semi y descremados.** Se elaboran a partir de leche entera, a la que se retira parte de la grasa, generalmente la nata retirada sirve para producir mantequilla. El consumo de tales productos, parcial o totalmente descremados, supera ya con creces en el mundo occidental a la leche entera y a sus derivados sin descremar.
- **Sin grasas saturadas.** Las margarinas y mucha bollería industrial contiene ácidos







grasos sin doble enlace o con el doble enlace artificialmente roto (por hidrogenación) para hacer las grasas más manejables a la temperatura ordinaria. Se ha visto que de las dos posiciones posibles "cis" (próxima) o "trans" (alargada), la "trans" puede resultar nociva y en Norteamérica van a limitar el porcentaje de ácidos grasos "trans" (ácido palmítico y similares) en los productos alimenticios. En cambio los aceites formados por ácidos oleico, linoico, linoleico y linolénico tienen propiedades cardiosaludables.

- **Bajo valor energético.** Si se quiere practicar una cura de adelgazamiento hay que reducir la ingesta de calorías, de manera tal que el cuerpo gaste más de lo que consume. La fibra, aparte de su influencia reguladora sobre los movimientos peristálticos del intestino, aporta pocas calorías. Los productos alimenticios que más calorías aportan son las grasas y por eso los productos dietéticos hipocalóricos (bajo valor energético) suelen ser ricos en fibra, pobres en hidratos de carbono fácilmente asimilables y pobres o de bajo contenido en grasas.

  El chocolate es un alimento graso que al ser consumido en exceso suele producir obesidad. Como por otra parte contiene un estimulante (teobromina) para algunas personas, resulta difícil prescindir de su consumo. Existe una técnica para elaborar bombones bajos en calorías, que consiste en rellenarlos con agar o carragenatos y añadir al gelificante sabores especiales. En un antiguo tratado alemán para elaborar estos bombones se advertía que las calorías del producto se reducían a la mitad, pero los consumidores adictos solían comer doble número de bombones, con lo cual no se conseguían resultados positivos en las curas de adelgazamiento.
- **Productos hiposódicos.** La mejor solución para seguir una dieta baja en sodio consiste en no utilizar sal común en la cocina. A veces para equilibrar el exceso de sodio se utiliza el cloruro de potasio, con lo que se evita la insipidez de algunos alimentos.

Grupo 3: suplementos nutritivos y otros preprados

- **Preparados vitamínicos y minerales.** Una dieta variada en circunstancias normales hace innecesario el aporte de suplementos vitamínicos y minerales. Sin embargo, en circunstancias excepcionales (esfuerzos prolongados, convalecencias…) pueden ser utilizados con éxito estos preparados. Existe la idea equivocada de que se pueda vivir a base de pastillas de vitaminas y sales minerales. Esto es un error porque se trata de un coadyuvante de la alimentación que no la sustituye en ningún caso.
- **Otros preparados.** El polen y la jalea real así como la miel son productos ricos en vitaminas y sales minerales.

No hay dietas mágicas

De vez en cuando aparecen en algunos núcleos de población dietas mágicas para adelgazar sin esfuerzo a base de hongos, de algunas frutas y hortalizas específicas, de determinados frutos secos… Suele tratarse de un "marketing" interesado para dar salida a excedentes o para sorprender la buena fe de los ciudadanos. A veces se recomiendan tratamientos que incluyen sustancias tóxicas (anfetaminas, tranquilizantes, tiroxina), que acaban desquiciando el sistema nervioso de los usuarios con resultados adelgazantes muy efímeros. El único sistema de adelgazamiento seguro consiste en que el gasto energético del individuo supere a la ingesta de hidratos de carbono, grasas y proteínas. Las dietas mágicas y las pastillas milagrosas no existen y sólo benefician a los que venden sin escrúpulos estos productos a través de Internet o de revistas poco fiables.

Es la misma falta de escrúpulos que la que tienen los que venden como dietéticos productos corrientes a precios abusivos. ▼

BIBLIOGRAFÍA

- *"Dictionnarie practique de dietetique et de nutrition". M. Apfelbaum. Ed. Masson. Paris (1981).*
- *"Nutrición y dietética para tecnólogos de alimentos". Ch. Thoulon-page. Ed. Díaz Santos. Madrid (2000).*
- *"Eres lo que comes". Guilliam Mc. Keith. Ed. Agapea. Madrid (2002).*
- *"La despensa de Hipócrates". A. Palomar García. Ed. Txalaparte. Madrid (2004).*
- *"La Alimentación en España". 2006 y años anteriores. Mercasa. Madrid.*

Cómo curan los alimentos

Funcionales, nutracéuticos, alicamentos y algunos cuentos

TODO empezó cuando, hace ya veinticinco siglos, Hipócrates dijera aquello de: *"Que tu alimento sea tu medicina y tu medicina tu alimento"*. Hoy, en esa misma línea, se considera alimento funcional a todo aquel que, además de nutrir, aporta beneficios terapéuticos específicos para la salud humana. Otras denominaciones, aunque aún en la categoría de neologismos y palabros de honor, intentan aproximar más el concepto y, en el caso de nutracéutico, une nutrición con farmacéutico, mientras que alicamento resulta de fundir alimento con medicamento.

Debido al creciente interés que despierta en los consumidores la relación entre dieta y calidad general de vida, los alimentos funcionales, además de un aporte de salud, son una fuente de ingresos y eso ha generado una industria del suplemento funcional que penetra en los campos más insospechados y que, con harta frecuencia, lo hace sin demasiados escrúpulos éticos. Así, contemplamos spots televisivos en los que una esposa receta a su marido yogures líquidos para acabar con su problema de colesterol o nos intentan hacer creer que un vientre femenino, planísimo y firme, se debe al consumo de leche con ácido linoleico conjugado, sin que el hecho de que la modelo sea una adolescente tenga algo que ver en el asunto.

Funcionales naturales

Son muchos los alimentos que más allá de nutrir apuntan propiedades terapéuticas. Los pescados azules (sardina, jurel, atún, salmón, etc.) son ricos en ácidos grasos omega-3, que reducen el riesgo de padecer accidentes cardiovasculares y a la vez activan las funciones intelectivas y visuales en el feto; la soja y sus derivados, junto al trébol rojo, aportan isoflavonas que ayudan a fortalecer los huesos y reducen los incómodos síntomas de la menopausia; el tomate contiene licopenos que mantienen la buena salud de la próstata; coles, acelgas y espinacas mejoran la visión gracias a su contenido en luteína y zeaxantina; y la cotidiana humildad de ajos y cebollas no está exenta de compuestos sulfurosos, que actúan como desintoxicantes y contribuyen al buen funcionamiento del sistema inmunológico.

No obstante, los cultivos intensivos en invernaderos, la maduración en cámaras, el procesado de alimentos a altas temperaturas y otras similares circunstancias hacen que buena parte de vitaminas y minerales, que debieran estar presentes en los alimentos, hayan desaparecido, por lo que se hace necesario incorporarlos como suplemento a otros alimentos.

Enriquecidos, verdades a medias y obsesiones derivadas

A estas alturas, la lista de alimentos enriquecidos es casi inabordable. A la cabeza, leche y zumos, que, según la marca, llevan vitaminas, calcio y otros minerales, ácido fólico, fibra, CLA u omega-3; a los huevos, sustanciales aportes de colesterol, se le añaden también omega-3 para balancear la cosa; las margarinas se suplementan con fitoesteroles y antioxidantes; las galletas y los cereales de desayuno resultan un compendio de vitaminas y un museo geominero… Pero, en general, sabemos o se nos dice poco de cantidades recomendadas y eficacia real en general de estas suplementaciones. Porque muchos productos con pro y prebióticos no especifican si éstos llegarán vivos al intestino o fenecerán en el camino por la acción de los ácidos estomacales… Porque no se aclara si los omega-3 añadidos a la leche tienen o no trazas de metales pesados… Y porque hay muchos sin respuesta clara, no conviene obsesionarse y limitarse a usar de los suplementos funcionales y los alimentos enriquecidos sólo y cuando los necesitemos verdaderamente. Deportistas, embarazadas, hipertensos, ancianos, insomnes, niños hiperactivos…, la lista es extensa y casi para cada caso habrá un alimento funcional que contribuya a mejorar la salud de cada uno de estos grupos. Sin obsesionarse y como recordaban los griegos clásicos en los frontispicios de sus templos: *"Nada en demasía"*.



Especias, hierbas aromáticas y condimentos

LAS especias se suelen definir como productos de origen vegetal que, enteros, troceados o pulverizados, se añaden a los alimentos para comunicarles su sabor y aroma propios. Estos productos de origen vegetal pueden ser: raíces, rizomas, bulbos, cortezas, hojas, tallos, flores, frutos o semillas.

Dichas plantas (o partes de plantas) pueden añadirse a los alimentos en estado natural (frescas), desecadas o incluso elaboradas industrialmente. En pequeñas cantidades comunican a los alimentos olores y sabores especiales que los hacen más sápidos (sabrosos) y más apetecibles.

El concepto de condimento es más amplio que el de especia. Incluye desde luego las especias, pero pueden ser productos que no necesariamente tienen que tener un origen vegetal directo. En la elaboración de alimentos también se emplean la sal, el vinagre, el zumo de limón, la cerveza, la sidra, el vino, el glutamato, el ajo, la cebolla, las aceitunas, las alcaparras y muchas hierbas aromáticas que permiten darle un toque especial a platos típicos. Los romanos eran -por ejemplo- muy aficionados al “garum”, que se elaboraba a base de pescado semidescompuesto aderezado con vinagre y con diversas hierbas aromáticas y especias. Es decir, el concepto de condimento es más amplio que el de especia, ya que el condimento se podría definir como toda sustancia mineral, vegetal o animal que se utiliza para potenciar o exaltar el sabor, el olor y el color de los alimentos y que contribuye a su conservación.

Las hierbas aromáticas se confunden a veces con las especias. Su línea de separación no está muy clara, aunque suelen ser de uso más localizado y tienen fragancias y sabores menos concentrados y más suaves que las especias.

Frutos y semillas

Se aprovecha de algunas plantas el fruto fresco o desecado que contiene principios aromáticos y proporcionan sabores intensos. Destacan por su importancia:

Pimentón

Capsicum annum. Planta herbácea anual de origen centro y sudamericano, si bien actualmente es cultivada en Europa (principalmente en Hungría, donde se le denomina páprika, y en España, donde las variedades picantes reciben el nombre de pimentón). En Hispanoamérica, los pimientos picantes reciben el nombre de chili.

El fruto del pimiento es una baya hueca, más o menos gruesa. La variedad grossum se utiliza como hortaliza, pero la *C. annum* variedad acuminatum, cuyos frutos son cónicos, alargados y rojizos, está llena de semillas picantes que se utilizan junto con el fruto como especia. Los pimientos pequeños picantes reciben el nombre de guindillas y se utilizan sin pulverizar para darle sabor picante a los guisos.

Los pimientos picantes chili son realmente guindillas; se llaman



Datos básicos sobre el pimentón

Producción (2005)	Miles de toneladas
Total mundial	2.500
India	1.100
China	240
Pakistán	122
Bangladesh	186
Etiopía	116
Vietnam	79
UE-25	62
España	9

Exportaciones (2005)	Miles de toneladas
Total mundial	375
China	92
India	121
Malasia	29
Perú	54
México	10
EEUU	6
UE-25	45
España	27

Importaciones (2005)	Miles de toneladas
Total mundial	385
EEUU	90
Malasia	83
Sri Lanka	26
México	41
Japón	12
UE-25	72
España	34
Alemania	20
Holanda	9
Reino Unido	7
Italia	2

Un poco de historia

El hombre primitivo, al ir y volver de sus expediciones de caza, recolectaba todo tipo de frutos y las hierbas más atractivas que veía en su camino. Había hierbas inocuas y venenosas, así que -en la medida que las iba distinguiendo- su recolección era más selectiva. Muchas de ellas las utilizaban con fines medicinales y muchas otras para acelerar la muerte de los animales que cazaban. La experiencia colectiva se transmitía muy lentamente y a veces quedaba limitada a una sola tribu.

En China, el emperador Shen Nung, unos 3.000 años antes de Cristo, mandó compilar todos los conocimientos de su época sobre plantas aromáticas y medicinales.

Los sumerios han dejado tablillas con el nombre de plantas utilizadas en la preparación de alimentos y medicinas. Esta sabiduría pasó a Mesopotamia y de allí a Egipto. En Babilonia se cultivaban el laurel, el tomillo, así como diversas plantas aromáticas.

De Oriente llegaron a Egipto, y al mundo griego, diversas especias exóticas como el azafrán y la canela. A Grecia llegó también, procedente de Asia Menor, el sésamo y la adormidera, el cilantro y los cominos. Los egipcios utilizaban, para dar sabor a las comidas y alimentar a sus trabajadores, las cebollas. La soldadesca griega abusaba del consumo de ajo, probablemente para disimular el mal aliento y las caries.

Los fenicios difundieron especias, aromas y perfumes orientales por todo el Mediterráneo.

La sal obtenida en las costas del Mare Nostrum, junto con algunas especias, servía para conservar y a veces disimular el deterioro de algunos alimentos, como carnes o pescados. Se utilizaban también con esta finalidad: pimienta, comino, cebolla y ajos, zumo de limón y vinagre, así como plantas aromáticas (hierbabuena, menta, tomillo, romero, orégano, eneldo, cilantro...).

La caída del Imperio Romano obstaculizó el tráfico de aquellas especias que provenían de Oriente (canela, clavo, pimienta, jengibre, azafrán, cardomono...), especias que alcanzaron en la Edad Media precios exorbitantes. Los suministradores de los europeos eran pueblos árabes del norte de África, que las recibían en caravanas desde el lejano Oriente.

Marco Polo por el este y Colón por el oeste trataban en sus viajes de llegar a los países asiáticos productores de las especias más cotizadas.

A partir del siglo XVII, holandeses, portugueses, italianos e ingleses se adueñaron del comercio de especias, mientras que comienza a extenderse por Europa central el cultivo de diversas plantas aromáticas, entre ellas la mostaza.

Finalmente, ya en los siglos XVIII y XIX, comienzan a sintetizarse en los laboratorios los principios activos que contienen muchas especias, así como las de hierbas aromáticas y medicinales; ello ha servido para abaratar algunos productos naturales, excepto especias como el azafrán y las pimientas que son preferidas por los "gourmets" a pesar de sus elevadas cotizaciones.







también pimienta de Cayena. Los pimientos cónicos algo mayores, con diversa gradación del sabor picante, se utilizan desecados y triturados para elaborar chorizos y otros embutidos (pimientos choriceros), dando origen al pimentón. En España se obtiene pimentón de calidad en la Vera (Cáceres) y en la huerta murciana.

El pimentón supone, en valor, el 14% de las ventas españolas de especias, ya que es muy manejable, su sabor picante puede dosificarse bien y da un bonito colorido rojizo a los embutidos y platos cocinados (es típica la utilización del pimentón -por ejemplo- para preparar el pulpo a la gallega).

La elaboración del pimentón comprende dos fases: la desecación y la molienda posterior. La desecación puede realizarse al aire (a veces al sol) o en secaderos industriales, mediante aire caliente y también mediante el humo. La molienda se realiza una vez seco y despezonado (eliminación del rabillo) el pimiento; artesanalmente se realiza esta operación mediante molinos harineros o mediante trituradores mecánicos. La molienda suele repetirse varias veces para refinar el grano del pimentón y reducirlo a polvo fino. Se criba dicho polvo una o varias veces y se envasa en sacos, bolsas de plástico o latas.

Del pimentón también se extraen oleorresinas mediante disolventes orgánicos. A la extracción sigue un filtrado para eliminar las partículas sólidas.

Pimienta

El género Piper comprende unas 600 especies, pero las pimientas más conocidas derivan de la *P. nigrum*. Se trata de un arbusto de origen indio que produce unas bayas rojas, las cuales según la técnica de preparación dan origen a varios tipos de pimienta (negra, blanca, roja, verde).

- **Pimienta negra:** Las bayas se recogen rojas. Cuando ya han madurado, se dejan que fermenten y se secan al sol, lo cual las ennegrece. Cuando están secas, la piel se vuelve relativamente dura. Sabor picante debido al alcaloide piperina; éste estimula la producción de jugos gástricos irritando e inflamando ligeramente las mucosas digestivas. Suele utilizarse en forma de granos completos o molidos (generalmente en el momento de ser servida la pimienta).
- **Pimienta blanca:** Las bayas se recogen muy maduras, pero en vez de secarlas se ponen en remojo en agua salada, cambiándolas el líquido (doble lavado). Así pierden la cáscara. En algunos países productores se acelera el blanqueamiento con cloro, lo que le hace perder aroma al producto. Posteriormente se secan.
- **Pimienta de Jamaica.** Procede de otra especie, pimienta dioi-

Datos básicos sobre la pimienta

Producción (2005)	Miles de toneladas
Total mundial	390
Vietnam	80
Brasil	78
Indonesia	95
India	52
China	23
Malasia	19
Sri Lanka	18

Exportaciones (2005)	Miles de toneladas
Total mundial	300
Vietnam	110
Indonesia	35
Brasil	38
Malasia	18
India	21
Holanda (*)	10
Alemania (*)	8

Importaciones (2005)	Miles de toneladas
Total mundial	299
EEUU	67
Alemania	23
Holanda	13
India	19
Francia	9
Reino Unido	7
España	3

En España, aproximadamente el 12,5% del gasto en especias y condimentos se debe al consumo de pimientas blancas y negras.

(*) Se trata, obviamente, de reexportaciones.



ca, que se obtiene en Centro y Sudamérica. Bayas más grandes que las del género Piper, pero con menor sabor picante.

- **Pimienta roja.** Es la pimienta ordinaria cuyas bayas maduran sobre el árbol. Más afrutada y menos picante que la negra.
- **Pimienta verde.** Otra modalidad de la pimienta ordinaria que se recoge antes de que maduren los frutos. Es muy apreciada y se consume en los países productores casi exclusivamente. Brasil está vendiendo esta pimienta liofilizada que posteriormente se rehidrata. Precios elevados.
- **Pimienta de Sechuan** (China). Las bayas se tuestan antes de usarlas en las comidas y se muelen en el acto de servirlas.
- **Pimienta Sansho** (Japón). Condimento preparado a base de pimienta ordinaria molida.
- **Maniguette** (granos del paraíso). Pequeñas bayas procedentes de Guinea. Sabor suave.
- **Pimienta rosa.** Se trata de otra planta: *Schinus terebinthifolius.* Bayas rosadas que se utilizan enteras en patés y platos especiales.

Mostaza

Dos géneros distintos -aunque próximos- dan origen a los dos tipos más frecuentes de mostazas utilizadas como especias. La especie *Sinapis alba* proporciona la mostaza blanca y la *Brassica nigra*, la mostaza negra. Existe una tercera especie del género Brassica, la *B. juncea*, muy difundida en Canadá, que proporciona una mostaza parda y que procede de las estribaciones del Himalaya, en la India. También hay otras mostazas espontáneas como la *B. hirta*, propia del norte de África y de los países mediterráneos.

Datos básicos sobre semillas de mostaza

Producción (2005)	Miles de toneladas
Total mundial	1.800
Canadá	10
Nepal	142
R. Checa	795
Rusia	366
Ucrania	322
Myanmar	46
EEUU	733
Rumanía	49

Exportaciones (2005)	Miles de toneladas
Total mundial	294
Canadá	61
Rusia	42
Ucrania	34
R. Checa	42
Alemania (*)	172
Holanda (*)	79

Importaciones (2005)	Miles de toneladas
Total mundial	271
Bangladesh	65
EEUU	11
Alemania	44
Francia	32
Holanda	16
Bélgica	14
Japón	20
Austria	5
España	1

(*) Son reexportaciones, ya que las producciones respectivas son cortas.

El fruto de todas estas especias de mostaza es una silicua que contiene numerosas semillas de color verde pardo o negro. Estas semillas contienen glucósidos que, cuando son atacados por ácidos débiles (por ejemplo, ácido acético), producen un sabor y olor especiales.

Las mostazas pueden utilizarse en polvo molido, pero generalmente se preparan como pastas semifluidas para untar, añadiéndole para ello diversos líquidos y colorantes.
La mostaza es la especia más conocida en el mundo occidental, ya que se cultiva tanto en Europa como en América. La mostaza era conocida en Egipto, Grecia y Roma. Durante la Edad Media, al no existir apenas suministros de especias exóticas orientales, la mostaza preparada por distintos procedimientos, generalmente en los monasterios, tuvo una gran aceptación. Hoy día se utiliza frecuentemente con salchichas, hamburguesas y carnes asadas, así como para preparar salsas.



Preparados de mostaza

La denominada pasta de mostaza se prepara utilizando como agente dispersante un líquido (agua, vino, vinagre, cerveza, mosto, zumo de uvas verdes o agraz...) y un colorante (generalmente cúrcuma). La actual palabra mostaza proviene de la expresión latina *mosto*, de uva. Las semillas de mostaza se trituran y las cáscaras se separan antes de la molienda o se dejan (en las mostazas más bastas). La mostaza de Dijon (Francia) utiliza agraz (zumo de uvas verdes) en vez de vinagre, lo que la hace más suave y menos ácida.
En Alemania, algunas mostazas llevan incorporada miel. La suspensión que se realiza con el líquido incorporado puede "romperse" con el transcurso del tiempo, quedando por un lado el agua y por otro la mostaza; este problema se corrige agitando el frasco que la contiene.

Nuez moscada y macis

Fruto en drupa, parecido a una almendra, de la especie *Myristica fragans*. El fruto al madurar se abre en dos mitades o valvas, como los "huesos" de los albaricoques. Dentro aparece la semilla revestida por una piel rojiza que botánicamente se denomina arilo y comercialmente macis. Debajo del macis está la semilla, que técnicamente no es una nuez, aunque se parece a ella. Tanto el macis como la nuez moscada tienen un aroma intenso y penetrante, pero es más intenso en la nuez que en el macis. La especie se deno-

Datos básicos sobre nuez moscada y macis

Producción (2005)	Miles de toneladas
Total mundial	60
Guatemala	19
Indonesia	27
India	13
Nepal	7
Bhutan	7
Isla Granada	3
Laos	3
Sri Lanka	2

Exportación (2005)	Miles de toneladas
Guatemala	19
Indonesia	13
Singapur (*)	6
Nepal	4

Importación (2005)	Miles de toneladas
Arabia	11
UE–25	13
India	5
Holanda	3
Alemania	4
Reino Unido	1
Italia	1
España	1

(*) Reexportación.



mina miristica porque huele a mirra y moscada porque dicho olor recuerda al almizcle.
Se debe rallar la nuez o se tritura el macis en el momento de su utilización porque así se conserva mejor el aroma, que está constituido por aceites esenciales (pinenos, terpenos, canfeno, borneol...) y fenoles (entre ellos predomina la miristicina). A partir de las semillas pequeñas (menos de 10 gramos), la industria obtiene aceites esenciales que se utilizan en alimentación y cosmética.
Se emplea la nuez moscada en la bechamel, purés, pastas, salsa boloñesa, embutidos y algunas carnes; siempre en pequeñas cantidades porque utilizada sin mesura tiene propiedades alucinógenas y puede resultar tóxica. El macis lo emplean los gastrónomos porque es más caro que la nuez.
La nuez moscada se produce en el sudeste y centro de Asia, así como en Centroamérica, en cantidades relativamente pequeñas condicionadas por la demanda final, no demasiado activa.

Cominos. Alcaravea

Los cominos son las semillas de una umbelífera, *Cuminum cyminum*. Se utilizan de esta planta sus pequeños granos negro-verdosos alargados, con estrías y que despiden un intenso aroma. Se venden en forma de granos enteros o molidos (pierden así olor y sabor). Su tueste -por el contrario- exalta el aroma y el sabor.
Procede del Norte de África y de Asia Menor. Su uso está muy difundido en Andalucía, Levante e Italia, donde se utiliza para condimentar arroces, pastas, hortalizas (incluso en algunas comarcas se añade comino al gazpacho andaluz), carnes y embutidos, galletas, panes especiales... En los países árabes se utiliza el comino en la preparación de carnes asadas (kebab) y pinchos morunos. Los judíos españoles lo utilizaban mucho en sus comidas tradicionales, hasta que cayeron en la cuenta que el olor de los cominos les delataba ante la Inquisición.
Se producen cominos en el norte de África, Turquía, Irán, Siria, India y América del Norte. La FAO los incluye bajo el epígrafe "condimentos no especificados" y proporciona sólo datos de conjunto.
La alcaravea, *Carum carvi*, es otra umbelífera aromática, similar al comino aunque sus semillas son ligeramente más pequeñas y su sabor más suave. Se utiliza y cultiva en los países de Europa Central para la fabricación de panes, a fin de dar sabor a algunos quesos y en la fabricación de licores y otras bebidas aromáticas, entre las que destaca el "Kumel".



Cardomono

Elettaria cardomono. Pertenece a la familia de las zingiberáceas. Planta similar a los juncos con flores en espigas horizontales. Fruto verde en cápsulas trilobuladas que contiene hasta 18 semillas pequeñas y oscuras en total. Sabor dulzón y picante debido a los aceites esenciales que contiene (limoneno, borneol...).
Se utiliza en la condimentación de embutidos, pastelería y en la elaboración del "curry". El cardomono es una especia cara porque se produce tan sólo en pequeñas cantidades en India, Tailandia, América Central y Sri Lanka.
Los árabes añaden cardomono al café y también mastican, para purificar el aliento, las semillas de esta planta.

Semillas de sésamo, adormidera y matalahuga (matalahúva)

Las semillas de sésamo (*Sesamun indicum*, una pedaliácea), de adormidera (*Papaver somniferum*, papaverácea) y de matalahúga o matalahúva (*Pimpinella anisum*, umbelífera) se utilizan en panadería y pastelería como especias que le dan buen sabor a dichas preparaciones, al tiempo que, como son ricas en aceites, proporcionan buena textura y buen sabor al pan y a aquellos dulces en los que se utilizan.

El sésamo es también considerado como un alimento en algunos pueblos primitivos al tiempo que una especia, motivo por el que todas las producciones que la FAO detalla para 2004 no son utilizadas con la segunda finalidad. Algo parecido ocurre con las adormideras, que se utilizan también para destilar estupefacientes.

La matalahúga es una especie que se conoce desde la época griega. Se cultiva al sur de Rusia, en la India y en Oriente Medio. Su utilización en panadería y dulcería es muy frecuente en Cataluña y el sur de Francia; también se emplea en la elaboración de licores y hasta ha servido como materia prima para cigarrillos utilizados por niños que todavía no fumaban tabaco. Las infusiones de matalahúga son carminativas (alivian dolores gástricos). La matalahúga en algunas regiones españolas sirve para acompañar pescados, mariscos, castañas cocidas, batatas y boniatos.

Datos básicos sobre semilla de adormidera

Producción (2005)	Miles de toneladas
Total mundial	92
Turquía	48
R. Checa	28
Francia	6

Datos básicos sobre semilla de sésamo

Producción (2005)	Miles de toneladas
Total mundial	3.200
India	800
China	700
Myamar	400
Sudán	300
Uganda	100

Cilantro

Coriandrum sativum. Umbelífera procedente del norte de África, cuyo cultivo se ha extendido por Europa y América del Sur.

Forma aquenios con 10 costillas y un solo fruto amarillo o pardo oscuro en su interior. Dos variedades: macrocarpas (fruto grande con pocos aceites esenciales) y microcarpas (fruto pequeño, mayor contenido en aceites esenciales). Se utiliza en farmacia, cosmética y en la industria alimentaria, especialmente para conservas vegetales, incorporando el cilantro al vinagre utilizado como líquido de gobierno. En gastronomía para adobar algunos platos de carne de cordero y de cerdo. También se conoce el cilantro por su nombre griego coriandro.

Enebro

Juniperus comunis. Es una cupresácea de la que se aprovechan sus bayas de color violeta azulado, que son de muy agradable sabor y despiden un aroma intenso al machacarlas. Se utilizan estas bayas en la elaboración de la ginebra porque tienen un sabor característico, resinoso dulce, y un aroma ligeramente parecido al de la canela.





Anís estrellado

Se trata de una especia distinta del anís corriente o matalahúga. El anís estrellado es el fruto de un arbusto chino denominado badianero. Botánicamente se trata de la especie *Illicium verum*. El badianero produce unas flores amarillas que dan origen a característicos frutos estrellados con ocho folículos, cada uno de los cuales contiene una sola semilla. Se aprovechan preferentemente los frutos porque "la estrella" contiene anisol y anetol que le dan un intenso aroma; se utilizan enteros o machacados y su olor es muy agradable, teniendo un sabor similar al del anís. Sirven para elaborar licores como el "ouzo" griego o el "pastis" francés, así como numerosos licores europeos. Asimismo se utiliza para cocinar algunos pescados. También recibe el nombre de anís chino.

Datos básicos sobre anís estrellado

■ Producción (2005)	Miles de toneladas
Total mundial	450
India	111
Siria	105
México	40
China	35
Turquía	30

La FAO engloba el anís corriente con el badiano y el hinojo, siendo sus producciones conjuntas para 2004.

Hinojo

Foeniculum vulgare, de la familia de las umbelíferas. Olor y sabor dulce parecidos al anís. Se utilizan tallos, hojas y frutos de esta planta, espontánea en los países mediterráneos. Contienen estas partes aéreas proporciones variables de anisol y anetol. Se utiliza el hinojo en infusiones por sus propiedades balsámicas y carminativas (antimeteorismo), así como en panadería (igual uso que las semillas de sésamo y de anís), en conservería, licorería y pastelería. Los frutos son pequeños aquenios ligeramente arqueados. Existen variedades que pueden ser utilizadas como hortalizas, tanto por sus hojas como por sus bulbos. El aceite de hinojo es muy apreciado en perfumería.



Ajowan

Carum copticum. Semillas pequeñas de color pardo rojizo parecidas a las lentejas. Aroma a tomillo y sabor un poco picante. Previene contra la flatulencia y, por ello, se mezcla con los guisos de lentejas y de otras leguminosas. Proviene de la India.

Alholva

Trigonella foenum-graecum. Es una leguminosa, difundida por todo el Mediterráneo. El fruto es una legumbre de 10 cm de longitud que contiene 10-12 semillas gruesas rugosas, de color pardo claro en forma de rombo. Sirven para dar sabor a jarabes y salsas. Fomentan la producción de leche en las hembras. Algunos autores clásicos la atribuyen propiedades afrodisíacas.

Vainilla

Vanilla planifolia o V. fragans. Se trata de una orquidácea que se desarrolla en los bosques tropicales y adopta la forma de una liana (que crece entre los árboles). Sus tallos son carnosos verdes; sus hojas son alargadas y las pequeñas flores se desarrollan en las axilas de las hojas.



Las flores necesitan ser fecundadas por los colibríes, abriéndose solamente unas horas al día (por la mañana). Los frutos son cápsulas parecidas a las legumbres que contienen muchas semillas muy pequeñas (cerca de 100.000 por fruto).

Para obtener la vainilla comercial que precisan los fabricantes de dulces y helados, hay que tratar los frutos con agua caliente, fermentarlos posteriormente hasta que exuden la glucosa y la vainilla que contienen. La vainilla se comercializa en barras.

Los costes de obtención de la vainilla natural son muy elevados, pero actualmente se sintetiza a partir de la lignina, obteniéndose un producto muy inferior al auténtico.

Inicialmente la vainilla natural sólo se producía en América porque el colibrí es necesario para la fecundación, pero posteriormente se ensayó la fecundación manual en invernadero de esta orquídea y el cultivo se extendió por otros países boscosos de África, Asia y Oceanía.

Antes de lograrse la producción sintética de aromas de vainilla se falsificaba descaradamente el producto con otras orquídeas y otros productos naturales. El "salep" es un preparado a base de tubérculos de orquídeas del género Orchis, pulverizados y cocidos con agua y miel, al que también se le atribuyen propiedades afrodisíacas.

La producción mundial de auténtica vainilla fue en 2005 de 5.500 toneladas, destacando Indonesia con 2.400 toneladas, Madagascar (1.500), China (800), México con 200 (llegó a ser hasta el siglo XIX el único productor mundial) y Turquía con 170 toneladas.

El comercio internacional absorbe prácticamente toda la producción mundial. Estados Unidos compra 1.500 toneladas y España solamente 68.

Otros frutos y semillas

Las pieles de limas, limones y naranjas, las alcaparras y las semillas de apio (ya vistas como frutas y hortalizas) completan el panorama de frutos y semillas utilizados como especias.

Flores y partes florales

Azafrán

Crocus sativus. Se trata de una iridácea que se reproduce por bulbillos que nacen del bulbo (o cebolla) principal, las flores suelen ser estériles. De los bulbos nace un tallo con hojas alargadas que culminan en una especie de rosa (la rosa del azafrán). La flor del azafrán es de color violeta y su pistilo termina en tres estambres amarillo-rojizos que tienen forma de pequeñas mazas. Estos estigmas constituyen las briznas del azafrán propiamente dicho.

Se necesitan 500.000 flores para preparar un kilo de hebras de azafrán, lo que da idea del trabajo que supone la recolección de esta especie, cuyo período de maduración en otoño dura un corto número de días.

El azafrán sirve simultáneamente para dar olor, color y sabor a muchos platos típicos europeos y asiáticos. El sabor se lo da la picrocrocina, un principio amargo; el aroma proviene de un glucósido que al hidrolizarse produce safranal; el color proviene de un carotenoide, crocina, que tiene una gran capacidad de tinción.

Entre los platos que se pueden preparar con azafrán está la paella española, el risotto italiano y la bullabesa francesa. El azafrán también se emplea para teñir indeleblemente de amarillo túnicas y otros tejidos nobles.



El azafrán proviene de Irán y tiene varias historias y leyendas. Los griegos creían que Hermes, el mensajero de los dioses, al sentirse culpable de un accidente que ocasionó la muerte de su amigo Crocos, transformó la sangre que manaba de su cabeza en flores de azafrán. También cuentan los griegos que Alejandro Magno, en sus expediciones asiáticas, vio un campo repleto de flores de azafrán y no pudo contener las lágrimas ante tanta belleza.
El azafrán se produce en Turquía, Irán, Cachemira, España, Grecia, Italia y Marruecos. Su cultivo se está introduciendo en algunos países sudamericanos, que buscan un cultivo rentable para sustituir a las plantaciones de coca.
El azafrán se falsifica con las flores del cártamo (alazor), pero el sucedáneo carece de olor y de sabor, aunque proporciona fuerte coloración amarillo rojiza.

Cártamo

Carthamus tinctorius, planta oleaginosa que pertenece a la familia de las astráceas (girasoles). Procede de la India y es una especie muy adaptada a climas áridos. Antiguamente su finalidad principal era el aprovechamiento de sus flores para tintorería.
El aprovechamiento actual está más bien orientado hacia la utilización de las semillas para obtener un aceite comestible (las 15-25 semillas de cada cabeza floral producen entre un 30 y un 35% de aceite). Este aceite se utiliza para ensaladas y en la elaboración de margarina.

Clavo de olor

Syzigium aromaticum (otros botánicos la denominan *Eugenia caryophyllus*). Pertenece esta especia a la familia de las mirtáceas. Es un árbol cuya altura alcanza fácilmente los 15 metros. Las flores aparecen en los extremos de las ramas, lo que dificulta su recolección. El nombre de clavo obedece a que los capullos al secarse toman forma de clavo, que es la parte de la planta que se aprovecha como especia.
Aroma fuerte y sabor ácido, ligeramente picante. Se utiliza en guisados, escabeches, dulces, panes especiados... Se echa también en el vino caliente junto con la canela. Los clavos eliminan malos olores del aliento y se usaron profusamente durante las pestes que aparecieron en Europa a lo largo de la Edad Media.
Los clavos se recogen a mano cuando el capullo empieza a abrirse; se les quita el pedúnculo (desrabe) y se dejan secar. Se utilizan en la cocina enteros o molidos poco antes de incorporarlos a los guisos y bebidas.

Datos básicos sobre el clavo de olor

Producción (2005)	Miles de toneladas
Total mundial	125
Indonesia	90
Madagascar	18
Tanzania	14
Sri Lanka	5
Comoras	3
Importaciones (2005)	
UE-25	3,5
España	0,3



Malvavisco

Althaea officinalis, malvacea. Planta herbácea perenne. Flores grandes de color violeta. Frutos poliaquénicos que al llegar a la madurez se escinden en aquenios simples. Se aprovechan raíces, hojas, flores y frutos en licorería y para infusiones. El malvavisco crece en lugares húmedos, no muy soleados, en toda Europa.

Hojas y brotes

Laurel

Laurus nobilis, de la familia de las lauráceas. Es un árbol propio de la cuenca mediterránea cuyas hojas se utilizan como especia. Tienen un olor agradable y su sabor resulta un poco amargo. Las hojas, enteras o molidas, frescas o secas, se emplean en la condimentación de carnes, sopas, salsas y pescados. En los ovinos y caprinos viejos, con exceso de grasa, neutraliza el sabor a "chero".
La hoja de laurel contiene aceites esenciales (cineol, eugenol, geraniol...) y diversos terpenos, que se utilizan en perfumería.

Orégano

El *Origanum vulgare* es una labiada. Se trata de una planta herbácea perenne cuyo hábitat se extiende por toda Europa y Asia. Existen otras especies similares como *O. onites* (más rústica), *O. heracleoticum* (sur de Italia) y *Nepeta cataria* (hierba de los gatos). Las hojas son lanceoladas pequeñas, las flores son rosas, rojas o verdosas, los frutos están formados por cuatro aquenios que se abren al madurar. Cuando la planta está en flor, las hojas contienen abundantes aceites esenciales (timol, borneol, pineno...) así como taninos y otras sustancias que le dan un ligero sabor amargo; cuando pasa la floración y se secan las plantas contienen menos aceites esenciales.
El orégano se emplea frecuentemente en la elaboración de pizzas, panes especiales, condimentos especiales, salsas, aceites y vinagres preparados, licores y jabones. En Italia existe una auténtica pasión por el uso del orégano, que se utiliza principalmente en ensaladas, menestras, frituras, platos cocinados y, desde luego, en muchas modalidades de pizzas.
En España, en épocas de escasez de tabaco se llegó a fumar orégano como sucedáneo. En muchos países se considera al orégano como afrodisíaco, ya que al menos la hierba de los gatos sí que lo es para dichos animales.

Albahaca

Ocimum basilicum, de la familia de las labiadas. Hojas de color verde muy intenso, pequeñas flores blancas. Las hojas, frescas o secas, se utilizan en ensaladas, salsas y diversos guisos, en embutidos, carnes y pescados. Se emplea también en la elaboración del licor chartreuse. Contiene aceites esenciales (principalmente metilchavicol, cineol, alcanfor, linalol, ocimeno y pineno).
La albahaca es originaria del sur de Asia, pero está muy difundida por toda Europa. Se puede cultivar en macetas. Al parecer estas macetas, al tiempo que proveen de albahaca a la cocina, ahuyentan a algunos insectos (moscas y mosquitos).











Estragón

Artemisia dracunculus pertenece a la familia de las compuestas. Se aprovechan las hojas, recolectadas en el momento de la floración, cuando desprenden un olor característico. Las hojas frescas se utilizan para aderezar caldos, carnes y pescados, así como para elaborar algunos tipos de mayonesas y de mostazas (los "gourmets" expertos prefieren la mostaza con estragón para pescados y la ordinaria para carnes).

Buena parte de las hojas de estragón se destilan para obtener un extracto aromático que se usa en la preparación de salsas, conservas y aceites esenciales así como en licorería (licores de hierbas).

El estragón procede de Asia y de Europa del Este, pero su cultivo se ha extendido por toda Europa. Al parecer, el estragón es útil en la farmacopea natural para combatir las mordeduras de serpiente.

Mejorana

Origanum majorana, de la familia de las labiadas como el orégano. Procede del continente africano. Hojas ovales o lanceoladas. Tallos florales rojizos en su parte superior, flores blancas o rosadas. Recolección antes de que florezca. En fresco se utiliza en la cocina (principalmente en Alemania, Francia e Italia) y en la preparación de embutidos. Los aceites esenciales que de ella se destilan pueden emplearse para aromatizar salsas, vinagres, ensaladas y diversos alimentos ya cocidos. Aceites de mejorana utilizados en exceso tienen propiedades narcóticas.

Romero

Rosmarinus officinalis, una labiada muy extendida por toda la cuenca mediterránea. Hojas muy alargadas, coriáceas, aromáticas con un sabor amargo parecido al alcanfor. Flores rosadas. Contiene diversos aceites esenciales (eucaliptol, pineno, borneol, cineol y alcanfor). Sirve para dar sabor a conservas y embutidos, para condimentar asados y carnes grasas. Una infusión con sus hojas sirve para aromatizar aceites y vinagres. Una ramita de romero se suele emplear en algunas comarcas levantinas para aromatizar la paella.

Salvia

Salvia officinalis, otra labiada pero con hojas anchas y flores dispuestas en forma de verticilo. Extendida y cultivada por todo el mundo, pues sus infusiones tienen propiedades curativas respecto a un gran número de enfermedades. Contiene diversos aceites esenciales (pineno, borneol, alcanfor y cineol).

La salvia se utiliza para preparar guisos, salsas y licores (tipo aperitivos y vermuts).

Tomillo

Thymus vulgaris, labiada. Arbusto de poco porte. Tallos leñosos rastreros. Hojas grises por el envés y verdes por el haz, lanceoladas. Olor intenso y sabor aromático y amargo. Contiene aceites

esenciales (timol, carvacrol, cimol, pineno, linalol, borneol). Las hojas sirven para dar sabor a ensaladas, asados, quesos, guisos... El destilado se utiliza en licorería y cosmética. Es propio de la región mediterránea, donde crece espontáneamente, aunque también se cultiva.

Casia

Cinnamomun cassia, laurácea. De esta planta se aprovechan las ramificaciones jóvenes, que tienen un aroma penetrante y picante. Las cortezas de los arbustos jóvenes se utilizan como un sucedáneo de la canela. Los frutos y las flores sirven para aromatizar bebidas y dulces (por ejemplo, flanes).

Levística

Levisticum officinale, umbelífera. Procede de Asia Menor y de ahí pasó a Europa durante la Edad Media. Hojas y flores tienen un olor parecido al apio (por eso se le llama apio de monte). Se utiliza para preparar sopas, menestras, salsas, quesos y ensaladas; también en licorería.

Eneldo



Anethum graveolens, umbelífera de la zona mediterránea. Frutos diaquenios, que se utilizan en conservería, quesos, hongos y pescados. Partes verdes aromáticas utilizadas en ensaladas, salsas y alimentos cocidos. Sus aceites esenciales, que contienen limoneno y carboneno, se utilizan en licorería.

Ajedrea

Satureja hortensis (ajedrea de jardín) y *Satureja montana* (silvestre o de invierno). Hojas lanceoladas. Fruto en tetraaquenio. Sabor ligeramente picante y estimulante. Se usa para condimentar fritos, verduras, menestras, carnes y pescados. Elaboración de licores y vermuts. Contiene aceites esenciales (carvacrol, pineno), así como taninos. Área mediterránea.

Menta y hierbabuena



Mentha spicata (menta) y *Mentha piperita* (hierbabuena), labiadas. Los romanos, que las usaban frecuentemente, las difundieron por toda Europa. Hojas con limbo y peciolo. Flores blancas y rosadas, estériles. En las hojas existen glándulas odoríficas con aceites esenciales (mentol, limoneno...), también carotenoides y taninos. Se emplean en sopas, guisos, verduras, ensaladas, asados, como complemento del té y en cocktail de bebidas alcohólicas. Sus esencias se usan para caramelos, chocolates, gomas de mascar, dentífricos, jabones, espumas y masajes de afeitar, licores y en aromatización de algunos tipos de tabaco.

Datos básicos sobre mentas

Producción (2005)	Miles de toneladas
Total mundial	61
Marruecos	53
Argentina	8
España	0,8

Perejil

Petroselimum crispum, umbelífera. Hojas compuestas con tres tipos de foliolos (crispum significa hojas arrugadas). Consumo directo en fresco, aromatizante de carnes y conservas. Se debe utilizar en pequeñas cantidades. Nocivo para algunos animales.

Perifollo

Myrthis odorata, umbelífera. Hojas olorosas (contienen anetol). Se emplean como adorno y para aromatizar menestras, verduras, frituras, bebidas y licores.

Cortezas



Canela

Cinnamomum zeylanicum, también llamado *C. verum.* Recibe el calificativo de zeylanicum porque la especie provenía primitivamente de Ceylán (Sri Lanka). Es un árbol que pertenece a la familia de las lauráceas. Sus ramificaciones se podan para separar las cortezas (que es donde se encuentran los aromas de esta especia) del leño. Las cortezas enteras o fragmentadas una vez secas constituyen lo que se denomina "canela en rama" y tienen el aspecto de frágiles barquillos. Los trozos pequeños de corteza y los subproductos que se generan durante la separación de la corteza y el leño sirven para elaborar la "canela molida", que es menos aromática que la "canela en rama".

Contiene aldehídos (aldehído cinnamico) y aceites esenciales (eugenol) que proporcionan a la canela su aroma y sabor característicos. La canela inicialmente es de color blanco, pero al secarse adquiere el color que la define.

La canela se utiliza en pastelería, en la fabricación de chocolates, en la preparación de vinos especiados, en algunas conservas de frutas, para aromatizar algunos tabacos, en jabonería y perfumería. Algunos asados llevan canela (por ejemplo: pavos).

En España, la canela viene a suponer el 11% en valor de todas las especias consumidas.

El canelero es oriundo del sudeste asiático, pero actualmente se cultiva en diversos países tropicales.

Datos básicos sobre la canela

■ Producción (2005)	Miles de toneladas
Total mundial	150
China	50
Indonesia	60
Sri Lanka	14
Vietnam	7
Madagascar	2

Rizomas y raíces

Jengibre

Rizoma desecado y descortezado de la *Zingiber officinale*, una planta herbácea de la familia de las zingiberáceas. Los rizomas adquieren formas muy variadas que recuerdan "manos", "dedos", "muñecos"... La corteza del rizoma es negra (jengibre negro), pero cuando se pela, con una rascadera, aparece la carne blanca (jengibre blanco). Diversos productos terpémicos le dan un sabor dulzón y un aroma penetrante y fresco característicos.

El jengibre blanco molido se utiliza en cervecería (cerveza ligera de jengibre o "ginger ale"), en su elaboración de conservas, mermeladas, dulces..., también llevan jengibre algunos embutidos y licores.

El jengibre se cultiva principalmente en China e India, desde donde ha pasado a Jamaica y otros países tropicales.

Cúrcuma

La especie más conocida es la *Curcuma longa*, una zingiberácea cuyos rizomas hervidos, pelados, desecados y triturados proporcionan un polvo amarillo-rojizo, que recuerda el color del azafrán. Se utiliza la cúrcuma para colorear de forma indeleble diversos tejidos y cueros. En la cocina se usa como sucedáneo del azafrán, pero prácticamente no tiene aroma, sólo color. También se utiliza para preparar algunos tipos de salsas (curry, worcester...). El color amarillo se debe a los carotenoides (curcumina). Se cultiva en la India, China, Indonesia, Vietnam y Filipinas.

Sasafrás

Sassafras albidum o *S. officinale*, de la familia de las lauráceas. Origen norte y sudamericano. Los principios activos se concentran en la raíz (principalmente en la corteza de la raíz). Se emplea para aromatizar bebidas y su extracto, de color anaranjado, sirve para teñir la lana.

Bulbos



Ajo

Allium sativum (liliácea). Ya estudiado en las hortalizas. Se emplea como condimento crudo o frito para aromatizar carnes, pescados, caldos, sopas y salsas. Olor característico penetrante, debido al sulfuro de alilo, que se desprende del aliento y del sudor de los que han comido ajos crudos. Para mayor comodidad puede usarse ajo en polvo, liofilizado o atomizado.

Cebolla

Allium cepa (liliácea). También estudiada como hortaliza. Se consume cruda, frita o cocida. Al cortar la cebolla se irritan los lacrimales debido a la descomposición de un compuesto azufrado, el tiopropional.



Otras especias

Muchos otros productos se utilizan como especias, algunos de ellos de forma muy local. Cabe destacar, entre otros:

- Asafetida (en salsa worcester).
- Rábano (picante).
- Epazote (en México).
- Galanga (similar al jengibre).
- Hojas de curry (en la elaboración de salsa curry).
- Hojas de lima (cocina tailandesa).
- Hierba limón (en Tailandia y Vietnam, esta hortaliza seca y molida se llama sereh).
- Mahaleb (Turquía, una especie de huesos de cerezas molidos).
- Regaliz (endulzante).
- Zumaque (en Líbano, como acidulante).

Mezclas de especias

Las especias pueden mezclarse para dar lugar a sabores nuevos. Casi todas las mezclas incluyen pimienta (negra o blanca). Menos frecuente es el uso de clavos y de nuez moscada. Existen molinillos muy simples que las trituran en el momento de servirlas. También pueden entrar a formar parte de las mezclas los chiles o guindillas, el cardomono, los cominos y el cilantro.

Salsas picantes

- Curry (contiene pimienta, clavo, jengibre, nuez moscada, cúrcuma, cilantro, comino, cardomono, mostaza, hojas de curry y así hasta agotar todo el repertorio de especias). Inglaterra e India.
- Harissa (emulsión en aceite de oliva de guindillas, cilantro, cominos, ajo y sal). En países árabes del norte de África.
- Salsa Worcestershire (o simplemente salsa worcester) (melaza de azucarería, especias picantes).
- Tabasco (guindillas, especias, vinagre).
- Ketchup (tomate, especias, vinagre y azúcar).





Otros condimentos

Son muy utilizados:

- Sal común (gorda o fina, de salinas o de minas) (se usa como conservante y para darle más sabor a las comidas).
- Vinagres (de vino, de manzana, de frutas).
- Jugo de limón.
- Glutamato. Proteínas que se forman de manera natural en algunos alimentos. Industrialmente se obtiene por fermentación de las melazas. Potencia los sabores. Se utiliza principalmente en la elaboración de caldos concentrados. También se añade a guisos, mayonesas, salsas... Se le considera como un aditivo alimenticio. ▼

BIBLIOGRAFÍA

- *"Especias y condimentos". Gerhardt. Editorial Acribia. Zaragoza. 1975.*
- *"Spices and Condiments". Pruthi. Academia Press. Nueva York. 1980.*
- *"Especias y aromas". Simonetti. Grijalbo. Barcelona. 1991.*
- *"Pimentón de la Vera". Serradilla. Junta de Extremadura. 1998.*
- *"Pimiento para pimentón". Zapata, Bañón y Cabrera. Mundi Prensa. Madrid. 1992.*
- *"Anuarios de Estadística Agroalimentaria". Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid. Diversos años.*
- *"Alimentación en España". Mercasa. Madrid. Diversos años.*

Cómo curan los alimentos

El saludable arte de sazonar

CONDIMENTOS y especias han sido utilizadas desde la remota antigüedad para conservar algunos productos, mejorar el sabor de alimentos insípidos o enmascarar las características organolépticas de su más o menos incipiente mal estado. En la actualidad, además de proporcionar color y especial palatalabilidad a los platos, pueden ser una interesante alternativa a la sal en las dietas bajas en sodio.

Condimentos que mejoran y resaltan

Condimentos y especias excitan los sentidos del gusto y el olfato y por esa vía estimulan sensaciones cerebrales, que quizá contribuyeron al progreso intelectual y la hominización. Pero no es fácil deslindar conceptos, puesto que por condimento se entiende a las hierbas aromáticas, los sazonadores, los aromas y esencias, los extractos, las colorantes naturales, las especias, etc. Cada cultura usa condimentos específicos que suma a los universales sal y vinagre, ya que éstos fueron los únicos conservantes naturales de los alimentos durante siglos. La sal merece consideración aparte y en cuanto al vinagre, su valor nutritivo no va más allá de la hipotética acción frente a la artritis que se le atribuye al de sidra. Su principal desventaja radica en su potencial alergénico en personas sensibles a levaduras y mohos. Respecto a las propiedades de las hierbas se pueden agrupar en: eurépticas (que facilitan la digestión), y en este grupo estarían el laurel, romero, perejil, albahaca, tomillo y comino; carminativas (reductoras de los gases intestinales), entre las que cabe citar el eneldo, orégano, hinojo, laurel y comino; y antisépticas (antimicrobianas), que incluiría la cebolla, el ajo y el limón. En este apartado hay que destacar el ajo, que además de antiséptico reduce la tasa de colesterol, mejora la circulación sanguínea, reduce la hipertensión arterial, baja la concentración de azúcar en sangre y presenta una acción anticancerígena. En cuanto a la cebolla, su consumo tras una comida rica en grasas evita la formación de coágulos y por otra parte es un aliado frente al asma y favorece la resistencia al cáncer. Por último, el limón es una buena fuente de vitamina C, mejora la circulación capilar y aporta potasio para equilibrar el exceso de sodio que contiene la sal.

Sal que fue oro puro y es enemigo invisible

La sal natural fue antaño considerada "oro puro" porque aportaba al organismo más de ochenta interesantes y saludables elementos (hasta el punto que se pagaba a los obreros en sal y de ahí deriva salario), pero la industrialización convirtió la sal en tóxico cloruro sódico al que además se añaden yodo y flúor con estructuras alteradas. Aunque el sodio de la sal es fundamental para mantener el equilibrio de líquidos y la presión arterial, el consumo excesivo puede provocar hipertensión que aumenta el riesgo de sufrir enfermedades cardiacas e insuficiencia renal, a la vez que interfiere la absorción del calcio, empeorando la osteoporosis.

El tesoro de las especias

Las especias fueron consideradas verdaderos tesoros en la antigüedad. No obstante, su valor nutritivo es escaso, aunque en algunos casos éstos merecen consideración. Por ejemplo, tomado en infusión, el anís estrellado contribuye a mejorar los problemas de flatulencia, especialmente en niños lactantes; el azafrán alivia los síntomas de la menopausia, los padecimientos depresivos, la diarrea crónica y el dolor neurálgico; la canela es digestiva y suave descongestionante nasal; el clavo de olor se ha usado tradicionalmente contra el dolor de muelas; la ralladura de jengibre en fresco es un eficaz remedio frente a las náuseas del viaje o del embarazo y mejora la circulación periférica, mientras que tomado en infusión caliente combate los síntomas del resfriado y tonifica el hígado; la pimienta negra estimula la digestión, mejora la circulación sanguínea y alivia el estreñimiento ocasional; la nuez moscada es eficaz en caso de vómitos, flatulencia o diarrea; la pimienta de Cayena es un buen tónico digestivo y activa el sistema circulatorio.

En el "debe", todas acarrean similares problemas: irritan la mucosa del estómago, pueden desencadenar alergias, producen habituación y aumentan la necesidad de ingerir líquidos en la comida, lo que diluye los jugos gástricos y ralentiza la digestión.



Café, té, chocolate e infusiones

SE tratan en este capítulo dos grandes bloques de productos. El primero está constituido por las denominadas bebidas estimulantes, entre las que destacan: el café, el té y el chocolate. El segundo agrupa las diversas infusiones y cocimientos que se preparan a partir de hierbas frescas o desecadas.

La mitad de la población mundial bebe habitualmente té, una tercera parte de la misma consume diversos tipos de café y un segmento más reducido (entre un 10 y un 15%) ha hecho del chocolate (líquido o sólido) su alimento predilecto.

Café

El café debe sus propiedades estimulantes a la cafeína, contenida en los granos (semillas) del cafeto. La cafeína es un alcaloide derivado de la purina que por oxidación se transforma en xantina. Tanto la purina como la xantina tienen un anillo hexagonal al que va adosado un anillo pentagonal. En el anillo hexagonal de la purina van dos nitrógenos y cuatro carbonos. Numerando los vértices desde el primer nitrógeno en el sentido contrario de las agujas del reloj, los nitrógenos ocupan los vértices 1 y 3. El "adosado" del anillo hexagonal con el anillo pentagonal tiene lugar mediante dos carbonos en los vértices 4 y 5, existiendo otro carbono en el vértice 6. En el anillo pentagonal de la purina los tres vértices (aparte de los vértices comunes 4 y 5) se numeran en el mismo sentido de las agujas del reloj, ocupando los dos nuevos nitrógenos los vértices 7 y 9. El vértice 8 es ocupado por otro carbono. Existen cuatro dobles enlaces entre los vértices 2 y 3, 4 y 5, 6 y 1, 8 y 9. La fórmula de la purina es $C_5H_4N_4$. La xantina es similar a la purina, pero pierde dos dobles enlaces, apareciendo oxidados los carbonos de los vértices 2 y 6; su fórmula es $C_5H_4N_4O_2$.

A partir de la xantina se genera la cafeína perdiendo tres hidrógenos pero ganando tres radicales metilos (CH_3-) en los vértices 1, 3 y 7. La fórmula empírica de la cafeína es $C_8H_{10}N_4O_2$ y su nombre técnico es 1, 3, 7-trimetil- 2, 6-dioxopurina.

Primos hermanos de la cafeína son otros dos alcaloides: la teofilina (en el té), que es similar a la cafeína pero con dos radicales metilos solamente (en los carbonos 1 y 3), y la teobromina, que también lleva sólo dos radicales metilos pero en los carbonos 3 y 7. Ambos productos tienen la misma fórmula empírica, $C_7H_8N_4O_2$, aunque presentan distintas fórmulas desarrolladas debido a la posición de los radicales metilos.

Características del cafeto

El cafeto es un arbusto, que a veces llega a tomar la forma de árbol, perteneciente a la familia de las Rubiáceas que consta de unos 500 géneros y más de 6.000 especies. Solamente cuatro especies del género Coffea tienen un cierto interés para la elaboración del café. La especie *C. arabica* es la más cultivada (70%), seguida de la *C. canephora* (robusta) (28%); otras dos especies, *C.*



liberica y *C. excelsa*, producen un café de inferior calidad y solamente se cultivan en algunas localidades africanas para consumo casi exclusivo de sus poblaciones.

La especie robusta (más rústica) tiene 22 cromosomas y la arábica posee el doble (2n = 44, tetraploide). La floración de la robusta es muy irregular, pero la de arábica suele presentarse después de las lluvias. A partir de la floración transcurren 11 meses en la primera y 9 en la segunda hasta que maduran los frutos (drupas), lo que se reconoce por su color rojizo. Dentro de la drupa suelen formarse dos semillas (granos), de aproximadamente 1 centímetro de longitud, cuya forma es aplanada en arábica y oval en robusta.

En la drupa, también llamada por su color final "cereza", se distinguen: exocarpo (piel) con un disco (ombligo) en el extremo opuesto del pedúnculo, mesocarpo (pulpa), endocarpo (pergamino), testa (piel plateada, capa interna del endocarpo), cotiledón (suele haber dos, son los granos del café) y embrión (uno en cada cotiledón). Los cotiledones separados se denominan café verde.

La especie arábica proporciona entre 1.500 y 3.000 kg de café verde por hectárea y cosecha; la robusta, aunque de grano más pequeño, proporciona entre 2.300 y 4.000 kg. Pero el contenido en cafeína es del 0,8-1,5% en los cafés arábicos y del 1,7-3% en la robusta. La especie arábica suele presentar vecería (cosechas buenas y malas).

Principales variedades de híbridos

- Arábica: **Típica**; **Bourbón**; **Maragogipe** (proviene de la Bourbón); **Caturra** (Bourbón enana); **Purpurescens** (hojas púrpuras); **San Ramón** (enana, proviene de la variedad Típica); **San Bernardo** (proviene de la Típica); diversos cultivares (se reproducen por esquejes): **Blue Mountain**, **Mundo Novo**, **Kent** (indio), **Catuai amarillo**, **Catuai rojo**, **Mokka** (Yemen), **Padang** (Guatemala), **Rume** (Sudán).
- Robusta: **Robusta** propiamente dicha (formas recogidas); **Nganda** (formas esparcidas); cultivares brasileños de robusta bajos en cafeína.
- Híbridos de arábica y robusta (x cruce): **De Timor** (arábica x robusta); **Catimor** (caturra x híbrido de Timor); **Arabusta** (arábica x robusta tetraploide); **Ruiru 11** (arábica x robusta tetraploide).
- Otros híbridos: **Kawisaris** (libérica x robusta).

Plagas del cafeto

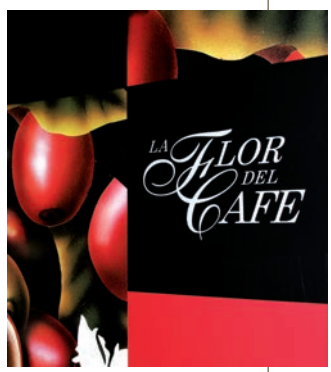
Minador de las hojas (diversas especies del género Leucoptera); gusanos (Ascotis y Epigynopteris); chinches (Planococcus); pulgones; arañas; thrips, devoradores de yemas (Antestia, Lamprocapsidea); devoradores de bayas (Hypothenamus); polilla de las bayas (Prophantis); mosca mediterránea de la fruta (Ceratitis capitata); nematodos (Meloidogyne).



Un poco de historia y muchas leyendas

El cafeto es un arbusto originario de Etiopía (Abisinia), en África, concretamente de la provincia de Kaffa, que dio nombre al producto que se obtiene de las bayas maduras de dicho arbusto.

Al parecer -y aquí empiezan las leyendas- un pastor llamado Kaldi observó que sus cabras se excitaban al comer las bayas del cafeto y lo comentó con los monjes de un monasterio vecino, quienes experimentaron con el producto y llegaron a preparar una bebida con efectos euforizantes que les permitía prolongar el horario de sus oraciones.



De Etiopía el arbusto del cafeto pasó a Yemen, Sudán y Arabia. Cuenta la leyenda que un arcángel se le apareció a Mahoma y le ofreció una taza de café, la cual le dio al profeta tanta fuerza que era capaz de combatir contra 40 caballeros y hacer el amor con 40 mujeres.

Los árabes practicaron la política de no permitir la exportación de semillas fértiles o de ramas del cafeto para evitar que se pudiera cultivar el cafeto en otros países. El monopolio se rompió en 1616, cuando los holandeses consiguieron sacar de contrabando algunos granos fértiles que propagaron en los invernaderos de su país.

Entre tanto los mercaderes venecianos introdujeron el café en Europa, como bebida competidora del chocolate (traído por los españoles desde América en 1528) y el té (que se empezó a vender en Europa procedente de China hacia 1610).

Los holandeses cultivaban el café en la India, Indonesia y Java y unas plantas regaladas por los holandeses al rey Luis XIV de Francia permitió el inicio del cultivo en Martinica, llevado de la mano de un marino francés, Mathieu de Clieu. También fueron los holandeses los que introdujeron el cafeto en Surinam (antigua Guayana holandesa).

El cultivo del cafeto termina extendiéndose por toda Centroamérica y parte de Sudamérica. Retorna, luego, a otros países africanos y asiáticos. Las únicas limitaciones actuales del cultivo se deben a la climatología.

Enfermedades del cafeto

Royas (*Hemileia vastatrix*, arrasó las plantaciones de café de Sri Lanka en 1880, lo que fomentó el consumo de té en Inglaterra y el resto del mundo); cercospora (hongo); mycena citrícola (hongo); koleroga (fungosis); colletotrichum (necrosis fúngicas); derrite (*Phyllostricta caffeicolo*, fungosis); seudomonas (bacterioris); fusarium (fungosis); tracheomicosis (otra fusariosis); colletotrichum (fungosis); armillaria (fungosis); rossellinia (fungosis); lymungu (fusariosis); antracnosis (Colletrichum); botrytis cinerea.

Condiciones geográficas y climáticas del cultivo

El cafeto crece entre los paralelos 25 º Norte y 25 º Sur. Exige temperaturas entre 15 y 24 ºC para las variedades arábicas y entre 24 y 30 ºC para las robustas. No tolera el frío y las heladas, que ocasionalmente han afectado a Brasil (el primer productor mundial), determinan fuertes subidas de precios en el mercado internacional. La pluviometría debe alcanzar valores entre 1.500 y 3.000 milímetros/año.

Las variedades robustas pueden cultivarse desde el nivel del mar hasta los 800 metros de altitud, las arábicas entre 800 y 2.000 metros. Les afectan los vientos y el exceso de luz, por lo que deben protegerse con la sombra de árboles o con sombrajos. En España se intentó -sin mucho éxito- el cultivo del cafeto en las costas granadinas y malagueñas. Las variedades robustas se cultivaron en Guinea cuando este país era colonia española.

Del cafetal al mercado

En el mismo cafetal, los granos de café se separan del fruto y se secan. Para realizar el secado se utilizan dos métodos principales: método seco y método húmedo.

- **Método seco:** Es el más antiguo, requiere poca maquinaria y bastante mano de obra. En primer lugar se escogen las "cerezas" y se limpian separando tanto las inmaduras como las hipermaduras y las dañadas. La suciedad, las ramillas y las hojas se eliminan mediante un cribado. Para ello se utiliza un cedazo cuyos agujeros coinciden con el tamaño de los frutos maduros. También pueden separarse las "cerezas" por flotación en canales de lavado.

  Posteriormente, los frutos se extienden y secan al sol en soleríias de cemento o de ladrillo. A medida que se seca, una parte de las "cerezas" se les mueve a mano o con un rastrillo para garantizar un secado completo. Este secado se considera terminado cuando la humedad (que en el fruto recién cogido era del 50%) se reduce al 12,5%.

  Modernamente este proceso se realiza por secado artificial en corriente de aire caliente.

  El secado es una etapa muy importante en la preparación del grano de café que afecta a la calidad final. Los granos de café secados en exceso se vuelven quebradizos y producen muchos partidos durante el descascarado posterior. Los granos demasiado húmedos están expuestos al ataque de hongos y bacterias.

  La máquina de descascarar elimina las capas externas del grano (endocarpo y testa). A continuación el grano es pulido para separar fragmentos de la testa que se separan mal durante el descascarado.





Casi todo el robusta y una pequeña parte del arábico se preparan por el método seco.

- **Método húmedo:** Exige abundante agua, pero permite obtener un café verde que garantiza la homogeneidad de los granos y que se considera mejor que el obtenido por desecación directa.

  En primer lugar se procede, recién recolectada la cosecha, a seleccionar las "cerezas" y limpiarlas de impurezas y frutos defectuosos. Esta operación se realiza lavando las "cerezas" en un tanque por donde circula constantemente el agua. Unos cedazos permiten, en segundo lugar, mejorar la separación de frutos maduros, inmaduros y sobremadurados de los excesivamente grandes y de los muy pequeños. Piedras e impurezas se van al fondo; las "cerezas" sobremaduras flotan, los frutos de características adecuadas se sumergen.

  Tras el lavado viene el despulpado, que consiste en estrujar las "cerezas" entre rodillos para separar el exocarpo y la pulpa de los granos. Esta operación marca la diferencia con el método seco, ya que en el húmedo se separa la pulpa pero los granos quedan cubiertos por un mucílago que aparece adherido al pergamino, por eso al café en esta etapa se le llama café pergamino.

  Los granos, ya totalmente despulpados, se separan de los parcialmente despulpados por medio de unos nuevos cedazos y se someten a un nuevo proceso de flotación.

  En corriente de agua, los "pergaminos" se llevan a tanques de fermentación donde terminan de liberarse de los mucílagos en día-día y medio. Nuevo lavado en tanques o en máquinas especiales y el café, así lavado, se deseca finalmente al sol o en aire caliente.

  Antes de su venta, el café pergamino se descascara y pule para eliminar las cáscaras (epicarpo y testa) que rodean al grano y éste se somete a un nuevo proceso de selección y limpieza.

El método húmedo produce cafés de buena calidad y -por ello- se utiliza preferentemente para las arábicas.

Tanto si el secado se hace por un método o por otro, el café sigue denominándose "en verde", pues el tostado definitivo se suele realizar en destino.

Los rendimientos aproximados de todos estos procesos son los siguientes:

- Método seco: 550 kg de "cerezas" frescas dan 200 kg de "cerezas" secas que a su vez dan 100 kg de café verde seco y pulido.
- Método húmedo: 550 kg de "cerezas" frescas originan 225 kg de "pergamino" húmedo, que se reducen a 120 kg de "pergamino" seco que terminan dando 100 kg de café verde seco y pulido.

Tueste del café

El tueste puede realizarse de forma ligera sin aditivos (tueste natural, pérdidas del 8% en peso) o bien de forma más profunda, aunque también sin aditivos (tueste intenso para obtener cafés con más color, pérdidas del 28% en peso).

El denominado café torrefacto recibe la adición de azúcar (menos del 15% en peso), el cual se carameliza y da brillo al grano. El café torrefacto se utiliza poco fuera de España. Tiene más color y al elaborar un café exprés éste resulta más cremoso.

La operación del tostado causa pérdidas variables de peso, pero simultáneamente esponja el grano, dándole un incremento de volumen que oscila entre el 50 y el 80%.

En España también se acostumbra a utilizar mezclas de café tostado natural y café torrefacto.

Molido del café

Para evitar la molestia de tener que moler el café en los hogares se acostumbra a envasarlo ya molido. En restaurantes, hoteles y cafeterías, la molienda se suele realizar a la vista del público, ya que el deterioro del grano (pérdida de aromas y sabores) es más lento que el del café molido.

Tanto el café grano como el molido se pueden envasar en atmósfera inerte, lo que les permite conservar sus propiedades durante casi un año.

Café soluble

Una vez preparado un café concentrado, por el procedimiento habitual y utilizando los tipos de cafés que mayor demanda tienen en un país determinado, es posible transformar la infusión en un polvo soluble. Dos procedimientos principales: atomizado y liofilización. La atomización es más barata y consiste en pulverizar el extracto líquido en atmósfera de aire caliente. La liofilización se realiza congelando el extracto de café y evaporándolo a bajas temperaturas y al vacío. El tamaño de partícula (al igual que en la leche en polvo) determina una buena solubilidad del polvo obtenido. El consumidor, al disolver posteriormente el polvo de café soluble, reconstituye el extracto original o bien puede obtener un café más o menos concentrado, utilizando agua o leche como disolventes.

Café descafeinado

La cantidad de cafeína presente en una taza de café depende del grano de partida, del método utilizado para extraer la sustancia del café molido y de la forma de realizar la infusión.
La Food and Drug Administration EEUU calcula que una taza (150 centímetros cúbicos) de café contiene un promedio de las siguientes cantidades de café tostado y molido: hervido y colado 115 mg; filtrado (percolado) 80 mg; instantáneo (café soluble) 65 mg.
A su vez, los consumidores de café se pueden clasificar así: bajo nivel (menos de 200 mg/día); nivel moderado (200-400 mg/día); alto nivel (más de 400 mg/día).
La cafeína puede afectar tanto al sistema nervioso como al cardiovascular o al respiratorio. Es un estimulante del sistema nervioso (aleja el sueño), aumenta la presión sanguínea y acelera el ritmo respiratorio. Por estos motivos los que no quieren privarse de tomar varias tazas de café al día eligen el café descafeinado.



El café descafeinado puede obtenerse de varias formas: mediante disolventes químicos; por gases a presión recalentados por encima de una temperatura "crítica"; por medio de sustancias que adsorben (retienen en su superficie) la cafeína; utilizando directamente variedades de café con bajo contenido en cafeína.

Economía del café

(M = millón, m = miles, t = toneladas)

Producción mundial café verde (2005)	7,8 Mt
Producción brasileña café verde (2005)	2,1 Mt
Producción vietnamita café verde (2005)	752 mt
Producción indonesia café verde (2005)	762 mt
Producción colombiana café verde (2005)	694 mt
Producción mejicana café verde (2005)	311 mt
Producción india café verde (2005)	275 mt
Producción guatemalteca café verde (2005)	217 mt
Producción etíope café verde (2005)	330 mt
Importación café mundial (2005)	6,6 Mt
Importación café UE-25 (2005)	3,3 Mt
Importación café EEUU (2005)	1,4 Mt
Importación café Japón (2005)	488 mt
Importación café España (2005)	272 mt (reexporta 98 mt)
Exportación café Brasil (2005)	1,6 Mt
Exportación café Colombia (2005)	666 mt
Exportación café Guatemala (2005)	210 mt
Exportación café Indonesia (2005)	473 mt
Exportación café Vietnam (2005)	976 mt

El café se vende en España en unos 50.000 establecimientos de alimentación (híper, supermercados, tiendas especializadas) y se sirve en más de 100.000 establecimientos de hostelería (cafés, restaurantes, hoteles...).

Existen unos 300 tostadores en España. El consumo per cápita español es del orden 3,6 Kg por año, un 50% de café tipo natural (grano y molido) y un 34% torrefacto (grano y molido). El café soluble supone el 16% del café total, siendo la mitad de dicho café instantáneo, café descafeinado.

El 50% del café que se toma en España se consume fuera del hogar. El café ordinario contiene entre un 0,8% y un 2,4% de cafeína; el descafeinado el 0,1% (la legislación española sólo permite un máximo del 0,12% para estos cafés).

Aunque los cafés "arábicos" son más caros que los "robustas", en España casi el 55% de los cafés que importamos son arábicos y el 45% restante (más baratos) son robustas.

Los principales suministradores españoles son Brasil, Vietnam, Uganda, Colombia, India y Costa de Marfil.

Los principales disolventes químicos utilizados:

– El propio vapor de agua, como tratamiento previo para extraer la cafeína (fue el procedimiento usado por Ludwig Roselius -químico alemán- para eliminar parte de la cafeína). El vapor de agua caliente esponja los granos de café, lo que facilita la salida de la cafeína.
– Disolventes orgánicos cuyos residuos no perjudiquen la salud humana. Destacan el diclorometano y el acetato de etilo.
– Anhíbrido carbónico, que actúa tras el tratamiento con vapor de agua. Una corriente de anhídrido carbónico pasa a 70 ºC y elevada presión por los granos de café.

El principal adsorbente de la cafeína utilizado es el carbón activo que actúa sobre una disolución de café preparada para obtener café instantáneo. También se puede emplear para obtener una disolución prácticamente libre de cafeína que luego se utiliza para impregnar los granos casi secos de café antes de secarlos totalmente y tostarlos; esta disolución baja en cafeína rebaja el contenido cafeínico de los granos (procedimiento conocido como "suizo").

Las variedades robusta contienen prácticamente doble cafeína que las arábicas, por lo que los ensayos para obtener variedades e híbridos naturales de granos con bajo contenido en cafeína se están haciendo a partir de las variedades arábicas. Tres cultivares denominados AC1, AC2 y AC3 (AC en honor de Alcides de Carvalho), ensayadas en Brasil, contienen sólo el 0,07% de cafeína frente al 1,2% de las arábicas y el 2,2% de las robustas. Otros ensayos se están haciendo en Japón a partir de la especie canephora (robusta).

Diversas formas de preparar el café

- **Café turco:** Se hierve (el café molido) tres veces en una cafetera de cobre. Se sirve con los posos.
- **Café filtrado:** En un embudo hecho de tela o de papel de filtro se pone el café molido y se le añade agua caliente. La infusión sale filtrada.
- **Mediante cafetera de émbolo:** El café se deposita en el fondo de la cafetera, se remueve y la suspensión empujada por un émbolo (manual) se filtra a través de una tela metálica muy tupida para separar la infusión del café molido ya extraído (la granza).
- **En vasija, puchero u olla:** El café molido groseramente se sitúa en el fondo del recipiente y se añade agua hirviendo. Después se cuela mediante una manga. En España se le llama "café de pucherete".



- **Expreso:** En una cazoleta se deposita el café molido y mediante una palanca se logra el hermetismo de la cazoleta por donde circulan agua y vapor de agua a presión, calentados en un calderín que lleva anejo la cafetera. La infusión lograda por el agua y el vapor cae mediante un conducto hasta la taza y en la cazoleta queda la granza.

  El café expreso, dependiendo de la molienda, puede tener una vez servido un aspecto cremoso que no tiene el café filtrado. El "capuchino" se prepara con café expreso al que se le añade leche espumosa. La espuma de la leche (membrana proteica) se consigue con vapor de agua, obtenido del mismo calderín de la cafetera.
- **Cafetera italiana:** Se ha extendido por todos los hogares. El café molido se sitúa en un pequeño recipiente encima de un depósito de agua. Al calentarse este agua, el vapor pasa al recipiente que contiene el café y empuja el café molido contra un filtro metálico desde donde sube por un tubo estrecho a otro recipiente (superior) donde vierte la infusión filtrada.
- **Máquinas automáticas de erogación continua:** Muelen el café, le añaden agua caliente y lo filtran (la erogación no es realmente continua sino discontinua, cada vez que se solicita).
- **Otras preparaciones del café:** Aparte del café instantáneo, que se prepara simplemente disolviéndolo en agua o leche, frías o calientes, existen muchas otras modalidades de preparación del café, entre otras: café con leche o con crema de leche; café irlandés; con nata y whisky; café vienés, descafeinado con nata y whisky; café con miel o con canela y miel; café americano, con mucho agua (se llama también café largo); café con canela; café al ron (antillano); café al cognac; café con "gotas" de anís o de brandy.

Sucedáneos del café

Lógicamente no tienen cafeína, pero tienen un sabor similar al café gracias al tostado especial al que son sometidos. Destacan: achicoria tostada, malta de cebada tostada, extracto soluble de achicoria, extracto soluble de malta y sus mezclas.

Té

El té pertenece al género Camellia de la familia de los Theaceas. La especie más extendida es la *C. sinensis*, en la que se distinguen dos subespecies o variedades: *C. sinensis* variedad sinensis (té chino) y *C. sinensis* variedad assamica (té indio).

La planta del té es un arbusto de hoja perenne, más pequeño el chino y más grande el indio. Se aprovechan las hojas jóvenes de la planta que se recolectan siguiendo dos técnicas distintas: "dos hojas y una yema" o bien "tres hojas y una yema", proporcionando -lógicamente- mejores calidades la primera técnica. Para que las hojas jóvenes del té no se hagan inaccesibles a los recolectores hay que utilizar un marco adecuado de plantación y realizar podas regulares (cada poda se realiza al cabo de 1-5 años). Existe una poda de rejuvenecimiento que se realiza de forma más intensa, dejando descansar el arbusto hasta que se recupera. El número de podas depende de la riqueza del suelo y de que el cultivo se realice a la sombra (de otros árboles o de umbráculos preparados al efecto) o a plena luz. Antes se solían abandonar las plantaciones viejas y pasar a otros terrenos nuevos, recién roturados, pero actualmente ya se realizan aportaciones de nutrientes al terreno.

La recolección de las hojas se hace, por lo general, manualmente utilizando mano de obra barata, pero están surgiendo en el mercado máquinas recolectoras que dan un té de peor calidad. Un recolector especializado cosecha 30 kg de brotes/día. Cada planta de té proporciona al año unos 350 kg de brotes, dándosele una "pasada" cada 5-10 días.

Secado y fermentación del té

Té verde

El té recién recolectado se denomina té verde, no ha fermentado todavía pero sí que ha sido ligeramente calentado para neutralizar una enzima -la polifenoloxidasa- responsable de la transformación de los flavonoles del té en polifenoles oxidados, que son los que le dan color a otro tipo de té (el té negro). Posteriormente las hojas, y tras haber sido sometidas a este envejecimiento artificial durante 10-20 horas, quedan crujientes y pueden ser molidas o cortadas en pequeños trozos. Al parecer al té verde se le han descubierto recientemente propiedades anticancerígenas.

Existen variantes que se utilizan para la preparación del té verde, que es muy apreciado en los países asiáticos y africanos. Una de ellas consiste en dejar las plantas que van a ser recolectadas durante 20 días en una sombra profunda; las hojas obtenidas se calientan por medio del vapor de agua y después se secan en un túnel de aire caliente. El té obtenido tiene color verde y sabe ligeramente dulce. La otra variante consiste en recolectar masivamente las plantas de té (sin utilizar los sistemas de "dos o tres hojas y la yema") y calentar al vapor de agua durante un minuto; posteriormente se calientan en aire seco durante 40-50 minutos a temperaturas de 90 a 110 ºC, esperar unos 15 minutos y volver a calentar a 80-90 ºC otros 40 minutos. Un secado final a 80 ºC continúa hasta que la humedad inicial de las hojas (76%) quede reducida a menos del 6%. El té queda ahora en forma de finas agujas de las que mediante un cernido con varios tamices se separan ramillas y polvo.





Té semifermentado u "Oolong"

Las hojas de té se secan agitándolas continuamente con cañas de bambú durante una hora al sol. Posteriormente se extienden sobre el suelo de una habitación durante 6-8 horas agitándolas suavemente cada hora. Las hojas fermentan parcialmente durante el secado y alcanzan un color rojizo. La fermentación se interrumpe calentando las hojas en unos tostadores a 250-300 ºC durante 15 minutos. Las hojas se curvan, se muelen y experimentan un secado final.

Té fermentado o té negro

El proceso de obtención del té negro sigue las siguientes etapas: secado natural; trituración; fermentación; secado; selección; empaquetado.

El secado natural reduce el contenido en agua de las hojas desde el 75-80% al 55-60%. La operación se realiza en cajoneras de tela metálica para que circule el aire (natural o forzado), pero ligeramente caliente.

La trituración se realiza en la mayor parte de las plantaciones mecánicamente. Reduce las hojas a pequeñas briznas y rompe la estructura de la hoja de tal manera que la polifenoloxidasa pueda actuar sobre los flavonoles y la fermentación posterior pueda realizarse satisfactoriamente. Existen muchos modelos de maquinaria para realizar la trituración (pistones, rotores, molinos, cortadoras de hojas...).

La fermentación comienza tras la trituración de las hojas. Mediante ella, los flavonoles se oxidan y pasan a teflavinas y terubiginas. Durante la operación se humedece el producto con pulverizaciones de agua o con aire humidificado.

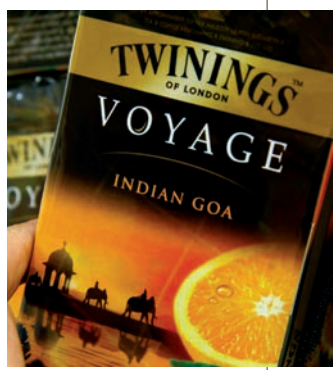
El secado se realiza por medio de aire caliente en bandejas que contienen briznas de té húmedo que han sido sustituidas por secadores continuos de aire caliente que constan de una banda que se mueve a lo largo de zonas con temperaturas crecientes.

La selección se realiza mediante cedazos que separan las briznas de té según su tamaño, el polvo y los palillos.

El empaquetado tradicional se realiza en "cestas" (cajones rectangulares de madera) que están siendo sustituidos (para ahorrar) por sacos de papel, lo que además reduce el consumo de madera.

Orígenes del té: dos leyendas distintas

El té viene siendo utilizado por el hombre desde hace más de 4.500 años, un tiempo muy dilatado si se toman como referencia los 350 años que han transcurrido desde que los súbditos del viejo Imperio Británico, imitando a la reina de Inglaterra de origen portugués, Bárbara de Braganza, comenzaron a beber cantidades masivas de té. Por otra parte, al encarecerse (por las pérdidas de cosecha en Sri Lanka, 1880) el grano de café, los ingleses se pasaron a las hojas de té producidas casi en las mismas zonas que el cafeto.



Existen dos leyendas sobre el origen del té. Una lo sitúa en China y la otra en la India.

El emperador chino Shen Nung estaba sentado a la sombra de un arbusto mientras sus sirvientes hervían agua para purificarla. Cayó una hoja del arbusto y Shen Nung decidió probar el agua donde había hervido la hoja. Bebió la infusión de té y le gustó.

La leyenda india cuenta que un monje budista, tras varios años de oración, comenzó a sentirse cansado y acercándose a un arbusto cercano arrancó unas hojas que al masticarlas le quitaron el cansancio.

Los árabes y los venecianos trajeron el té a Europa pero, al parecer, también lo trajeron de la India los portugueses y holandeses. Al Reino Unido llegó el té por medio de la East India Company a mediados del siglo XVII.

Los europeos extendieron las plantaciones de té a Kenia, Ruanda y otros países africanos, asiáticos y sudamericanos.



Preparación para la venta detallista

Generalmente se mezclan tés de distintos orígenes y de distinto tamaño de partida, tratando de homogeneizar las calidades que inevitablemente se producen -aun dentro de una misma explotación- a lo largo del año, para adaptarse a la demanda de los consumidores. Existen diversas presentaciones (cajitas metálicas, cajas de madera, bolsitas) de las principales modalidades de té.

Algunas de las principales modalidades consumidas en la UE son: **Darjeeling** (indio, ligeramente astringente); **Assam** (indio, sabor malteado); **Ceilán** (Sri Lanka, antigua Ceilán, color brillante); **Kenia** (keniata, té fuerte), **Earl Grey** (China o India, lleva gotas de bergamota); **Lapsang Souchong** (China, Himalaya, sabor y aroma ahumados); **Oolong** (China) (semifermentado).

Normalmente el tiempo para realizar la infusión se estima en 3-5 minutos. Los británicos siguen la norma de dosificar el té mediante cucharadas (una por cada persona y otra, adicional, para la tetera). Las bolsitas de té suelen contener 2 gramos del producto, pero como la calidad no es visible, pueden llevar mucho polvo y partículas muy divididas.

En España el té preferido es el negro (65%), seguido del verde (19%) y del aromatizado (16%).

Plagas y enfermedades de las plantaciones de té

- **Plagas:** larvas de mosquito; thrips; arañas; moscas verdes; insectos desfoliadores; afidos; orugas; polillas de la madera; gusanos de alambre; insectos devoradores de tallos; termitas; nematodos.

Economía del té

(M = millón, m = miles, t = toneladas)

Producción mundial (2005)	3,4 Mt
Producción india (2005)	0,83 Mt
Producción china (2005)	0,96 Mt
Producción Sri Lanka (2005)	317 mt
Producción keniata (2005)	329 mt
Producción indonesia (2005)	171 mt
Producción turca (2005)	202 mt
Importación neta mundial (2005)	1,5 Mt
Importación neta UE-15 (2005)	310 mt
Importación neta EEUU (2005)	156 mt
Importación neta países del Este de Europa (2005)	260 mt
Exportación Sri Lanka (2003)	175 mt
Exportación Kenia (2003)	353 mt
Exportación China (2003)	297 mt
Exportación India (2003)	162 mt

España importa todo el té que consume, unas 1.200 t/año

- **Enfermedades:** moteado vesicular (fungosis); antracnosis; cercosporas, moteado pardo y gris; royas; chancros; nudos en la madera; enfermedad rosa; armillaria melifera (hongo de la miel); enfermedades roja y parda de la raíz; raíz violeta.

El té soluble y el té descafeinado

El té soluble o instantáneo se prepara de la siguiente forma:

1. Extracción (mediante infusión) del material soluble y separación del residuo insoluble.
2. Recogida de las sustancias volátiles que se evaporan durante el proceso de extracción.
3. Concentración de los extractos por atomización o liofilización hasta obtener un polvo soluble.

El té se puede descafeinar como el café, para eliminar la cafeína, pero el mejor sistema de hacerlo consiste en reducir el tiempo durante el que se realiza la infusión. Basta reducir este tiempo a un minuto (en vez de los tradicionales 3-5 minutos) para reducir la cafeína del té a la quinta parte. La legislación española establece que el té descafeinado debe tener como máximo el 0,12% de cafeína.

Cacao y chocolate



El cacao, materia prima para la elaboración del chocolate, se obtiene a partir de los frutos de un árbol de origen americano. Este árbol pertenece a la especie Theobroma cacao, de la familia de las Sterculiáceas.
El nombre griego del cacao -*Theobroma*- resulta muy ilustrador porque significa "alimento de los dioses" y como tal era considerado por los aborígenes americanos, que atribuían su origen al propio Quetzalcoalt.

Especies y variedades

El género Theobroma incluye unas 20 especies, pero la única que tiene importancia comercial es la *T. cacao*. Existe otra especie de consumo local en Sudamérica; es la *T. bicolor*, de calidad inferior. Dentro de la especie *T. cacao* se consideran dos subespecies. La denominada "**Criollo**", que se desarrolla al norte del istmo de Panamá, y la "**Forastero**", brasileña, que parece ser la más primitiva. Un híbrido de ambas, muy difundido, es el "**Trinitario**" (originario de la isla de Trinidad).

La planta del cacao

El árbol alcanza 8-10 metros de altura cuando le ampara sombra intensa. El cultivo a pleno sol da origen a arbustos de menor tamaño.
Las flores crecen en los tallos de forma aislada. Su polinización suele ser cruzada y la realizan los insectos, porque se presentan frecuentemente autoincompatibilidades.
El fruto que deriva de las flores es una drupa grande con forma de vaina donde radican entre 20 y 50 semillas (granos con forma de judías) unidas a una placenta central. Al madurar las semillas se rodean de un mucílago muy ácido que contiene ácido cítrico y azúcares, lo que facilita la acción posterior de las levaduras (principalmente Sacharomyces). Cuando la maduración termina, se rompe la capa más externa del grano de cacao, lo que facilita la difusión de las semillas.
El cultivo del cacao exige temperaturas moderadas (18-32 ºC) y lluvias abundantes. El 75% de la producción se concentra en una franja que va desde 8 º al Sur hasta 8 º al Norte del Ecuador terrestre, pero puede llegar a 18 º Sur y 18 º Norte. Se propaga por semillas y por plantones.
La sombra necesaria para el cacao puede ser proporcionada por bananos, cocoteros y otros árboles tropicales.

Plagas y enfermedades

- **Plagas:** míridos (chupadores de savia); escarabajos; saltamontes; psylidos (ponen huevos en las hojas); afidos; hormigas; thrips; gusanos de la corteza; polilla del cacao; nematodos; termitas; caracoles.
- **Enfermedades:** virosis que secan las ramas jóvenes; virus de la necrosis de las hojas; virus del moteado de las hojas; ennegrecimiento de las vainas (virosis); monilia (fungosis); escoba de bruja (fungosis); fusarium (fungosis); pardeo de las vainas (virosis) (podredumbre negra); muerte súbita del árbol (fungosis); enfermedad rosa (fungosis); raíces pardas (fungosis); raíces blancas (fungosis); raíces negras (armillaria, fungosis).

Procesos de obtención del cacao y del chocolate

En las plantaciones se realizan las siguientes operaciones:
1. Apertura de las vainas (extracción de los granos).
2. Fermentación de los granos, cuyos objetivos son: separar el mucílago; matar el embrión para que las semillas no germinen; favorecer los cambios químicos que dan lugar a los sabores y aromas del chocolate; reducir la humedad de los granos.
   La fermentación se realiza en cajones y dura 6-8 días, para la variedad "Forastero", y 3-5 días para la "Criollo".

3. Secado al sol, complementado por aire caliente hasta que los granos secos tengan 6-7% de humedad.
4. Envasado en sacos de yute. Suelen distinguirse dos tipos de cacao: "en bruto" y "fino", los cuales se envasan de forma distinta.
5. Transporte a destino.

En las fábricas de chocolate se realizan nuevas operaciones con los granos ya fermentados y secos de cacao para obtener productos industriales (el chocolate y otros derivados):

1. Limpieza para eliminar residuos extraños.
2. Descascarado.
3. Cernido para separar las cáscaras de la pulpa.
4. Alcalinización (opcional).
5. Tostado (para desarrollar el sabor), a 100-150 ºC durante 20-50 minutos.
6. Molturación y refinación para obtener la "masa" o "licor", que es una mezcla de partículas de cacao suspendidas en manteca de cacao también se le llama "pasta", aunque no es líquida sino pastosa).
7. Mezcla de "masas" de diferentes calidades para homogeneizar el producto.
8. Presión del "licor" para separar la manteca de cacao del resto. Tras la presión, una vez separada la manteca, queda una torta de cacao que puede secarse y pulverizarse posteriormente.

Diversificación de productos

La manteca de cacao se utiliza en la manufactura de chocolates sólidos. La torta de cacao es molida, siendo cernidos los productos de la molienda. La torta pulverizada y acondicionada es el denomina-

Historias del cacao y del chocolate

Los granos de cacao vienen siendo utilizados por los indígenas sudamericanos desde hace 3.000 mil años. De Sudamérica el cacao pasó a Centroamérica y México. Los indígenas de la isla Guanja, frente a las costas de Honduras, ofrecieron a Cristóbal Colón granos de cacao como un regalo excepcional.

Fue Hernán Cortés, al conquistar México, el que descubrió las posibilidades alimenticias del cacao con cuyos granos los aztecas preparaban una bebida, "xocolatl", que vigorizaba a los guerreros que la ingerían. Los aztecas preparaban el chocolate fermentando los granos de cacao, secándolos posteriormente y machacándolos hasta obtener una sustancia pulvarulenta que mezclaban con diversas hierbas y le añadían agua caliente, formando una suspensión.



Los soldados de Hernán Cortés descubrieron que, al igual que la sal en África, los granos de cacao americano tenían un valor excepcional en Europa y por eso les llamaron "almendras del dinero".

Pero el gusto amargo del "xocolalt" no agradó a la Corte de su país (España) hasta que lo mezclaron con azúcar o miel. A partir del siglo XVII, el consumo de chocolate se extendió por las Cortes europeas, primero, y el pueblo llano, después. Algunos le atribuyeron propiedades afrodisíacas debido a su contenido en cafeína (0,20%) y en teobromina (1,5%).

Los españoles del siglo XVII acostumbraban a tomar el chocolate espeso ("las cosas claras y el chocolate espeso", decían), pero los franceses lo hacían más fluido añadiéndole agua o leche.

En 1828, Conrad Johannes van Heuten, de Ámsterdam, descubrió dos procedimientos que se utilizan en la moderna industria del chocolate. El primero de ellos consistía en la separación, por medio de prensas, de la manteca de cacao y del cacao en polvo. El segundo fue la alcalinización con carbonato potásico del "licor" de cacao, lo que mejora su sabor y le da más color al producto final.

En 1847, el inglés John Fry inventó el chocolate fundido a partir del "licor" de chocolate, producto que tiene mejor gusto que la antigua bebida azteca. En 1875, el químico suizo Henri Nestlé inventó el chocolate con leche. El chocolate en tabletas, tal como actualmente se conoce, fue otra invención holandesa.

do cacao en polvo. Alternativamente el "licor", enriquecido o no con más manteca de cacao y con la adición de azúcar, leche, emulsificantes (por ejemplo, lecitina) y otras grasas vegetales (cuando se permiten), sirve para elaborar diversos tipos de chocolate.

Estas diversas mezclas pueden posteriormente pasar por rodillos que suavizan la pasta así formada, para mejorar la textura del chocolate. A continuación se realiza el amasado o batido de la pasta para mejorar aún más el sabor y sobre todo la textura.

La mezcla se "afina" mediante una sucesión de calentamiento, enfriamiento y nuevo calentamiento, para impedir que la manteca de cacao forme cristales. El producto ya afinado se almacena o se vierte en moldes para darle forma. Finalmente se empaqueta para su distribución detallista.

Tipos de chocolate



Existen muchas variantes:

- El denominado "licor" de chocolate es una mezcla de aproximadamente el 50% de sólidos de cacao y 50% de manteca de cacao. El chocolate sin azúcar básicamente es "licor" de chocolate.
- El chocolate semidulce ordinario consiste en 35% de "licor" y el 65% restante es azúcar, lecitina y vainilla.
- El chocolate con leche contiene 15% de "licor" y el 85% restante es azúcar, lecitina, vainilla y sólidos de leche.
- Bombones, pequeños trozos de chocolate.
- Chocolate blanco. Elaborado exclusivamente con manteca de cacao, puede llevar leche, azúcar y vainilla.
- Chocolate con avellanas, almendras, pistachos.
- Chocolate para cobertura, contiene abundante manteca de cacao; sirve para recubrir frutas y en pastelería.
- Sucedáneos del chocolate. Sustituyen parcial o totalmente la manteca de cacao por grasas vegetales (según una directiva comunitaria no hace falta utilizar la palabra sucedáneo si el contenido en grasas vegetales no supera el 5%).
- Cacao azucarado en polvo. Es polvo de cacao con azúcar, harina (o fécula) de trigo, arroz o maíz. Contenido mínimo de cacao magro 32% (en el familiar 25%).

Economía del cacao

(M = millón, m = miles, t = toneladas)

Producción mundial de cacao (2005)	3,3 Mt
Principales países productores de cacao (2005)	
Costa de Marfil	1,3 Mt
Ghana	0,6 Mt
Indonesia	0,6 Mt
Nigeria	0,44 Mt
Brasil	0,24 Mt
Camerún	0,18 Mt
Exportación - Importación mundial (2005) de cacao en grano	3,5 Mt
Principales exportadores de cacao en grano (2005)	
Costa de Marfil	1,35 mt
Ghana	659 mt
Indonesia	451 mt
Nigeria	313 mt
Camerún	192 mt
Holanda	996 mt (reexportación)
Bélgica	375 mt (reexportación)
Principales importadores de cacao en grano (2005)	
Holanda	900 mt
EEUU	1,28 mt
Malasia	349 mt
Alemania	575 mt
Francia	517 mt
Reino Unido	382 mt
España	242 mt

La producción española de chocolates y derivados es del orden de 188.000 toneladas anuales (80% con destino al mercado interior y 20% exportación).

Destacan en España los consumos de:

- Preparados del cacao para desayuno 30% del total.
- Chocolates 23%.
- Cacaos solubles 37%.
- Resto 10%.

España exporta unas 50.000 toneladas de chocolates y derivados del cacao e importa 60.000 toneladas. El consumo medio de estos productos en España se aproxima a los 3,4 kg/persona.

Infusiones



Al no tener cafeína (excepto el mate), las infusiones de diversas hierbas digestivas, carminativas (evitan la flatulencia de las comidas), relajantes y antisépticas están ocupando un lugar importante en la alimentación española y europea.

Se distingue entre infusión y cocimiento. La infusión consiste en añadir agua hirviendo a determinadas partes de las plantas (frescas o secas) y dejar que el agua caliente extraiga los principios activos solubles que contienen. El tiempo de infusión suele durar 10-15 minutos y es necesario filtrar.

El cocimiento consiste en dejar las hierbas en agua fría y luego calentar hasta ebullición, generalmente durante más tiempo que en la infusión y también es necesario filtrar.

Existen, al igual que en el té y en el café, extractos solubles que se pueden añadir al agua o la leche, generalmente calientes.

Principales plantas utilizadas para infusiones:

1. Manzanilla dulce (*Matricaria chamomilla*) generalmente sólo se usan los capítulos florales (cabezuelas de la flor). Se suele tomar después de las comidas para facilitar la digestión.
2. Manzanilla amarga (*Anthenis nobilis*). Se usan las cabezuelas exclusivamente. Uso para infusión como la manzanilla dulce y preferentemente para uso oftálmico.
3. Menta (*Mentha peperita*). Se utilizan las hojas y los brotes. Facilitan la digestión.
4. Poleo (*Mentha pulegium*). Se utilizan las hojas. Digestiva.
5. Anís verde (*Pimpinella anisum*). Se utilizan los frutos. Digestivo y expectorante, carminativo.
6. Anís estrellado (*Illicium verum*). Frutos. Carminativo.
7. Melisa (*Melisa officinalis*). Tallos y hojas. Relajante.
8. Eucalipto *(Eucalyptus globulus)*. Hojas de ramas viejas. Resfriados.
9. Tila *(Tila argentum)*. Inflorescencias y bracteas. Tranquilizante.
10. Romero (*Rosmarinus officinalis*). Hojas. Resfriados.
11. Verbena (*Verbena officinalis*). Planta y hojas. Fiebre.
12. Hinojo (*Foeniculum vulgare*). Ramas tiernas, semillas y flores. Sabor a anís. Catarros.
13. Valeriana (*Valeriana officinalis*). Raíces secas. Tranquilizante.
14. Hierba luisa (*Lippia citriodora*). Hojas. Evita aerofagia.
15. Azahar (*Citrus aurantium*). Flores de cítricos. Tranquilizante.
16. Escaramujo (*Rosa canina*). Frutos. Proporciona vitamina C. Astringente.
17. Hibisco (*Hibiscus sabdariffa*). Flores. Afrodisíaco.
18. Malva (*Malva sylvestris*). Hojas y flores. Tranquilizante.
19. Mejorana (*Origanum mejorana*). Flores. Tranquilizante.
20. Salvia (*Salvia officinalis*). Flores y hojas. Diurética.
21. Tomillo (*Tymus vulgaris*). Planta y hojas. Digestivo.
22. Sauco (*Sambucus nigra*). Flores. Febrífugo.
23. Zarzaparrilla (*Smilax officinalis*). Raíz. Depurativo y diurético.
24. Ginseng (*Panax quinquefolium*). Raíces. Estimulante.
25. Té de roca (*Jasonia glutinosa*). Vértices florales. Estomacal y catarros. Se usa en Castilla y Aragón.
26. Mate (*Ilex paraguariensis*). Hojas. Estimulante (tiene cafeína). ▼

BIBLIOGRAFÍA

- *K.C. Wilson. "Coffee, Cocoa and Tea" (1999). CABI Publishing New York.*
- *Weinberg and Bealer. "The world of caffeine" (2001) Routledge. New York.*
- *Mazza and Oomah. "Herbs, botanicals and Teas" (2000). Technomic Publishing Co. Pensylvania. USA.*
- *D. Bonheure. "Tea" (1991). Mac Millan. Londres.*
- *I. Nosti. "Café, cacao, té" (1963). Salvat. Barcelona.*
- *B. Daviron. "Le café" (1990). Cíclope. Paris.*
- *S. Coe. "La verdadera historia del chocolate" (1999). Fondo Cultura Económica. México.*
- *G. Wrigley. "Coffee" (1988) Longman. Londres.*
- *Mercasa. "Alimentación en España. Producción, Industria, Distribución y Consumo". Diversos años.*

Cómo curan los alimentos

Bebidas de leyenda: café, chocolate y té

SOBRE el origen del café existen muchas leyendas que van desde la popular, que refiere la experiencia de un pastor asombrado ante los alegres brincos de sus cabras, tras haber mordisqueado éstas las bayas de un arbusto, al milagro del arcángel San Gabriel proporcionando a Mahoma un remedio negro como la sagrada piedra Kaaba, que recibió el nombre de *gahwa*, sinónimo de excitante, energético y vigorizante. La primera referencia sobre supuestos potenciales terapéuticos aparece en el *Canon de Medicina*, de Avicena, editado en 1593: "… su infusión da fortaleza a los miembros, limpia el cutis, seca los humores malignos y da un olor excelente a todo el cuerpo". Hoy sabemos que su principal atractivo nutricional radica en su alto contenido en vitamina PP, responsable en buena medida de la salud de la piel y que evita la aparición de manchas y decoloraciones, especialmente en manos, cuello, tobillos y pies. El café también es nutricionalmente interesante por su apreciable aporte de minerales como potasio, hierro, calcio y magnesio. Su componente activo, la cafeína, tonifica el sistema nervioso, acelera el ritmo cardiaco y en general actúa positivamente sobre el organismo. Aunque tiene sus peros, porque, y especialmente cuando se sobrepasa la dosis, puede producir taquicardias y ansiedad, por lo que está especialmente contraindicado en personas nerviosas o que padecen hipertensión.

El chocolate proviene igualmente de un pasado mítico, en el que el jardinero del cielo, Quetzalcoalt, bajó a la tierra portando las semillas de un árbol celestial, el cacahuaquchtl, para entregárselas a los hombres. El gran valor del chocolate (siempre que esté asociado al cacao, lo cual no ocurre con las preparaciones de leche) es nutritivo y energético (está compuesto de un 25% de grasa y un 45% de hidratos de carbono), pero también aporta vitaminas A y B, junto a minerales (calcio, fósforo, hierro, magnesio, cobre y potasio) y una sustancia, la teobromina, que tonifica el organismo, activa los triptofanos cerebrales y estimula la circulación sanguínea. La fama de producto que engorda no le es propia (100 gramos de cacao proporcionan 290 calorías) sino de sus caprichosos compañeros de viaje (leche, almendras, rellenos, etc.), que le pueden hacer llegar a más de 600 calorías por cada 100 gramos.

Por último, la leyenda del té se remonta al 2737 a.C., tiempo en el que el emperador chino Shen Nung exigía a sus servidores que siempre le hirvieran el agua antes de beberla. Sucedió un día que unas hojas secas de un arbusto cayeron casualmente en el recipiente y el gusto que confirieron a la infusión agradó en extremo al gran señor, quien pronto aficionó al bebedizo a los notables de su imperio. Cierto o no, el caso es que el té es rico en alcaloides que estimulan el sistema nervioso, y en sustancias tánicas, como la teína, de acción vasodilatadora, y la teofilina, diurética y tonificante cardiaco. También aporta vitaminas del grupo B y minerales como calcio, sodio, potasio, hierro, magnesio, cobre, fosfatos y flúor. Aunque a muchos nos cueste entender del todo el estilo de vida, usos y costumbres británicos, justo es reconocer que el ultratópico *tea time*, el té de las cinco con pastas, favorece el evacuado gástrico y produce un efecto saciante que evita cenas copiosas, siempre malas consejeras del sueño y el descanso reparador.









Cervezas

Si a un español le hubiesen dicho a principios del siglo XX, tras haberse superado el problema de la filoxera de la vid, que el consumo per cápita de cerveza en nuestro país duplicaría cien años más tarde el consumo de vino, se habría sorprendido, al principio, y hubiera prorrumpido en fuertes carcajadas, después.

El vino "peleón" era en España un producto relativamente barato y constituía generalmente el refugio de los estratos sociales más humildes, en especial durante los fines de semana.

La cerveza, debido a que habitualmente tenía en España mucha menor graduación alcohólica, tardaba más tiempo en provocar la euforia y "exaltar la amistad", que eran los principales objetivos de muchos bebedores de vinos comunes. Las características diuréticas de la cerveza (al igual que las de la sidra) y las dificultades para enfriar adecuadamente el producto mantenían retraído el consumo del líquido derivado de los cereales, sobre todo en el sur de España, donde el calor ataca fuertemente en verano.



El fenómeno de sustitución del vino por la cerveza como principal bebida nacional resulta curioso, sobre todo en España, que es el tercer productor vitivinícola del mundo. En Francia e Italia todavía el consumo de vino prácticamente duplica al de cerveza, pero es que en ambos países existe una gran tradición respecto a la elaboración de vinos de calidad, aunque la cerveza también está ganando terreno, especialmente en las regiones meridionales italianas y francesas.

En el norte de Europa, las dificultades de maduración del viñedo (en Alemania, Francia y Luxemburgo, la elaboración del vino tiene que suplementar el bajo grado alcohólico con sacarosa procedente de la remolacha = chaptalización) o las dificultades climáticas para la implantación de la vid, como es el caso de Irlanda o Escocia, han determinado una clara inclinación por la cerveza.

En Francia, que es un país "intermedio", se dice que el paralelo de París determina la "frontera" entre los bebedores de cerveza y los entusiastas del vino.

Elaboración de la cerveza

La cerveza puede ser elaborada de muchas formas, que van desde la utilización de harinas de cereales y trozos de pan hasta la aplicación de la técnica del malteado previo de los cereales (principalmente cebada), que es la que se ha impuesto en la mayoría de los países occidentales.

Malteado

La cebada limpia se pone en remojo hasta que germinen los granos. La germinación se realiza a temperatura ambiente (15-16 ºC) durante 3-4 días. El producto obtenido se llama malta verde. En el momento en que las enzimas (diastasas) contenidas en el germen de la cebada inician el desdoblamiento de los almidones de las semillas, se deseca (maltea) el producto generalmente en dos etapas. Durante la primera etapa se desecan los granos germinados en corriente de aire y durante la segunda se tuesta ligeramente el producto para facilitar la ruptura de las cadenas almidonadas.

A temperaturas bajas el tostado es mínimo y se obtienen maltas claras; a temperaturas más elevadas parte de la cebada se carboniza y se obtienen maltas negras u oscuras. Posteriormente, el color de la cerveza (rubia o negra) va a depender del grado de tostación que se le ha aplicado a la cebada de partida.

Sacarificación

La malta se muele y se obtiene, entonces, una especie de harina a la que se añade agua caliente formándose, así, una papilla, de la cual el agua extrae los azúcares de bajo peso molecular, resultantes de la transformación del endospermo del grano. Esta adición de agua caliente se llama braceado o empastado ("mashing", en inglés).

Para incrementar el contenido sacárico de la disolución se suelen añadir "grist", que son cereales (arroz, maíz, trigo...) no malteados

Una de las bebidas más antiguas del mundo



Probablemente, la cerveza sea una de las bebidas más antiguas del mundo. Se disputa con el vino el honor de ser la más antigua. El origen de la cerveza hay que buscarlo en los sumerios, unos 6.000 años a.C. El vino tiene aproximadamente la misma antigüedad ya que arranca con Noé, cuando después del diluvio probó el zumo fermentado de la uva.

En cualquier caso, el origen de la cerveza debió ser múltiple y su implantación tuvo lugar por encima y por debajo del área de cultivo de la vid.

La cerveza era conocida desde antiguo por los pueblos del norte de Europa y también por los países de clima cálido, como Egipto.

La leyenda cuenta que el dios Osiris desveló la fórmula de la cerveza a los egipcios compadeciéndose de que no pudieran cultivar la vid. Trozos de pan, hechos de trigo o de cebada, se echaban en recipientes con agua del Nilo, donde eran sometidos a fermentación.

En los países nórdicos de la antigüedad la cerveza coexiste con la hidromiel y es elaborada a partir de diversos cereales (avena, cebada, centeno y trigo).

En el continente americano, los aztecas fabricaban una cerveza a partir del maíz y en Asia, los chinos fabricaban una cerveza de arroz denominada "kiu".

En África se elaboraba una especie de cerveza a partir de las raíces de cassava, del sorgo y del mijo.

En definitiva, todo material potencialmente fermentable, por contener hidratos de carbono, puede dar origen a un líquido alcohólico de mayor o menor graduación. Este líquido fermentado, sometido a filtraciones, clarificaciones y eventualmente a otras operaciones físicas y químicas, es el que en el caso de los cereales se denomina cerveza.

pero sí molidos o cortados en láminas que también aportan sus hidratos de carbono de bajo grado de polimerización y que facilitan el filtrado de la disolución.

Cuando se considera que ha progresado adecuadamente la sacarificación (varias horas e incluso varios días, dependiendo de las temperaturas) se procede al filtrado obteniéndose por un lado, el denominado "mosto dulce" y, por otro, el "bagazo" de cervecería. En ocasiones el bagazo se trata mediante agua caliente para agotar los azúcares solubles en él contenidos. El bagazo agotado se emplea en alimentación animal.

Aromatización del mosto mediante la adición del lúpulo (cocción)

Al mosto dulce hay que esterilizarlo para que no se produzcan fermentaciones espontáneas no deseadas (existen, -no obstante- cervezas que se obtienen artesanalmente mediante una fermentación espontánea, estas cervezas se denominan "lambics").

Durante la esterilización (cocción) del mosto se añade lúpulo (o sus extractos) que aportan sabor amargo a la cerveza. De esta forma se consigue el amargor característico de la cerveza y se incorporan aromas que mejoran la calidad del producto final. La cocción suele durar menos de dos horas.

Fermentación

El mosto amargo se siembra con levaduras seleccionadas, generalmente de la especie *Saccharomyces cerevisiae,* aunque existen otras



cepas de *S. carlsbergensis, S. rouxii...,* que también se utilizan en cervecería.

La forma en que tiene lugar el proceso de fermentación determina en gran medida el tipo de cerveza obtenida.

- **Tipo lager.** La fermentación se debe a la *S. carlsbergensis* que opera a bajas temperaturas durante varias semanas (7 º-13 ºC). Las levaduras permanecen en el fondo de la cuba de fermentación y por eso se llama fermentación baja. El proceso fue descubierto en cuevas alemanas de los Alpes donde se elaboraba, sin prisas, una cerveza madura con unas semanas de almacenamiento ("lagern" = almacenar en alemán). A veces a la primera fermentación sigue una segunda que afina el producto, lo clarifica y suaviza.



Dentro de las lager se distinguen las: **pilsner** (cerveza poco dulce de color entre paja y dorado. Aromatizada con lúpulos seleccionados. Graduación alcohólica 4-5% vol/vol. Debido a su color pálido se llaman también "hell" y "pale"); **dark** (cerveza fabricada con maltas oscuras, algo más dulces. Graduación 5-6% vol/vol., se llaman "dunkel"); **märzen** (cervezas de gran fuerza fabricadas en marzo. Generalmente pálidas. Entre 5 y 10% vol/vol.); **bock** (cervezas de gran fuerza fabricadas en épocas concretas del año -mayo, octubre, Navidad...-. 5-10% vol/vol.); **doppelbock** (análoga a la anterior, llevada por monjes italianos a Baviera, con mayor graduación); **eisbock** (cerveza muy concentrada que se obtuvo casualmente al dejar un barril a la intemperie en invierno. Se formó hielo en la superficie y el resto de la cerveza ganó en riqueza alcohólica al ser eliminado el hielo -eis-; la cerveza obtenida era además de alta calidad).

En España se utiliza todavía la expresión "bock de cerveza".

- **Tipo ale.** La fermentación es originada por la *S. cerevisiae* que opera a temperaturas entre 15 y 20 ºC en menor tiempo que la fermentación tipo a). Cuando finaliza el proceso las levaduras suben a la superficie (fermentación alta) de la cuba. Graduación alcohólica muy variable, desde 5% a 10% vol/vol. Se beben recién clarificadas.

  Entre las "ale" destacan: **pale ale** (cerveza pálida, hecha con malta poco tostada. Lúpulo aromático. 5% vol/vol); **kolsch de Colonia** (color pajizo claro. 5% vol/vol., poco lúpulo); **bitter** (amarga, pale ale de barril. 5% vol/vol.); **amber ale** (malta ámbar. 5% vol/vol.); **brown ale** (oscuras, más dulces y con menos lúpulo que las amargas. 5% vol/vol.); **mild** (suave, porque no amarga. Color variable. 4% vol/vol.); **stout** (bastante oscura, amargas intensas pero hay otras más dulces. 5%-6% vol/vol.); **vino de cebada** (color entre pajizo y oscuro. 10%-12% vol/vol. -es decir, prácticamente la graduación de los vinos comunes-).

Maduración, conservación y clarificación

El producto recién fermentado, que se denomina "cerveza verde" ("green beer", en inglés) contiene productos químicos que alteran el sabor de la cerveza y que son eliminados por el anhídrido carbónico que desprenden algunas levaduras que todavía permanecen activas. Es decir, tiene lugar una lenta fermentación secundaria que hace madurar la cerveza.

El período de conservación, que antiguamente podía durar meses en las "lager" (como su propio nombre indica), hoy día se ha acortado mucho (puede durar solamente días); resulta necesario para la eliminación de olores y sabores no deseados. En las "ales" es mucho más breve, aunque de todas formas hay que practicar esta conservación para eliminar las diacetonas (transformándolas en dialcoholes). En las épocas de mucho "tiro" (por ejemplo verano) el consumidor experto detecta por los sabores que la cerveza ha pasado prácticamente sin reposo de la fermentación al consumo.

En todos los casos hay que proceder a una eliminación de las heces (levaduras, proteínas, polifenoles...), operación que se denomina clarificación. Puede lograrse burdamente por decantación pero, en ocasiones, si se quiere obtener una cerveza limpia y transparente, hay que recurrir a clarificadores, como es la cola de pescado, que

forma un gel que arrastra al fondo todas las heces. La tierra de infusorios utilizada para facilitar la filtración de la cerveza también adsorbe partículas no deseadas que enturbian el producto y alteran el color.

Incorporación de anhídrido carbónico y envasado

La fermentación no suele proporcionar todo el anhídrido carbónico necesario para que la cerveza tenga sus burbujas características. Por ello se incorpora anhídrido carbónico que se disuelve en el líquido (al igual que ocurre en los vinos gasificados). Esta incorporación se practica obligatoriamente en las denominadas "cervezas sin alcohol", elaboradas a partir de mostos de malta no fermentados.
El envasado, una vez incorporado el anhídrido carbónico, se realiza en tanques, barriles (de madera y metálicos), botellas y latas.

Los ingredientes de la cerveza

Agua

El agua tiene gran influencia sobre la calidad de la cerveza. En general, las aguas duras son muy adecuadas para las cervezas tipo "ale" oscuras ("stout"), mientras que las aguas de poca dureza son idóneas para la fabricación de cervezas tipo "lager" pálidas.
La calidad del agua puede modificarse mediante cambiadores de iones, de manera que hoy día no existe problema alguno al respecto. En algunas cervezas fabricadas en Holanda cuenta la leyenda que los monjes usaban directamente agua de los canales, con lo cual las condiciones higiénicas eran deficientes, aunque al entrar en ebullición con la malta y el lúpulo se producía una esterilización microbiológica.

Cebada y malta

En principio todos los cereales pueden ser malteados, pero indudablemente el cereal que mejor se presta al proceso de malteado es la cebada. Dentro de las cebadas, las de dos carreras (que en España se llaman precisamente cerveceras) son las especies que contienen más almidón y menos proteínas. Las cebadas de seis carreras, aunque son usadas también en maltería (EEUU), contienen menos almidones (en EEUU se suplen con los almidones de otros vegetales) y más proteínas que las de dos carreras.



La proteína de la cebada no malteada se degrada fácilmente en aminoácidos y contiene poca prolina que es un aminoácido, el cual las levaduras no utilizan para desarrollarse. La malteada contiene cantidades más importantes de prolina, que se forman durante la tostación.
La malta de cebada contiene además diversas amilasas (enzimas resultantes de la germinación del grano), las cuales facilitan la ruptura de las cadenas de hidratos de carbono del almidón. Estas cadenas pueden ser de dos tipos:
– Amilasa (lineales, con unas 2.000 unidades de glucosa).
– Amilopeptina (ramificada, mayor número de unidades de glucosa).

Las amilasas "alfa" atacan los puntos de ramificación y las amilasas "beta" atacan las cadenas lineales.

Lúpulo

Los conos del lúpulo son las flores femeninas del *Humulus lupulus* sin fecundar. El cono tiene en la base de sus pequeñas brácteas (bracteolas), unas glándulas doradas que segregan una resina denominada lupulina. La lupulina contiene humulonas que son compuestos orgánicos unidos a un anillo de seis átomos de carbono. Las humulonas tienen carácter ácido y dan origen a los denominados "alfa" ácidos que proporcionan amargor a la cerveza. También existen "beta" ácidos que proporcionan amargor. Durante la cocción del mosto se produce una isomerización que da origen a los "isoalfaácidos" que proporcionan un mayor amargor que los "alfa" y "beta".

En el lúpulo hay también aceites esenciales (humuleno, farneseno, mirceno...) que dan sabor y aroma a la cerveza.
El lúpulo se comercializa directamente en conos; desecado, molido y granulado (pellets envasados al vacío); también existen extractos obtenidos mediante disolventes orgánicos. En España, el 90% del lúpulo se consume en pellets y el 10% como extracto.
El lúpulo contiene además taninos, alcoholes y otras sustancias orgánicas.
Los lúpulos suelen clasificarse en aromáticos y amargos. Cada vez se utilizan más los amargos porque exigen menos proporción de lúpulo en la cerveza. Los aromáticos quedan para cervezas especiales muy selectas.
En España, las variedades más cultivadas son la Nugget (derivada de la especie norteamericana Brewer`s gold, superamarga: 15% de alfa y beta ácidos) y la Magnun (variedad alemana obtenida a partir de la Hallertau, aromática aunque muy amarga: 18% de alfa y betaácidos).
La cantidad de lúpulo añadido depende de su variedad y del tipo de cerveza; por término medio se gasta medio gramo de pellets por litro de cerveza producida.

Composición química de la cerveza

CERVEZA ORDINARIA

Agua	93%
Proteínas	0,3%
Hidratos de carbono	3,1%
Alcohol	3-4%
Calcio	8 mg/100 g
Yodo	8 mg/100 g
Potasio	37 mg/100 g
Fósforo	11 mg/100 g
Vitamina B_1	3 microg/100 mg
Vitamina B_2	3,3 microg/100 mg
Vitamina B_6	20 microg/100 g
Vitamina B_{12}	0,2 microg/100 g
Niacina	0,4 mg/100 g
Ácido fólico	4 microg/100 g



CERVEZA SIN ALCOHOL

Agua	94%
Proteínas	0,4%
Hidratos de carbono	5%
Alcohol	0,3%
Calcio	5 mg/100 g
Potasio	40 mg/100 g
Fósforo	20 mg/100 g
Vitamina B_1	6 microg/100 g
Vitamina B_2	2 microg/100 g
Vitamina B_6	34 microg/100 g
Vitamina B_{12}	0,1 microg/100 g
Niacina	0,7 mg/100 g
Ácido fólico	15 microg/100 g



Reglamento Técnico Sanitario de la Cerveza y de la Malta Líquida

En él se realizan las siguientes definiciones y denominaciones:

- **Malta.** Granos de cebada sometidos a germinación y ulterior desecación, tostados posteriormente.
- **Malta de cereales.** Granos de otros cereales, distintos de la cebada, sometidos a germinación, desecación y tostado. Deberá especificarse el cereal de procedencia.
- **Mosto de malta.** Líquidos obtenidos por tratamiento de maltas y otras materias amiláceas con agua potable para extraer los principios solubles.
- **Extractos de malta líquidos.** Productos de consistencia siruposa, obtenidos por concentración de mostos de malta. Contenido en materia seca no inferior al 65%, con actividad diastásica (enzimática) manifiesta.
- **Extractos de malta en polvo.** Obtenido del anterior, concentrando hasta el 95% de materia seca, con actividad diastásica.
- **Concentrados de maltas.** Extracto de malta, pero sin actividad diastásica.
- **Maltas líquidas.** Bebidas obtenidas del mosto de malta, con o sin lúpulo añadido, y conservadas por medios físicos. No debe contener alcohol.
- **Maltas espumosas.** Bebidas obtenidas por adición de anhídrido carbónico a las maltas líquidas.
- **Cerveza.** Es la bebida resultante de la fermentación alcohólica, mediante levaduras seleccionadas de un mosto procedente de malta de cebada, solo o mezclado con otros productos amiláceos transformables en azúcares por digestión enzimática, adiciona-

do con lúpulo y/o sus derivados y sometido a un proceso de cocción.

- Cervezas de cereales. Bebida obtenida reemplazando una parte de la malta de cebada por malta de otros cereales.
- Cervezas extras. Las que tienen un extracto seco no inferior al 15%.
- Cervezas especiales. Las que tienen un extracto seco no inferior al 13%.
- Cervezas sin alcohol. Aquellas cuya graduación alcohólica sea inferior a 1% vol/vol.
- Cervezas de bajo contenido alcohólico. Entre el 1% y el 3% vol/vol.
- Cervezas negras. Las que superan las 50 unidades de color conforme la escala EBC (European Brewery Convention) (se utiliza la comparación del color con vidrios coloreados, operando con tres longitudes de onda).

Elaboración de la cerveza

Según el Reglamento Técnico Sanitario, el proceso de elaboración consiste en las fases ya mencionadas.

1. Preparación de la malta (limpieza, remojo, germinación, desecación y tostado).
2. Obtención del mosto. Extracción de azúcares por sacarificación enzimática. A continuación se filtra, se añade lúpulo y se cuece. Una vez extraídos los principios amargantes y aromáticos del lúpulo se refrigera el mosto.
3. Fermentación del mosto. Mediante levaduras seleccionadas del género Saccharomyces.
4. Maduración (generalmente en bodega) y posteriormente, en su caso, clarificación.

Carlos V reintroduce la cerveza en España

La cerveza era conocida por los iberos y experimentó un cierto auge con la invasión de la Península por los pueblos nórdicos (vándalos, suevos, alanos, etc.). Después se perdió bastante la tradición de la cerveza, volviéndose al vino. El vino ha desplazado en España dos veces a la cerveza. La primera, durante la dominación romana en que se impuso la costumbre imperial de tomar vino aguado; la segunda, en la Edad Media dado el carácter sacramental del vino.



La llegada a España del emperador Carlos V de Alemania, un sibarita acostumbrado a los placeres de la bebida y de la buena mesa, supuso un nuevo auge de la cerveza en nuestro país.

Carlos V trajo maestros cerveceros desde Flandes, único sitio de Europa donde se cultivaba lúpulo, quienes enseñaron su técnica a los españoles. El crecimiento de la producción cervecera española es lento, debido a los impuestos que gravaban al producto y a que la refrigeración del líquido y la inyección de anhídrido carbónico no se aplican hasta que tiene lugar la Revolución Industrial en Europa, a mediados del XIX. A principios del siglo XX la producción española era solamente del orden de 0,2 millones de hl/año.

Prácticas permitidas

- Adición, a la cerveza elaborada, de agua potable para rebajar el grado alcohólico o ajustar el extracto seco. El agua podrá ser destilada, desionizada o desmineralizada.
- Empleo de caramelo de sacarosa o de glucosa, de extractos de malta torrefactada para lograr una coloración adecuada.
- Filtración y clarificación con materias inocuas.
- Refrigeración, esterilización, pasteurización, aireación, oxigenación, tratamiento por rayos infrarrojos y ultravioletas.
- Mezcla de mostos y cervezas dentro de la fábrica.
- Sulfitado por métodos autorizados.
- Empleo de anhídrido carbónico y de otros gases inocuos e inertes (por ejemplo nitrógeno).
- Sustitución de los conos de lúpulo por sus extractos y derivados.
- Adición de granos crudos que contengan féculas (grist).
- Refermentación de la cerveza en su propio envase.
- Utilización de aromas o esencias naturales de cervezas o de sus ingredientes autorizados.
- Reducción del grado alcohólico por procedimientos físicos.



Cualidades y características de la cerveza

La cerveza se diferencia de otras bebidas alcohólicas por la espuma, su transparencia y color, aroma y sabor.

- **Espuma.** La espuma de la cerveza se compone de una fase gaseosa discontinua que está dispersa en un líquido hidroalcohólico. La espuma tiene mucho volumen y poco peso. Cuando se seca, se transforma en una red sólida de burbujas y la espuma reduce su volumen al tiempo que las burbujas se hacen más grandes.
  Las burbujas pueden formarse por inyección de un gas (anhídrido carbónico, nitrógeno, aire...) o bien porque el gas disuelto a presión en el líquido se expande formando burbujas microscópicas que se agrupan hasta alcanzar un tamaño tal que vencen la viscosidad de la cerveza y suben a la superficie.
  El primer sistema es típico de la cerveza de barril y el segundo de las botellas y latas de cerveza.
  En la cerveza de barril, la forma en que se "tira" y el cuidado con el que se elimina la espuma sobrante determinan la presentación del producto.
  Las membranas de las burbujas están formadas principalmente por proteínas de la cerveza, pero también intervienen en su formación los polisacáridos residuales de la sacarificación, los ácidos amargos del lúpulo, cationes metálicos, polifenoles y melanoidinas. Aparte de estos productos naturales, la cerveza puede tratarse con estabilizantes como alginatos, carragenatos, isoácidos alfa tratados químicamente y otros aditivos.
- **Transparencia y color.** Durante el proceso de elaboración de la cerveza se añade a la malta aproximadamente el triple de su peso en agua. Este agua arrastra polifenoles y proteínas. Posteriormente, el lavado de los residuos con agua caliente puede arrastrar a polisacáridos, dextrinas y sacáridos de bajo peso molecular junto con polifenoles que posteriormente se dispersarán en el producto final. También algunas levaduras aisladas pueden permanecer suspendidas en el líquido. Todo ello hace que la cerveza pueda presentar una cierta turbidez que para algunos consumidores demeritan el producto.
  El color depende principalmente del grado de tostación de la cebada.
  El bebedor de cerveza experto puede distinguir mediante el color y la transparencia el tipo de cerveza (lager, ale, stout, artesanal) que está consumiendo.
- **Aroma y sabor.** El aroma es parcialmente debido a los ésteres y alcoholes que se forman principalmente durante la fermentación. No hay que olvidar los aromas aportados por el lúpulo gracias a sus aceites esenciales.
  El sabor dulce proviene de los azúcares de la malta y de los aditivos amiláceos durante la fermentación.
  El sabor ácido se debe a que durante la elaboración se producen ácidos orgánicos debido principalmente a la actividad de las levaduras.
  El sabor amargo proviene en parte de la tostación (no hay que olvidar que durante muchos siglos la cerveza se ha elaborado sin lúpulo), pero principalmente -hoy día- el sabor amargo proviene del lúpulo.

ALGUNAS CERVEZAS FAMOSAS

- ALEMANIA: **Alt** (vieja) de Düsseldorf; **Kölsch** (Colonia); **Rauchbier** (Bamberg, ahumada); **Weizenbier** (cerveza de trigo); **Dunkel** (oscura); **Bock** (de Einbeck, pero nombre generalizado a toda Alemania); **Beck** (marca comercial); **Binding** (marca comercial); **Alt Münchener** (Münich); **EKU 28** (comercial); **Löwenbrau** (comercial).
- REPÚBLICA CHECA: **Budweiser** (Ciudad de Budweis); **Gambrinus** (el patrón de la cerveza es el rey Jan Primus = Gambrinus; tipo pilsener); **Pilsener Urquell.**
- FRANCIA: **Kronembourg; Biere de Garde** (diversas marcas).
- HOLANDA: **Alfa** (diversas variantes); **Bavaria** (Brabante); **De Leeuw** (Limburgo); **Amstel** (diversas marcas); **Heineken** (diversas variantes); **Struis** (Ámsterdam).
- BÉLGICA: **Rodenbach** (cervezas rojas); **Bacchus** (negra, Flandes); **Leffe** (diversas marcas); **St. Bernardus** (diversas modalidades).
- REINO UNIDO: **Bitter** (amarga, barril); **Mild** (suave, barril); **SPA** (Strong Pale Ale); **St. Peter Golden Ale.**
- IRLANDA: **Guinness** (diversas especialidades).
- ESCOCIA: **Scotch Ale; Gillespie Stout; Old Jock.**
- DINAMARCA: **Carlsburg** (diversas especialidades); **Tuborg** (diversas especialidades).
- ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA: **Anhenser Busch** (una de las principales fábricas del mundo. Elabora entre otras: **Bunweiser** -tipo lager- y **Michelob** -cerveza checa-); **Celis** (diversas modalidades); **Gearys** (diversas modalidades); **Pete´s Wicked Beer**; **Sierra Nevada** (diversas modalidades); **Stroh** (color paja); **Widmer Brothers** (diversas modalidades). ▼

BIBLIOGRAFÍA

- *"Biotecnología de la cerveza y de la malta". J.S. Hough. Ed. Acribia. Zaragoza (1990).*
- *"Cerveza, calidad, higiene y características nutricionales". P.S. Hughes and E.D. Baxter. Ed. Acribia. Zaragoza (2003).*
- *"Enciclopedia de la cerveza". B. Verhoef. Ed. Libsa. Madrid (2001).*
- *"Alimentación en España". Mercasa. Madrid (diversos años).*
- *Internet: Cerveceros de España (www.cerveceros.org).*
- *Internet: Cerveceros de Europa (www.brewersofeurope.org).*
- *Internet: Wikipedia (textos en español, en francés, en inglés y en alemán, que son distintos) (www.wikipedia.org).*
- *Internet: La Biblia de la Biere et des Brasseries (www.biblebiere.com).*
- *Internet: Elaboración de la cerveza (www.todocerveza.com).*

Algunos datos económicos sobre el sector cervecero

- Producción mundial (2005) 1.500 millones hl
- Producción mundial vino (2005) 300 millones hl

■ El mayor productor mundial es la firma InBev, fusión de la belga Interbrew y la brasileña Ambev (16% producción mundial), seguido de la norteamericana Anhenser Bush (10%), de SAB-Miller (EEUU, 9%), de la holandesa Heineken (7%), de la danesa Carlsberg (5,5%) y de Scotish & Newcastle (3,7%) del Reino Unido.

- Producción alemana (2004) 106,2 millones hl
- Producción austriaca (2004) 8,7 millones hl
- Producción belga (2004) 17,4 millones hl
- Producción danesa (2004) 8,6 millones hl
- Producción española (2004, estimación) 30,8 millones hl
- Producción finlandesa (2004) 8,6 millones hl
- Producción francesa (2004) 16,8 millones hl
- Producción griega (2004) 4,1 millones hl
- Producción holandesa (2004) 23,8 millones hl
- Producción irlandesa (2004) 5,2 millones hl
- Producción italiana (2004) 13,2 millones hl
- Producción luxemburguesa (2004) 0,4 millones hl
- Producción polaca (2004) 29,2 millones hl
- Producción portuguesa (2004) 7,4 millones hl
- Producción sueca (2004) 3,8 millones hl
- Producción Reino Unido (2004) 57,5 millones hl
- Producción suiza (2004) 3,4 millones hl
- Producción noruega (2004) 2,2 millones hl

■ La producción española de cervezas ocupa el tercer lugar en la UE-25 y es la novena mundial.





Algunos datos del sector cervecero español

- Número de fábricas 21
- Número de empresas fabricantes 9
- "Ranking" de ventas en 2004: Heineken, Mahou, Damm, Cervecera de Canarias, Hijos de Rivera, Alhambra, La Zaragozana, Font Salem, Moritz.

■ Existen además importadores, entre los que destacan: Iberocermex (México) y Scottish & Newcastle (Reino Unido).

■ Según los cerveceros españoles (datos de 2003), el sector consume anualmente unas 650.000 toneladas de cebada que dan origen a 403.000 toneladas de malta, de las que se exportan 25.000 toneladas. El sector consume también 95.000 toneladas de arroz y maíz junto con 1.250 toneladas de lúpulo. En ese mismo año 2003 la producción fue de 30,7 millones hl de cerveza, de los que se pasaron al comercio interior 29,8 millones hl y se exportaron 0,9 millones hl. La importación ascendió a 3,6 millones hl.

■ El consumo per cápita fue -según los cerveceros españoles- de 85 litros/persona y año (cifra superior a la que da el Ministerio de Agricultura, que es de 57,5 litros).



- La cerveza se despacha en 225.000 bares y hoteles españoles.
- La modalidad “sin alcohol” supone el 8% de las ventas totales.
- El 30% de las cervezas nacionales e importadas son consumidas por los turistas.
- Las principales presentaciones del producto para su venta son:

Barril	30%
Botellas 33 cl reutilizables	15%
Botellas 20 cl reutilizables	11%
Botellón 1 litro reutilizable	1%
Total reutilizables	**57%**
Latas reciclables	21%
Botellón 1 litro reciclable	10%
Botellas 25 cl reciclables	10%
Botellas 33 cl reciclables	2%
Total reciclables	**43%**
TOTAL	**100%**

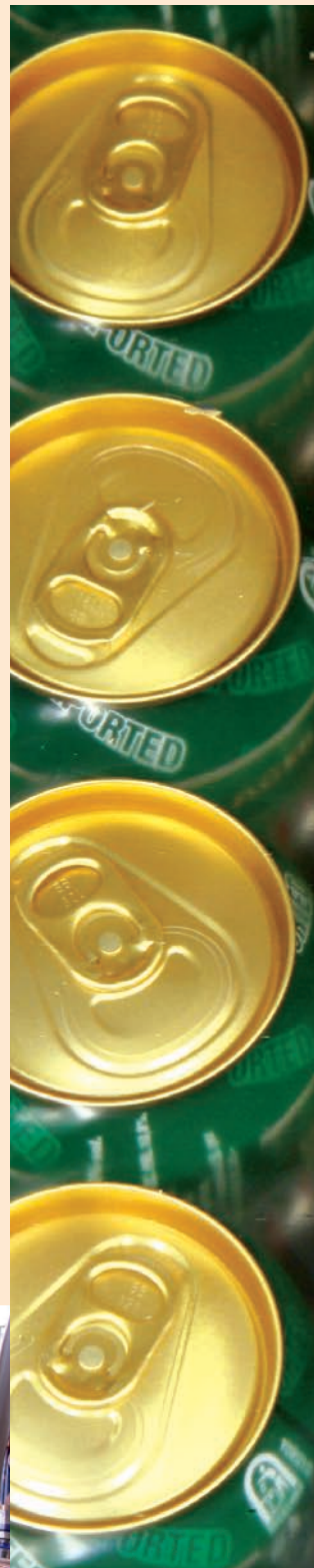
Consumo en algunos países europeos (2004) (litros/cápita)

Alemania	115,8
Austria	108,6
Bélgica	93,0
Dinamarca	90,1
España	85,0
Finlandia	84,0
Francia	33,4
Grecia	39,0
Holanda	77,9
Irlanda	108,0
Italia	29,6
Luxemburgo	107,0
Polonia	75,0
Portugal	61,7
República Checa	156,9
Eslovaquia	84,1
Suecia	51,5
Reino Unido	100,8
Suiza	57,3
Noruega	56,0

Fuera de Europa, destacan los consumos cerveceros de:

Australia	109,9
EEUU	81,6
Nueva Zelanda	77,0
Canadá	68,3
África Sur	59,2
Rusia	58,9
Venezuela	58,6
México	51,8
Japón	51,3





Cerveza, compañera de la humana evolución

Voy a probar la cerveza / a falta de español vino; / aunque con mejores ganas / tomara una purga yo, / pues pienso que la orinó / algún rocín con tercianas.

(Puesto en labios de Panduro, gracioso, en *Pobreza no es vileza,* de Lope de Vega).

LA cerveza aparece en nuestro planeta justo en el momento en el que la especie humana emprende la gran revolución neolítica de domesticar los cereales. Junto al pan, la cerveza empieza a fabricarse semiindustrialmente en Mesopotamia, entre el 10000 a.C. y el 6000 a.C., lo que sin duda le concede un raro privilegio en la historia evolutiva del bípedo depredador.

De aquella zona pasó a la cuenca del Mediterráneo y egipcios y sumerios se afanaron en su elaboración y cata.

En la Edad Media surgió la *cerevisa monacorum*, con un método cuyo secreto guardaban celosamente los monjes; el Renacimiento fue testigo de la eclosión de grandes factorías cerveceras; las luces del siglo XVIII incorporaron la máquina de vapor a la industria, y el XIX contempla los definitivos avances en el proceso de fermentación, que nacen al calor de los hallazgos de Louis Pasteur.

Parece que a España llegó como parte del séquito del emperador Carlos V, quien, tras su abdicación en el prudente Felipe, instaló una pequeña fábrica en su retiro final del monasterio de Yuste. Y es aquí cuando comienzan los denuestos y las ácidas invectivas al estilo de Lope, que llegarán hasta la pluma del polígrafo del XIX Menéndez Pelayo, al atribuirle a la cerveza deméritos de incapacitación y atonte cerebrales: *"… en la cabeza sombras y pesadez va derramando".*

Así pues, y a lo que parece, todo un largo proceso de miles de años no ha evitado que sobre esta bebida sigan apareciendo injustos sambenitos.

Cerveza saludable y desmitificada

En Estados Unidos existe un icono popular con la imagen de un individuo superbarrigudo y astroso, tipo Homer Simpson, bajo el que reza la leyenda de las cuatro "Bes": *Beer Built Beautiful Bodys (La cerveza construye cuerpos hermosos)*. El chiste es reflejo de una de tantas falsas e infundamentadas leyendas urbanas, porque la cerveza, además de que no engorda de forma significativa, aporta vitaminas, minerales y otras sustancias muy beneficiosas para la salud. Tomada con moderación, su alcohol etílico de fermentación reduce hasta en un 30% el riesgo de padecer accidentes cardiovasculares y retrasa la aparición de la menopausia. Por otra parte, sus polifenoles, antioxidantes naturales, actúan como un desacelerador del proceso de envejecimiento del organismo.



Además, contiene folatos (ácido fólico), imprescindibles para evitar malformaciones del feto durante la etapa de embarazo y necesarios para el correcto funcionamiento del sistema inmunitario. El consumo de una cerveza diaria cubre entre el 10% y el 15% de las necesidades diarias de esta vitamina del grupo B, que se suma a un apreciable aporte de B_2, que facilita la digestión, y B_1, que actúa sobre el metabolismo de los glúcidos. Considerado en conjunto, este grupo vitamínico ayuda considerablemente a mantener en forma el sistema nervioso central, lo que probablemente justificaría uno de los tópicos que asocian al tipo cervecero con alguien cachazudo, tranquilo y bienhumorado.

Por otra parte, el contenido en fibra soluble de la cerveza acelera el tránsito intestinal de los alimentos y contribuye a reducir significativamente las tasas de colesterol en sangre.

Por último, y respecto a su mala fama de bebida que engorda, hay que subrayar que, frente a la creencia generalizada, contiene pocos azúcares, nada de materia grasa y una cantidad de calorías inferior a la correspondiente en cualquier refresco de naranja, limón o cola. Si añadimos la posdata de sus cualidades como aperitivo estimulante del apetito y digestivo eficaz, nos encontraremos brindando con una caña castiza, alzada sobre un grupo de amistad (que eso también favorece el buen funcionamiento del sistema inmunitario).



Aguas minerales y bebidas refrescantes

APROXIMADAMENTE dos terceras partes del cuerpo humano son agua. Como eliminamos diariamente parte de este líquido (por la respiración, el sudor, la orina y las heces), resulta evidente que hay que reponer el agua perdida, ingiriendo líquidos y alimentos sólidos que contengan H_2O en su composición química.

Sin embargo, el agua ingerida debe reunir una serie de características físicas, químicas y microbiológicas para que no produzca enfermedades en el organismo humano. Un agua excesivamente mineralizada -por ejemplo- puede terminar dañando -a la larga- los riñones del que la bebe.

No toda el agua es ingerida en su estado natural, sino que parte de ella proviene de la depuración y potabilización de las aguas de los lagos, ríos y pantanos, así como de las fuentes y manantiales que realizan la purificación del agua de lluvia en la naturaleza.

Aparte del agua pura, el hombre bebe zumos y bebidas refrescantes que tienen un alto contenido acuoso. Los zumos se obtienen a partir de frutas y hortalizas y las bebidas refrescantes (gaseosas, colas, infusiones frías, bebidas analcohólicas...) mediante su preparación industrial.

También aportan agua los vinos y licores junto con la cerveza, la sidra y otros productos fermentados, pero al contener alcohol, en menores o mayores proporciones, no se consideran entre las bebidas refrescantes. Algo parecido ocurre con la leche y sus derivados líquidos.

Un detalle relevante es que aguas minerales y bebidas refrescantes pueden llevar disueltos anhídrido carbónico y otros gases (por ejemplo nitrógeno) bien de forma natural, bien artificialmente incorporados.

Aguas minerales

Raro es el pueblo, la región o el país donde tradicionalmente no se atribuyen cualidades al agua de una determinada fuente. Todo el mundo proclama las excelencias del agua que mana en un determinado paraje y, en algunos casos, la gente se hace lenguas de sus propiedades curativas e, incluso, milagrosas.

Resulta curioso pero ya en 1600, D. Cristóbal Pérez Herrera, médico de Felipe III, solicitó del rey que se prohibiese edificar alrededor de la madrileña fuente de Lavapiés para evitar su contaminación. Una de las "diversiones" de la gente de siglos pasados en Madrid consistía en llenar recipientes con agua de la Fuente del Berro, de la Casa de Campo, e incluso había una fuente muy frecuentada cerca de Cibeles que subsistió hasta finales del siglo XX.

Para algunos estratos sociales la "toma de aguas" en balnearios, surgidos en las proximidades de fuentes famosas, constituía una forma de curación y reposo prescrita por médicos, higienistas y hasta por "curanderos".



La moda de veranear tomando las aguas se impuso en el siglo XIX, pese a las dificultades de transporte que existían por aquella época. En el siglo XX, las comunicaciones facilitaron el acceso a los balnearios más conocidos.

Sin embargo, la duración de una "cura" tenía que ser forzosamente limitada en el tiempo. La demanda de aguas minerales en otras épocas del año y otros lugares ha dado origen a una pujante industria de aguas envasadas, que generalmente aprovechan y se basan en la celebridad de los balnearios.

La mayor parte de las aguas minerales tienen un origen subterráneo y no afloran espontáneamente a través de fuentes, sino que se extraen por captación de pozos o de capas freáticas de las montañas.

El que las aguas afloren a mayor temperatura que la ordinaria (aguas termales) o inferior (aguas frescas) puede tener relevancia para, los bañistas y, en ocasiones, para los agüistas, pero no para los envasadores. Sí tiene importancia, en cambio, la composición química de dichas aguas minerales que preceptivamente debe figurar en el etiquetado de las botellas.

Algunas definiciones sobre aguas minerales

Las aguas obtenidas por destilación, desionización o por fusión de la nieve no contienen sales minerales, por lo que no quitan la sed. El hombre necesita reponer tanto el agua perdida como los minerales que precisa su organismo, aunque la principal aportación de sales se obtiene a partir de los alimentos sólidos, animales y vegetales. El agua del mar y el de algunos manantiales tampoco quita la sed por exceso de sales.

Un adulto medio necesita diariamente 2,6 litros de agua, porque pierde 1,5 litros por la orina, 0,2 litros por las heces, 0,9 litros que expulsa con el sudor y la respiración. Esta agua se repone aproximadamente mediante el agua contenida en los alimentos, 1 litro, el agua de combustión celular, 0,3 litros, y la ingesta de bebidas que debe ser del orden de 1,3 litros/día.

- **Agua mineral natural:** agua bacteriológicamente sana que tenga su origen en estratos o yacimientos subterráneos y que brote de un manantial en uno o varios alumbramientos naturales u obtenidos mediante perforaciones del terreno. Se distinguen de las restantes aguas potables por su naturaleza (caracte-

rizada por su contenido en sales minerales y oligoelementos). A veces, a algunos tipos de aguas se les atribuyen determinadas propiedades sobre la salud. Se les denominan entonces mineromedicinales.

El agua mineral debe conservar su pureza original, lo cual se garantiza si desde las capas profundas del acuífero llega al exterior sin contaminaciones por pesticidas, nitratos y bacterias. Hace unos treinta años, una marca de agua mineral española que se anunciaba como exenta de microorganismos, y de la cual se decía que podía sustituir al agua hervida en la preparación de biberones, dada su pureza, resultó estar contaminada en sus manantiales por una bacteria ferruginosa que si bien no era nociva la hacía incumplir su eslogan de bacteriológicamente pura. Costó mucho trabajo reflotar parcialmente dicha marca.

- **Agua de manantial:** aguas potables de origen subterráneo, bacteriológicamente sanas a las que no se atribuyen efectos conocidos sobre la salud. Admiten unos mínimos tratamientos previos para la separación de algunos elementos materiales inestables o no deseables.
- **Aguas preparadas:** sometidas a tratamientos autorizados físico-químicos. Reciben el nombre de potables preparadas cuando proceden de manantial y de abastecimiento público, preparadas cuando provienen de ríos, lagos, pantanos, etc. Los tratamientos más frecuentes eliminan algunos tipos de sales minerales, residuos orgánicos y sobre todo microorganismos que pudieran resultar dañinos para la salud humana. A fin de suprimir los microorganismos nocivos se suele utilizar cloro, que a veces comunica olores y sabores desagradables que se eliminan mediante aireación del agua del grifo. Un problema adicional proviene de la contaminación por cationes de metales pesados (por ejemplo, plomo) procedentes de las tuberías. El agua potable pública puede ser envasada (generalmente en recipientes de plástico) para ser distribuida en situaciones de emergencia.

Tipos de agua mineral

Aparte de la clasificación elemental de aguas directamente consumibles y aguas envasadas, la diferente composición del agua que brota de los manantiales permite establecer los siguientes tipos:

- **De mineralización muy débil:** hasta 500 mg de residuo seco por litro. Un caso particular son las hiposódicas diuréticas (menos de 20 mg/l de contenido en sodio, apropiadas para los que padecen hipertensión arterial o retención de líquidos) (también para la alimentación infantil).
- **Oligometálicas,** de mineralización débil: hasta 500 mg de residuo seco por litro. Suelen tener aportes de calcio inferiores a 150 mg/l y de magnesio inferior a 50 mg/l. Los valores excesivos de los cationes calcio y magnesio dan origen a enfermedades del riñón (por ejemplo, cálculos renales).
- **Aguas de mineralización fuerte:** más de 1,5 g/l de residuo seco. Algunas pueden afectar gravemente al riñón, por lo que se desmineralizan.
- **Bicarbonatadas:** su aporte de aniones bicarbonatos supera los 600 mg/l. Se consideran digestivas por neutralizar momentáneamente la acidez gástrica.
- **Sulfatadas:** contienen más de 200 mg/l de aniones sulfatos.
- **Cloruradas:** más de 200 mg/l de aniones cloruro.
- **Cálcicas:** más de 150 mg/l del catión calcio.
- **Magnésicas:** más de 150 mg/l de magnesio. Pueden tener, dependiendo de la cantidad de magnesio, un efecto laxante.



- **Fluoradas:** contienen más de 1 mg/l de fluoruros. En algunas ciudades (principalmente en EEUU) al suministro de agua por cañería se suelen incorporar fluoruros para prevenir las caries.
- **Ferruginosas:** contienen más de 1 mg/l del catión hierro ferroso (bivalente).
- **Aciduladas:** más de 250 mg/l de CO_2 libre (anhídrido carbónico que en el agua forma ácido carbónico) (burbujas: agua con gas).
- **Sódicas:** más de 200 mg/l de sodio. Las hiposódicas (menos de 20 mg/l de sodio) ya han sido vistas entre las de mineralización débil.
- **Aguas con sales de litio** (principalmente carbonatos, utilizadas en homeopatía para el tratamiento de la depresión y las neurosis).

El origen de las aguas y su mineralización

Las aguas ricas en minerales y carbonatos proceden de capas freáticas profundas; cuando ascienden a la superficie, si atraviesan capas calcáreas, se originan aguas duras (con elevado contenido de sales cálcicas y magnésicas) que cortan la espuma del jabón y no son apreciadas por los consumidores de agua potable. Este sería el caso de casi toda la costa mediterránea.

Si en su camino el agua encuentra capas arenosas compactas, pierde dureza (= agua semidura); si atraviesa capas graníticas o basálticas, como ocurre en muchos sistemas montañosos españoles, el agua suele ser blanda y hace fácilmente espuma.

Aunque el agua se define como un líquido incoloro, inodoro e insípido, la existencia de compuestos inestables de hierro y azufre puede darle al agua colores, olores y sabores no deseables. La eliminación de hierro, manganeso, azufre y arsénico, así como la eliminación total o parcial del contenido en CO_2, son prácticas lícitas.

La eliminación de los elementos citados se suele hacer mediante aireación u oxigenación de las aguas con ozono.

Respecto al anhídrido carbónico, su eliminación total o parcial está autorizada solamente por procedimientos físicos (aguas total o parcialmente desgasificadas).

En sentido opuesto se considera agua mineral naturalmente gaseosa la que tiene el mismo contenido en CO_2 que en el momento de su alumbramiento. También existen "aguas gaseosas reforzadas" por el CO_2 del mismo manantial y aguas minerales naturales con CO_2 añadido de forma artificial.

Demanda de aguas minerales

Se calcula que en España existen medio millón de captaciones de aguas subterráneas, de las cuales unas 300 abastecen a plantas envasadoras y balnearios.

La distribución (2003) por comunidades autónomas de plantas envasadoras y balnearios era la siguiente:

CCAA	PLANTAS ENVASADORAS	BALNEARIOS
Andalucía	9	11
Aragón	9	11
Asturias	4	1
Baleares	5	1
Canarias	13	0
Cantabria	1	4
Castilla-La Mancha	13	7
Castilla y León	10	7
Cataluña	22	15
C. Valenciana	11	6
Extremadura	1	5
Galicia	9	19
La Rioja	2	1
Murcia	1	2
Navarra	2	1
País Vasco	1	1
Total	113	92

Algunos balnearios y plantas de envasado tienen varias captaciones para satisfacer una demanda creciente.



Comercialización de aguas minerales envasadas

Según la Asociación Nacional de Aguas de Bebidas Envasadas (ANEABE), la producción española de aguas envasadas ascendió en 2005 a un total de 5.489 millones de litros, lo que supuso un crecimiento del 5,5% respecto al año 2004.

La distribución porcentual por tipos de estas ventas (en litros) fue la siguiente:

Aguas minerales envasadas	94,78%
Aguas de manantial	3,04%
Aguas potables preparadas	2,18%

La proporción de aguas sin gas fue del 96,10% y con gas del 3,90% restante. El consumo per cápita en 2005 de todas las modalidades ascendió a 124 litros/año.

Las aguas minerales envasadas se venden en recipientes de cristal (generalmente retornables) o de plástico, en garrafas de 10 litros máximo y en botellas de distintas capacidades (por ejemplo 1/2 litro, 3/4 litro, 1 litro, 1,5 litros, 2 litros...). El porcentaje de botellas vendidas en 2005 es del 69,88% y el de garrafas el 31,02%.

Desde 1995 hasta 2005 se han duplicado prácticamente las ventas españolas de aguas envasadas.

En el resto de la UE, la producción de agua mineral y el número de marcas puede estimarse así para 2004:

PAÍS	MILLONES DE LITROS	Nº DE MARCAS (en continuo cambio)
Alemania	12.600	486
Italia	12.400	585
Francia	10.400	215
España	5.200	168
Reino Unido	1.900	149
Bélgica	1.600	360
UE-25	45.900	3.000 aprox.
EEUU	25.000	s.d.
Mundo	154.000	s.d.

En el resto de Europa, al contrario de lo que ocurre en España, predominan las aguas minerales con gas frente a las aguas tranquilas.

Bebidas refrescantes

Según la Reglamentación Técnico Sanitaria de Bebidas Refrescantes, se distinguen los siguientes tipos que son definidos de esta forma:

- **Aguas carbonatadas.** Constituidas por agua potable y anhídrido carbónico. Se presenta en dos variantes principales:
  - **Seltz** (transparente, incolora). Tiene un mínimo de 6 g/l de CO_2. En algunas regiones se le llama "sifón" porque se vendía en botellas especiales de las que el líquido salía en forma de chorro por la presión del anhídrido carbónico no disuelto que existía en la cámara aérea superior de dicha botella.
  - **Soda** (transparente, incolora). En botellas y latas. Contiene un mínimo de 6 g/l de CO_2 y de 0,3 g/l de bicarbonato sódico.
- **Aguas aromatizadas** (incoloras). Agentes aromáticos autorizados y cloruro sódico (máximo 1 g/l).
- **Gaseosas** (transparentes e incoloras), con CO_2, azúcares o edulcorantes autorizados, agentes aromáticos y otros aditivos autorizados.
- **Refrescantes aromatizadas** (coloreadas, turbias o transparentes), anhídrido carbónico opcional, azúcar y/o edulcorantes artificiales, agentes aromáticos y otros aditivos autorizados.
- **Refrescantes de extractos.** Gasificadas o no con CO_2 azúcares, extractos vegetales, agentes aromáticos naturales y aditivos autorizados.
- **Refrescantes de zumos de frutas.** Gasificadas o no con CO_2 zumos de frutas, azúcares, agentes aromáticos naturales y aditivos autorizados.
- **Refrescantes de disgregados de frutas.** Igual que el anterior pero con frutas disgregadas (fruta entera o pulpa disgregada, hecha puré, en batidora industrial). Opcional CO_2, agentes aromáticos naturales y aditivos autorizados.
- **Refrescantes mixtas.** Mezcla de cualquiera de las bebidas anteriores con productos alimenticios que cumplan lo dispuesto en sus reglamentaciones o normas específicas (por ejemplo: leche, nata, infusiones, etc.).
- **Refrescantes para diluir.** Son concentrados que por simple dilución con agua potable dan origen a algunos de los tipos anteriores. El producto, una vez reconstituido, deberá adaptarse a la definición correspondiente.

- Productos sólidos (polvo o granulado), para obtener cualesquiera de los tipos anteriores al ser disueltos en agua potable opcional de adición de azúcares y/o edulcorantes artificiales. Cuando el producto sólido esté constituido exclusivamente por acidulantes autorizados y bicarbonato sódico (al disolverse reaccionan entre sí produciendo CO_2), se denomina soda salina.

Manipulaciones permitidas y prohibidas

Encaminadas a asegurar un perfecto estado higiénico sanitario en el momento del consumo de cada bebida refrescante concreta.

- Permitidas: dilución del azúcar en caliente para la adición de ácidos autorizados; decantación, centrifugación y filtración; adición de coadyuvantes tecnológicos autorizados para la filtración; pasteurización y esterilización por medios físicos (calor); adición de ingredientes y aditivos autorizados en las proporciones permitidas; presencia de componentes tisulares de frutos utilizados en zumos y disgregados de frutos en proporción menor del 5%; anhídrido carbónico para eliminación de impurezas mediante posterior filtración a través de carbón activo (también se permite llevar con el gas carbónico la cámara de aire, pudiendo asimismo emplearse otros gases inertes, como nitrógeno); reutilización de envases siempre que se garantice en todos los casos su perfecta higienización.
- Prohibidas: Sustancias nocivas; agua no potable; ingredientes y aditivos no autorizados; utilización de CO_2 impuro; utilización de edulcorantes no autorizados; envases de plástico que pudieran degradarse durante el almacenamiento.



Materias primas utilizables y límites establecidos

- Agua potable.
- Azúcar (sacarosa) y otros azúcares autorizados.
- Jarabes compuestos (preparados básicos).
- Zumos y disgregados de frutas y otros vegetales.
- Extractos de frutas y otros vegetales obtenidos por procedimientos físico-químicos y biológicos adecuados (maceración, percolación, presión, dilución, punción y expresión: exprimir) a partir de frutas y otros vegetales.
- Agentes aromáticos y colorantes autorizados.
- Anhídrido carbónico (pureza mínima del 99,8%, exento de gases nocivos).
- Aditivos autorizados.
- Agentes filtrantes (bentonitas, caolín, carbón activo, celulosa, sílice, amorfa, silicoaluminato sódico, tierra de infusorios, zeolitas).
- Sustancias sápidas (cafeína máximo de 150 mg/l para "colas"; quinina, máximo 100 mg/l para tónicas y bitters o amargos).
- La concentración alcohólica será inferior al 0,5% vol/vol.
- Máximo de 20 mg/l de anhídrido sulfuroso.
- Algunos aniones y cationes (valores máximos en envases no metálicos): arsénico, 0,25 mg/l; plomo, 0,5 mg/l; cinc, 6 mg/l; hierro, 4 mg/l; estaño, 30 mg/l. En envases metálicos se permiten máximos más amplios para el hierro (15 mg/l) y para el estaño (150 mg/l).
- Las bebidas refrescantes de zumos de frutas tendrán los siguientes porcentajes mínimos: zumo de naranja, 8%; zumo de limón, 6%; zumo de pomelo, 4%; zumo de piña y coco, 4%; zumo de manzana, 10%; zumo de albaricoque, melocotón y pera, 10%; zumo de uva, 12%; zumo de fresa, 6%; zumo de otras frutas, 6%; mezcla de zumos de frutas, 8%.
- Las bebidas de disgregados de frutas deberán contener 4% mínimo de disgregados de frutas y 6% de azúcares totales (expresados en sacarosa).

Antes de que se estableciera esta reglamentación existía en España un fabricante de bebidas refrescantes con nombres de frutas cítricas que se vanagloriaba de no haber utilizado jamás una naranja o un limón en sus preparados comerciales.

Nacieron en las boticas

Las primeras bebidas refrescantes surgieron en las boticas hace unos 200 años. Los farmacéuticos preparaban refrescos a base de ácido cítrico, bicarbonato y otros productos químicos para quitar la sed y curar algunos males. Así surgió la soda y posteriormente, en 1783, Jean Jacob Schweppe inventó un agua carbonatada con extractos y quinina a la que llamó "tónica".

En 1886, hace ahora 120 años, John Pemberton preparó una bebida carbónica con azúcar, cafeína y hojas de coca dando origen a la "Coca-Cola"; siete años más tarde otro farmacéutico, Caleb Bradham, inventó una bebida competidora: la "Pepsi-Cola".

A partir de estos comienzos han proliferado las bebidas refrescantes con gas y sin gas, con azúcar o con edulcorantes sintéticos (bebidas "light"), con cafeína y sin cafeína, con cítricos o con fruta dulce, con extractos amargantes o sin ellos..., dando origen a diferentes sabores que se adaptan a las demandas de los consumidores.

Algunos datos económicos

Según la Asociación Nacional de Fabricantes de Bebidas Refrescantes Analcohólicas (ANFABRA), en España la producción total de bebidas refrescantes en 2005 fue de 4.887 millones de litros.

En la Unión Europea, con datos de 2004, la producción fue de 42.000 millones de litros, en EEUU de 112.000 millones y el total mundial de 467.000 millones de litros.

■ **Distribución por sabores**

Cola	54%
Naranja	14%
Limón	8%
Gaseosa	6%
Lima-limón	3%
Tónica	2%
Otros	11%

■ **Por ingredientes**

Con gas	85%
Sin gas	15%
Con azúcar	76%
Sin azúcar (light)	24%

■ **Por material utilizado en envase**

Polietileno tereftalato (= PET)	50%
Metal (aluminio, hojalata)	30%
Vidrio (80% rellenables)	15%
Otros materiales (dispensadores, cartón...)	5%

■ **Por tamaño de envase**

2 litros	31%
1/3 litro	30%
1/5 litro	15%
1,5 litros	9%
Otros	15%

Aproximadamente, el 50% de la producción mundial de bebidas refrescantes son del tipo "colas".



■ **Consumo per cápita (litros/año, 2003)**

País	Bebidas refrescantes	Aguas envasadas
Alemania	109	125
Austria	117	101
Bélgica-Lux.	121	134
Dinamarca	80	17
Eslovaquia	87	62
Eslovenia	99	58
Estonia	48	25
España	114	133
Finlandia	71	16
Francia	53	142
Grecia	68	59
Hungría	101	58
Holanda	95	19
Irlanda	130	26
Italia	68	198
Letonia	32	37
Lituania	42	26
Polonia	58	48
Portugal	81	84
Reino Unido	114	23
República Checa	151	87
Suecia	79	20
Promedio UE-25	90	100

Horchata de chufas

Un caso particular de refresco es el que se prepara en la región valenciana a partir de las chufas o cotufas (*Cyperus sculentus*), que se maceran en agua, se transforman en un disgregado al que se le añade de agua y se enfría. Queda así una bebida refrescante de larga tradición en toda España amparada por denominación de origen.



Zumos (jugos)

Los zumos o jugos de fruta son los líquidos sin fermentar (pero fermentables) que se obtienen de la parte comestible de las frutas. Deben conservar las características físicas, químicas, organolépticas y nutricionales de la fruta de procedencia. Podrán añadirse pulpa y células obtenidas por procedimientos físicos adecuados a partir de dicha fruta.

- Zumo (jugo) mixto es el que se obtiene mezclando zumos (y purés) de diferentes frutas.
- Zumo reconstituido es el que se obtiene a partir de un zumo concentrado restituyendo el agua previamente eliminada por procedimientos físicos.



- Zumo de fruta extraído con agua es el que se obtiene por difusión con agua cuando el jugo no puede extraerse bien por presión (por ejemplo, manzana). También se puede obtener por difusión a partir de fruta deshidratada entera.
- El puré (o disgregado) de fruta es el producto sin fermentar (pero fermentable) obtenido por procedimientos físicos adecuados (tamizando, triturando o desmenuzando la fruta entera, sin haberle eliminado previamente el jugo). Pueden concentrarse los disgregados eliminando agua al igual que en los jugos.
- Néctar de frutas. He aquí un nombre que se presta a confusión por aquello del "néctar de los dioses". Un néctar se obtiene añadiendo agua y azúcares a un jugo de frutas, con lo que teóricamente sus costes de elaboración disminuyen respecto al zumo. Su contenido en frutas oscila entre el 25 y el 50% y la proporción máxima de azúcares añadidos es del 20%.
- Zumo recién exprimido. Es el que se obtiene directamente, exprimiéndolo mediante un aparato adecuado y se consume prácticamente en el acto.
- Zumo duradero, bien porque ha sido pasteurizado, bien porque ha sido concentrado y al tener menos agua la presión osmótica de sus sólidos impide su degradación enzimática y el ataque de los microorganismos. Puede llevar conservantes.
- Zumos reconstituidos, provienen generalmente de los concentrados.
- Zumos atomizados y liofilizados (deshidratados). Se obtienen a partir de los zumos de fruta. El procedimiento más perfecto es la liofilización, pero también resulta el más caro de los dos.

Algunos datos económicos

Los zumos de frutas suponen cerca de 210 millones de toneladas anuales. Aproximadamente la mitad de los zumos obtenidos son cítricos. Brasil e India, que tenían dificultades para competir en fresco con la cuenca del Mediterráneo, son actualmente los líderes de esta transformación que en los países mediterráneos se suele obtener con los destríos de la exportación. En Brasil, el 99% de los cítricos obtenidos se utilizan para controlar el mercado de zumos. Brasil exporta el 80% de su producción.

En Estados Unidos, los consumidores prefieren el zumo exprimido a la fruta fresca. Su producción nacional de cítricos se destina en sus dos terceras partes al consumo local, que hay que complementar con importaciones.

Respecto a las frutas no cítricas, el mercado está un poco confuso, siendo líder la India. La industria de zumos evoluciona rápidamente para satisfacer la demanda de unos consumidores que se han vuelto enormemente comodones y no quieren molestarse en pelar las frutas. ▼



BIBLIOGRAFÍA

– *Informe Anual 2005 sobre Producción de Aguas Envasadas ANEABE. Madrid (2006).*
– *"El Libro Blanco de las Bebidas Refrescantes". ANFABRA. Madrid (2006).*
– *"Producción y Envasado de zumos y bebidas de frutas sin gas". Ashurst. Acribia. Zaragoza (1998).*
– *Reglamentaciones Técnico-sanitarias de Bebidas Refrescantes, Zumos y Aguas Envasadas (diversos años).*
– *"Las Aguas Minerales, Aguas de Bebida Envasadas y Balnearios en la Cuenca del Duero". Corral y Arbolafia. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid (2003).*
– *Anuarios Mercasa. Producción, Distribución y Consumo (diversos años).*

Cómo curan los alimentos

El agua vital y regeneradora



AUNQUE, al no ser considerada un nutriente, el agua no aparece en la pirámide de los alimentos, su papel es esencial para la vida, puesto que es necesaria para el proceso digestivo y la eliminación de los productos de desecho, para regular la temperatura corporal, para hidratar la piel (el órgano más grande del cuerpo) y para lubricar los ojos y las articulaciones. El peso corporal de un adulto es agua en cerca de un 60% y a lo largo de su existencia bebe unos 40.000 litros. El agua forma parte de todos los alimentos (una lechuga es agua en un 95%; una chuleta de ternera en un 65%, y el pan en un 35%), pero éstos no llegan a proporcionar la cantidad imprescindible para el correcto funcionamiento del organismo, por lo que hay que beberla sola hasta completar los aproximadamente dos litros y medio diarios que necesitamos.

A la hora de consumir agua embotellada o mineral conviene fijarse en el etiquetado que indica su composición. En el mercado hay, por ejemplo, aguas hiposódicas, recomendables para personas con problemas de retención de líquidos, hipertensión arterial y afecciones renales; aguas de débil mineralización, para personas con afecciones de riñón y recomendadas para elaborar preparados de alimentos infantiles; aguas bicarbonatadas, que estimulan la digestión y neutralizan la secreción gástrica.

Refrescos poco nutritivos

Respecto a los refrescos, poco o nada bueno se puede decir desde un punto de vista nutricional. Distintos estudios demuestran una relación entre el aumento de su consumo con la prevalencia de la obesidad hasta en un 35%. En cuanto a su contenido en fósforo, muy elevado en los refrescos de cola, puede producir alteraciones en la mineralización del hueso en las primeras etapas de desarrollo e inducir la osteoporosis en la edad adulta. También se ha relacionado su consumo, y en relación a las altas tasas de azúcares simples que aporta, con la hiperactividad y agresividad infantil. En este punto, algún estudio apunta que disminuir la cantidad de refrescos a la mitad mejora el comportamiento de los pequeños hasta en un 42%. Por último, cabe citar que, a mediados del pasado año, la revista *Journal of the American Medical Association* publicó una investigación que concluía con el dato de que las mujeres que toman una lata de refresco diariamente tienen hasta un 83% más de posibilidades de desarrollar diabetes tipo 2 que las que lo toman sólo una vez al mes.





Vinos y productos vínicos

SE acostumbra a definir el vino como "bebida natural procedente de la fermentación alcohólica, total o parcial, de los azúcares contenidos en el zumo de las uvas". Esta sería una definición en sentido estricto, porque también se obtienen "vinos" a partir de las cerezas, los albaricoques, los madroños..., y, en general, de otras frutas dulces, ya que éstas también contienen azúcares fermentescibles.

Los enólogos consideran que los vinos propiamente dichos son solamente los obtenidos a partir de las uvas del género Vitis. Existen unas 40 especies dentro de este género, pero algunas de ellas son poco fértiles y otras comunican al vino sabores desagradables y presentan rendimientos muy bajos. La especie ideal para obtener buenos vinos es la *Vitis vinifera sativa*, de la que existen numerosos cruces y variedades.



Las vides

Las vides pertenecen a la familia de las Vitáceas que abarca 14 géneros, de los cuales solamente tiene interés en viticultura el género Vitis. Es frecuente dividir este género en dos subgéneros: Euvitis y Muscadinia; del subgénero Muscadinia solamente se cultiva, para obtener vinos, la *Vitis rotundifolia*.

El subgénero Euvitis comprende unas 36 especies que se distribuyen así por continentes:

– América: *V. riparia, V. rupestris, V. berlandieri,V. cordifolia, V. labrusca, V. candidans* y *V. cinerea.*

De todas estas especies, solamente la *V. labrusca* presenta características adecuadas para la vinificación. Las demás sólo tienen como característica favorable que sus raíces son resistentes al ataque de un insecto, la filoxera, que devastó los viñedos europeos a finales del siglo XIX y en España a principios del XX. Las variedades americanas tienen madera más dura y sus raíces resisten mejor el ataque de la filoxera.

Se utiliza la técnica de injertar, sobre un pie de viñedo americano, las variedades autóctonas de *V. vinifera.*

– Europa y Asia Occidental: *V. vinifera,* única especie europea pero con numerosas variedades que se han ido originando a lo largo de siglos de cultivo. Algunos autores distinguen dos subespecies: *V. vinifera sativa* (flores hermafroditas) y *V. vinifera sylvestris* (flores masculinas y femeninas separadas, se encuentran como planta espontánea en algunos bosques europeos). La subespecie *sylvestris* es la más primitiva, pero la *sativa* es la única cultivada.

El concepto de variedad cultivada se corresponde con el nombre de cultivar. En principio un cultivar resulta de cruzamientos naturales o inducidos, de selección de mutaciones favorables, que han dado origen a una población bastante homogénea. En escasas ocasiones se trata de variedades puras cuyas semillas reproducen todas las características de la variedad.

Por ello, los cultivares suelen reproducirse asexualmente por yemas de la variedad que se injertan sobre pie resistente a la filoxera.

El número de variedades de *V. vinifera* es muy elevado y por ello se recurre a integrarlas en tres bloques, denominados proles:

a) Proles Pontica (variedades procedentes del mar Negro).

b) Proles Occidentalis (variedades de racimos pequeños y compactos, existentes en Europa Occidental).

c) Proles Orientalis (variedades de Oriente Próximo y Oriente Medio, la mayor parte de ellas destinada a uvas de mesa, tienen bayas gruesas y alargadas).

– Asia Oriental: Comprende unas 20 especies que no presentan interés ni como portainjertos ni para la producción de uvas. Suelen ser ornamentales.

Ciclo anual de la vid

Tras la recolección, que se realiza desde agosto hasta octubre, la planta entra en un periodo de parada invernal que interrumpe cuando, poco antes de la primavera (febrero-marzo), los cortes de la última poda comienzan a verter savia (la vid "llora"). En abril nacen los primeros pámpanos (hojas) de las yemas de los sarmientos (ramas), operación que se conoce como "desborre". Las primeras flores aparecen en junio y a finales de julio las uvas ya formadas pasan de un color verde hoja a su color definitivo, fenómeno que se denomina envero. Este color de la uva será el definitivo de la variedad (verde-dorado, azul-negro). Finalmente se produce la maduración de la uva, que consiste en el aumento de los azúcares y la disminución de otras sustancias orgánicas existentes en la baya. Este ciclo se repite desde el tercer año de plantada e injertada la vid, pero hasta el quinto o sexto año no se obtienen cantidades sensibles de uvas adecuadas para la vinificación. Luego, hacia los 50 años, la viña decae, los rendimientos bajan y hay que replantar el viñedo. Antes de la invasión de la filoxera, cuando los pies eran de *V. vinifera,* la vida media del viñedo era de unos 100 años, pero los pies americanos han acortado su vida.

Morfología de la vid

Consta de un tronco del que salen brazos constituidos por madera vieja. Se denomina madera de dos años a la que fue podada el último invierno. Las podas pueden hacerse en corto (dejando solamente pulgares o pitones) o en largo (dejando varas o espadas). La madera del año es la que surge generalmente de la madera de dos años y está constituida por sarmientos. Éstos son ramas, generalmente alargadas, de cuyos nudos surgen las hojas, las inflorescencias y los zarcillos. Los chupones son sarmientos que salen de madera más vieja.

De los sarmientos surgen los pámpanos (que serán, a su vez, sarmientos cuando al llegar el otoño se interrumpa el desarrollo vegetativo de la vid; no todos estos futuros sarmientos se conservan al llegar el otoño, tras haberse vendimiado, porque parte de ellos se desechan).

Las yemas existentes en los nudos de los pámpanos dan origen a hojas, nuevas yemas, zarcillos (auténticas lianas) e inflorescencias (que darán origen a los racimos). Existen yemas que evolucionan en el año y otras que permanecen latentes. Una de ellas -muy importante- es la ciega que se forma en la inserción del sarmiento sobre la madera vieja y que puede salvar parcialmente una cosecha cuando las heladas afectan a los pámpanos o a las yemas ya desborradas (cuando las yemas pierden la cubierta protectora que las protege del frío invernal son muy sensibles a las heladas).



La inflorescencia aparece pronto en el pámpano. Se trata de un racimo compuesto, que dependiendo de las variedades pueden tener entre 100 y 400 flores. No todas ellas llegan a dar una uva, en general sólo forman uvas las que son fecundadas.

Las uvas son frutos en baya cuya forma, tamaño, color y sabor dependen de la variedad.



Partes de la uva

En una uva se distinguen:

– **El hollejo** o piel de la uva, que se compone de varias capas (entre 6 y 10).
– **Cutícula,** recubierta de pruina que protege a la fruta. Sobre la cutícula se depositan las levaduras que existen en el aire y que pueden servir (en algunos casos) para que después fermente el zumo o mosto de la uva.
– **Epidermis**, una sola capa de células. Es la verdadera piel.
– **Capas subepidérmicas,** superficiales y profundas. Contienen taninos y pigmentos (amarillos o flavonas en las uvas blancas, rojizos y azulados o antocianos en las uvas tintas), así como compuestos aromáticos.
– **Pulpa.** Es la parte principal de la baya que contiene los jugos de la uva. En las uvas de mesa sus células conservan las membranas, pero en las uvas de vinificación estas membranas suelen romperse espontáneamente y el zumo está relativamente libre dentro de la piel. Contiene azúcares (dependiendo del grado de madurez), ácidos orgánicos (principalmente tartárico, málico y cítrico), compuestos aromáticos, pectinas, compuestos nitrogenados y fenólicos (flavonoides, antocianos y taninos), junto con agua y sales minerales. Es de destacar que la mayor parte de los pigmentos antociánicos están en el hollejo. Por ello se puede obtener vino blanco a partir de uvas tintas, como ocurre en la elaboración de champagnes y cavas evitando el contacto prolongado de la pulpa (del zumo de la pulpa) con los hollejos.
– **Pepitas.** Son las semillas de las uvas. Su número varía de cero a cuatro. Cero en las variedades apirenas, cuatro en las variedades más rústicas. Contienen taninos y aceites, por ello en el prensado hay que evitar que se rompan, ya que darían al vino un sabor áspero y desagradable, debido principalmente a los taninos que contiene.

Principales variedades de uvas de vinificación

Existen cientos de variedades y de subvariedades, aparte de que una misma variedad puede recibir nombres distintos según la localidad donde se cultiva. Las principales son:

◗ **Variedades blancas**

–**Airén**. Racimo grande, medianamente compacto. Baya verde-amarilla, forma esférica, pulpa blanda jugosa. Piel de grosor medio. Variedad típica de La Mancha.
–**Alarije**. Racimo grande, compacto. Baya verde-amarilla, forma esférica, pulpa dura y jugosa. Piel gruesa. Variedad típica de Extremadura y La Rioja.
–**Albariño.** Racimo pequeño, medianamente compacto. Baya verde-amarilla, forma esférica, pulpa blanda y jugosa. Piel grosor medio. Típica de Galicia.
–**Albillo.** Racimo pequeño-mediano, compacto. Baya pequeña verde-amarilla, esférica, pulpa blanda y jugosa. Piel fina. Castilla y León, Extremadura, Castilla-La Mancha y Andalucía.
–**Chardonnay.** Racimo pequeño, medio compacto. Baya verde-amarilla esférica, pulpa blanda jugosa. Piel gruesa. Cataluña y Aragón. Originaria de Borgoña.
–**Doña Blanca.** Racimo medio, compacto. Baya verde-amarilla ovoidal, pulpa dura medianamente jugosa. Piel grosor medio. Extremadura, Castilla y León y Galicia.
–**Garnacha Blanca.** Racimo pequeño-mediano, compacto. Baya verde-amarilla, ovoidal. Pulpa blanda y muy jugosa. Piel fina. Cataluña, Comunidad Valenciana, Extremadura, Castilla-La Mancha y Castilla y León.
–**Godello.** Racimo pequeño-mediano, compacto. Baya pequeña, ovoidal. Pulpa algo dura, pero muy jugosa. Piel medianamente gruesa. Galicia y Castilla y León.
–**Loureire.** Racimo tamaño medio, compacidad media. Baya pequeña, verde amarillenta, forma esférica, pulpa blanda y muy jugosa. Piel gruesa. Galicia.
–**Macabeo (Viura)**. Racimo grande, compacto. Baya media verde-amarilla, esférica, pulpa blanda muy jugosa. Piel gruesa. La Rioja (la mayor parte de los blancos de esta denominación de origen), Cataluña (para espumosos) y en general en toda España septentrional.

–**Malvasía de Sitges.** Racimo tamaño mediano, medianamente compacto. Baya mediana, ovoidal. Pulpa blanda, muy jugosa. Piel fina. Cataluña.

–**Moscatel.** Racimo de tamaño grande (Moscatel Málaga) o mediano-pequeño (Moscatel Morisco), compacidad media. Grano (o baya) medio-grande (Málaga) o pequeño (Morisco) de color verde amarillo, blanda y jugosa. Piel de grueso medio. Andalucía (sobre todo en Málaga) y Valencia. Castilla y León, Aragón y Valencia (Morisco). Existe incluso un moscatel, de Hamburgo, de grano rojo-violeta.

–**Palomino.** Racimo mediano-grande. Compacidad media. Baya verde-amarilla, esférica, pulpa blanda y jugosa. Piel delgada. Típica de Jerez, pero la subvariedad Palomino Fino llega hasta Galicia y Castilla y León.

–**Parellada.** Racimo grande, compacto. Uva verde ovoide. Pulpa blanda poco jugosa. Piel de grosor medio. Cataluña, donde se utiliza para la elaboración del cava junto con Macabeo y Xarello.

–**Pedro Ximénez.** Racimo grande, compacidad media, forma de pirámide invertida. Uva verde-amarilla, esférica. Pulpa blanda muy jugosa. Piel gruesa. Típica de la zona del Moriles y Montilla, pero extendida por Extremadura, Levante y Cataluña. Puede utilizarse directamente para dar vinos generosos y de licor o pueden pasificarse, obteniendo a partir de estas pasas mostos muy azucarados que sirven para elaborar el vino Pedro Ximénez. (El nombre de esta variedad parece ser una corrupción de Peter Siemens, un soldado alemán que la trajo a Andalucía).

–**Riesling.** Racimo pequeño y compacto. Uva verde, esférica. Pulpa blanda no muy jugosa. Piel gruesa. Aroma característico. Cataluña, Aragón y Levante. Procede de Alemania.

–**Sauvignon Blanc.** Racimo pequeño y compacto. Baya verde ovoide. Pulpa algo dura, pero muy jugosa. Piel grosor medio. Procede de la zona del Loira. En Castilla y León, sobre todo en la zona del Rueda.



–**Treixadura.** Racimo medio-grande compacto. Baya verde-amarilla ovoide, pulpa dura y jugosa. Piel gruesa. En Galicia se mezcla con la Albariño.

–**Ugni Blanc.** Racimo grande, compacidad media. Baya verde-amarilla ovoide, pulpa blanda y jugosa. Piel grosor medio. En Cataluña, su origen es Burdeos donde se utiliza para la elaboración del armagnac y del cognac.

–**Verdejo.** Racimo pequeño-mediano, compacto. Uva de tamaño mediano, más gruesa por el extremo opuesto al pedúnculo, verde amarillenta. Pulpa blanda muy jugosa. Piel fina. Castilla y León.

–**Xarello.** Racimo mediano compacto. Uva verde amarilla esférica. Pulpa ligeramente dura, pero jugosa. Piel fina. Cataluña, donde se usa para elaborar cavas.

–**Zalema.** Racimo mediano muy compacto. Baya mediana verde amarillenta, algo aplanada. Pulpa blanda jugosa. Piel de grosor mediano. Andalucía.

Otras variedades blancas europeas: *Gewürtz Traminer*, típica de Alemania; *Semillón* (Burdeos); *Viognier* (Ródano); *Chenin Blanc* (Loira); *Madeira* (islas portuguesas); *Pinot Blanc* (Alsacia); *Savagnin* (Jura); *Muscadelle* (Burdeos).

◗ Variedades tintas

–**Bobal.** Racimo mediano-grande, compacto. Baya mediana de color azul-negro, esférica. Pulpa blanda y jugosa. Piel grosor medio. Comunidad Valenciana y Castilla y León.

–**Cabernet-Sauvignon.** Racimo pequeño, compacidad media. Baya pequeña, de color negro azulado, esférica. Pulpa dura, pero muy jugosa. Piel gruesa. Cataluña, Aragón y Navarra. Se está extendiendo por el resto de España. Procede del Medoc francés. En Cataluña se cultiva la Cabernet Franc, variedad similar, para la obtención de vinos ligeros.

–**Garnacha**. Es en España la uva tinta por excelencia. Racimo pequeño-mediano, compacto. Baya mediana esférica de color rojo-violeta oscuro. Pulpa blanda y jugosa. Piel fina. Además de la Garnacha Tinta existe la Garnacha Peluda, similar a la primera, y la Garnacha Tintorera, cuya pulpa es coloreada y que se emplea para obtener vinos tintos de mucho color que se mezclan con los blancos (operación llamada "coupage").

–**Graciano.** Racimo grande compacto. Uva pequeña, esférica, azul-negra. Pulpa blanda y muy jugosa. Piel gruesa. Euskadi, Navarra, Aragón, La Rioja, Castilla-La Mancha y Castilla y León.



–**Jaén Tinta.** Racimo mediano, compacto. Baya pequeña, esférica de color rojizo. Pulpa blanda y jugosa. Piel fina. Principalmente en Andalucía y Extremadura. Da vinos de color bajo, tirando a rosado.

–**Mazuela.** Racimo grande muy compacto. Uva grande ovoidal de color azul-negro. Pulpa semiblanda y medianamente jugosa. En Cataluña, Aragón y La Rioja. Se llama también Cariñena.

–**Mencía.** Racimo pequeño, compacidad media. Baya tamaño medio con el extremo opuesto al pedúnculo de mayor tamaño que el basal. Pulpa semiblanda y jugosa. Piel de grosor medio. En Galicia y Castilla y León.

–**Merlot.** Racimo tamaño medio y compacidad media, uva pequeña ovoide. Pulpa blanda y jugosa. Piel gruesa. En Navarra y Cataluña principalmente. Procede de Burdeos.

–**Monastrell.** Racimo pequeño-mediano, compacto, uva pequeña. Pulpa semiblanda y jugosa. Piel media. En Castilla-La Mancha, Comunidad Valenciana y Cataluña, aunque se está extendiendo al resto de España. Procede del sur de Francia donde se llama "Murviedre", que es el nombre que se le daba en Francia a la ciudad de Sagunto. Es decir, esta variedad parece haber seguido un camino de ida y vuelta.

–**Pinot Noir.** Racimo pequeño compacto. Baya pequeña, esférica, color negro azulado. Pulpa blanda muy jugosa. Piel gruesa. En Cataluña, Aragón, Navarra y Castilla y León. Es una variedad típica de Borgoña.

–**Prieto Picudo.** Racimo pequeño, compacto. Baya pequeña con ensanchamiento en el vértice opuesto al pedúnculo (acuminada). Color azul-negro. Pulpa blanda y jugosa. Piel fina. En Castilla y León, aunque también hay algunas plantaciones en Castilla-La Mancha y Andalucía.

–**Tempranillo.** También se llama Cencibel, Tinto Fino, Tinto de Toro y Ull de Llebre. Racimo de tamaño mediano, compacto. Baya pequeña, negro-azulada, esférica. Pulpa blanda y muy jugosa. Piel gruesa. En toda España. Es la variedad típica de Rioja y de Ribera de Duero.

Otras variedades extranjeras de uvas tintas: *Meunier noir* (Champaña); *Gamay noir* (Borgoña) (con esta variedad se fabrica el Beaujolais, vino joven); *Poulsard* (Jura); *Trousseau* (Jura); *Syrah* (Ródano); *Aramon* (Languedoc); *Grenache* (Ródano; es nuestra Garnacha); *Cot* (Burdeos).

Vinificación

Se denomina así al conjunto de procesos mediante los que la uva se transforma en vino.

La vendimia

La vinificación se inicia con la vendimia, que debe realizarse cuando la uva haya alcanzado una correcta maduración. La maduración dura desde el envero hasta que la uva adquiere un tamaño adecuado y se han acumulado en ella los azúcares (principalmente glucosa y fructosa) que posteriormente van a producir alcohol. Se observa en el momento de maduración que:

–El grano de uva alcanza su máximo tamaño.

–Se acumulan en la pulpa diversos azúcares que provienen en parte de las reservas de savia de la cepa y en parte de la función clorofílica que realizan las hojas.

–Disminuye la cantidad de ácido málico y en menor medida la del ácido tártrico. El ácido málico se transforma en glucosa al final de la maduración.

–Se forman taninos, así como antocianinas en las uvas tintas y antoxantinas en las blancas.

–Se generan compuestos orgánicos que proporcionan a los vinos sus aromas característicos. Otros aromas del vino se generan durante la fermentación.

En ocasiones, la falta de insolación y el descenso anticipado de temperaturas (integral térmica insuficiente) impiden que las uvas

Origen y evolución del vino

Hace unos 8.000 años los habitantes del Cáucaso cultivaban vides silvestres y parece ser que conocían la fermentación del zumo (mosto) que se obtenía prensando esas bayas silvestres. Sin embargo, en China se han encontrado vestigios de vinos elaborados a partir de vides silvestres, los cuales datan de hace medio millón de años.

En cualquier caso parece ser que las vitis silvestres cultivadas en Armenia y Georgia, hacia el año 4000 a.C., dieron origen por mutación a la *Vitis vinifera sativa* que fue la variedad que se expandió por todo el Mediterráneo. La viticultura se desarrolló asimismo por África del Norte y por todo el Oriente Próximo; los egipcios cultivaban abundantemente la *Vitis vinifera* ya en el año 3.000 a.C.

El pueblo judío conocía el vino; en el Génesis se relata que Noé, cultivador de vides, "bebió el zumo fermentado de los



frutos de su viñedo y se emborrachó...".

Los fenicios y los griegos desarrollaron el comercio del vino por todo el Mediterráneo, llegando con esta mercancía hasta lejanos países africanos y asiáticos.

Los griegos consideraban a Dionisos (Baco para los romanos) el dios descubridor de las vides y del vino, hecho ocurrido según parece en Asia menor. Un amigo de la infancia de Dionisos, Ampelos, fue atacado en el campo por un toro bravo y las cornadas le hicieron morir desangrado sobre el terreno. Dionisos, al no poder devolverle la vida, le transformó en una viña. De ahí deriva el nombre de ampelografía con el que se conoce la ciencia que estudia el cultivo de la vid.

Los romanos pronto sustituyeron la *Vitis lambrusca,* cultivada por sus antepasados los etruscos, por las *Vitis viniferas* griegas y extendieron el cultivo de la vid por todas las provincias romanas, aunque en algunas de ellas -como en la Bética- ya se les habían anticipado griegos y fenicios.

La invasión islámica, entre cuyos preceptos estaba la prohibición de beber productos vínicos, frena directa o indirectamente en la Edad Media la expansión del consumo de vino; sin embargo, los dirigentes del Islam, los poetas, los científicos, los notables árabes bebían en secreto grandes cantidades de vino, del cual exaltaban sus efectos euforizantes. No obstante, pese a que la influencia islámica sobre el vino se extendió a los reinos cristianos, en la mayoría de los monasterios europeos, los religiosos conservaron sus viñedos y mantuvieron viva la cultura del vino, a la que en absoluto consideraban "pecaminosa", ya que según ellos evitaba otras "tentaciones" peores.

Con el Renacimiento retorna a los países mediterráneos el consumo del vino y las expediciones portuguesas y españolas llevan la viticultura y la elaboración del vino



al Nuevo Mundo. Franceses, ingleses y holandeses extienden asimismo el cultivo de la vid por Sudáfrica, Indias Orientales y Australia. La obtención de brandies, anises y otros alcoholes destilados permitió abastecer a los buques mercantes y a las colonias con "bebidas fuertes", necesarias para mantener contentas a las tripulaciones y tropas.

A mediados del siglo XIX, el químico francés Luis Pasteur sienta las bases de la moderna enología. Hasta entonces la elaboración de vinos era un arte difícil, ya que en ocasiones toda una cosecha terminaba en fracaso; el producto se estropeaba con frecuencia: quiebras del vino, enranciamientos, avinagrados..., ocurrían sin que se conocieran exactamente las causas. Análogamente, en el siglo XIX las destilaciones ya podían realizarse en mejores condiciones mediante columnas rectificadoras, que evitaban la presencia de alcohol metílico, nocivo para la salud humana.

Actualmente existen técnicas que permiten obtener vinos de calidad bastante uniforme, aunque siempre influye sobremanera la calidad de la uva de partida, lo que hace que unas cosechas sean mejores que otras y que el vino sea diferente en las distintas regiones productoras.

alcancen la adecuada madurez (norte de Francia y Alemania), por lo que los azúcares naturales dan pocos grados alcohólicos. Se recurre a añadir mosto natural o concentrado procedente de otras latitudes o a la "chaptalización", que consiste en la adición de azúcares de remolacha o caña.

Otras veces, cuando la uva permanece un tiempo excesivo en la cepa, se concentran excesivamente los jugos de la uva y se registra una sobremaduración. A veces esta sobremaduración se provoca con objeto de obtener más grados alcohólicos. También puede originarse la concentración de jugos por la denominada podredumbre noble (el hongo *Botrytis cinerea*) que aparece en los días húmedos del otoño en algunas regiones vitivinícolas.

La elaboración de vinos

Según el tipo de vino que se pretenda obtener y según el color de las uvas de partida, existen múltiples modalidades de fabricación del vino. Las principales modalidades son:

Vinificación en blanco

Se prensan las uvas para obtener, por un lado, el mosto (líquido) y, por otro, los hollejos y pepitas (casca). Puede partirse de uvas blancas (que es lo más frecuente) o de uvas tintas (poco frecuente por antieconómico, pero pueden obtenerse vinos blancos a partir de tintas con la condición de que se prensen las uvas rápidamente, para evitar que las antocianinas de los hollejos pasen al mosto). En general se considera que el tiempo de permanencia del contacto de los hollejos con el mosto debe ser corto, incluso en las uvas blancas; es decir, el tiempo de maceración debe ser en los vinos blancos lo más breve posible; si esa breve maceración con los hollejos se hace en frío, se logran mejores aromas.

Normalmente el mosto se calienta por sí solo durante la fermentación, por ello esta maceración ha de hacerse en frío (unos 10º), antes de que se inicie la fermentación. Suele llamarse a esta modalidad de maceración en frío con los hollejos elaboración en rosado, aunque realmente sólo se obtienen vinos rosados cuando se parte de uvas tintas.

El prensado se compone de tres fases: estrujado de la uva, escurrido y prensado propiamente dicho. Al vino que se obtiene del mosto escurrido pero no prensado se le llama vino de yema o vino virgen.

Posteriormente el mosto, ya libre de la casca (operación denominada sangrado), pasa al proceso de fermentación en cubas.

Vinificación en tinto

Como aquí lo que suele interesar es que el mosto disuelva, total o parcialmente, los pigmentos contenidos en hollejos, se altera el orden seguido en la vinificación en blanco.

Primero se estrujan las uvas tintas, luego se fermenta en cubas la masa (pasta) compuesta de mosto y hollejos. Posteriormente se prensa, obteniendo por un lado la casca y por otro el vino. La casca está compuesta de hollejos, pepitas y algunos raspajos (raquis donde se insertan las uvas). Los raspajos suelen eliminarse antes del estrujado, pero algunos fragmentos pueden aparecer con la casca. También aparecen tras el prensado algunos líquidos retenidos (vinazas). A la casca que sale del prensado se le llama orujo y se utiliza para extraer aguardientes, aceite de pepitas de uva, fertilizantes orgánicos.

Vinificación en rosado

Es una variante de las vinificaciones anteriores. Se parte de uvas tintas para obtener vinos con algo de color, realizando una breve maceración en frío para que el mosto tome algo de color. Después todo el proceso sigue igual que la vinificación en blanco.

Vinos rosados y claretes

Existe cierto confusionismo entre vinos rosados y claretes. Los vinos rosados son los que se obtienen a partir de uvas tintas por maceración breve del mosto con la casca (vinificación en rosado).



Tipos de vino según la uva de procedencia y el proceso de vinificación

UVAS	PROCESO	RESULTADO
Blanca	Vinificación en blanco	Vinos blancos
Blanca	Vinificación en rosado (maceración previa)	Vinos blancos de tonos amarillentos y mucho aroma
Tinta	Vinificación en blanco	Vinos blancos (a veces con un ligero color pálido = vino "gris")
Tinta	Vinificación en rosado	Vinos rosados
Tinta	Vinificación en tinto	Vinos tintos de diversas tonalidades y con diversos contenidos en tanino, según la duración de la maceración y la variedad de uva utilizada



Los vinos claretes eran los que se obtenían a partir de la mezcla de uvas tintas y blancas, en la proporción adecuada para darle al producto un color intermedio entre los vinos tintos y blancos. Se elaboraban como tintos, actualmente este nombre ha desaparecido del mercado.

La confusión surge, en primer lugar, porque los ingleses llaman "claret" al vino "clairette" de Burdeos, también conocido como "vino de una noche" porque el sangrado (salida del vino del recipiente en que ha fermentado) de algunos tintos de Burdeos se realizaba tras haber transcurrido la primera noche del día en que se iniciaba la fermentación. Es decir, el clarete de Burdeos era un tinto cuya primera fermentación era muy breve, prosiguiendo la misma después del sangrado. En segundo lugar, porque algunos aprovechados realizaban las mezclas o "coupages" de tintos y blancos no para elaborar tintos, sino vinos pálidos o los que impropiamente denominaban claretes.

Fermentación vínica

La fermentación vínica propiamente dicha es la fermentación alcohólica mediante la que los azúcares se transforman en alcohol (etanol) y anhídrido carbónico, mediante la actividad de las levaduras. Realmente fermenta la glucosa, pero la fructosa se transforma en glucosa a medida que ésta reacciona.

La reacción química es:

glucosa ($C_6H_{12}0_6$) ➔ 2 etanol (C_2H_6O) + 2 anhídrido carbónico (CO_2).

Cada 180 gramos de glucosa dan origen a 92 gramos de etanol y a 88 gramos de anhídrido carbónico. El proceso se realiza en ausencia de aire (proceso anaerobio), aunque las levaduras que realizan el trabajo son microorganismos que pueden operar tanto en presencia de aire como en ausencia del mismo. En el vino, las levaduras actúan en medio anaerobio (ausencia del aire), pero en otras fermentaciones, que no interesan en vinificación, pueden hacerlo en medio aerobio (presencia del aire). Durante la reacción se desprende calor (el mosto se calienta) y también se desprende anhídrido carbónico, por eso se dice que el mosto "hierve", aunque la temperatura del mismo no debe superar los 35 ºC. Las levaduras para desarrollar correctamente su actividad tienen un intervalo de temperaturas muy estrecho, desde unos 15 ºC hasta unos 35 ºC.

No suele intervenir en la vinificación una sola especie de levaduras sino varias, que se relevan unas a otras a lo largo de la fermentación, a medida que la temperatura de la cuba donde fermenta el mosto va subiendo. Muchas especies de levaduras son locales, típicas de las respectivas zonas vitivinícolas, y van espontáneamente adheridas a las pieles de las uvas. Otras levaduras son cultivadas e inoculadas en las cubas de fermentación.

Las principales especies de levaduras utilizadas en vinificación son:

–*Saccharomyces ellipsoideus* (levadura generalmente presente en la piel de la uva, también llamada *S. cerevisiae* o *S. vini*; es también la levadura del pan).

–*Kloeckera apiculata.*

–*Hanseniaspora uvarum* (entre las tres especies anteriores suponen el 90% de todas las levaduras presentes en los vinos).

–*Torulopsis bacillaris* (existe en las uvas podridas).

–*Saccharomyces ovisforme* (otra especie de Saccaharomyces, pero que a diferencia de la ellipsodeus tolera bien el alcohol formado y prosigue, pese a ello, su actividad desdobladora de los azúcares).



Las levaduras se multiplican exponencialmente. En un mosto recién exprimido suele existir un escaso número de células de levadura por milímetro cúbico. En el vino turbio, cuando cesa la fermentación, este número asciende a 150.000 células por milímetro cúbico. Esta masa de células le da al vino un aspecto de líquido turbio con materias en suspensión de color opalescente. Por ello hay que clarificar. Un vino joven turbio, aunque se haya tenido en reposo varios meses, puede contener todavía 200 células de levaduras por milímetro cúbico. Un vino límpido clarificado, tres células por milímetro cúbico.

Tras la fermentación y simplemente por acción de la gravedad se depositan en el fondo de cubas y barricas unas heces (sedimentos) que reciben el nombre de lías o madres del vino. Las lías contienen levaduras vivas y restos de levaduras. Al destruirse las levaduras (autolisis) enriquecen al vino con aminoácidos y ésteres aromáticos, al tiempo que protegen al producto de la oxidación. Por este motivo en algunas regiones se dejan las lías en contacto con los vinos (generalmente blancos) para mejorar sus características.

Fermentación controlada, sulfitado, desfangado y maceración carbónica

La fermentación controlada es aquella en que se mantiene la temperatura dentro de un intervalo prefijado, que en los blancos suele ser de 16 ºC a 19 ºC y en los tintos de 29 ºC a 32 ºC, al tiempo en que se vigila el desprendimiento de CO_2 y se aportan pequeñas cantidades de oxígeno. En caso necesario, cuando se ralentiza la fermentación, hay que resembrar, aunque a veces baste con un cambio de recipiente (trasiego) acompañado o no de una ligera sulfitación.

La sulfitación o sulfitado consiste en la adición de una solución acuosa de anhídrido sulfuroso. El sulfitado se puede aplicar tanto en vinos como en mostos antes de fermentar.

Además de la sulfitación, previa a la fermentación, conviene mencionar otras dos operaciones previas:

1. El desfangado, que consiste en clarificar los mostos antes de fermentar, bien por gravedad (desfangado estático) o por filtración (filtración dinámica). Se suele aplicar a vinos elaborados en blanco.
2. La maceración carbónica, consistente en colocar los racimos enteros en un depósito cerrado en atmósfera de anhídrido carbónico. Se aplica en vinificaciones en tinto para extraer color. La fermentación tiene lugar en las propias uvas, pero después puede seguir en el mosto.

Barricas, cubas y otros recipientes

Existen muchos tipos de instalaciones donde se puede realizar la fermentación: envases abiertos, envases cerrados, depósitos, barricas y cubas de materiales muy diversos.

Actualmente predominan las barricas (hechas de maderas diversas, preferentemente de roble, con una capacidad en el caso de la barrica bordelesa de 225 litros), la bota jerezana (análoga a la barrica, pero con capacidad de 500 litros) y, en la elaboración de vinos generalmente sin crianza, las cubas que son depósitos hechos con barro, con cemento o metálicos.

También se fabrican cubas de madera, pero debido a sus precios han sido sustituidas por las hechas de cemento y las metálicas.

Los depósitos de cemento se recubren -espontáneamente- con una capa de tartrato cálcico que evita el contacto posterior del vino con el cemento. Los depósitos metálicos suelen ser de acero inoxidable.

Tanto en unos como en otros hay que prever que a la casca se adhieren las burbujas de anhídrido carbónico procedente de la fermentación, lo que hace que la masa de hollejos flote (sombrero); por ello existen diversos dispositivos para evitar este ascenso, tales como: dejarlos a mitad de la cuba, regarlos con mosto del fondo...

Se llama bazuqueo al mecido de la casca dentro de la cuba para que el mosto se airee ligeramente y los hollejos queden siempre cubier-

tos por el mosto en fermentación, lo que facilita la extracción de pigmentos y aromas.

Fermentación maloláctica

Una vez que el vino se saca de la barrica o de la cuba para trasvasarlo a otros depósitos (trasiegos en las barricas, descube en las cubas), el vino elaborado puede encontrarse con un exceso de acidez debido principalmente al ácido málico.

El ácido málico tiene dos extremos ácidos y una función alcohólica en otro de sus cuatro átomos de carbono. Su fórmula es:

$COOH\text{-}CH_2\text{-}CHOH\text{-}COOH$; abreviadamente $C_4H_6O_5$.

El ácido málico, junto con el tártrico y el cítrico se encuentran presentes en todas las uvas. Durante las fermentaciones se forman principalmente dos ácidos, succínico y láctico, que constituyen, junto con los tres primeros, la denominada acidez fija. También se puede formar ácido acético (el ácido del vinagre), cuya acidez se denomina volátil. Ambas acideces constituyen la acidez total. Existen otros ácidos en pequeña proporción (piruvico, glucónico...), que se integran en la acidez fija.

Las bacterias malolácticas transforman el ácido málico en ácido láctico y anhídrido carbónico:

$C_4H_6O_5 \_ C_3H_6O_3 + CO_2$.

El ácido láctico tiene esta estructura:

$CH_3\text{-}CHOH\text{-}COOH$.

Es decir, una sola función ácida y un átomo de carbono menos, lo que obviamente disminuye la acidez del vino, ya que el anhídrido carbónico formado se desprende parcial o totalmente.

La fermentación maloláctica, pues, mejora los vinos disminuyendo su acidez. El efecto es más beneficioso en el caso de los tintos. A veces se sustituye la fermentación maloláctica por la neutralización química de la acidez con una base inorgánica.

Las bacterias responsables de la fermentación maloláctica pueden ser "cocos" y "bacilos", que suelen presentar diversas variantes (monococos, diplococos, estreptococos con forma de rosario, pediococos con forma de masa de cocos) (bacilos, diplobacilos y estreptobacilos con forma de lombriz). A su vez pueden ser homofermentativas (cuando casi exclusivamente producen ácido láctico) o heterofermentativas (generan otros productos junto al ácido láctico). Destacan las siguientes:

Cocos: *Pediococcus cerevisiae* (homo); *Leuconostoc* (diversas especies, hetero). **Bacilos:** *Lactobacillus* (diversas especies, homo), *Streptobacterium* (homo); *Lactobacillus* (diversas especies, hetero).

La crianza

La crianza es el envejecimiento controlado de un vino. Los grandes depósitos no se prestan a ello. Ha de hacerse en barricas, botas o pipas (otra modalidad de barricas). El vino evoluciona y absorbe parcialmente el tanino de la madera, por lo que las barricas al cabo de cierto tiempo (unos 7 años) pierden sus mejores cualidades. Otra modalidad de crianza es la que se hace en las mismas botellas (cava, champagne...). La crianza implica la inmovilización de un capital, pero la mejor calidad de los caldos obtenidos suele compensar económicamente a los bodegueros.

En algunos países se sustituye la crianza en barricas de roble por la adición de virutas de serrín de roble en la cuba. Este serrín o estas virutas se eliminan posteriormente.

El envejecimiento de los vinos exige un aporte moderado de oxígeno, que bien tiene lugar por los poros de las barricas o a través del corcho de las botellas.



Espumosos

Son los vinos que contienen anhídrido carbónico con presión superior a 4 atmósferas y forman espuma en el vaso o la copa donde se sirven. Si la presión es inferior a 3 atmósferas y burbujean se llaman vinos de aguja.

Existen tres formas principales de conseguir vinos espumosos:

1. Vinos gasificados, con posterioridad a su elaboración, mediante anhídrido carbónico. Son los de peor calidad.
2. "Granvás". El vino se somete a una segunda fermentación en grandes envases y luego se embotella. Es la calidad inferior del cava o del champagne.
3. Segunda fermentación, en botellas, del vino base al que se le añade un "licor de tiraje" con azúcares y levaduras que son el sustrato y el agente respectivamente de esa segunda fermentación. Esta operación aumenta ligeramente el contenido alcohólico, genera unas lías que hay que eliminar después de la crianza, antes de taponar definitivamente la botella, mediante el "degüello" de la misma.

Los cavas suelen clasificarse, además, por el contenido en azúcares, de menores a mayores cantidades: extrabrut, brut, extraseco, seco, semiseco y dulce.

El tiempo mínimo legal de crianza debe ser de nueve meses. El no respetar este periodo ha dado lugar a diversos pleitos y reclamaciones entre los elaboradores del cava.



Vinificaciones especiales

Aparte de los espumosos existen otras vinificaciones especiales, tales como:

–Jerez: Se trata de unos vinos licorosos (alta graduación alcohólica, más de 15% de alcohol en volumen). Se llega a esa graduación por la adición de alcohol (encabezado) o añadiendo mosto concentrado que fermenta posteriormente, proporcionando algunos grados adicionales.

Una modalidad de vinos licorosos son los denominados vinos generosos, que se limitan en España a las Denominaciones de Origen Jerez, Moriles-Montilla, Condado de Huelva y Rueda, obtenidos a partir de variedades autorizadas y sometidas a crianza "bajo velo" (también denominada crianza biológica, no oxidativa).

La crianza bajo velo consiste en una segunda fermentación a base de levaduras seleccionadas tras el encabezado (adición de alcohol). Hay levaduras que resisten mayores concentraciones de alcohol. Estas levaduras resistentes son del género Saccharomyces, de las especies cheresiensis, montuliensis, beticus, rouxii, cordubensis, gaditensis, cuyos nombres recuerdan las localidades geográficas donde se desarrollan (excepto la rouxii, que lleva el nombre de su descubridor italiano). Estas levaduras forman un velo o flor que evita el contacto del vino con el oxígeno ya que la flor consume el oxígeno en contacto con ella y no lo deja pasar al vino. La flor proporciona también al vino sus aromas y sabores característicos. El contenido en etanol de estos vinos no debe exceder los 15,5 º.

Existe la costumbre, en el marco de Jerez, al igual que en otras regiones vitivinícolas andaluzas, de considerar que el vino no es vino hasta que no ha experimentado esta segunda fermentación y, consecuentemente, antes de ella se le llama mosto. Esta costumbre origina una confusión con el verdadero concepto de mosto. El mosto jerezano se bebe en bares y tabernas como un vino blanco de bastante graduación.

Los vinos de Jerez se elaboran preferentemente con la variedad palomino, al igual que las manzanillas de Sanlúcar. Resulta característico el sistema de soleras o añadas que consiste en trasegar el vino a pipas o botas del año anterior, lo que mejora la calidad del producto.

A veces se utiliza en Jerez la variedad Pedro Ximénez para darle dulzor al vino.

Se distinguen los siguientes tipos de vinos de Jerez-Sanlúcar:

–Finos y manzanillas. Reciben crianza biológica.

–Amontillados. Primero crianza biológica, después oxidativa.

–Olorosos. Crianza oxidativa.



–Pedro Ximénez. Vinos dulces naturales.

Entre el vino y el amontillado existen gradaciones (fino amontillado y amontillado fino). Entre el amontillado y el oloroso están el amontillado viejo y el palo cortado. Entre el oloroso y el Pedro Ximénez está el vino que los ingleses llaman "cream".

–Moriles-Montilla: Análogo al vino de Jerez, pero elaborado con la variedad Pedro Ximénez.

–Vinos generosos del Condado de Huelva: Análogos al Jerez, pero elaborados con la variedad Zalema.

–Vinos generosos de Rueda: Pequeña difusión. Se utiliza la variedad Palomino. Análogo al Jerez.

–Vino de Málaga: Vino dulce obtenido a partir de variedades Moscatel y Pedro Ximénez. Fermentación incompleta de uvas semipasificadas. No fermentan todos los azúcares porque se interrumpe la misma encabezando con alcohol. Sólo se fermentan el 65% de los azúcares permaneciendo en el vino, no fermentados, el 35% restante. Aun así estos vinos alcanzan los 15 º alcohólicos. Pueden ser blancos o coloreados con arrope (mosto muy concentrado que se carameliza parcialmente).

–Fondillón: Vino rancio (es decir que ha experimentado crianza oxidativa) elaborado en Alicante a partir de uvas tintas, Garnacha o Monastrell.

–Sauternes: Vino dulce francés cuya concentración de azúcares aumenta debido a la podredumbre noble provocada por el hongo *Botrytis cinerea*. Se elabora con variedades Sauternes y Semillón.

Composición química de los vinos

SUSTANCIA	MOSTO	VINO BLANCO	VINO TINTO
Agua (g/litro)	775	850	800
Alcohol (g/litro)	-	75	120
Ácido tártrico (g/litro)	6	2	4
Ácido málico (g/litro)	5	5	3
Ácido cítrico (g/litro)	0,6	0,8	0,2
Proteína (g/litro)	0,1	0,06	0,03
Ácido aspártico (mg/litro)	35	9	8
Ácido glutámico (mg/litro)	140	35	36
Alanina (mg/litro)	30	25	22
Arginina (mg/litro)	350	32	45
Cisteína (mg/litro)	2	4	6
Glicina (mg/litro)	22	8	50
Histidina (mg/litro)	12	5	5
Isoleucina (mg/litro)	3	22	6
Leucina (mg/litro)	18	5	8
Metionina (mg/litro)	15	4	3
Prolina (mg/litro)	100	45	60
Hidroxiprolina (mg/litro)	14	1	2
Fenilalanina (mg/litro)	15	6	10
Serina (mg/litro)	36	9	8
Treonina (mg/litro)	85	8	6
Tirosina (mg/litro	15	9	6
Triptofano (mg/litro)	300	3	5
Valina (mg/litro)	110	7	5
Potasio (mg/litro)	970	900	700
Magnesio (mg/litro)	150	150	140
Hierro (mg/litro)	330	35	30
Antocianos (mg/litro)	100	-	200
Flavonoides (mg/litro)	125	100	150
Taninos (mg/litro)	100	1.500	3.000
Tiamina (vit B_1) (mg/litro)	25	25	175
Riboflavina (vit B_2) (mg/litro)	32	70	18
Ácido pantoténico (mg/litro)	1	1	0,5
Nicotamida (vit PP) (mg/litro)	1,5	1	1,5
Piridoxina (vit B_6) (mg/litro)	0,4	0,4	0,3
Ácido ascórbico (mg/litro)	40	3	3



–Oporto: Vino licoroso elaborado principalmente con uvas tintas, aunque existen oportos blancos. La fermentación se interrumpe encabezando con alcohol, por lo que conserva azúcares. Crianza mínima de dos años.
–Tokay: Vino húngaro similar al Sauternes.
–Madeira: Vino portugués de las islas de este nombre. Crianza oxidativa, envejecimiento prolongado. La oxidación se acelera calentando la bodega hasta 45 ºC.
–Vinos de licor: Vinos encabezados con alcohol.
–Vino dulce natural: Azúcares naturales. Alcohol exclusivamente propio (vinos naturalmente dulces o añadido parcialmente).
–Mistelas: Mostos que no fermentan cuya graduación alcohólica se consigue exclusivamente mediante el encabezado.
–Vermuts: Vino compuesto al que se le añaden mistelas, plantas o hierbas aromáticas. Existen vermuts blancos y rojos, dulces y secos.
–Vino quinado: Vino generoso o mistela, añejados en roble al que se añade quina y diversas hierbas aromáticas.

Otros conceptos sobre el vino

–Vino abocado: Vino que conserva azúcares residuales.
–Vino de doble pasta: Tinto que se elabora con sus hollejos y los de otra vinificación anterior para darle más color.
–Vino de doble capa: Tinto que puede servir mediante su mezcla con otro de blanco para dar origen a dos litros de vinos comunes.
–Vino de pasto: Vino común y corriente, sin características especiales.
–Vino en rama: Vino nuevo sin clarificar ni filtrar.
–Vino de mesa ordinario: Vino de calidad sencilla que no está amparado por denominación de origen alguna ni calificado como Vino de la Tierra. Es decir, no lleva indicación geográfica alguna.
–Vino tranquilo: El que no presenta burbujas de anhídrido carbónico al ser servido. Opuesto a espumoso.

Principales v.c.p.r.d. (con calificación que supera habitualmente los 100.000 hl anuales)

	VOLUMEN MEDIO ESTIMADO 2004-05 M.HL	PRINCIPALESVARIEDADES DE UVA UTILIZADAS
Alicante	115.000	Garnacha, Bobal, Cabernet-Sauvignon, Moscatel
Almansa	32.000	Garnacha Monastrell, Cencibel
C. de Borja	90.000	Garnacha, Tempranillo, Mazuela, Cabernet-Sauvignon, Macabeo, Moscatel
Cariñena	450.000	Garnacha, Mazuela, Macabeo y Garnacha blanca
Cataluña	336.000	Cabernet, Garnacha, Merlot, Monastrell, Pinot Noir, Chardonnay, Macabeo, Sauvignon
Cava	1.770.000	Macabeo, Xarello, Parellada, Chardonnay
Jerez-Sanlúcar	700.000	Palomino, Pedro Ximénez, Moscatel
Jumilla	210.000	Garnacha, Cencibel, Airén, Pedro Ximénez
La Mancha	1.340.000	Airén, Macabeo, Cencibel, Garnacha, Cabernet-Sauvignon, Merlot
Moriles-Montilla	200.000	Pedro Ximénez, Airén y Moscatel
Navarra	800.000	Garnacha, Tempranillo, Mazuela, Graciano, Cabernet-Sauvignon, Merlot, Viura, Moscatel, Chardonnay
Penedés	470.000	Xarello, Macabeo, Parellada, Chardonnay, Tempranillo, Cavernet-Sauvignon y Merlot
Ribera del Duero	500.000	Tinta del País, Cabernet-Sauvignon, Merlot y Albillo
Rioja	2.700.000	Tempranillo, Garnacha, Mazuela, Graciano
Rueda	240.000	Viura, Palomino, Sauvignon
Tarragona	450.000	Mazuela, Garnacha, Ull de Lebre, Macabeo, Parellada y Xarello
Terra Alta	65.000	Macabeo, Garnacha Blanca, Garnacha Tinta, Cariñena y Tempranillo
Utiel Requena	375.000	Bobal, Tempranillo, Cavernet-Sauvignon, Garnacha, Merlot, Chardonnay
Valdepeñas	470.000	Airén, Cencibel, Macabeo, Garnacha, Cabernet-Sauvignon
Valencia	600.000	Monastrell, Garnacha, Malvasia, Pedro Ximénez y Moscatel

Vinos con Denominación de Origen, Vinos con Indicación Geográfica y Vinos de la Tierra

La actual legislación española distingue, en orden creciente de calidad, los siguientes niveles:

- **Vinos de mesa:** vinos de mesa ordinarios; vinos de mesa con derecho a la mención tradicional "vinos de la tierra".
- **Vinos de calidad producidos en una región determinada (v.c.p.r.d.):** vinos de calidad con indicación geográfica; vinos con denominación de origen (DO) (se incluye aquí el cava); vinos con denominación de origen calificada (DOC) -hasta ahora sólo la tiene Rioja-; vinos de pagos (es decir, de zonas geográficas muy precisas, previsiblemente dentro de una DO).

Una nueva clasificación muy reciente, derivada de la Ley de la Viña y del Vino, 24/2003, que pretende ampliar la gama de vinos intermedios entre los vinos de mesa y los vinos con denominación de origen.

El vino en cifras

La superficie española de viñedo es de 1,11 millones de hectáreas, de los que 1,08 millones son para vinificación. La producción ha oscilado en los primeros años de la década actual entre 34 y 50 millones de hectolitros. El resumen de la producción de vino y mosto (en millones de hectolitros) de los últimos años es el siguiente: 2002, 40,5; 2003, 47,3; 2004, 50,1; 2005, 39,7; 2006, 43,3.

El número de viticultores asciende en España a unos 200.000, y en el sector hay 40.000 bodegas. La exportación total de vinos es de 14,5 millones de hectolitros.

V.c.p.r.d.

La superficie española de v.c.p.r.d. es de unas 625.000 hectáreas (campaña 2004/05). El vino calificado como v.c.p.r.d. asciende a 13,1 millones de hectolitros (2004-05). El número de viticultores es de 150.000 y las bodegas inscritas en los registros de los Consejos Reguladores de las DO son algo más de 4.680. La exportación de este tipo de vinos es de unos 4,7 millones de hectolitros anuales.

Evolución del consumo de vino en España

(consumo en litros por persona y año)

AÑO	VINO TOTAL	V.C.P.R.D.	VINO MESA	ESPUMOSOS	OTROS VINOS
1995	30,6	6,4	21,5	1,2	1,4
2000	32,7	7,4	23,1	1,4	0,8
2002	29,6	7,9	19,8	1,1	0,8
2003	28,2	7,4	18,8	1,1	0,8
2004	28,4	8,2	18,2	1,1	0,8

Fuente: MAPA.



El vino en el mundo

A nivel mundial, la superficie de viñedo es de unos 8 millones de hectáreas, de los que 4 millones corresponden a la UE-25. En la Unión Europea, España cuenta con la mayor superficie de viñedo, seguida de Francia, con unas 900.000 hectáreas; Italia, con unas 800.000 hectáreas, y Alemania, con unas 100.000 hectáreas.

La producción mundial de vino se eleva a unos 320 millones de hectolitros, de los que 173 millones de hectolitros proceden de la Unión Europea. En producción, Francia, con 56 millones de hectolitros, e Italia, con 52 millones, se sitúan por delante de España; mientras que la producción alemana es de 10 millones de hectolitros.

Otros productos vínicos

Los principales productos vínicos que se elaboran en España son: mostos (3,5 millones de hectolitros); brandies (5,8 millones de hectolitros); anises y licores (1,2 millones de hectolitros); vinagre (600.000 hectcolitros).

Mosto

Es el resultado de separar los zumos de las uvas de los hollejos, pulpas, pepitas y escobajos. Cuando este mosto no entra directamente en un proceso de vinificación, se suele apagar con alcohol para que no fermente o con cualquier otro inhibidor autorizado (por ejemplo anhídrido sulfuroso). El mosto se puede concentrar, para que no ocupe demasiado volumen, eliminando el agua. Este mosto concentrado es muy apto para elevar el grado alcohólico de vinos de baja graduación por lo que, a veces, se utiliza sin diluir ni recuperar el agua evaporada. El denominado zumo de uva es similar al mosto, aunque, en puridad, debiera obtenerse de uvas de mesa. En la práctica, ambos productos, mosto sin fermentar y zumo de uva, vienen a ser equivalentes.



Brandy

Es el resultado de la destilación del vino (la quema del vino), pero sometiendo el producto a una crianza posterior en barricas de roble. Los productos que se obtienen de la quema del vino pueden ser: aguardientes débiles (37 º-49 º alcohólicos), aguardientes tipo holandas (50 º-54 º), aguardientes fuertes (55 º-59 º) y espíritus (60 º-85 º). Para la elaboración de brandy se emplean holandas (a veces rebajadas) sometidas generalmente a una doble destilación, separando cabezas y colas que tienen los peores gustos y aromas. La destilación inicial se hace partiendo de vinos blancos ácidos, utilizando alambiques de cobre. Entre los mejores brandies están el cognac, el armagnac y los brandies españoles.



Anises y licores

Los anises son aguardientes comunes que llevan en disolución los principios volátiles de las semillas de anís o matahaluga (también llamada vulgarmente matalahuva).
Se combinan los aguardientes con diversas sustancias para dar licores: semillas de absenta, cortezas de angostura, badiana, cacao, café, canela, carvi (alcaravea), curaçao, cortezas y esencias de cítricos, bayas de enebro (pacharán), almendras, hinojo, menta, huevos, mejorana, vainilla…, lo que determina una gran variedad de licores.



Vinagre

El alcohol del vino puede ser atacado por unas bacterias pertenecientes a los géneros Gluconobacter y Acetobacter. Pasteur creyó que eran una sola especie a la que denominó *Mycoderma aceti*; posteriormente se establecieron los dos géneros citados y algunas de sus especies.

En presencia de oxígeno las bacterias mencionadas originan la transformación del alcohol en ácido acético:

$C_2 H_6 O$ (etanol) + O_2 ➔ $C_2 H_4 O_2$ (acético) + $H_2 O$

Este fenómeno ocurre espontáneamente (vinos picados) y se evita conduciendo adecuadamente la vinificación y realizando la crianza al abrigo del aire. Para preparar buenos vinagres no se parte de vinos picados sino de vinos sanos, que se inoculan con bacterias acetificantes, las cuales se conservan en barricas formando un velo similar al de algunos vinos (por ejemplo, Jerez), pero que se denomina madre del vinagre; la "madre" pasa de una partida de vinagre a otra, lo que proporciona al producto final unas características organolépticas determinadas. El vinagre así elaborado suele contener 60 gramos de ácido acético por litro. ▼



BIBLIOGRAFÍA

– *"Historia del vino". Jean Francois Gautier. Presses Universitaires de France. Paris, 1992.*
– *"Histoire de la Vigne et du Vin". H y B. Enjalbert. Editions Bardi. Paris, 1987.*
– *"Enciclopedia de vinos y alcoholes". Alexis Lichine. Editorial Omega Barcelona, 1982.*
– *"43 temas sobre el vino". Carlos Andrés. Enotria. Madrid, 1999.*
– *"Enología práctica". E. Peynaud. Mundiprensa. Madrid, 1989.*
– *"Diccionario del vino". Mauricio Wiesenthal. Salvat. Madrid, 2001.*
– *"Elaboración de aguardientes y licores". J. M. Xandri. Salvat. Madrid, 1963.*
– *"Enología". Claude Flanzy. AMV Ediciones-Mundiprensa. Madrid, 2000.*
– *"Tratado de viticultura". A. Reynard. Mundiprensa. Madrid, 1995.*
– *"Los vinos de España". M. Torres. Ediciones Castell. Barcelona, 1983.*
– *"Semana Vitivinícola". Diversos números. Valencia.*
– *"Food Composition Tables". Souci, Fachmann, Kraft. Londres, 1990.*
– *"Anuarios de Estadística Agroalimentaria". Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Varios años.*
– *"La Alimentación en España". Dirección General de Alimentación, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Varios años.*
– *"Alimentación en España. Producción, Industria, Distribución y Consumo". Mercasa. Varios años.*

Cómo curan los alimentos

Vino y salud

LAS propiedades saludables del vino se conocen desde la antigüedad, pero todas las incontables atribuciones en este sentido, acertadas o erróneas, fueron guiadas por la intuición, la observación o la experiencia.

La paradoja francesa

En este punto, un gran hito científico fue la formulación, en 1992, de la llamada "paradoja francesa". Llamaba la atención que los franceses, a pesar de incluir en su dieta generosas raciones de embutidos y quesos grasos, además de cocinar con mantequilla, presentaran unas muy moderadas tasas de colesterol. Renaud y Lorgeril avanzaron la hipótesis de que la explicación a la aparente paradoja habría que buscarla en el habitual consumo de vino tinto.

Cardiosaludable, antienvejecimiento, anticancerígeno…

El organismo humano está sometido a un continuo proceso de envejecimiento oxidativo; envejecemos al ritmo que nos oxidamos. Para protegerse, el organismo dispone de un sistema antioxidante endógeno, al que se suman antioxidantes exógenos, que actúan inactivando los radicales libres. Entre estos últimos, además de las vitaminas C y E, están lo polifenoles, presentes en algunos alimentos de origen vegetal, como la uva. Cada vez es más evidente que el vino, sobre todo el tinto, actúa positivamente sobre los lípidos plasmáticos, las plaquetas o la coagulación sanguínea, convirtiéndose, en las dosis adecuadas, en un agente anti-cancerígeno y preventivo de enfermedades degenerativas.

Euforizante, digestivo, antiséptico…, ¿quién da más?

Las propiedades analgésicas del vino frente al dolor y la angustia, junto a sus efectos euforizantes, son evidentes. Por otra parte, tomado en las comidas, favorece la absorción de las proteínas de carnes, pescados y quesos. También es antiséptico, ya que su alcohol y otros componentes tienen propiedades bactericidas.

¿Y qué es consumo moderado?

La Organización Mundial de la Salud (OMS) sitúa el consumo moderado de alcohol en unos 40 gramos por persona y día. El prestigioso cardiólogo Jorge Rius nos concreta: "¿Qué considero moderación? Pues yo acepto perfectamente dos vasos de vino en la comida y otros dos en la cena; una cerveza antes de la comida y otra antes de la cena…, en total esto viene a sumar unos 40 gramos al día, sin exceder los 50, que no es prudente".





Bebidas espirituosas

EN principio, todos los productos vegetales y animales que contienen hidratos de carbono pueden llegar a producir alcohol etílico, en mayor o menor medida. Para ello se necesita la actuación de diversas especies de levaduras que se encuentran en el aire (o que también pueden llegar a cultivarse) y que son las que llevan a cabo un proceso de fermentación sobre los hidratos de carbono más simples, denominados monosacáridos.

Los dos principales monosacáridos vegetales son la glucosa ($C_6H_{12}O_6$) y su isómero, la fructuosa o levulosa ($C_6H_{12}O_6$, pero con distinta estructura molecular que la de la glucosa).

El proceso de fermentación de los monosacáridos puede esquematizarse así:

$C_6H_{12}O_6$ levaduras $\rightarrow$ 2 $C_2H_6O_2$ + 2 CO_2
1 monosacárido 2 alcohol etílico + 2 anhídrido carbónico

No solamente los monosacáridos pueden producir alcohol, sino que también los disacáridos pueden originarlo, desdoblándose previamente mediante el agua (hidrólisis) en 2 moléculas de monosacáridos.

$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$
1 disacárido + 1 agua = 1 monosacárido + 1 monosacárido

El principal disacárido es la sacarosa (azúcar de caña o de remolacha) que se desdobla en glucosa y fructosa.

Los almidones y otros hidratos de carbono de elevado peso molecular, mediante un complejo mecanismo enzimático, terminan hidrolizándose en polisacáridos, disacáridos y finalmente en monosacáridos, con lo cual también pueden llegar a producir alcohol.

Existen, pues, en la naturaleza numerosas sustancias fermentescibles que el hombre ha venido aprovechando desde tiempos inmemoriales.

Algunas plantas que pueden, mediante sus hidratos de carbono, generar alcohol etílico son: **uvas** (vino, brandy); **caña azúcar** (ron); **remolacha azucarera** (alcohol base); **cítricos** (albado = licor cubano de naranja); **frutas dulces** (Kirsch de cerezas); **frutos secos** (crema de avellanas); **patata** (vodka); **raíces amiláceas** (aguardiente de tupinambur); **hortalizas** (licor de alcachofas).

Algunos productos animales fermentables son: **miel** (hidromiel); **leche** (araka, aguardiente siberiano).

Destilación

Las dos bebidas alcohólicas más extendidas, el vino y la cerveza, tienen generalmente un contenido en alcohol etílico o etanol moderado (10-12%, el vino; 4-5% la cerveza) y la antigüedad de su elaboración es bastante parecida: unos 6.000-8.000 años para ambos. El alcohol constituye una sustancia euforizante sobre la que algunos pueblos tenían una experiencia bastante limitada (sabían que algo existía en el vino o en la cerveza que alegraba el espíritu, pero no sabían exactamente de qué se trataba).

Se atribuye a los egipcios la invención de un matraz para destilar cerveza de cereales y así concentrar el "espíritu", hacia los siglos II y III después de Cristo. Probablemente los alquimistas chinos, antes de aquella época (siglo VIII antes de Cristo), también habían descubierto un sistema para destilar o enriquecer la cerveza obtenida a partir del arroz.

Zósimo, un alquimista griego, siglo III d. C., destiló al parecer vinos de forma muy rudimentaria. La destilación de vinos para obtener alcohol con fines no alimentarios se atribuye al árabe Ybn Yasid, que la realizaba con alambiques no muy distintos de los actuales.

Ya en la Edad Media se descubrieron los fundamentos físicos de la destilación, que pronto constituyó una técnica habitual de los alquimistas para producir un "espíritu" que a partir de vinos y cervezas tuviera concentrada esa sustancia capaz de alegrar el corazón del hombre de las bebidas alcohólicas, la cual algunos comparaban con el "elixir de la larga vida" (algunos alquimistas le llamaron el "agua de la vida") debido a que era un líquido que presentaba exacerbado el poder euforizante del vino.

Al parecer habían sido los comerciantes venecianos, muy en contacto con los pueblos árabes, los primeros europeos que fabricaron, a partir del vino, alcoholes en cantidades significativas, denominando "aqua ardens" a los alcoholes de unos 60 º y "aqua vitae" ("agua de la vida") a los de unos 90 º alcohólicos. El "aqua ardens" dio origen a la palabra española "aguardiente" y el "agua de la vida" a las palabras francesas "eau de vie".



El principio básico de la destilación consiste en que el alcohol hierve a 78,5 ºC y el agua a 100 ºC. Si en una caldera (generalmente de cobre) se calienta al "baño María" un vino o una cerveza, los vapores inicialmente desprendidos tienden a escaparse y son ricos en alcohol y pobres en agua. La caldera se tapa con una caperuza ("capitel") de la que sale un conducto lateral ("cuello de cisne") que conduce los vapores a un refrigerante donde se condensa el alcohol.

En un proceso discontinuo de destilación por medio de un alambique como el descrito se distinguen tres fases:

– *1ª fase = cabeza.* Se compone de alcohol, pero arrastran otros productos más volátiles que el alcohol etílico, como son alcohol metílico, aldehídos y éteres. Al eliminarse estos productos sube el punto de ebullición del líquido que se está destilando. Hay que aportar más calor.

– *2ª fase = medio = centro.* Contiene principalmente alcohol etílico, aunque puede llevar otros productos. Es la parte más aprovechable de la destilación.
– *3ª fase = cola de la destilación.* Contiene alcoholes de mayor peso molecular que el etílico, ácidos orgánicos, furfurol y acroleínas (que le dan al destilado mal olor y sabor) y glicerina arrastrada por el vapor de agua.

En el alambique se quedan sin destilar unos productos densos llamados vinazas.

Como resultado de la destilación del vino se pueden obtener los siguientes productos, ordenados según su grado alcohólico: **aguardientes débiles** (37 º alcohólicos); **aguardientes ordinarios** = holandas (50 º alcohólicos); **aguardientes fuertes** (59 º alcohólicos); **espíritus** (66 º alcohólicos); **alcohol rectificado** (87 º alcohólicos); **alcohol de 96 º** (96º alcohólicos); **alcohol absoluto** (100 º alcohólicos, necesita un tratamiento especial, deshidratación, para eliminar todo el agua).

Existen diversos modelos de rectificadores que eliminan las sustancias indeseables. También se utilizan alambiques continuos y, a veces, se redestila el alcohol obtenido durante la primera destilación como forma sencilla de eliminar las sustancias no deseadas. Modernamente se recurre mucho a la destilación fraccionada en torres de destilación.



Los aguardientes



Los aguardientes directamente obtenidos por destilación de vinos, cereales, frutas..., sin adición de otras sustancias se llaman aguardientes simples. Cuando presentan aromas, colores o sabores distintos del aguardiente simple original por haber sido objeto de la adición de sustancias maceradas o de infusiones de productos vegetales, esencias, azúcares u otras bebidas alcohólicas reciben el nombre de aguardientes compuestos (por ejemplo: los anisados que llevan incorporadas esencias de anís).

Existen aguardientes compuestos secos, semidulces y dulces. Los principales aguardientes compuestos reciben nombres muy diversos: licores, cremas, ponches, anisados, elixires, etc.

Aparte de las materias primas que pudiéramos denominar nobles, los aguardientes pueden obtenerse de vinos alterados y enfermos, de los orujos procedentes de la elaboración del vino, de las melazas de azucarería, de mondas de patata y, en general, de muchas materias primas vegetales y animales que antes de su aprovecha-

miento para la fabricación de alcoholes se consideraban como subproductos.

Conviene destacar que durante las Edades Media y Moderna, los alquimistas y los monjes encargados de la farmacia de los monasterios fueron descubriendo muchas bebidas de elevado contenido alcohólico cuya composición mantuvieron en secreto hasta que la analítica orgánica fue descubriendo los componentes y las proporciones de los mismos. Por eso, la historia de los aguardientes, licores y otras bebidas espirituosas está íntimamente ligada a los médicos, farmacéuticos, botánicos, alquimistas, viajeros y comerciantes.

A continuación vamos a pasar revista a los aguardientes y licores, deteniéndonos en los más importantes.



Cognac

Se atribuye a un químico holandés, que vivía en el centro del distrito francés de la Charente, en la ciudad de Cognac, la destilación masiva, por primera vez, para usos de boca del vino de aquella región. El holandés le llamó a su técnica de destilación "brandewign" (vino quemado) (por corrupción, en inglés, "brandy").

Actualmente el apelativo de "cognac" se reserva en la UE para aguardientes de vino obtenidos en la Charente, debiendo ser denominados los productos similares "brandies".

El motivo del encargo recibido por el holandés era que había por aquella época en Charente excedentes de vino y dificultades de almacenamiento. Al transformarlo en aguardiente se facilitaba su almacenamiento en bocoyes de roble, lo que proporciona un aroma y un sabor especiales al aguardiente así conservado. La fama del cognac de Charente (y posteriormente algo de la del de Dordogne y Deux Sevres) se extendió por todo el mundo y ya las destilaciones se realizaban no con la cosecha de vino excedentaria, sino con casi toda la producción vínica de la zona.

Las uvas utilizadas para la elaboración del cognac son variedades blancas (Folle Blanche, St. Emilion y Colombard). Proporcionan un vino ácido de 8 a 10 º alcohólicos (8-10% vol.).

El añejamiento en barricas de roble del aguardiente produce un líquido opalino que poco a poco va oscureciéndose con el tiempo (proceso que se acelera caramelizándolo con melazas de azucarería).

En el comercio se distinguen los siguientes tipos de cognacs:

- Una estrella = 2-5 años envejecimiento.
- Dos estrellas = 5-8 años envejecimiento.
- Tres estrellas = 8-15 años envejecimiento.
- V.O. (*Very old*) = 10-15 años envejecimiento.
- V.O.P. (*Very old product*) = 15-20 años envejecimiento.
- V.S.O.P. (*Very superior old product*) = 20-25 años envejecimiento.
- V.V.S.O.P. (*Very very superior old product*) = 25-30 años envejecimiento.
- X.O. (*Extraordinary old*) = 30-50 años envejecimiento.
- Extra (*Extraordinary old superior*) = más de 50 años de envejecimiento.

El cognac debe tener inicialmente una graduación mínima de 40% vol. y debe tener un envejecimiento mínimo de dos años. La riqueza alcohólica puede disminuir con el envejecimiento, al evaporarse el alcohol.

Armagnac

El armagnac es similar al cognac, pero obtenido en la región de Armagnac, al sur de Francia, en la Gasconia. Es un aguardiente destilado de vinos de la región. Más seco que el cognac. El destilado que primeramente se obtiene es de 53%, pero con frecuencia se rebaja hasta los 40 grados alcohólicos. También se le suele añadir jarabe caramelizado. El vino de partida se obtiene a partir de las variedades Saint-Emilion, Colombard, Hoja blanca y Baco blanco. Se envejece en barricas de roble. Denominaciones comerciales análogas a los cognacs.

Brandies españoles



El reglamento especial español para la elaboración, circulación y comercio del brandy define a éste como un aguardiente compuesto (porque puede llevar edulcorantes y colorantes) obtenido a partir de destilados de vinos, de aguardientes de vino y de holandas.

- Destilados de vino. Son alcoholes naturales obtenidos por destilación de vinos, de sus piquetas (líquidos resultantes de lavar con agua los orujos) y de sus lías (heces que se forman durante la fermentación). Graduación alcohólica de estos destilados: entre 80 y 96% vol. (mínimo 80%).
- Aguardientes de vino. Resultado de la destilación de vinos sanos con o sin sus lías que conservan los productos secundarios propios del vino originario. Graduación no superior a 80% vol.
- Holanda de vino es el aguardiente de vino con graduación alcohólica no superior a 70%.

El proceso de elaboración consiste en partir de los tres productos anteriores, conservados en barricas de roble el tiempo adecuado para que adquieran las características organolépticas peculiares de cada sistema de fabricación del brandy. Dichos productos pueden ser mezclados entre sí en la proporción que decida cada elaborador.

Brandy de Jerez

Ya finalizando la ocupación árabe en España se destilaba en la zona vitivinícola de Jerez parte del vino producido. La principal utilidad del aguardiente obtenido era la de aumentar el grado alcohólico de los vinos de la zona; sin embargo, pronto estos aguardientes almacenados en las mismas "botas" (barricas de roble) donde se realizaba la crianza del vino de Jerez, alcanzaron fama mundial.

Dependiendo del tipo de vino que haya ocupado la "bota" así resultan características de olor, color y sabor que tomará posteriormente este brandy. De esta forma, las barricas de "finos" dan origen a brandies más pálidos y secos que las barricas que hayan contenido olorosos y amontillados. Los brandies envejecidos en barricas de Pedro Ximénez originan productos más abocados (sabor azucarado) y oscuros.

El sistema de envejecimiento se realiza en Jerez mediante las llamadas "criaderas". Las barricas se escalonan en varias alturas. Las más próximas al suelo (que son las más antiguas) se llaman "solera". De la "solera" se extrae el brandy que va a embotellarse y el vacío originado se rellena con parte del aguardiente (generalmente una holanda) contenido en la "1ª criadera".

El vacío de la "1ª criadera" se rellena con aguardiente de la "2ª criadera" y así sucesivamente hasta la última criadera (la más alta del escalonamiento) que se rellena con la holanda o el aguardiente recién elaborado. El aguardiente añejado que se extrae de una barrica se llama "saca" y la cantidad que se repone "rocío". El embotellado final se realiza mezclando el contenido de la saca de cuatro soleras distintas, lo que permite homogeneizar calidades del brandy que se va a poner a la venta.

El brandy de Jerez se elabora principalmente con las variedades de uva Airen y Palomino. El envejecimiento mínimo para las soleras de calidades inferiores es de 6 meses, para las soleras reservas de 1 año, para las soleras gran reserva 3 años y para las calidades extras de 12 a 15 años. La graduación alcohólica de estos tipos comerciales debe estar comprendida entre 36 y 45% vol.

El 95% del brandy español procede del marco de Jerez. Su producción es del orden de 76 millones de botellas/año (2004) y la exportación de 30 millones de botellas. En 2004 se vendieron en el mercado nacional 49 millones de botellas. Ordinariamente la botella utilizada para la venta al público de los brandies es de 0,75 l.

El brandy de Jerez se ha ido acreditando en el mundo entero desde los primeros envíos de aguardientes recién elaborados que se mandaban a Holanda (de donde se dice viene el nombre de este aguardiente) hasta el momento actual, en que se exporta el 38% de la producción previamente añejada a unos 70 países. El volumen de negocio del brandy jerezano supuso, en 2004, cerca de 475 millones de euros.

Brandy del Penedés

De menor importancia económica que el brandy de Jerez, pero mostrando siempre una excelente calidad, se elaboran en el Penedés brandies selectos, con la producción de un número limitado de marcas que han seguido la tradición francesa, una tradición que fue implantada en Cataluña hacia el siglo XIV por Arnau de Vilanova.

Otros brandies reconocidos por la UE

El brandy italiano, los brandies griegos (elaborados a partir de vino moscatel) y los weinbrand alemanes. Todos parecidos a los brandies españoles, pero de peor calidad debido a la materia prima de partida y a un proceso de elaboración menos cuidado que los franceses o los españoles.

Whisky

La reglamentación española define el whisky como un aguardiente compuesto, obtenido por una mezcla de aguardientes de malta y destilados de cereales, previamente envejecidos por separado en barriles de roble durante cuatro años como mínimo. Dichos recipientes deben haber sido acondicionados previamente para eliminar el tanino y otros elementos nocivos; para este acondicionamiento se pueden emplear vinos blancos, alcohol para usos alimentarios y otras bebidas alcohólicas que no proporcionen al whisky aromas o sabores residuales.

A su vez, el destilado de cereales se define como alcohol obtenido de caldos de cereales, sacarificados y fermentados. Los cereales molidos se cuecen al vapor, con elevados valores de presión y temperatura, hasta conseguir formar un engrudo de almidón y disgregar los granos de este polisacárido. Al resultado de la cocción se le añade un 3% o más de malta de cebada.

La malta de la cebada se compone de maltosa (un disacárido formado por dos moléculas de glucosa) y de polisacáridos de bajo peso molecular. De esta forma se consigue una sacarificación adecuada (la maltosa será la que inicie la fermentación). Las levaduras proceden de cepas puras o son cultivadas en la propia destilería. El líquido fermentescible se denomina mosto y de él se obtienen, tras la fermentación, unos "caldos" que luego se destilan. El destilado de cereales (del que se eliminan cabezas y colas) debe alcanzar entre 80 y 96% vol. de alcohol.

El aguardiente de malta por su parte se obtiene de cebada germinada y tostada (malteada). Luego se realiza una infusión de la malta que se filtra dando lugar al "mosto dulce". Éste se fermenta con levaduras seleccionadas y se destila. Posteriormente se redestila la parte central de la primera destilación. La graduación del aguardiente de malta debe estar en España comprendida entre 60 y 80% vol. de alcohol.

El aguardiente de malta o la mezcla de aguardiente y destilado pueden rebajarse con agua potable antes de entrar en la bodega para su añejamiento. Tanto este agua como la que se emplea en la



obtención de mostos deben tener la mayor pureza posible. El agua influye mucho en la elaboración del whisky, de manera tal que los emplazamientos de las destilerías están condicionados a la calidad del agua.

El whisky debe tener, una vez embotellado, entre 42 y 58% vol., pero comercialmente su graduación suele estar entre 40 y 50% de volumen de alcohol.

En el mercado español las ventas de whisky nacional e importado suponen 71 millones de litros, de los cuales solamente 21 millones tienen procedencia nacional.

Fuera de España, el whisky, una bebida de origen irlandés que después pasa a Escocia y al resto del mundo anglosajón, tiene una gran importancia. La expresión whisky sencillo de malta se suele reservar para el elaborado con la malta de un solo cereal; el whisky mezclado (blended) se elabora con maltas de diversos cereales o de distintas destilerías. El "bourbon" es un whisky americano (EEUU y Canadá) hecho básicamente con maíz en vez de con cebada (entre el 51% y el 71% de maíz).

En Escocia, que ha tomado desde 1464 el liderazgo mundial de la producción de whisky, se distinguen cuatro tipos o calidades de esta bebida espirituosa:

- **Single malt Scotch,** hecho solamente con malta de cebada.
- **Blend Scotch,** mezcla de maltas de distintos cereales, de "singles" junto con destilados de otros cereales, o de "singles" de diferentes cosechas.
- **Vatted malt Scotch,** mezcla de varios "singles" de malta de la misma destilería (distintas cosechas) o de varias destilerías. Nunca contiene whiskys realizados con otros granos.
- **Single grain Scotch,** hecho con un solo cereal que no necesariamente tiene que ser la cebada.

La producción escocesa de whisky alcanza los 1.200 millones de botellas/año, de las cuales se exporta el 90%. Escocia es el mayor productor mundial de whisky. Tiene funcionando unas 115 destilerías. La botella estándard tiene una capacidad de 0,7 litros. El principal mercado del whisky escocés son los EEUU, con 118 millones de botellas, seguido de España, con 111 millones de botellas.

Whiskey irlandés

Irlanda parece ser que fue la cuna del whisky, producto al que allí llamaron "whiskey". Existen registros históricos sobre la elaboración del producto desde el siglo XII, pero probablemente las primeras destilaciones las hicieron monjes en Irlanda, hacia el siglo VI. "Whiskey" proviene de la palabra irlandesa "usquebaugh", que es la traducción de la latina "Acqua vitae". De allí el whisky pasó a Escocia y luego a Inglaterra. En los EEUU y Canadá se utiliza también la palabra whiskey. La diferencia esencial del whiskey irlandés respecto al scotch consiste en que la malta de cebada no se tuesta en Irlanda, sólo se seca, y que el líquido fermentado se puede llegar a destilar tres veces. En Irlanda existen solamente tres destilerías legalizadas.

El whiskey canadiense se elabora a partir de trigo, centeno y cebada. Tiene 43% vol. alcohólico.

Ron



La legislación española define el ron como un aguardiente compuesto obtenido de aguardientes, destilados o sus mezclas, elaborados utilizando los caldos fermentados a partir de jugos, jarabes y melazas de la caña de azúcar.

El aguardiente de caña llamado también "tafia" o "ron base" se obtiene por destilación de los jugos y jarabes de la caña de azúcar previamente fermentados. Graduación alcohólica entre 54% vol. y 80% vol.

El aguardiente de melaza de caña es el obtenido a partir de la melaza (azúcar no cristalizable) que se recoge como subproducto de la elaboración del azúcar de caña. También 54-80% vol.

Los destilados de caña son los que se obtienen por destilación fraccionada de los caldos procedentes de jugos y jarabes de caña. También se obtienen por redestilación de las "tafias" 80-95,5% vol.

Tipos de ron

- Blanco (transparente o ligeramente amarillo). Almacenado en envases de madera de roble o cerezo.
- Dorado (mayor tiempo de almacenamiento que el anterior).

- Añejo (envejecimiento superior a un año).
- Viejo (envejecimiento superior a 3 años).
- Dulce (lleva más de 100 g por litro de sacarosa o su equivalente en glucosa) (también se llama licor de ron).
- Escarchado (en el interior de la botella sobre una rama vegetal cristaliza el azúcar de una disolución sobresaturada).
- "Caña" (aguardiente de caña rebajado con agua potable).

El color puede acentuarse en los rones mediante azúcar caramelizado. La graduación del ron comercializado en España debe estar comprendida entre 40 y 60% vol.; los dulces tendrán como mínimo 30% vol.

El ron se convirtió en una bebida espirituosa muy utilizada en las Antillas, tras haber sido introducida la caña de azúcar en dicha zona por Cristóbal Colón, hacia finales del siglo XV. Al carecer el Caribe de cereales, se recurrió a fermentar las melazas de caña y los jugos de caña. La palabra castellana "ron" deriva de la palabra inglesa "rumbullion", que por abreviatura pasó a ser "rum".

El mercado español del ron alcanza los 31 millones de litros anuales, de los cuales el 30% es ron blanco y el 70% ron oscuro.

Ginebra

La reglamentación española define la ginebra como un aguardiente compuesto, incoloro, obtenido por destilación de una mezcla hidroalcohólica en presencia de bayas de enebro (*Juniperus communis*) previamente maceradas (o no) en dicha mezcla hidroalcohólica. También se puede obtener del jugo fermentado de dichas bayas con adición posterior de agua y alcohol. Otra posibilidad es utilizar aceites esenciales de las bayas o de partes del arbusto, generalmente sometidos estos aceites a un proceso de eliminación de terpenos.

Durante la elaboración de la ginebra se utilizan en España solamente alcoholes de cereales vínicos y de caña.

La graduación de la ginebra debe estar comprendida entre 48 y 50% vol.

Tipos de ginebras españolas:

– Destilada a partir de alcoholes de cereales, de caña, vínicos, etc.
– En frío, a partir de alcohol ya destilado y de aceites esenciales.
– Compuesta en frío, la anterior a la que se le han adicionado zumos de frutas o extractos y aceites esenciales de las mismas.

El consumo de ginebra en España se aproxima a los 29 millones de litros/año.

La ginebra tuvo su origen en Holanda, donde a principios del siglo XVII un profesor de Medicina de la Universidad de Leyden, Franciscus de la Boe, preparaba medicamentos diuréticos y estomacales utilizando bayas de enebro ("genever" en holandés) y otras hierbas, junto con maltas de cereales. Posteriormente la fórmula pasó a Inglaterra, donde se elaboraba la ginebra seca (London dry gin) a partir de whiskys y de mezclas alcohólicas junto con las bayas de enebro y otras hierbas y especias. La London dry gin no necesariamente se elabora en Londres, sino en el Reino Unido, Alemania, Bélgica, Canadá, EEUU y otros países.

En España, aparte de algunas marcas comerciales de London dry gin, se elabora una ginebra denominada "gin de Menorca", a base de bayas de enebro locales y con alcoholes vínicos o de cereales. Graduación 38-43% vol. Menorca fue ocupada durante un tiempo por los ingleses y entre el ejército y la marina británicos se repartía frecuentemente ginebra para animar a la tropa.

Anís

La legislación española define el anís como la bebida derivada de alcoholes naturales rectificados, incolora, azucarada o no, obtenida a partir de la destilación de macerados de anís (o de badiana) que aportan el sabor característico de estos frutos. Existe ambigüedad entre el nombre del producto que le da sabor al anís y la bebida propiamente dicha.

Asimismo se considera anís la dilución en alcohol de aceites esenciales de anís (o de badiana), con o sin adición de azúcares.

El anís (condimento) es el fruto de la umbelífera *Pimpinella anis-*



sum, cuya semilla desecada aporta el sabor y olor característicos al anís (bebida alcohólica). Se llama también matalahúga o matalahúva.

La badiana o anís estrellado es el fruto del *Illicium verum.* Este condimento se utiliza menos que el otro anís debido a su elevado precio, pero tiene más calidad.

Existen dos tipos de anises:

– **Destilado.** A partir de la mezcla hidroalcohólica con semillas en maceración.
– **Anís en frío.** Obtenido por dilución de aceites esenciales de anís o de badiana.

Dentro de estos dos tipos se distinguen las siguientes clases:

– **Extraseco.** Graduación entre 45 y 55% vol. Debe contener menos de 50 gramos por litro de azúcares (sacarosa, glucosa). Turbidez al añadirle una cantidad limitada de agua.
– **Seco.** 35-45% vol.; menos de 50 g por litro de azúcares. Turbidez al añadir agua.
– **Semidulce.** 35-45% vol.; más de 50 g de azúcares. Turbidez al añadir agua.
– **Dulce.** 35-45% vol.; más de 260 g de azúcares. Turbidez al añadir agua.
– **Escarchado.** 35-45% y azúcar sobresaturado que se deposita en paredes, briznas de hierba y pequeñas ramitas introducidas en la botella.

La turbidez mencionada se debe a una reacción del agua con el alcohol, opacidad que desaparece cuando se añade más agua. En España, al anís enturbiado se le llama "palomita".

El anís tuvo mucho auge y fue la bebida alcohólica principal en España durante los siglos XVIII y XIX. Posteriormente fue superado en su demanda por el brandy, aunque a veces los bebedores mezclaban anís y brandy ("sol y sombra"). En los últimos tiempos, la producción y el consumo españoles de anises han disminuido debido a la existencia de otras bebidas alcohólicas, muchas de ellas de origen extranjero.

Anualmente se comercializan unos 15 millones de litros de anisados. Cuatro de ellos con denominación geográfica:

- **Chinchón** (modalidades seco y dulce), del que se comercializan 1,6 millones de litros (90% mercado interior). Graduación entre 35 y 74% vol.
- **Hierbas de Mallorca.** Origen árabe, destilación perfeccionada por Raimundo Llull. Contiene, además de anís, romero, hinojo, melisa (toronjil) y cítricos (naranjas y limones). Entre 20 y 50% vol. Comercialización 1,2 Ml (90% mercado interior).
- **Hierbas ibicencas.** Contiene, como la bebida mallorquina, varias hierbas y plantas (hierbaluisa, eucalipto, manzanillas, enebro, ruda, etc.) que se maceran y destilan por separado y luego se mezclan, 24-38% vol.
- **Anís Paloma de Monforte del Cid** (antes anís de Alicante). De tradición árabe. Se elabora con anís verde y anís estrellado (este último, a partir del siglo XVI, fue traído por los holandeses a Europa), 0,5 millones litros/año (90% mercado interior). Graduación 40-55% vol.

Otros anises españoles, aparte de conocidas marcas comerciales, son el **cazalla** (Cazalla de la Sierra, Sevilla, artesanal, alcoholes con anís, agua pura de la sierra y fuego de leña de encina), el a**nís de Rute** (Córdoba) y el **ojén** (Málaga) (parecido a la absenta francesa).

Fuera de España y dentro de los anisados elaborados de alcohol vínico encontramos: **ouzo** (anís griego); **anislikör** (Rumanía, Grecia); **erewan** (Armenia); **evora anisada** (Portugal); **escarchado** (Portugal); **komovika** (antigua Yugoslavia); **raki** (aguardiente turco de pasas).

Wodka (o vodka)



El wodka es una bebida típica de Rusia y Polonia que se viene produciendo desde hace unos 600 años, pero que sólo se ha popularizado en otros países después de la 2ª Guerra Mundial. Se utilizan para su elaboración patatas, centeno y melazas de remolacha. En épocas de escasez se han utilizado como materias primas para su elaboración casera mondas de patata, azúcar y todo tipo de productos fermentescibles.

Inicialmente los wodkas de baja graduación no se destilaban sino que se purificaban mediante filtros de carbón vegetal. La palabra "wodka" significa "pequeña agua". Actualmente el wodka se filtra y se destila (a veces, 2-3 destilaciones) con lo que se consigue una graduación alcohólica próxima a los 45% vol., aunque hay wodkas de mayor graduación.

Los dos tipos principales de wodka comercial son los elaborados

a partir de patatas (muy populares en el Este de Europa y países bálticos) y los de cereales (en el mundo occidental).
Por otra parte, el wodka puede tener su sabor y color original (clearwodka) (la mayor parte de la producción) o presentar sabores (flavouredwodkas). Entre los saborizantes: pimienta, vainilla, canela.
El wodka, debido a su elevado contenido en alcohol, puede guardarse en frigoríficos sin que se formen cristales de hielo.
En España, el mercado del wodka se aproxima ya a los 5 millones de litros/año.



Pacharán

Es una bebida elaborada a partir de la maceración de los frutos maduros de las endrinas (*Prunus spinosa*) con alcohol de origen agrícola. En Navarra, donde se concentra la mayor parte de la producción, estos frutos se llaman pacharanes, lo que ha dado nombre a la correspondiente bebida espirituosa. El pacharán suele incorporar un poco de anís y de azúcar para hacerlo más agradable al paladar.
De color brillante, que va del rosado al rojo intenso sin turbideces. A medida que el pacharán envejece pierde parte de su brillo.
La cantidad de fruta que se pone en maceración debe ser equilibrada, llevando generalmente unos 400 g de "pacharanes" por cada kilo de mezcla hidroalcohólica. Como ésta puede tener muy distintas graduaciones, el producto final suele tener 25-30% vol.
Tras un periodo de maceración, que puede durar de 1 a 8 meses, el líquido se filtra y se embotella.
Anualmente se venden 6 millones de litros de pacharán, de los cuales el 96,5% queda en el mercado interior y el 3,5% restante se exporta.

Aguardientes varios

Todos los aguardientes tienen en común que se obtienen por destilación de vinos, orujos, lías, cervezas, sidras y peradas, frutas, miel... Aparte de los aguardientes de vinos, los más conocidos son los que derivan del orujo de la uva, que aprovechan así el subproducto más voluminoso de la vinificación.

Aguardientes de orujo

El orujo se mezcla con agua en el alambique, éste se tapa con el denominado "capacete" y la mezcla se calienta hasta ebullición. El agua caliente extrae los alcoholes de los orujos y durante la ebullición se desprende el alcohol etílico en mayor proporción que el agua. Después el proceso sigue igual que en la destilación del vino. Existe el peligro de que al alcohol etílico le acompañe alcohol metílico, dañino para la salud.
Al cabo de un cierto tiempo el orujo se agota y hay que sustituirlo por una nueva carga.
Este aguardiente recién destilado debe ser incoloro, pero al ir envejeciendo se torna ambarino. El aguardiente de orujo deberá tener una graduación entre 37,5 y 50% vol.
La producción española de aguardiente de orujo es del orden de 3,5 millones de litros, aunque existen todavía muchos alambiques no legalizados que destilan orujo oculta y artesanalmente.
En la UE destacan numerosos aguardientes de orujo de vino:

- **Orujo gallego**, obtenido en las principales regiones vitivinícolas gallegas. Es la base de la "queimada de orujo", en la que al aguardiente se le añaden azúcar, cáscaras de frutas, granos de café, etc., prendiéndosele fuego hasta que elimine buena parte del alcohol. La producción anual de orujo gallego es del orden de 250.000-300.000 l, consumiéndose prácticamente todo en España.
- **Marc** (aguardiente de orujo francés) (también se llama "eau-de-vie" de marc).
- **Marc luxemburgués.**
- **Bagaceiras** (orujos) portugueses (distintas regiones).
- **Grappas** (orujos) italianos (distintas regiones).
- **Tsikoudia** (orujo cretense).
- **Tsipouro** (orujo griego).

Fuera de la UE encontramos **Gea** (orujo de vino en Sudamérica).

Aguardientes de frutas

Otras frutas, aparte de las uvas y pasas, pueden fermentar, una vez machacadas y reducidas a pulpa cuando se "siembran" con levaduras. Posteriormente el líquido fermentado se filtra y se destila. Cuando la pulpa va acompañada de los huesos y pipas de las frutas puede pasar al destilado algo del ácido cianhídrico contenido

en las semillas (la cantidad de cianhídrico debe ser inferior a 10 g/hl de alcohol puro contenido en el aguardiente).
Existen muchas variantes de aguardientes de frutas, pero las más conocidas son:

- Aguardiente de cerezas = kirsch: **Marrasquino** (Dalmacia, Venecia y Padua).
- Aguardientes de ciruelas, diversas variantes: de **mirabelles** (pequeñas ciruelas amarillas); **Slivovic** (ciruelas diversas); **Tuika** (en Rumanía y Bulgaria); **Quetsch** (Alsacia).
- Aguardientes de albaricoque: **Barack** (Hungría).
- Aguardientes de frambuesas: **Eau de vie de framboise** (Alsacia, Francia).
- Aguardientes de melocotón: **Witblits; Zuika** (Rumanía y Bulgaria); **Öszi-Barack** (Hungría).
- Aguardiente de manzanas: **Calvados** (Francia, es el más famoso); **aguardiente de sidra asturiana.**
- Aguardiente de peras: **Schwarzwälder williamsbirne** (pera williams); **Eau de vie de poires luxemburgoise; Eau de vie de poire** de: Bretaña, Normandía y Maine.
- Aguardiente de higos: **Iyi raki** (Turquía).
- Aguardiente de madroños: **Madronhos; Madronheira** (Portugal).
- Aguardiente de bayas de acebo: **Houx** (Alsacia).
- Aguardiente de dátiles: **Buza** = Boukla (Egipto y Túnez).
- Aguardiente de papaya: **Geroboda** (Brasil).
- Aguardiente de musgo: **Klükwännyj** (Rusia); **Karpi** (Finlandia); **aguardiente de mezcla de frutas diversas**; **Obstwasser** (Alemania).

Aguardiente de genciana

Es la bebida espirituosa elaborada a base de raíces de genciana fermentada que se destilan. Pueden añadírsele alcoholes de origen agrícola.

Tequila

El tequila es un aguardiente destilado a partir de un magüey o agave azul (agave tequiliano). Las piñas o inflorescencias del agave se cosechan y molturan, porque en ella se han acumulado a lo largo de años los azúcares fermentescibles.
Posteriormente se cuecen las piñas para facilitar la difusión de los azúcares que han de fermentar.
El agave azul se cultiva en plantaciones del Estado de Jalisco (México). El aguardiente obtenido tiene 42% vol.
Modalidades: **blanco** (2 meses; color plateado); **oro** (sin envejecer, el color oro se lo da el caramelo); **tequila reposado** (envejecido de dos a nueve meses); **tequila añejo** (cuatro años de envejecimiento); **tequila mixto** (fabricado con jugo de agave y otros azúcares distintos).



Mezcal

Similar al tequila. Se produce en el Estado de Oaxaca a partir de otros magüeys o agaves (*A. potatorum, A. angustifolia* y *A. esperrima*). Mezcal significa alimento de los dioses y fue destilado en México por los españoles siguiendo conocimientos y técnicas árabes que habían aprendido en la Península.
Se destila como el tequila, alcanzando 55% vol. Las mejores calidades llevan un gusano rojo ("gusano del magüey"). El buen estado de conservación del gusano indica la pureza del mezcal.

Pulque

No es un aguardiente. Se obtiene de otros agaves (*A. salmiana, A. retrovirens* y *A. mapisaga*) por fermentación del jugo durante 24 horas. Sale una especie de vino de baja graduación que puede concentrarse algo al fuego lento. La fermentación del pulque era conocida antes de la conquista española, la destilación llegó con los españoles.
Existe un cierto confusionismo respecto al agave y al cactus. Ni el tequila, ni el mezcal, ni el pulque se obtienen del cactus sino de diferentes especies de agaves.

Licores



Según el Reglamento (CE) 1576/89 se denominan licores las bebidas espirituosas con un contenido mínimo de azúcares de 100 g/litro, obtenidas por aromatización de alcohol etílico de origen agrícola. También puede utilizarse un destilado de origen agrícola o de una o varias bebidas espirituosas definidas en dicho reglamento o de una mezcla de los productos antes mencionados, edulcorados y eventualmente con adición de otros productos de origen agrario como nata, leche, productos lácteos, huevos, miel, frutas, vinos y vinos aromatizados.

La denominación "crema" seguida del tipo de fruta o de la materia prima empleada (se excluyen los productos lácteos) se reserva para los licores con un contenido mínimo de 250 g/litro de azúcares. La "crema de cassis" (licor de zumo de grosellas francés) debe contener 400 g/litro de azúcares.

Conviene destacar que aunque la palabra "licor" se suele usar vulgarmente para designar a las bebidas espirituosas (incluyendo algunos aguardientes), en sentido estricto un licor de una fruta determinada no se obtiene por fermentación exclusiva de la pulpa de dicha fruta, sino por una maceración de la misma en alcohol de origen agrícola. El licor debe edulcorarse obligadamente y los aguardientes de frutas no.

Principales licores:

- **Ratafía catalana** (a partir de nueces verdes, alcohol agrícola y hierbas, coloración tostada, 23-29% vol. Envejecimiento mínimo: 3 meses).
- **Ponche** (brandy o ron, huevos, frutos frescos y secos, aroma de limón, té, canela, clavo...; 25-30% vol. de grado alcohólico).
- **Patxaca navarro** (licor de manzanas pequeñas = sagarmines; 25% vol.).
- **Palo de Mallorca** (higos secos, corteza de quina, raíz de genciana; 25-36% vol.).
- **Absenta** = ajenjo (contiene artemisa y regaliz. Fue bebida de moda entre los bohemios franceses, siglo XIX, puede crear adicción. 50-70% vol.).
- **Hidromiel** (utiliza como edulcorante la miel, existen muchas variantes).
- **Curaçao** (obtenido a partir de un cítrico antillano denominado curacao, sabor parecido a la naranja amarga).
- **Grand Marnier** (comercial coñac y cortezas de curacao. 40% vol.).
- **Nocino** (nueces verdes, canela, corteza de limón; parecido a la ratafía).
- **Chartreuse** (licor elaborado por los cartujos en Francia. Hay dos variantes: amarillo con 47% vol. y verde 55% vol. Composición a base de hierbas, no todas ellas conocidas).
- **Cantueso alicantino** (flor de cantueso, alcohol y azúcar; 25-35% vol.).
- **Herbero de la Sierra de Mariola** (serverola, hinojo, hierba de rabo de gato, marialuisa, tomillo, salvia y poleo, azúcar, alcohol 25-40% vol.).
- **Frígola** (tomillo y otras hierbas aromáticas, azúcar, alcohol: 30% vol.).
- **Calisay** (marca comercial, licor elaborado a base de quina = chinchona calisaya; 30-35% vol.).
- **Licor de huevo** (leche, azúcar, vainilla, yemas de huevo y aguardiente).
- **Licor 43** (marca comercial, contiene huevos y otros 42 ingredientes naturales; en total 43 ingredientes; 31% vol.).
- **Advokat** (yema y clara de huevo, azúcar y/o miel, alcohol. Holanda).
- **Café de Alcoy** (café arábico tostado y molido en maceración con alcohol agrícola, filtrado; 15-25% vol.).
- **Jägertee** (alcohol, azúcar y té, bebida austriaca, 22,5% vol.).
- **Triple seco** (cáscaras de naranjas, azúcar, alcohol; 40% vol.).
- **Cointreau** (marca comercial, análoga al triple seco).
- **Pipermint** (licor de menta; 24% vol.).
- **Sambuca** (licor de anís italiano con flores de sauco).
- **Gressy** (crema de whiskey irlandés, 17% vol.).
- **Drambuie** (marca comercial, licor de whisky escocés).
- **Bayley's** (marca comercial, licor de whiskey irlandés).
- **Kummel** (licor alemán de comino).

Otra bebidas espirituosas

Aparte de los numerosísimos licores que tradicionalmente se elaboran en muchas regiones europeas y que no tienen una denominación geográfica determinada, pueden destacarse en España los licores de nueces, almendras dulces y amargas, bellotas, avellanas, chocolate, café, té, azahar, rosas, menta, miel, leche, cítricos (naranja, mandarina, limón), manzanas, melocotón, albaricoques, peras, ciruelas, cerezas, guindas, madroños, zarzamoras, plátanos.

Fuera de nuestro país encontramos, aparte de los ya citados, que existen numerosos aguardientes y licores. A título no exhaustivo citaremos:

- Ähus (aguardiente sueco de patatas y hierbas aromáticas).
- AnisliköR (Rumanía, Bulgaria, Grecia y Oriente Próximo).
- Arake (aguardiente siberiano de leche).
- Arrak (aguardiente de arroz del sudeste asiático, 50-60% vol.).
- Chicha (aguardiente hispanoamericano, destilado del maíz).
- Damjan (licor mexicano elaborado con crisantemos).
- Fen-Djin (aguardiente chino de mijo).
- Gingihna (guindas + trozos de frutas en la botella. Portugal).
- Granadine (licor francés de alcohol y zumo de granada).
- Jarcebinka (licor checo de bayas de acerolas).
- Kroatzbeere (licor de zarzamoras de Silesia).
- Lakka (licor de zarzamora, Finlandia).
- Tapej (aguardiente de arroz chino).
- Tuba (aguardiente filipino de leche de coco).
- Karakumyss (aguardiente de Mongolia, hecho a partir de leche de yegua).
- Sabra (licor israelí de cactus con zumos de cítricos). ▼

BIBLIOGRAFÍA

– *"Elaboración de aguardientes simples, compuestos y licores". J. M. Xandri Tagüeña. Ed. Salvat (1968), Madrid.*
– *"El libro de los licores de España",. D. Zurdo y A. Gutiérrez. Ed. Robinbook (2004), Barcelona.*
– *"Elaboración artesanal de licores". H. George. Ed. Acribia (1989), Zaragoza.*
– *"Liquori d'erbe e grappe medicinali". L. Bisante. Ed Demetra (1990), Verona (Italia).*
– *"Enciclopedia Británica". 1993 Chicago.*
– *"Datos de las bebidas espirituosas con Denominación Geográfica". Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2005), Madrid.*
– *Reglamento (CEE) 1576/89 DOCE, 12 junio 1989.*
– *Reglamento (CEE) 1014/90 DOCE, de 25 de abril. Rectificado por R (CEE) 3458/92 y R (CE) 2675/94.*
– *Reglamentaciones técnico-sanitarias españolas de whisky, ginebra, brandy, ron y anís.*
– *Anuarios "La Alimentación en España (Producción, Industria, Distribución y Consumo"). Mercasa (Diversos años).*

Algunos datos estadísticos

Aparte de los datos que proporcionan algunas denominaciones de origen e indicaciones geográficas protegidas, los datos mundiales sobre producción de bebidas espirituosas y alcoholes son muy escasos e inconsistentes, ya que existe bastante ocultación, debido a los impuestos sobre el alcohol que gravan estos productos.



■ En España, el INE proporciona para 2004 la siguiente información sobre fabricación de aguardientes y licores (medidas en hl de alcohol puro y en millones de euros):

PRODUCTO	CANTIDAD miles hl	VALOR M €
Brandies y otros aguardientes de vino o de orujo	795	251
Whisky	90	87
Ron y similares	60	31
Ginebra y similares	96	72
Vodka	18	5
Aguardientes de frutas	11	7
Alcoholes agrícolas puros de menos de 80% vol.	118	20
Otros aguardientes y licores (anisetes, curacao, cremas...)	446	227





■ Importaciones y exportaciones españolas de bebidas espirituosas (2004):

	IMPORTACIÓN		EXPORTACIÓN	
	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR
PRODUCTO	miles t	millones €	miles t	millones €
Whisky	105	534	4	25
Ron	43	242	16	62
Ginebra	85	115	3	7
Vodka	16	51	2	3

Fuente: Departamento de Aduanas.

■ Según la Dirección General de Alimentación, en 2004 se comercializaron las cantidades de espirituosas con denominación geográficas que se exponen a continuación:

PRODUCTO	Mercado Int. miles l	Mercado Ext. miles l	Total miles l
Anís, Paloma de Monforte	437	42	479
Aperitivo Café de Alcoy	956	-	956
Brandy Jerez	34.461	19.526	53.987
Cantueso Alicantino	198	-	198
Anís Chinchón	1.412	140	1.552
Herbero de Sierra Mariola	16	-	16
Orujo de Galicia	252	2	254
Pacharán navarro	5.811	21	5.832
Palo de Mallorca	123	5	128
Ratafía catalana	21	_	21

■ Por otra parte, según dicha Dirección General de Alimentación, el consumo español de bebidas espirituosas es del orden de 4,5 litros por persona y año.

Cómo curan los alimentos

Espirituosos y licores como remedio ancestral

ESPIRITUOSOS son aquellas bebidas obtenidas por destilación de granos, hierbas o frutas, y toman el nombre de licor cuando después de ese proceso son aromatizadas, endulzadas o saborizadas. La elaboración de licores y su uso medicinal data de muy antiguo y el propio Hipócrates menciona la destilación de hierbas y plantas para curar enfermedades o como tonificantes en estados de decaimiento general. En la larga y oscura Edad Media, espirituosos y licores alcanzaron su máximo predicamento como remedio supuestamente salutífero, adjudicándoseles propiedades medicinales y afrodisíacas. En el Renacimiento apareció el "Benedictine", una fórmula que ha llegado hasta nuestros días y que consta de 27 plantas con probadas propiedades digestivas y estimulantes. Pero en realidad tampoco hay que alejarse tanto en el tiempo, porque hasta hace muy poco era común que las mujeres se "automedicaran" con una copita de ginebra en casos de dismenorrea o regla dolorosa, y que a los niños se les largara un copazo de vino quinado para estimularles el apetito...

Algo tiene el espirituoso...

Cuando se le bendice, diría el refrán popular. Porque cierto es que la menta ayuda a la digestión o que el anís actúa como expectorante, diurético suave y antiflatulento. Aunque resultaría grotesco considerar a los espirituosos como nutracéuticos o alicamentos, la ciencia nutricional tiene camino por recorrer en este campo y aún no ha dicho su última palabra.

Desde que en 1991 se formulara la llamada "Paradoja francesa", que apuntaba por vez primera el posible efecto cardiosaludable del consumo regular de vino, los estudios y las opiniones se sucedieron en cascada. La primera cuestión a dilucidar es saber qué es lo que específicamente aporta este beneficio: ¿los antioxidantes, como polifenoles y flavonoides, el resveratrol..., o es el alcohol en sí? Un artículo publicado en *New England Journal of Medicine*, el 9 de enero de 2003, vuelve a suscitar nuevos interrogantes. El estudio, llevado a cabo (durante diez años y con un universo de unas 30.000 personas) por investigadores de la Harvard School of Public Health, de Boston; la New South Wales University, de Australia, y otras importantes instituciones científicas, concluye que es beneficioso tomar algo de alcohol para evitar o prevenir un infarto de miocardio, pero no es menos importante constatar que entre las bebidas alcohólicas utilizadas en el experimento se incluía el whisky y otros espirituosos, lo que pondría en cuestión la generalizada creencia de que esas bondades están exclusivamente reservadas al vino tinto.



Lo bueno, si moderado...

Dos veces bueno. Aunque no es sencillo concretar el término "moderación" cuando de consumo del alcohol se trata. La Organización Mundial de la Salud define como consumo saludable no exceder de dos a tres vasos estándar a diario (menos de catorce en semana), para las mujeres (que metabolizan peor el alcohol), y de tres a cuatro vasos como media diaria, para los hombres. Algunos expertos en nutrición son un poco más generoso con las dosis recomendadas, pero, en cualquier caso, también es importante subrayar algo tan aparentemente obvio como que cada organismo es un mundo, y cada cual debe de ir ajustando dosis a posibilidades individuales. Como primera providencia se puede recurrir a la definición que daba el semanario satírico *La Codorniz*, estimando moderado el consumo de alcohol que nos permite pronunciar correctamente y con soltura: "Paralelepípedo".


MERCASA