

9. Tecnología de los alimentos. Técnicas culinarias.

- Tecnología de alimentos. Técnicas culinarias.
- Factores que afectan a la calidad del alimento
- Leche y productos lácteos
- Huevos y carne
- Pescados y mariscos
- Cereales y derivados
- Azúcares
- Aceites y grasas
- Frutas, verduras y hortalizas
- Legumbres y frutos secos
- Bebidas sin alcohol
- ¡Transformando recetas!
- Para saber más...

Tecnología de alimentos.

Técnicas culinarias.

tip

Objetivo del capítulo

Describir los procesos que los humanos llevamos a cabo antes de ingerir los alimentos. Destacar la relevancia de la conservación y la preparación de los alimentos, etapas clave desde todos los puntos de vista: salud, sensorial, cultural y social. Explicar en concreto formas y modalidades de conservación y cocinado.

Hasta ahora, en páginas anteriores, se ha visto lo necesario que son los alimentos para mantener la salud, poder realizar de manera satisfactoria nuestra actividad diaria y, por último, para disfrutar comiendo. También se han desarrollado conocimientos básicos en dietética y alimentación que nos permiten decidir qué **alimentos** debemos elegir habitualmente para configurar nuestra dieta. Pero una vez comprados estos alimentos y **antes de consumirlos en el plato** es necesario tener en cuenta dos aspectos fundamentales.

El primero de ellos es su **conservación**; el segundo sería su **preparación**. Y es que la mayoría de los alimentos que compramos no son utilizados en el acto, transcurre un periodo de tiempo, corto o muy largo, hasta que son consumidos y para ello es necesario conservarlos. Además, en muchas ocasiones es necesaria una preparación previa, la cual tiene un doble objetivo: hacerlos comestibles y que nos gusten, que disfrutemos al comerlos. Puede que algunas veces no sea necesaria esta preparación, lo que sucede en el caso de la fruta o de algunas hortalizas, como el tomate, que sólo requieren ser lavados y la adición, en su caso, de algún condimento. Pero esto no es lo más habitual. No pueden, y **a veces** no deben, comerse los alimentos crudos, sino que requieren la **aplicación de unos tratamientos a los que llamamos técnicas culinarias**.



Banco de imágenes de la FEN. *¿Cómo cocinamos los alimentos?* (Todos los derechos reservados)

<https://www.youtube.com/embed/SuCOw5WewFs>

Factores que afectan a la calidad del alimento

El contenido en nutrientes es una de las características de las que depende el valor nutritivo del alimento, por lo que cualquier reducción de un nutriente afectará al mismo. Sin embargo, el valor nutritivo es uno más de los factores a tener en cuenta para saber la calidad final de un alimento. Los principales **factores que afectan a la calidad final del alimento** son:

1. **Seguridad sanitaria:** el alimento no debe producir ningún efecto nocivo para la salud, no debe contener productos tóxicos, microorganismos patógenos o las toxinas de éstos. Es algo muy importante durante el toda la cadena alimentaria.
2. **Estabilidad:** se trata de prolongar el periodo que el alimento permanece comestible por medio de técnicas que inhiben el crecimiento microbiano y los cambios bioquímicos. Especialmente importante durante el proceso de transporte y almacenamiento.
3. **Palatabilidad:** relacionado con el consumo del alimento, se trata de mejorar las cualidades sensoriales del alimento ampliando la oferta de sabores, colores, olores y texturas, para que el consumidor tenga un abanico mayor de posibilidades.
4. **Valor nutritivo:** el alimento, ante todo, debe proporcionarnos nutrientes, que son necesarios para aportarnos energía y mantenernos sanos. Este aporte de nutrientes no sólo hay que considerarlo de manera cuantitativa, sino también en función de su valor biológico y de su biodisponibilidad (si nuestro sistema digestivo es capaz de utilizarlo).
5. **Funcionabilidad:** es la producción de alimentos con alguna modificación de las características originarias, con intención de incidir sobre la salud de las personas. Éstos serían los denominados *nuevos alimentos o alimentos funcionales*.

Como puede intuirse, algunos de estos factores son contradictorios; por ejemplo, el objetivo de la desecación de un alimento es aumentar la conservación del alimento, y no le preocupa la palatabilidad y la desaparición de algunos nutrientes. No obstante, algunos cambios en el valor nutritivo de los alimentos tienen gran importancia. Por ejemplo, la pérdida de vitaminas. Estos **cambios en el valor nutritivo de los alimentos** serán más o menos importantes en función de:

- La **cantidad de nutrientes** que el alimento aporta respecto a la ingesta total de ese nutriente. Hay que tener en cuenta que no se deben considerar los alimentos de forma aislada, sino en el contexto de la dieta, considerando ésta al menos durante un periodo de 15 días (micronutrientes).
- El **estado nutritivo de la población** con respecto a ese nutriente, que puede reducirse con un determinado tratamiento o hábito (interacción dieta-fármacos, tabaco, alcohol).
- El error del **método de valoración**.
- La **variabilidad en la composición de los alimentos**; hay que tener en cuenta que también se producen variaciones durante la producción de los alimentos. Por ejemplo, la

composición de la leche varía según la alimentación de la vaca y el tiempo transcurrido desde el parto; la cantidad de grasa de la sardina (5-25%), que varía en función de la época del año en que se pesque.

- El **valor nutritivo de la dieta** no es la suma del valor nutritivo de los alimentos que la componen, ya que existen **factores del individuo** (estado fisiológico o estado nutricional) que afectan a la disponibilidad de los nutrientes.



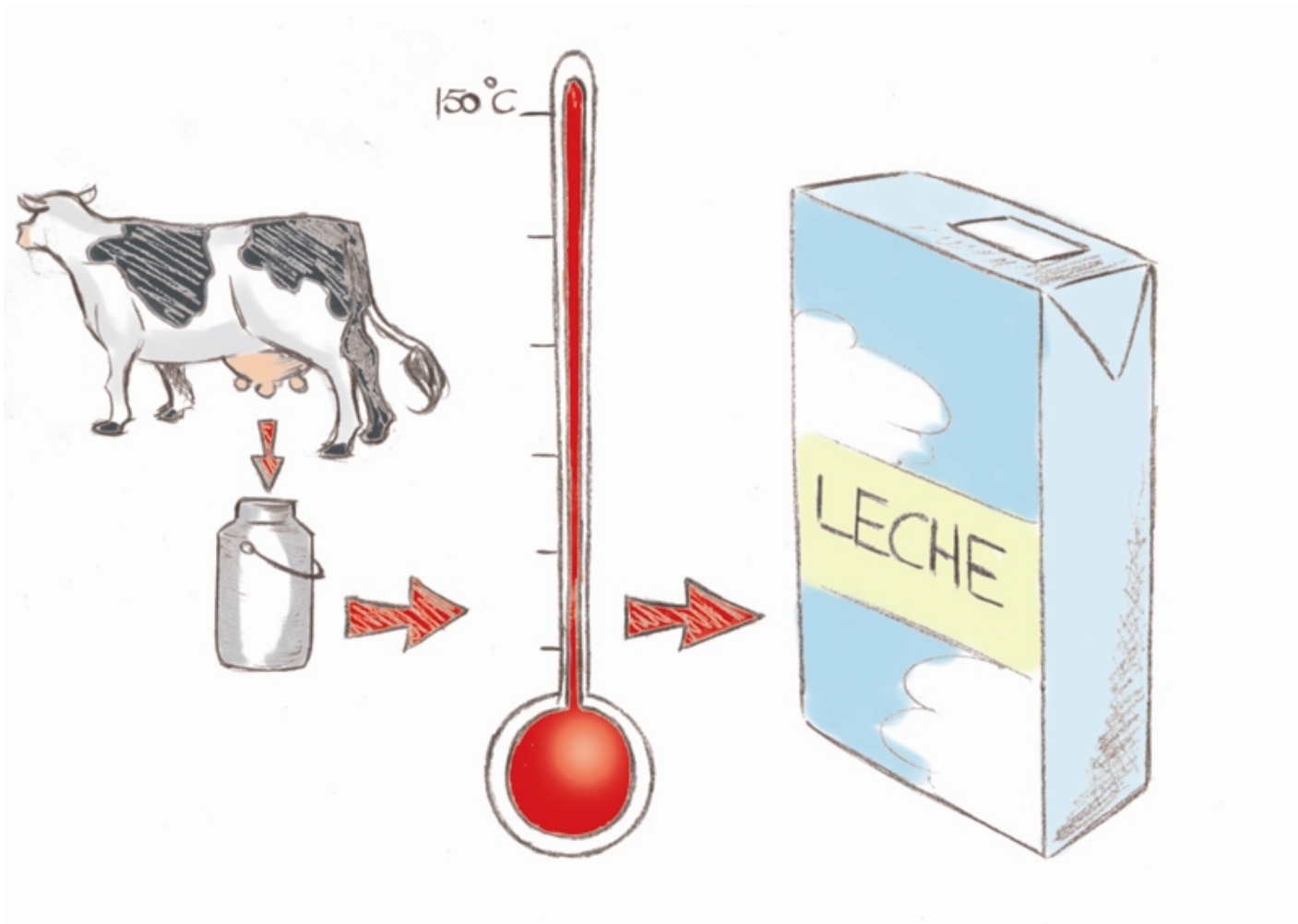
Nickola_Che. Shutterstock. *Preparing food: chef cutting a red bell pepper* (Todos los derechos reservados)

Leche y productos lácteos

El primer tratamiento que sufre la **leche** es la homogenización, que consiste en disminuir el tamaño de los glóbulos de grasa. A continuación puede sufrir tratamientos térmicos, más o menos severos, para asegurar su conservación durante un periodo de tiempo que puede ser mayor (UHT, esterilización) o menor (pasteurización), en función de la intensidad de tratamiento que se aplique. También este tratamiento va a influir en la conservación, que requiere una temperatura menor de 5º C en el caso de la leche pasteurizada, la que menor tratamiento térmico ha sufrido.

La leche entera contiene las vitaminas liposolubles A y D. Como en la leche semidesnatada y desnatada el contenido graso es más bajo desaparecen la mayoría de las vitaminas liposolubles y por ello suelen añadirse dichas vitaminas en estos casos. Con la luz del sol, la vitamina B2 (riboflavina) reacciona con el aminoácido metionina originando un sabor desagradable; por eso conviene conservarla fresca y en la oscuridad, en el frigorífico o en envases que no dejen pasar la luz como es el caso de los de cartón, tipo tetrabrik.

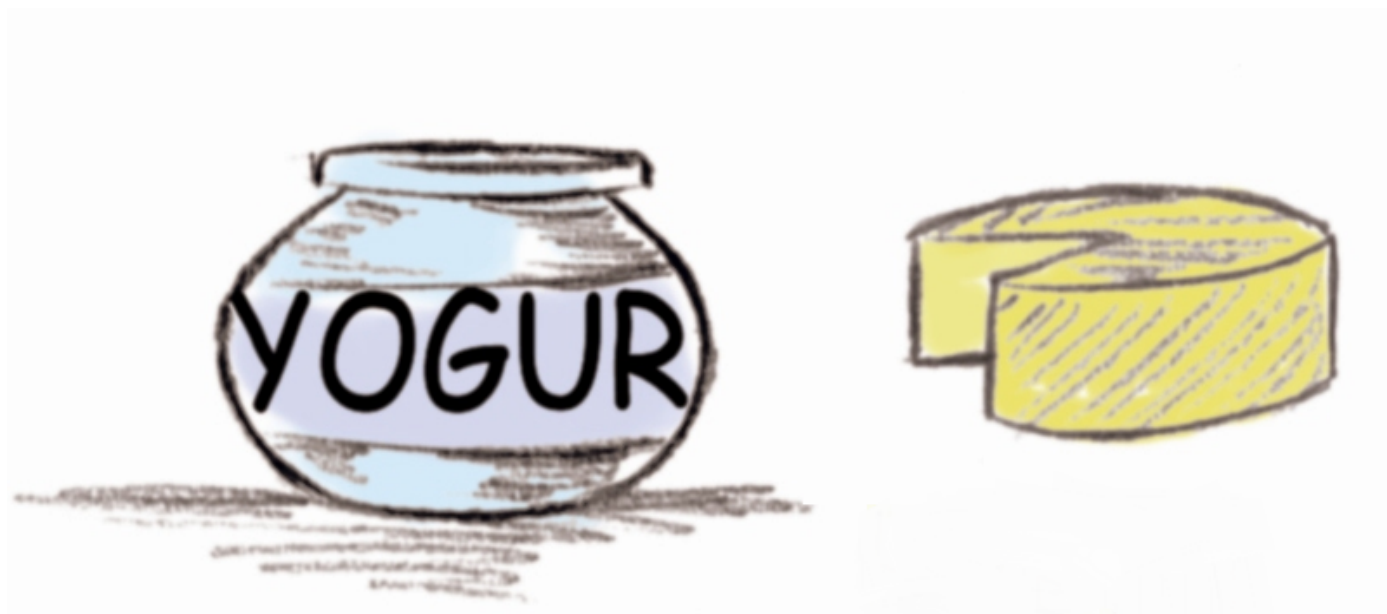
La leche condensada y la leche evaporada son aquellas en la que parte de su agua ha sido evaporada y luego se esteriliza. Tienen color amarillo y sabor parecido a la mantequilla debido al tratamiento térmico sufrido en el que se caramelizan parte de los azúcares. La leche condensada es también concentrada pero se le añade azúcar en una cantidad elevada lo que inhibe el crecimiento bacteriano; por eso no se esteriliza. La leche en polvo se elabora nebulizando (convirtiéndolo en polvo) la leche en una cámara con aire seco a unos 120º C.



Banco de imágenes de la FEN. *La leche y su tratamiento* (Todos los derechos reservados)

Para el **yogur** se trata la leche con bacterias (*Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*), que acidifican y coagulan las proteínas de la leche (caseína sobre todo) y se forma la textura del yogur. Esto se hace a 40-45° C y luego se enfría a unos 5° C para parar la reacción de fermentación. Parte de la lactosa se transforma en ácido láctico, que es lo que le da al yogur su sabor ácido y actúa como conservante. También se comercializan _yogures termizados o pasteurizados después de la fermentación _a los que se les aplica un segundo tratamiento térmico (pasteurización) que garantiza su conservación durante un periodo de tiempo mayor y sin necesidad de mantenerlos refrigerados.

Para el **queso**, una bacteria, la *Streptococcus lactis*, convierte la lactosa en ácido láctico, acidificando la leche, lo que ayuda a frenar el crecimiento de otros microorganismos. Las proteínas de la leche acidificada coagulan porque se les añade renina (que tiene una enzima.) La caseína coagulada forma un conglomerado con las gotitas de grasa y otras proteínas del suero. Después se separa el suero de la cuajada y a continuación se introduce en salmuera para eliminar todos los restos de proteínas del suero y el exceso de ácido láctico. El suero que separamos del queso contiene aproximadamente un 1% de albúmina, un 4% de lactosa, un poco de ácido cítrico y trazas de grasa, aminoácidos y vitaminas del grupo B. Las proteínas del suero en concentraciones del 20-80% se emplean en alimentos dietéticos, bebidas analcohólicas, productos horneados, embutidos y dulces.



Banco de imágenes de la FEN. *Yogur y queso* (Todos los derechos reservados)

Huevos y carne

Cuando se hierve un **huevo**, las proteínas de la clara se hacen rígidas y se coagulan; se dice que las proteínas se han desnaturalizado (han perdido su forma nativa) pero esto no cambia su composición. Los aminoácidos son los mismos, lo que cambia es la estructura, por lo que el huevo cocido tiene similar valor nutritivo que el crudo. Cuando los adquirimos, la cáscara debe estar intacta (sin roturas) y limpia. Una forma de comprobar si el huevo está fresco o no es el tamaño de la cámara de aire. Esta cámara está en el extremo más ancho del huevo, y cuando son frescos es pequeña (como mucho 9 mm.). Otra forma de saberlo es cuando cascamos el huevo: la clara y la yema deben ser firmes y la yema estar centrada sobre la clara, que deberá estar poco extendida.



Banco de imágenes de la FEN. *Cesta con huevos* (Todos los derechos reservados)

En el caso de la **carne**, al sacrificar el animal hay que tener en cuenta que con el rigor mortis la musculatura se habrá quedado acortada y endurecida; por eso es necesario esperar unos días, colgando la carne en un lugar frío y seco. De esta manera el rigor va desapareciendo y comienza la maduración en la cual la carne queda más blanda. Para comprobar la calidad hay que fijarse en su aspecto externo, en la consistencia y en el color. La carne de buena calidad tiene la superficie tersa, consistencia firme y elástica y está ligeramente húmeda. La carne dura, poco flexible y seca,

es porque ha estado almacenada mucho tiempo o que el animal era viejo. En cuanto al color, varía según la carne y las piezas pero si hay oscurecimiento e irisaciones verdosas es que hay una alteración producida por microorganismos.

La carne picada se contamina antes (ofrece más superficie de contacto con el exterior). La carne de ave (pollo, pavo...) tiene muchas bacterias y también se contamina fácilmente. Las aves que están en mal estado tienen reflejos verdosos alrededor del cuello y el extremo de las alas oscuro. También la piel pegajosa y los olores extraños son una muestra de la alteración.

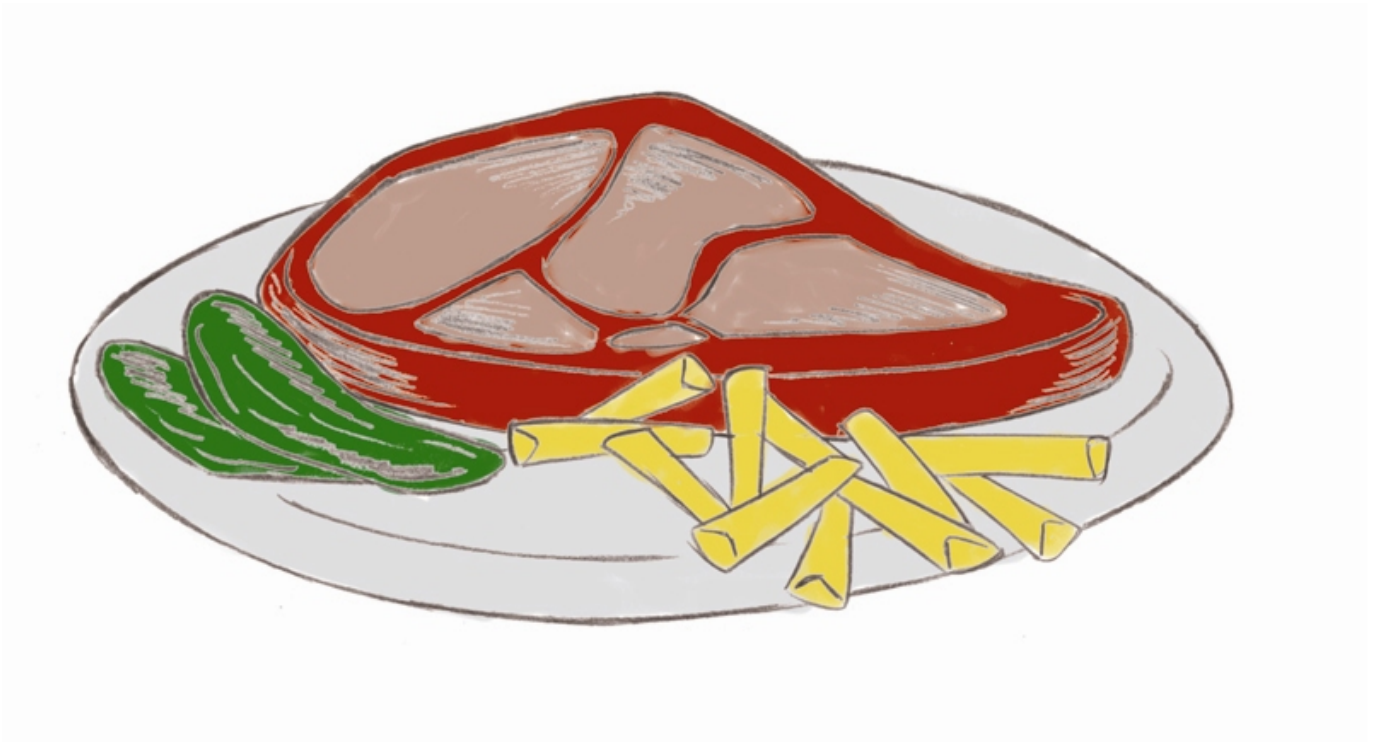
¿Cómo se cocina la carne?

Cuando cocinamos la carne, la sometemos a un aumento de calor, se produce un cambio irreversible, obteniéndose un alimento más palatable y digestible:

- Su aroma es más apetecible
- Su aspecto también mejora.
- Se modifica la estructura, de manera que se facilita tanto la masticación como la digestión.
- Se destruyen los microorganismos o al menos se inhibe su crecimiento.

Características que cambian en la carne al cocinarse:

- No debe utilizarse sal en la carne antes de cocinarla porque aumentan los iones Na^+ y Cl^- de las células y esto inactiva las enzimas cárnicas, con lo que el alimento se endurece algo.
- Si se fríe en aceite, la temperatura de éste no debe superar los 170°C (a partir de esta temperatura emite humo).
- Cuando se reboza la carne con harina, con huevo o de otra manera, conviene que la temperatura del aceite sea alta porque coagula y fija las proteínas del rebozo, impidiendo el paso del aceite al interior.
- En el asado al horno a temperaturas muy superiores a los 100°C se produce la denominada reacción de Maillard (pardeamiento) entre las proteínas, azúcares de la guarnición y grasas; primero se obtiene un producto que luego se rompe en otros más pequeños dando la coloración marrón y aroma típico de asado.
- Los azúcares, en concreto, sufren un proceso de caramelización dando lugar a sustancias volátiles y productos que le dan el color marrón; por eso, a veces a la carne se le añaden líquidos azucarados.
- A veces se les adiciona ácido cítrico (zumو de limón) o acético (vinagre), que rompen la sacarosa en sus componentes (glucosa y fructosa), que a su vez reaccionan más fácilmente con los aminoácidos dándose más rápidamente la reacción de pardeamiento.
- Cuanto más viejo es un animal y más ha trabajado, más fuerte, duro, fibroso y abundante es el tejido conectivo (tejido que rodea a las fibras musculares); éste junto con los tendones (los que unen el músculo al hueso) necesita una cocción lenta y prolongada para ablandarse y convertirse en gelatina. La gelatina posee bastante valor nutritivo pero carece de triptófano, un aminoácido esencial y por tanto no es una proteína de alto valor biológico.



Banco de imágenes de la FEN. *Plato de carne con guarnición* (Todos los derechos reservados)

El curado de la carne

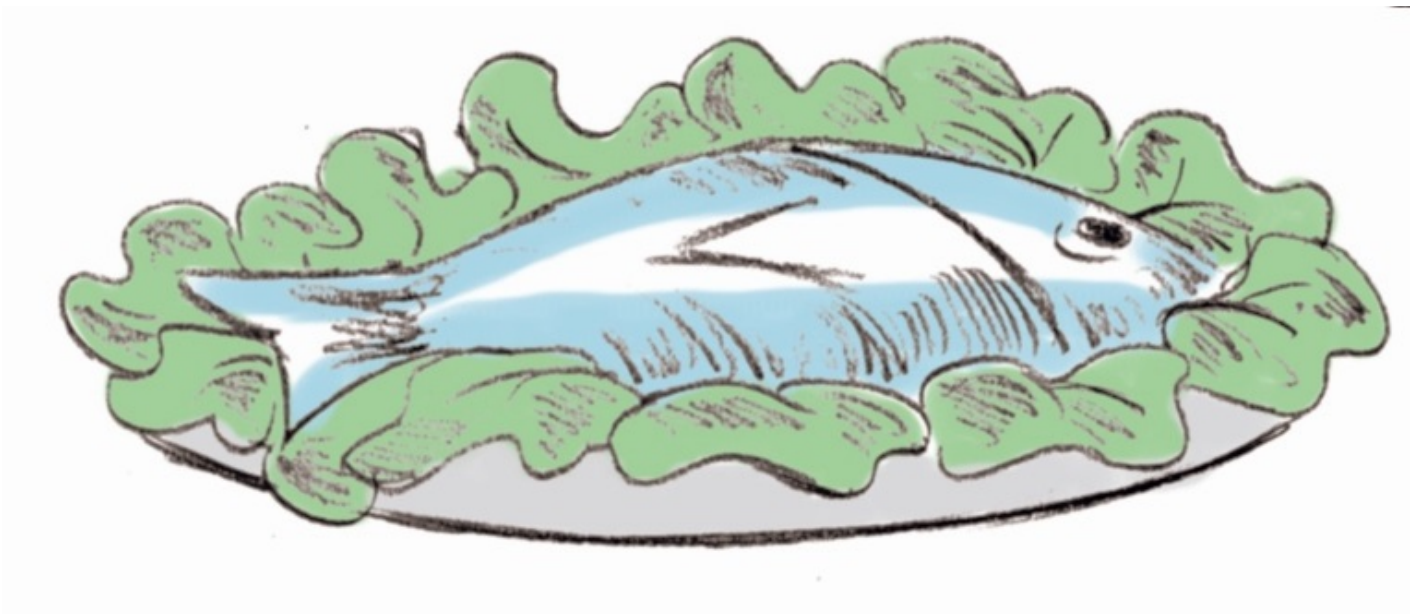
Es una técnica que consiste en la adición a la carne de sal y nitrito sódico (o nitrato sódico); se puede añadir azúcar u otros ingredientes para mejorar el “flavor” (percepción de las cualidades de un alimento en el que intervienen todos los sentidos: olfato, gusto, vista, tacto y oído). La sal (cloruro sódico) inhibe el crecimiento de microorganismos (incluido el *Clostridium botulinum*). Durante el proceso de curado (sal o sal diluida en agua), debido a la gran cantidad de sal en el exterior (aumenta la presión osmótica porque el exterior tiene menos agua y más solutos), tiende a salir agua hacia el exterior y arrastra con ella las proteínas solubles de la carne. Después, la sal va hacia el interior, con lo que parte de la proteína que salió vuelve a entrar de nuevo y la carne se hincha. Se forma un complejo sal-proteína que fija el agua. La carne, al final, tiene más sales (que ha absorbido); en cambio, no se altera la calidad de las proteínas ni la estabilidad de las vitaminas del grupo B.

Pescados y mariscos

El **pescado** se altera más rápidamente que la carne porque tiene un mayor contenido en agua, más cantidad de ácidos grasos insaturados que se oxidan fácilmente y poca cantidad de tejido muscular, siendo más vulnerable a los microorganismos. La vida útil en refrigeración es escasa, de 2 a 3 días. Por ello, la mejor forma de conservarlo mediante frío es la congelación. Si no se congela y descongela bien, disminuye la calidad gustativa del pescado, ya que, se forman pequeños cristales de hielo en la carne que dañan su estructura y hace que se pierdan líquidos, por lo que al cocinarlos se pueden desmenuzarse (se aconseja congelar al menos a -18°C lo más rápidamente posible y descongelar poco a poco). El pescado fresco o descongelado debe tener la piel tersa, brillante y firme, las agallas rojas, las escamas brillantes y adheridas a la piel y los ojos brillantes, transparentes y no hundidos.

¿Cómo cocinamos el pescado?

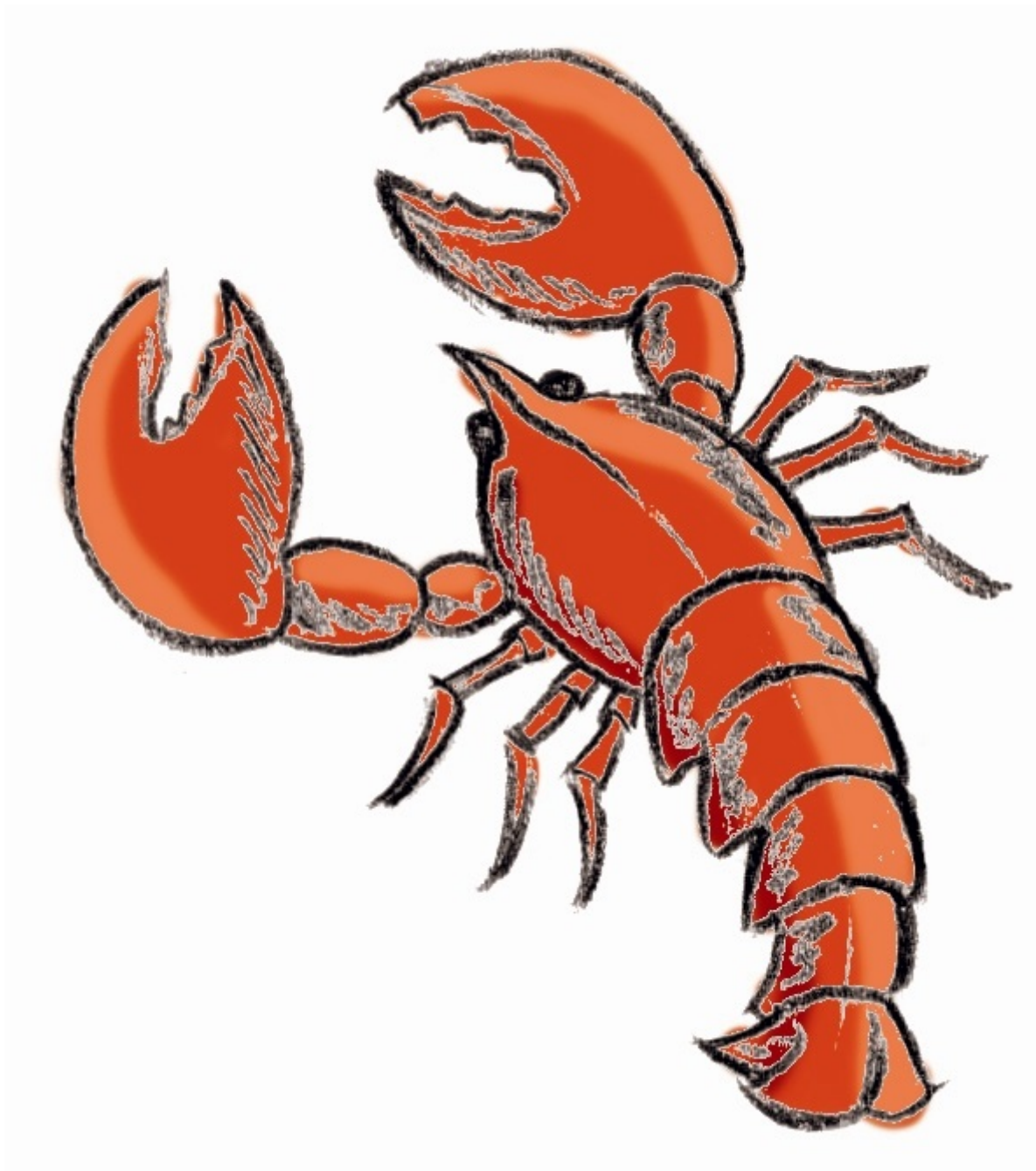
La carne del pescado es distinta a la de los mamíferos y a la de las aves; sus fibras son más cortas y el tejido conectivo más fino, por eso es más tierno y fácil de digerir, pero se cocina peor. Se recomiendan los tratamientos culinarios en un líquido ácido (vinagre o zumo de limón) porque coagula y fija las proteínas del pescado y al mismo tiempo elimina los olores a azufre y amoníaco. Cuando se fríen, la temperatura del aceite debe ser muy alta (200°C) y se debe rebozar en huevo o pan rallado para que este rebozado se transforme en una costra y evite el paso del aceite y la salida del agua. El ahumado no debe realizarse a temperaturas superiores a 80°C , y así evitaremos que se formen sustancias no deseables, aunque lo hagan en cantidades muy pequeñas (metanol, formaldehído, acetaldehído, fenol, guayacol...).



La conservación del pescado mediante el enlatado se hace más duradero si se somete a esterilización (100° C). Con esta técnica podemos incluso mejorar la calidad del pescado. Es el caso de las conservas elaboradas con aceite de oliva, que unen a las ventajas de los ácidos grasos ω -3, propios del pescado, la de los ácidos grasos monoinsaturados del aceite de cobertura. En el caso de los pescados que se comen con raspa y vísceras, se produce un importante aporte de calcio y de vitaminas liposolubles.

Mariscos y moluscos

Los **crustáceos**, para mantenerlos vivos, deben estar en agua salada. Si se cocinan, el método más adecuado es introducirlos en una solución acuosa de sal (10-15%) hirviendo. El mayor problema de los moluscos es que son filtradores, se alimentan del plancton que va en el agua, filtrándola. En la actualidad esto no representa ningún problema pues antes de comercializarlos son depurados. Se suelen cocer durante 6 minutos, para que abran sus conchas. Pero si se cuecen más tiempo, se encoge su carne, perdiendo parte del “flavor” característico.



Banco de imágenes de la FEN. *Langosta* (Todos los derechos reservados)

Cereales y derivados

De los **cereales**, lo que aprovechamos es el grano (las semillas). Dichos granos están formados por: un núcleo central de almidón, un endospermo, que es muy rico en proteínas y que está cubierto por dos capas protectoras fibrosas e indigeribles: el salvado y la cáscara o cubierta. Además, está el germen que contiene una pequeña cantidad de grasa.



Banco de imágenes de la FEN. *Cereales* (Todos los derechos reservados)

Harina

La composición de la **harina blanca** es 80% almidón, 9,3% de proteínas, 1,2% lípidos, 3,4% de fibra, vitaminas y minerales. Cuando se muele el grano, se separan las partes más externas, el salvado (rico en vitaminas del grupo B y en fibra), y la más interna, el germen (con proteínas, ácidos grasos esenciales, minerales, vitamina E y vitaminas del grupo B) que puede enranciarse durante el almacenamiento. El pan blanco suele prepararse a partir del endospermo, por ello se recomienda también consumir habitualmente diferentes tipos de pan, como los integrales que incluyen el salvado, o panes elaborados de grano completo, que incluyen el salvado y el germen, y así beneficiarse del valor nutricional de estos.

La proteína del endospermo contiene aminoácidos esenciales: lisina, metionina, cisteína, treonina y triptófano, pero la calidad nutritiva de estas proteínas es peor que las de los animales, porque la

mayoría de los cereales tienen poca cantidad de lisina. Estas proteínas se pueden complementar con las legumbres que sí contienen lisina, aunque son deficientes en metionina. La cantidad de proteína en el endospermo aumenta desde el centro hacia la periferia; por eso, cuando se elimina el salvado durante la molienda también se está eliminando una gran proporción de proteínas.

Hay **trigo duro y blando**. El trigo duro tiene más dureza, es más vasto pero más frágil y tiene más cantidad de proteína. Se emplea para la preparación de semolina, pastas alimenticias (macarrones...) y masas que tengan que tener mucha elasticidad (pizza.) El trigo blando es más esponjoso porque hay aire entre las partículas de almidón. Se emplea para elaborar harina de pan blanco y de pastelería. Si la harina se almacena algunos meses, se hace más blanda y sus propiedades para la fabricación del pan mejoran, porque el oxígeno del aire oxida y blanquea los pigmentos amarillos que hay en la harina, y las proteínas que están rodeando al almidón se hacen más fuertes y rígidas (ayuda a la panificación).

La harina contiene un 70% de almidón, que tiene una estructura que impide que el agua entre en los gránulos pero cuando aumenta la temperatura (60° C) se rompen algunos enlaces de las moléculas de almidón y el agua puede penetrar, y se hincha, formando una especie de gelatina. Por eso se emplea la harina como espesante de sopas, cremas y purés.



Banco de imágenes de la FEN. *Harina* (Todos los derechos reservados)

Pan

La **masa** tiene aspecto gomoso debido al gluten. Cuando se mezcla el agua con la harina se forma una especie de entrelazado entre las proteínas: se origina una red de proteínas rígida, estable y tridimensional (debido a los puentes disulfuro del aminoácido cisteína). El gluten va absorbiendo agua y se hace más duro, pero si se añade demasiada agua se queda como una sustancia fluida, sin elasticidad. A la masa se le suele añadir cisteína para mejorar la estructura del gluten y acelerar su formación y también leche en polvo, aumentando el valor nutritivo del pan. Las grasas son componentes auxiliares que ayudan a formar la estructura de la miga y de la corteza, influyen en la textura y colaboran a retrasar el envejecimiento del pan. La harina contiene un 1% de grasas, que se unen sobre todo al gluten; si se calientan por debajo de su punto de fusión aumentarán el

volumen de la masa haciendo que el pan tenga aspecto más esponjoso y sea más suave al paladar. La sal se añade para mejorar el sabor, inhibir algo la actividad de la levadura y evitar el plegamiento de las redes de gluten; así se forma una masa más dura y el pan queda más denso. En el horneado, el agua se evapora. El almidón se hace más gelatinoso y las proteínas se coagulan. Éstas se adhieren al almidón manteniendo en el interior las burbujas de gas. Con ello también se consiguen el color y el aroma.

El pan va envejeciendo y se hace más seco porque las moléculas de agua se difunden hasta la corteza y allí se evaporan. Por tanto, si se protege al pan del aire se ayuda a retrasar este envejecimiento. En el pan tostado, el calor hidroliza parcialmente el almidón a un oligosacárido que es la dextrina (moléculas de glucosa), más solubles en agua. El organismo puede degradar más fácilmente estos hidratos de carbono y por tanto es más fácil de digerir.



Banco de imágenes de la FEN. *Barras de pan* (Todos los derechos reservados)

Arroz

La composición nutritiva del **arroz** difiere algo de la del resto de cereales; tienen un 86% de almidón, 7% de proteínas, 1% de grasa, 0,2% de fibra, minerales y muchas vitaminas del grupo B, sobre todo en la cascarilla. Cuando el arroz se desprende de su espiga posee una piel o cáscara de color marrón, tiene un sabor fuerte y es más fácil de digerir que el arroz blanco o pulido porque tiene en el salvado más vitaminas del grupo B y por tanto es más nutritivo. El arroz comercial sufre una cierta trituración y precocción con vapor para que gelatinicen las partículas de almidón. Existe un tipo de arroz (sancochado) que ha sido tratado con vapor antes de separar la cáscara, con lo cual sus nutrientes pasan al grano y se mejora así su valor nutritivo.

Azúcares

El **azúcar** procede, o bien de la remolacha azucarera (un tercio de la producción) o bien de la caña de azúcar. La remolacha se lava, se corta y se hierva sometiéndola a presión; al jugo que se obtiene se le extraen los minerales y se concentra por evaporación para obtener cristales de azúcar. El último paso es la purificación y la destrucción de los microorganismos. La purificación depende del destino; por ejemplo no es igual si se destina a la industria chocolatera que si es para el hogar (que será azúcar blanco más puro). La caña se limpia, se corta, se tritura y se prensa; el jugo se filtra y se clarifica y se evapora. El rendimiento es muy alto: 98% de cristales puros.

Podemos distinguir varios tipos de azúcar:

- **Azúcar refinado** (blanquilla), el que se consume en los hogares de forma mayoritaria, que tiene que tener por lo menos un 99% de sacarosa.
- **Azúcar en polvo**, que es el azúcar anterior pero molido, y se le añade un agente antiapelmazante (almidón o fosfato cálcico).
- **Azucarillos** (terrones de azúcar), azúcar refinado que se somete a presión mientras está húmedo.
- **Azúcar candeal**, es un azúcar incoloro de cristales grandes porque durante su elaboración se evaporó el agua muy rápidamente (se emplea como conservante y en licores escarchados).

Los jarabes son un líquido viscoso que procede de materias residuales de la industria azucarera. Deben tener, como mínimo, un 30% de azúcar.



Banco de imágenes de la FEN. Paquete de azúcar (Todos los derechos reservados)

Procesos que alteran los azúcares

Vamos a hablar de unos procesos que son las reacciones de pardeamiento de tipo no oxidativo, o no enzimático: la caramelización y la reacción de Maillard.

Caramelización

- El calentamiento directo de los azúcares y jarabes da lugar a unas reacciones que en conjunto se denominan caramelización. Es favorecido por pequeñas cantidades de ácidos y sales. La sacarosa es muy utilizada para la elaboración de colores y aromas de caramelo;

se calienta en una solución con ácidos o sales de amoníaco, obteniéndose muchos productos que se usan en confitería y en bebidas (refrescos de cola, cerveza).

Reacción de Maillard

- Es la reacción que se produce cuando interaccionan proteínas o aminas con hidratos de carbono. El azúcar se deshidrata y se forman subproductos, como el HMF (5-hidroximetil-2-furaldehído), que producen una pigmentación y un aroma a tostado.

Aceites y grasas

Una de las características distintivas de ambos productos es que los **aceites son líquidos y las grasas sólidas**. En los aceites insaturados, cuando se exponen al oxígeno del aire, la luz y el calor, la cadena carbonada se rompe precisamente por el doble enlace; se convierten así en saturados, con lo que sube el punto de fusión y el aceite se convierte en una grasa más estable.

Enranciamiento

- Todos los aceites y grasas, tanto insaturados como saturados, están expuestos a la oxidación, el aire, la luz, el calor, los microorganismos y las enzimas que degradan con el tiempo estos aceites y grasas dando lugar a moléculas más pequeñas de olor desagradable (ácidos butírico, caproico y caprílico) responsables del sabor a rancio. Los aceites vegetales tienen antioxidantes naturales, como la vitamina E.

Lipólisis

- Cuando se usan los aceites y grasas en la cocina, la humedad de los alimentos provoca que se enrancien; pero el calor y el agua rompen una pequeña parte de la grasa en sus componentes (ácidos grasos y glicerol), es decir, se produce una hidrólisis (lipólisis). Esto es lo que ocurre durante la fritura. Pero cuando se sobrecalienta el aceite y la grasa, el glicerol se rompe y se forma una sustancia llamada acroleína, que tiene olor picante y desagradable (altera el “flavor” del alimento).

Fritura de los alimentos

La fritura de los alimentos en baño de aceite se hace **elevando la temperatura a unos 180º C**. Al final, el producto tendrá entre un 5-40 % de aceite absorbido y habrá también cambios en el aceite durante la fritura. Se producirán compuestos volátiles, debido a las reacciones de oxidación: se generan más si el calentamiento es continuo que si la fritura es intermitente. Por esta razón cambia el aceite a lo largo de la fritura, aumentando la viscosidad, el contenido de ácidos grasos libres, adquiere un color oscuro y tiende a formar espuma. La presencia de alimentos hace que el aceite se oscurezca más rápidamente.

Los cambios del alimento en la fritura afectan, principalmente, al agua que se libera del alimento al aceite, con lo que el vapor arrastra los productos de oxidación volátiles del aceite. La nube de vapor que se forma encima del aceite reduce la cantidad de oxígeno disponible para la oxidación, por lo que los alimentos absorben cantidades variables de aceite.

Dos de las **ventajas principales de esta técnica culinaria**, que una de las características comunes a todos los países que siguen los patrones alimentarios de la denominada Dieta Mediterránea (sinónimo de dieta prudente y equilibrada), son la **baja agresión térmica** de que es objeto el alimento que se fríe (para defenderse de la agresión, crea alrededor una costra que

impide que el centro del alimento alcance una temperatura elevada) y el **positivo cambio** que se produce en la composición lipídica cuando freímos alimentos grasos donde predominan los ácidos grasos saturados. Ya que, por diferencia de gradiente, parte de esta grasa saturada se queda en el aceite en el que estamos friendo el alimento y penetra en el alimento el aceite que estamos utilizando para freír (oliva o girasol principalmente).



Banco de imágenes de la FEN. *Patatas fritas* (Todos los derechos reservados)

Frutas, verduras y hortalizas

Las **frutas, verduras y hortalizas** son alimentos con una gran riqueza en vitaminas y minerales; por ello, es muy conveniente saber las pérdidas de estos nutrientes que se producen al aplicarles distintas técnicas de conservación y/o procesado de las mismas.

- **Pérdidas en la recolección**

Dado que hay muchas vitaminas que actúan como cofactores de enzimas, cuando éstas se destruyen también lo hacen las vitaminas, con lo cual hay una pérdida de vitaminas después de la recolección.

- **Pérdidas en el procesamiento**

Los vegetales son sometidos a pelado, troceado y otras muchas operaciones, que suponen una pérdida de nutrientes. Es típico, no sólo en la industria sino en el propio hogar, quitar la piel de las frutas y las hojas externas de las verduras. Pues bien, se ha visto que la cantidad de vitamina C es mayor en la piel que en el resto de la manzana, al igual que sucede en el corazón de la piña. Otro ejemplo es la epidermis de la zanahoria, que tiene más cantidad de niacina que el resto.

- **Pérdidas en el lavado**

La mayor pérdida de nutrientes se produce cuando se lavan los trozos cortados de las verduras y hortalizas. En la industria se les suele hacer lavados, se les transporta por arrastre con líquidos, se escaldan y se cuecen.

- **Adición de sustancias químicas para la conservación de los alimentos**

Los agentes oxidantes destruyen las vitaminas A, C y E. El anhídrido sulfuroso (es un gas) se usa para prevenir el pardeamiento enzimático de las frutas y hortalizas: protege la vitamina C, pero destruye la vitamina B1 o tiamina.

- **Pérdidas en el almacenamiento**

Tanto las frutas como las hortalizas no son atacadas por bacterias sino por mohos, sobre todo si tienen algún tejido dañado (si ha sufrido un golpe, un corte...). Se ablandan, se producen olores extraños y, desde el punto de vista nutricional, se destruyen vitaminas.

Las frutas, como por ejemplo las fresas, que tienen la piel muy delicada, incluso el lavado les produce lesiones por roces con lo cual pueden ser atacadas por los mohos. Por tanto, no conviene lavarlas hasta que se vayan a consumir.



Banco de imágenes de la FEN. __ (Todos los derechos reservados)

- **Pérdidas en la refrigeración**

Se produce por la desecación de las células de las verduras y hortalizas; entonces se concentran las enzimas de dentro de las células y se rompen las paredes, con lo cual salen al exterior y se produce podredumbre. No sólo hay que refrigerar sino también procurar que estén en un ambiente húmedo

- **Pérdidas en el enlatado**

Primero se llenan las latas, se elimina el aire y se pasteurizan, con lo cual en ausencia de oxígeno y por el tratamiento térmico se pueden dar transformaciones, sobre todo de ciertas vitaminas, como la A y la E.

Especial atención requieren las verduras y hortalizas en lata porque pueden llevar la bacteria *Clostridium botulinum*, que tiene esporas (forma de resistencia de la bacteria) que resisten hasta 5 horas a 100° C, con lo cual la pasteurización no las elimina y producen una neurotoxina que da lugar al botulismo. La ventaja es que esta neurotoxina sí se destruye por el calor, por lo que es conveniente cocer el contenido de una lata de hortalizas antes de consumirlo.

- **Pardeamiento enzimático**

Hay unas reacciones de pardeamiento que son de tipo enzimático (necesitan oxígeno); por ejemplo, es lo que ocurre en las manzanas, plátanos, peras e incluso en la lechuga, una vez cortados y no está relacionado con los hidratos de carbono (al contrario del pardeamiento no enzimático -descrito anteriormente- o reacción de Maillard).

Legumbres y frutos secos

El cocinado de las **legumbres** las hace más digestibles y las incorpora agua. Cuando se hierven, las paredes celulares de las células de las legumbres se ablandan y debilitan sus gránulos de almidón, se gelatinizan, poniéndose así más pastosas y agradables al paladar. Si se añade ácido ocurre lo contrario, es decir, se endurecen las paredes celulares. No obstante, conviene que no se rompan las paredes celulares, para evitar que las proteínas y vitaminas pasen al agua de cocción. Es aconsejable ponerlas 4 horas en remojo para disminuir su tiempo de cocción. Los garbanzos, en cambio, tienen que estar en remojo toda la noche. Las lentejas no es necesario ponerlas en remojo.



Banco de imágenes de la FEN. *Legumbres* (Todos los derechos reservados)

Frutos secos

El *pardeamiento no oxidativo o reacción de Maillard* se utiliza para obtener moléculas volátiles aromáticas y pigmentos en el tostado de los **frutos secos** (al igual que sucede en el café). También sufren enranciamiento, ya que tienen lípidos, que están expuestos a la oxidación. Como vimos anteriormente, el aire, la luz, el calor, los microorganismos y las enzimas degradan con el tiempo estos lípidos y dan lugar a moléculas más pequeñas de olor desagradable, (ácidos butírico, caproico y caprílico) responsables del sabor a rancio.



Banco de imágenes de la FEN. *Nueces y cacahuetes* (Todos los derechos reservados)

Bebidas sin alcohol

En los **zumos** que son sometidos a temperaturas altas para eliminar los microorganismos, los azúcares pueden dar lugar a productos secundarios, que pueden finalmente influir en la absorción de nutrientes. También se suelen producir pérdidas de ácido ascórbico (vitamina C), por ello es habitual la adición de este nutriente para reponer el contenido original que tenía; a la adición de estos nutrientes que se pierden en los procesos industriales se denomina restitución. En cambio, por fortificación entendemos la adición de nutrientes en cantidades importantes para conseguir que el alimento sea más rico en esos nutrientes que el alimento original. Se suele hacer añadiendo nutrientes que están ausentes en un alimento o que los tiene, pero en cantidades muy pequeñas.

VITAMINAS

E
B2
C
D
B1
A B3



¡Transformando recetas!

A la hora de elaborar distintos platos, se pueden hacer cambios sencillos que ayuden a reducir la cantidad de calorías, grasas saturadas y trans, sodio (sal) y azúcares que contienen. Aquí se enumeran **algunos consejos generales para hacer comidas más saludables**.

- Elaborar los platos con técnicas que incorporen poco o nada de grasa a las recetas como hornear, asar a la parrilla, cocinar en el microondas, “papillote”, o hervir en lugar de freír, rebozar, empanar o elaborar salsas muy calóricas.
- Condimentar los alimentos con hierbas, especias, zumo de lima o limón y vinagre en lugar de sal.
- Usar con mayor frecuencia aceites vegetales como oliva o girasol, en lugar de mantequillas o margarinas, por el tipo de grasa que contienen.
- Elegir alimentos con bajo contenido en calorías y grasas pero que sean saciantes como los ricos en fibra, como verduras y hortalizas, cereales integrales (pan, pasta, arroz...) o fruta con piel.

<https://www.youtube.com/embed/BxJFb5wI0ZU>

Para saber más...

- [Henufood](#). Técnicas culinarias y tecnología alimentaria: efecto en la nutrición.
- [Centro para el control y la prevención de enfermedades](#). Disminución de calorías.