

Cómo conservar los alimentos

Dr. ANDRES E. OLSZYNA-MARZYS
Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá



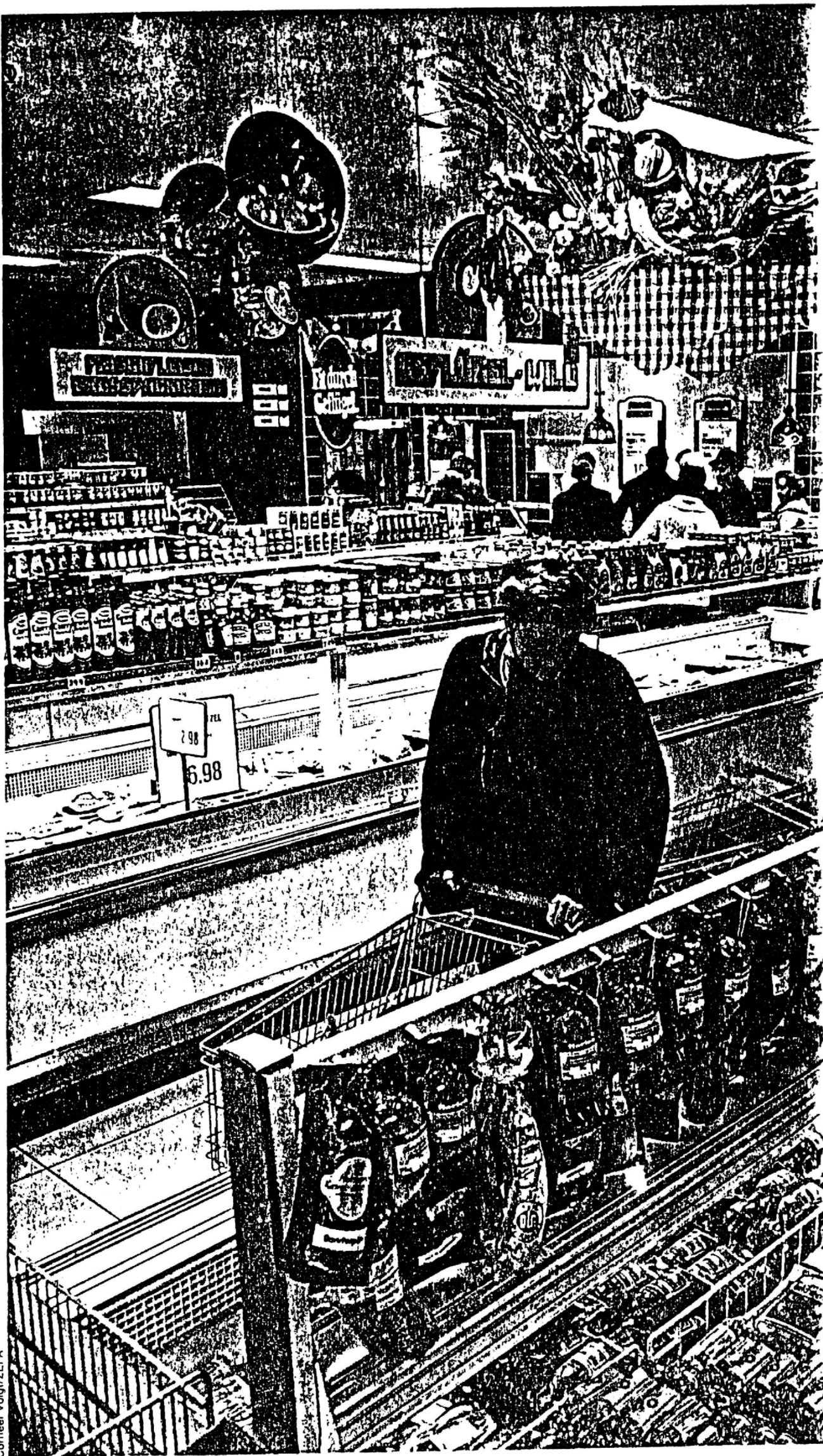
Si una pequeña tribu de hombres primitivos lograba abatir un mamut durante el verano, apenas sacaba más provecho que si cazaba un reno. De poco les servía aquella inmensa mole de carne: no podían evitar que se descompusiese en poco tiempo. Hasta que se descubrió la manera de conservar los alimentos, el conseguir una gran cantidad de comida no significó ahuyentar el espectro del hambre.

Los alimentos respiran, los alimentos fermentan, los alimentos se pudren

Todos los alimentos están sujetos a una alteración y descomposición progresivas. Éstas pueden ser más o menos rápidas y pueden tener distintas causas: la respiración, la fermentación y la putrefacción.

La *respiración* tiene particular importancia en las frutas, verduras y otras hortalizas, que permanecen vivas algún tiempo después de la cosecha. En este proceso, el oxígeno del aire reacciona con ciertos hidratos de carbono (por ejemplo, con los azúcares) y los oxida. Esta oxidación libera dióxido de carbono, agua y energía en forma de calor.

Si se impide o limita el contacto del aire con ciertos alimentos, como la leche o los zumos de frutas, puede producirse otro tipo de oxidación de los hidratos de carbono: la *fermentación*. Para obtener energía, los microorganismos causantes de las fermentaciones transforman los azúcares en

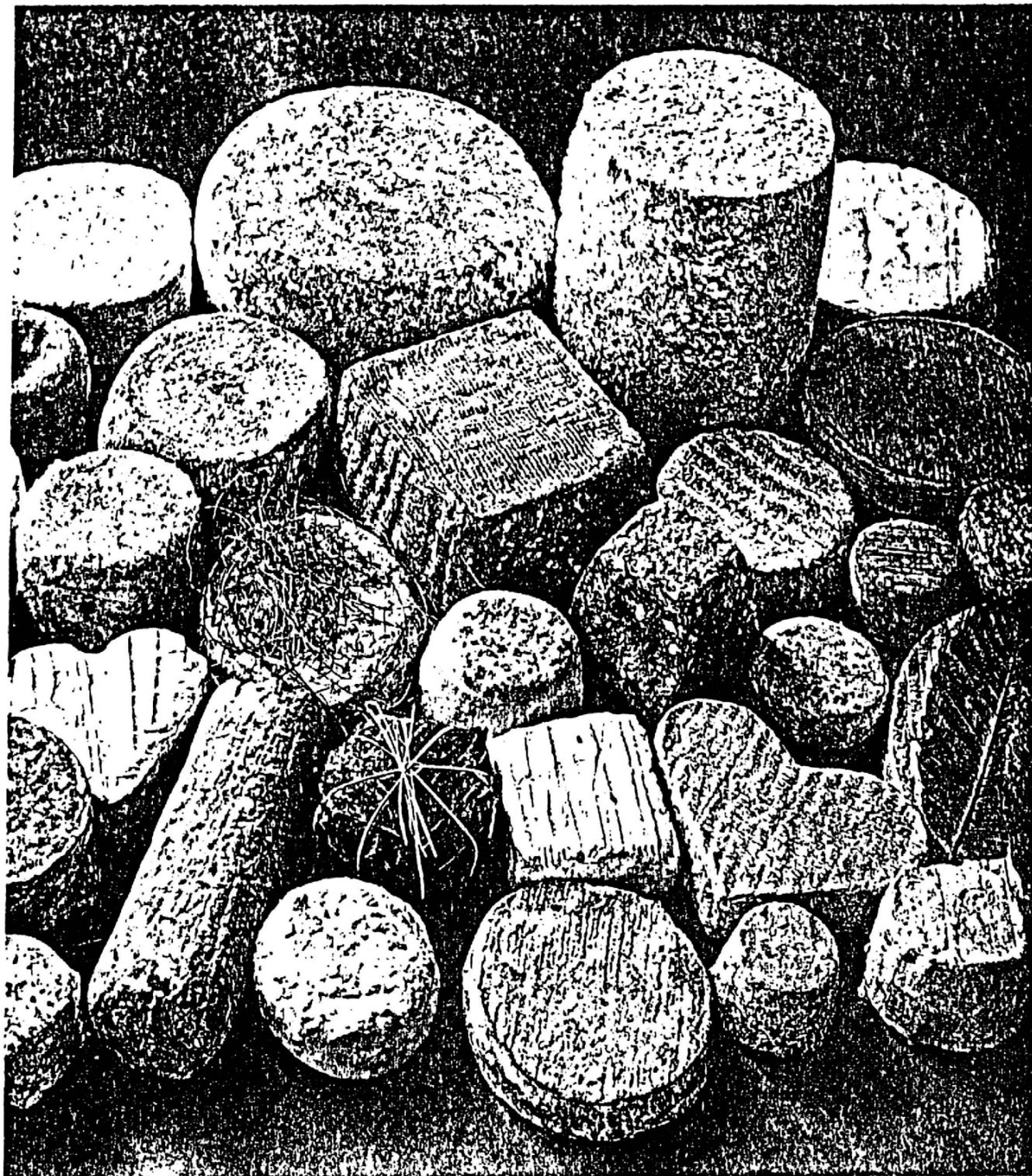
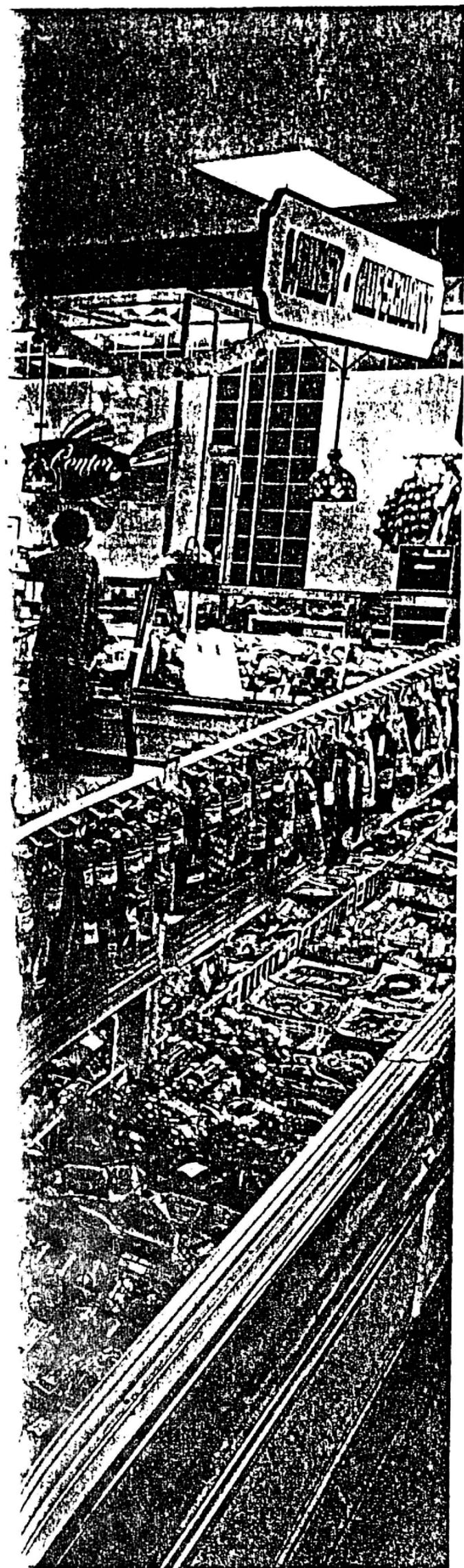


varios productos intermedios, sobre todo en alcoholes y ácidos orgánicos. Muchas veces el hombre busca deliberadamente que se produzcan determinadas fermentaciones y controla la forma y el curso de éstas para conseguir productos como alcohol etílico (vinos, cervezas), ácido láctico (yogur) o ácido acético (vinagres). [2.]

El tercer tipo de alteración de los alimentos es la *putrefacción*. Ésta afecta los productos nitrogenados: a las proteínas, en especial a las de origen animal.

¿Por qué se descomponen los alimentos?

Los alimentos se descomponen y se pu...



1. El enorme surtido y la asequibilidad de los alimentos que ofrece la moderna tecnología de las industrias del ramo de la alimentación [foto de la izquierda] se basan en una serie de descubrimientos e inventos que tienen un fin primordial: conseguir la mejor conservación posible de esos alimentos. Sin la aplicación de un método u otro de conservación, muchos productos tendrían una vida útil limitada a veces a unas horas tan sólo, en vez de meses y hasta años.

2. La leche es uno de los alimentos más perecederos, ya que en la naturaleza no está "previsto" que se almacene, sino que pase directamente de la madre a la cría. Al principio, cuando el hombre intentaba acumular la leche de las hembras de los animales domésticos, las fermentaciones lácticas serían de tipo casual. Después, con la práctica, se iría logrando una gran diversidad de productos lácteos fermentados, como ocurre hoy, por ejemplo, en el queso.

jamones mal curados es un buen ejemplo de putrefacción bacteriana.

Pero los alimentos se alteran también por *procesos no vitales*. Entre las causas de esto pueden citarse: los excesos de temperatura, la humedad, la luz, el oxígeno o, simplemente, el tiempo. Todos estos factores provocan diversos cambios físicos y químicos, que se manifiestan por alteraciones del color, del olor, del sabor, de la consistencia o de la textura de los alimentos. Un ejemplo de este tipo de alteración es el enranciado de las grasas presentes en los alimentos, proceso en el que influyen el tiempo, la luz y las temperaturas de almacenamiento.

¿Se puede evitar que se deterioren los alimentos?

Como hemos dicho, las causas más importantes de la alteración de los alimentos son los microorganismos y los propios enzimas de los alimentos, responsables de los fenómenos vitales. Para que ocurran estos fenómenos se necesitan ciertas condiciones apropiadas: acceso del aire, humedad

dren por dos tipos de causas: por *fenómenos vitales* o por *fenómenos no vitales*.

Los principales causantes de la descomposición por fenómenos vitales son los *microorganismos* (como las bacterias del medio ambiente y los parásitos de los propios alimentos) y los *enzimas* presentes en los alimentos (los enzimas son compuestos

de tipo biológico gracias a los cuales se realizan rápidamente reacciones químicas específicas). Los microorganismos y los enzimas producen la descomposición al intervenir en los procesos físicos y químicos de transformación de las sustancias que componen el alimento. La carne viscosa y maloliente que rodea a veces los huesos de

y temperatura. Así pues, para impedir que estos indeseables fenómenos vitales se produzcan, debemos eliminar el aire, el agua y el calor excesivos. Por eso, se llaman *métodos indirectos de conservación* los que impiden que los agentes biológicos que alteran los alimentos encuentren un ambiente adecuado.

Los métodos indirectos de conservación

La *eliminación del aire* o de su oxígeno puede llevarse a cabo por medio de envases y embalajes apropiados. Éste es el caso de los quesitos en porciones y las lonchas de *bacon* y de jamón salado que llegan al público envasados herméticamente al va-

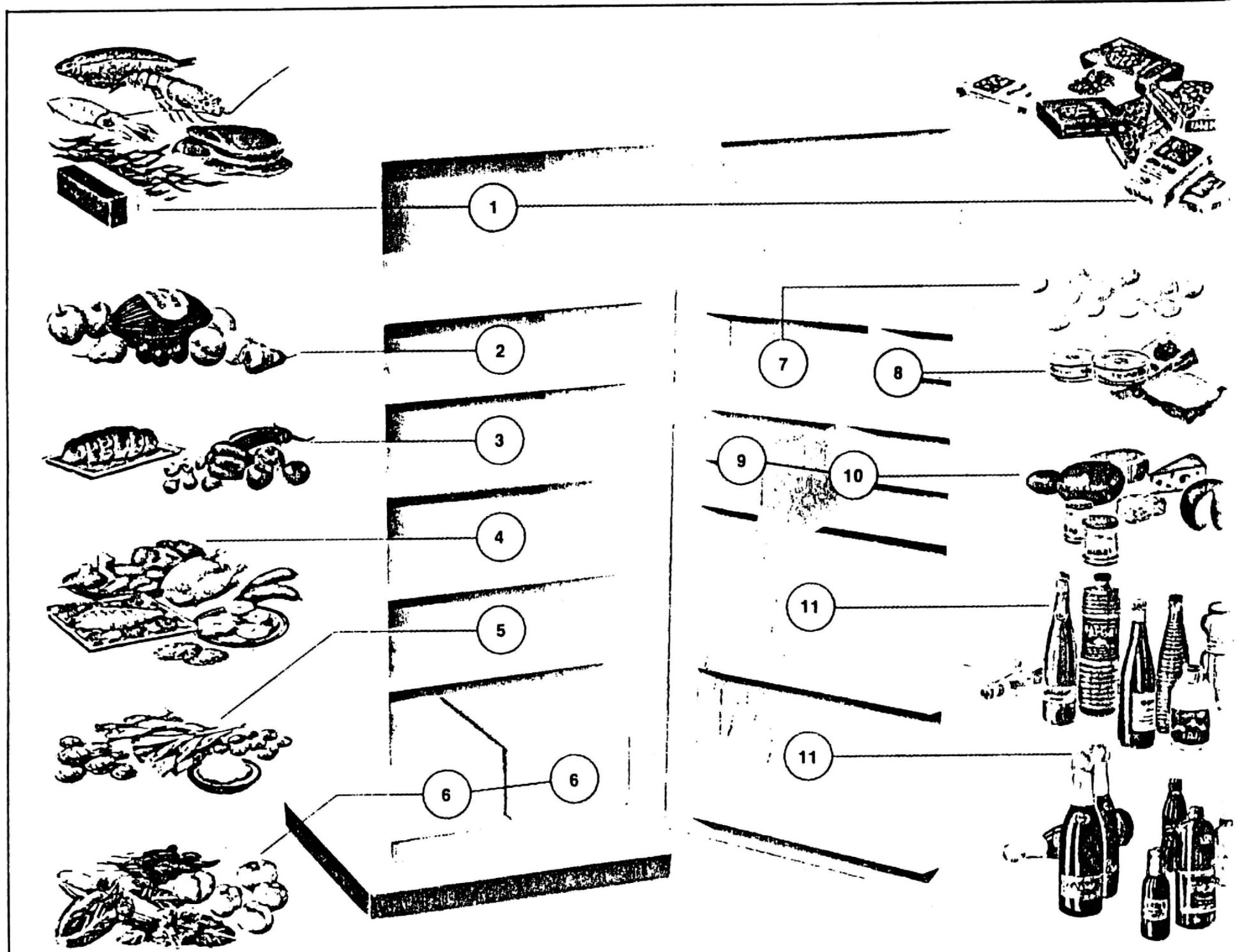
cío. Otro recurso para prolongar la conservación es modificar la atmósfera de almacenamiento, reduciendo o suprimiendo el oxígeno de ésta.

La *eliminación del agua* se consigue por varios métodos de desecación o deshidratación. La leche en polvo es el residuo seco obtenido tras la desecación de la leche; así, la leche, que al natural es un producto muy perecedero, se conserva varios meses a temperatura ambiente. Otra manera de impedir que el agua esté disponible para los procesos vitales de descomposición es añadir a los alimentos sustancias muy solubles, como la sal común y el azúcar. Desde la antigüedad se practica la salazón de pescados (bacalao salado, arenques en sal-

muera, etc.) y de carnes (jamón, etc.). El azúcar se usa sobre todo en conservas de frutas: mermeladas, jaleas, frutas escarchadas, etc.

La *eliminación del calor* se consigue por los métodos de refrigeración y congelación.

La *refrigeración* consiste en hacer bajar la temperatura de los alimentos hasta valores próximos a los 0° C (sin llegar a la formación de hielo). Los frigoríficos domésticos (neveras) son el ejemplo más difundido del uso de la refrigeración para conservar alimentos. La refrigeración también se emplea a gran escala industrial para almacenar grandes cantidades de productos (frutas, horti-



3. Los frigoríficos domésticos están diseñados de modo que permiten disponer de las temperaturas adecuadas para conservar distintos tipos de alimentos. Este dibujo muestra

un refrigerador y congelador doméstico de compartimientos separados. La zona más fría es la del congelador: si es de 4 estrellas, ha de tener -24° C. Este refrigerador tiene la zona más fría abajo.

1. Congelador de 4 estrellas, capaz de mantener una temperatura de -24° C: alimentos congelados en casa y ultracongelados industrialmente, barras de helado.
2. Estante de temperatura menos baja: frutas del tiempo maduras (excepto plátanos).

3. Estante de temperatura intermedia: hortalizas crudas, carnes guisadas (mejor tapadas).
4. Estante frío: carnes crudas (cubiertas, pero con algo de ventilación), pescados cocinados (tapados herméticamente).
5. El estante más frío: Pescados y mariscos crudos

6. Crispers: hortalizas para ensaladas crudas, hortalizas foliáceas delicadas (como las espinacas), hortalizas y frutas no maduras del todo.
7. Huevera
8. Mantiguera: mantequillas, margarinas, quesos en porciones, pastas de queso.
9. Quesera abierta: quesos enteros, yogur, mantequilla empezada.
10. Quesera cerrada: quesos empezados.
11. Botelleros: el inferior es más frío

carnes, etc.) y en el transporte (camiones, vagones de ferrocarril, barcos fruteros). Los alimentos refrigerados pueden conservarse durante un lapso de tiempo que oscila desde uno o dos días (mariscos, pescados) hasta meses (huevos).

Congelar un alimento es hacer descender su temperatura por debajo de los 0° C. Frecuentemente se emplea la *ultracongelación*, o sea la congelación ultrarrápida hasta temperaturas de entre -18° y -40° C. Así se evita que se formen grandes cristales de hielo, que alterarían la textura de los productos. Al descongelar los alimentos ultracongelados, éstos conservan unas características mucho más próximas a las de los alimentos frescos. La ultracon-

gelación destruye hasta el 50 % de los microorganismos que pudieran contener los alimentos. Tanto en la industria como en los domicilios particulares, la congelación y la ultracongelación se usan cada vez más en la conservación de mariscos, pescados, carnes, frutas y hortalizas crudos, así como para conservar comidas preparadas y semipreparadas.

Los métodos directos de conservación

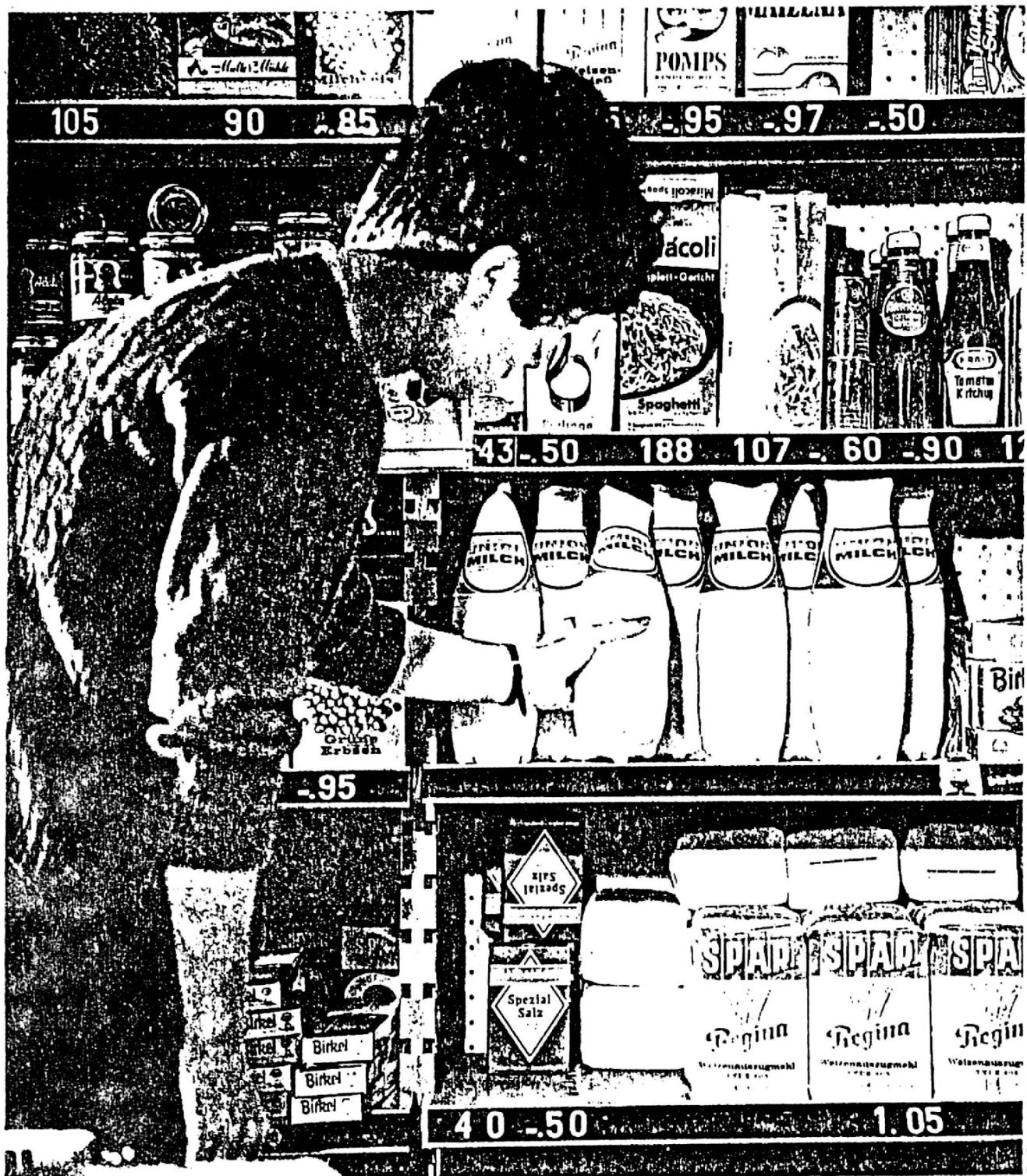
Los métodos indirectos de conservación impiden la actuación de los microorganismos y los enzimas; pero en general estos métodos *no destruyen* todos los microorganismos y los enzimas de los alimentos.

Para destruirlos hay que recurrir a los *métodos directos de conservación*. Entre éstos se encuentran la esterilización por calor, la pasteurización y el empleo de aditivos.

Los microorganismos y los enzimas precisan cierto grado de temperatura para alterar los alimentos. Pero un exceso de calor los destruye. Por eso se emplea la *esterilización por calor* para conservar los alimentos, en especial los enlatados. Las "latas", llenas y herméticamente cerradas, se someten a elevadas temperaturas (entre los 100° y los 150° C, según el tipo de alimento) durante un tiempo determinado. Una vez esterilizadas las latas, y mientras éstas no se abran o se deterioren, los productos en ellas conservados se mantendrán inalterados durante un tiempo teóricamente ilimitado. Así pues, es inútil guardar las latas de conservas en un refrigerador antes de abrirlas.

Las elevadas temperaturas necesarias para la esterilización térmica alteran las cualidades de algunos alimentos (leche [4], mantequilla, margarina, salazones ahumados, etc.). Ésta es la causa de que a veces se recurra sólo a la *pasteurización por calor*. Para ello, se eleva la temperatura de los alimentos a entre 60° y 80° C durante un período que oscila, según los métodos, entre unos pocos segundos y los 30 minutos. Así se destruyen los microorganismos más peligrosos o los que con mayor frecuencia pueden producir alteraciones. Dado que la pasteurización no elimina todos los microorganismos que pueden contener los productos tratados, este método sólo permite una conservación temporal y en determinadas condiciones. Los alimentos pasteurizados (a veces denominados *semiconservas*) deben, pues, guardarse en un refrigerador, aunque todavía no se hayan abierto sus envases.

Por otra parte, tanto los procesos vitales como los no vitales pueden evitarse añadiendo ciertos *productos químicos*, denominados genéricamente *aditivos*. Éstos pueden tener distintas misiones: suprimir los microorganismos (antibióticos); evitar que los microorganismos presentes proliferen (inhibidores); evitar alteraciones por oxidación (antioxidantes), etc. A veces, los aditivos no se añaden a los alimentos, sino que se producen directamente en éstos. Tal es el caso de las *fermentaciones*. El ácido acético y el ácido láctico, que se forman en ciertas fermentaciones, tienen propiedades conservantes: acidulan el medio en que se hallan y son tóxicos para algunos microorganismos capaces de alterar los alimentos.



4. La leche no sólo es un alimento muy perecedero, sino que también puede ser un vehículo de gérmenes patógenos (es decir, puede contener y transmitir microorganismos capaces de producir enfermedades en el ser humano que

consuma esa leche). Se han desarrollado una serie de métodos para lograr que la leche se conserve más tiempo y su consumo no revista ningún peligro. Las centrales lecheras de todos los países desarrollados tratan la leche por

cualquiera de los métodos siguientes: pasteurización, esterilización, desecado, condensado y evaporado. Todos estos métodos tienen sus ventajas y sus limitaciones y no hay ninguno que se pueda decir que es el mejor

en todos los casos. Un método casero y tradicional para destruir los microorganismos que haya en la leche fresca sin tratar es hervirla. Pero de esta manera apenas aumenta su conservabilidad y hay que consumirla pronto.

Conservación de alimentos: ayer

El origen de los procedimientos de conservación de alimentos se pierde en la antigüedad. Los hombres pudieron comprobar que se conservaban mejor los alimentos enfriados (o congelados), los productos desecados y los que habían fermentado.

Ya en la antigüedad se *almacenaba hielo o nieve* en pozos y lugares protegidos, para aprovechar sus cualidades conservantes en la estación calurosa. Esos lugares recibían el nombre de "neveras", origen de la actual denominación de los frigoríficos domésticos. A mediados del siglo XIX se empleaban ya mezclas de hielo y sal para mantener baños fluidos a temperaturas bastante inferiores a los 0° C.

La desecación y la fermentación son quizá los métodos de conservación tradicionales que más se han usado en todas las latitudes y en todos los climas.

1. La desecación se puede conseguir exponiendo el alimento al sol o al aire. También la salazón, el ahumado y el azucarado son, en parte, procesos de desecación.

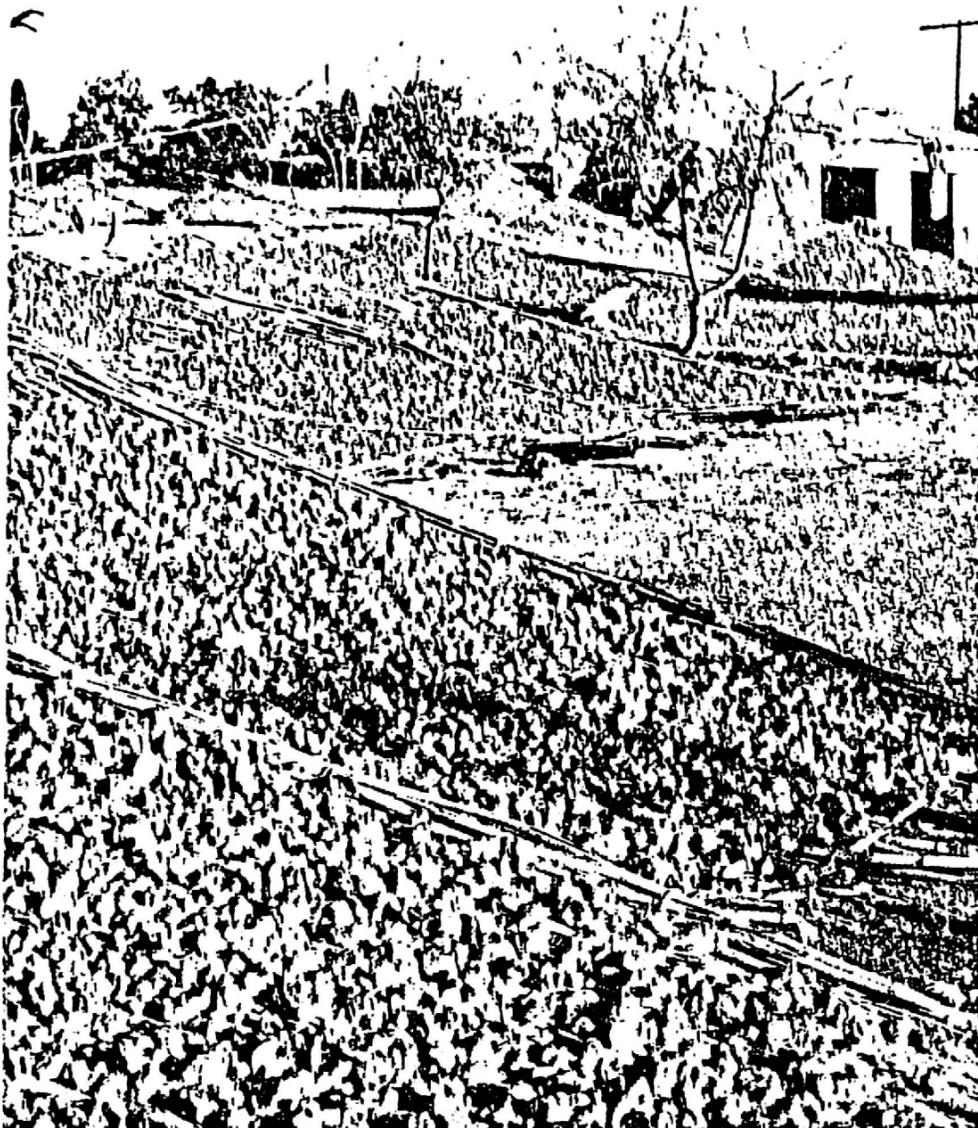


Foto-Foto



W. Luthy/Bavaria



Kennedy/The Image Bank

5-8. Pocos alimentos se conservan de modo natural y espontáneo, como los cereales y las semillas de las leguminosas. La mayoría están sujetos a una descomposición más o menos rápida. Desde la antigüedad, el hombre ha luchado

para lograr conservar los alimentos que no precisaba consumir de inmediato. Así fue perfeccionando una serie de métodos de conserva tradicionales que dependían de las condiciones del clima de la zona y del tipo de alimento. En los

países secos y cálidos se desecan al sol frutas y productos vegetales; en la foto superior izquierda, pimientos secándose al sol para hacer pimentón. En climas fríos, los pescados [foto superior derecha] y las carnes se secan

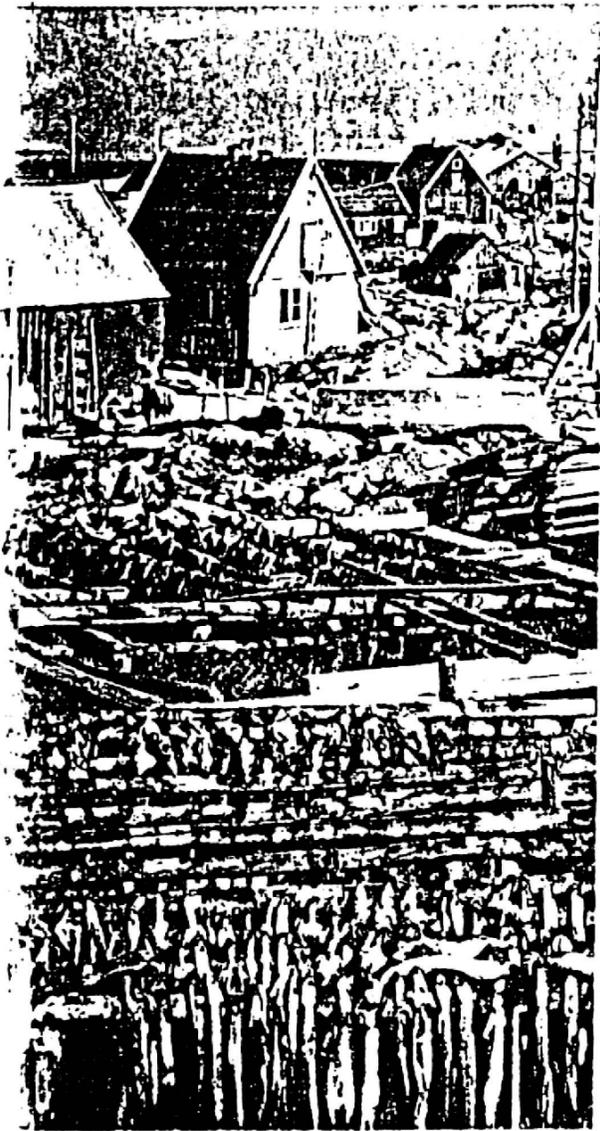
al aire. El curado con sal [foto inferior izquierda] se aplica tanto a carnes como a pescados. El curado con sal se combina a veces con el ahumado [foto inferior de la derecha] para dar un sabor característico a carnes y pescados.



La *desecación solar* o a la intemperie [5] es quizás el sistema de conservación más antiguo, copiado de la propia naturaleza. Los granos de cereales, las semillas de leguminosas y los frutos secos se conservan naturalmente, debido a que, durante el proceso de maduración, se desecan. Gran parte de la producción mundial de fruta

se conserva todavía por desecación solar. Este procedimiento se ha usado en casi todas las regiones del mundo cuyo clima lo permite: en los países mediterráneos para las uvas pasas, los higos secos y los dátiles; en los valles interiores de California para las ciruelas pasas; y en los climas fríos para conservar pescados y carnes.

La *sal* es un aditivo importante en la desecación solar [6]. También se emplea en otros procesos de conservación de alimentos, como el curado, el ahumado y las fermentaciones. La cantidad de sal que se agrega a los productos que han de fermentar determina si un microorganismo presente en el alimento puede desarrollarse



También se controla mediante la adición de sal el tipo y la actividad de la fermentación.

El *curado* es un procedimiento de conservación en el que se añade a los alimentos sal común (cloruro sódico), salitre (nitrato potásico) y especias. Los jamones y embutidos crudos se conservan por curado [7].

El *azúcar* [9] ejerce una acción similar a la que realiza la sal común en las salazones.

Elevadas concentraciones de azúcar impiden el crecimiento de la mayor parte de las bacterias, levaduras y mohos. Su uso más general ha sido siempre el de la conservación de frutas, así como de ciertas bebidas alcohólicas; en la antigüedad se curaba la carne con miel para conservarla.

En el procedimiento del *ahumado* se emplean diferentes grados de salazón y curación. El hombre primitivo colgaba carne, el pescado y las aves del techo de las chozas o en la abertura de salida del humo, antes de la aparición de la chimenea. Después, el ahumado se realizó en la interior de la campana de las chimeneas, cosa que aún se hace en algunas partes del mundo. Posteriormente, los alimentos se ahumaron en estancias o naves construidas para este fin. Para el ahumado tradicional se emplean humos de la combustión completa de paja o leña verde.

El ahumado tradicional se sigue practicando aún, no tanto como método de conservación de alimentos, sino por el sabor,



9. En muchos hogares se hacen conservas caseras de frutas, según recetas transmitidas de generación en generación.

Conservas caseras de frutas

Entre los productos alimentarios conservados en casa que gozan de más popularidad se encuentran las preparaciones a base de frutas: confituras, mermeladas, jaleas, frutas en almíbar, etc. Dadas las propiedades conservantes del azúcar, que se añade en proporciones más o menos grandes, sus cualidades de conservación son excelentes.

Las *confituras* se preparan con las frutas enteras o cortadas en pedazos grandes, hervidas en un almíbar hecho con un peso de azúcar igual al peso de las frutas.

Las *mermeladas* vienen a ser como compotas de frutas reducidas a puré por la cocción. En general, contienen tanto peso de azúcar como de fruta fresca.

Las *jaleas* son conservas transparentes hechas con el jugo de ciertas frutas cocidas, al que se añade su mismo peso en azúcar.

Las *frutas en almíbar* o *jarabe* se hacen hirviendo primero las frutas y cubriéndolas luego con almíbar. Éste se prepara con proporciones de agua y de azúcar que van, desde un volumen de azúcar que sea la mitad del volumen de agua, hasta volúmenes iguales de ambos.

aroma, color y blandura característicos que confiere a los alimentos. Entre los pescados ahumados más frecuentes están los arenques, el salmón y el halibut [8]. También se emplea el ahumado en el curado de jamones, de embutidos y partes del cerdo (*bacon*, *chuletas*).

2. La fermentación es el otro método tradicional de conserva. Las distintas clases de leche fermentada, típicas de diferentes países (como el yogur búlgaro y el *kéfir* del Cáucaso), son el resultado de la acción de microorganismos específicos sobre la leche. La casi infinita variedad de quesos del mundo se debe en gran parte a diferentes fermentaciones; el nombre de muchos quesos es el del lugar donde, con la práctica, se aprendió a controlar determinada fermentación del cuajo de un cierto tipo de leche. Los encurtidos tradicionales de productos vegetales (pepinillos y cebolletas en vinagre, chucrut o col fermentada, etc.) tienen su origen en otras fermentaciones que el hombre ha fomentado desde la antigüedad [10].



10. La conservación en vinagre se llama *encurtido* y se usa en especial para conservar productos vegetales. Dado que el vinagre es el producto resultante de la fermentación del alcohol etílico (o sea, el alcohol

del vino) y que es ácido, debido a la elevada proporción de ácido acético que contiene, constituye un medio ambiente muy poco adecuado para el desarrollo de los microorganismos, en especial de los que causan la putrefacción.

Conservación de alimentos: hoy

La repercusión de los progresos generales realizados en las ciencias y en la tecnología ha sido trascendental para la industria alimentaria, sobre todo para los procedimientos de conservación. Algunos de los métodos indirectos que se emplean en la actualidad, como la desecación a la intemperie, la salazón, el azucarado y el ahumado, son sólo modernizaciones de los métodos tradicionales. En cambio, la deshidratación, la ultracongelación, el envasado al vacío, el enlatado estéril, la pasteurización y los aditivos sólo han sido posibles gracias a los progresos técnicos.

1. La deshidratación. Este nombre se reserva generalmente para la desecación efectuada en sistemas cuya temperatura, humedad e higiene están estrictamente controladas. Se trata de un proceso metódico, progresivo y continuo, en el que se aplica la cantidad de calor artificial necesaria para extraer el agua de los alimentos. Los métodos principales de deshidratación son: el método adiabático, el método de conducción y la liofilización.

En el *método adiabático*, la evaporación del agua contenida en los alimentos se realiza mediante una corriente de aire calentado artificialmente. Esta evaporación tiene lugar en un horno, en una cámara o en un túnel continuo. Los alimentos se disponen en carritos con bandejas o en una cinta transportadora. Este método se emplea mucho en la desecación de productos vegetales.

En el *método de conducción*, la transferencia de calor al alimento se efectúa poniendo éste en contacto con una superficie calentada artificialmente. Con frecuencia, el proceso se efectúa al vacío y el vapor de agua que se desprende de los alimentos se extrae de la cámara con una bomba aspirante. Este procedimiento se usa para obtener leche en polvo.

El método más moderno de deshidratación es la *liofilización* o deshidratación por congelación al vacío. En este proceso se congelan los alimentos antes de deshidratarlos. Tras la congelación, se produce un alto vacío en la cámara. El hielo formado en los alimentos pasa directamente al estado de vapor, que se va extrayendo de la cámara. La liofilización es un método caro, y por eso aún se emplea poco. Los cafés en polvo o instantáneos son productos liofilizados.

2. La ultracongelación es otro moderno método de conserva. En él, en vez de privar a los microorganismos del agua

necesaria para su vida, les privamos del calor [11]. El inicio de la moderna conservación por frío se inició en 1872, cuando el estadounidense Carl Linde inventó el primer sistema de refrigeración mecánica. Se basaba en la compresión y posterior evaporación de amoníaco en un circuito cerrado.

La ultracongelación no sólo inhibe la acción de los microorganismos, sino que también destruye hasta un 50 % de éstos. Es frecuente escaldar previamente los alimentos que se van a ultracongelar para destruir también sus propios enzimas. Mediante envases impermeables se evita la desecación que tiende a producir la ultracongelación.

3. Eliminación del aire. La oxidación de los alimentos por el oxígeno atmosférico se evita mediante *envases al vacío* para eliminar el aire. Así, al tiempo que se priva a los microorganismos aerobios del aire que precisan para desarrollarse, se impide que lleguen hasta los alimentos microorganismos del medio ambiente. Los alimentos convenientemente envasados quedan también protegidos contra la suciedad y otras contaminaciones posibles.

Otra forma de impedir el contacto de los alimentos con el aire es el *almacenamiento en atmósferas controladas* o artificiales (con gases diferentes de los atmosféricos). Así se conservan ciertas frutas, como manzanas y peras, y otros tipos de alimentos. Es frecuente asociar la refrigeración con el almacenamiento en atmósfera controlada.

4. Conservas enlatadas. Los materiales para envasar alimentos deben ser inocuos. Sus superficies internas no deben sufrir ninguna alteración al estar en contacto con los productos envasados, ni permitir que migre al alimento ninguna sustancia nociva.

El *bote de hojalata* (o "lata") es el tipo de envase más empleado para la conservación de alimentos. Lo inventó, en 1810, el inglés Peter Durand, revolucionando las técnicas anteriores de envasado. Entre 1795 y 1810, el francés Nicolás Appert había desarrollado un método de conserva de alimentos, envasados en tarros de vidrio y esterilizados por calor. De la combinación de ambas técnicas nació la moderna industria de conservas enlatadas, hoy tan difundida.

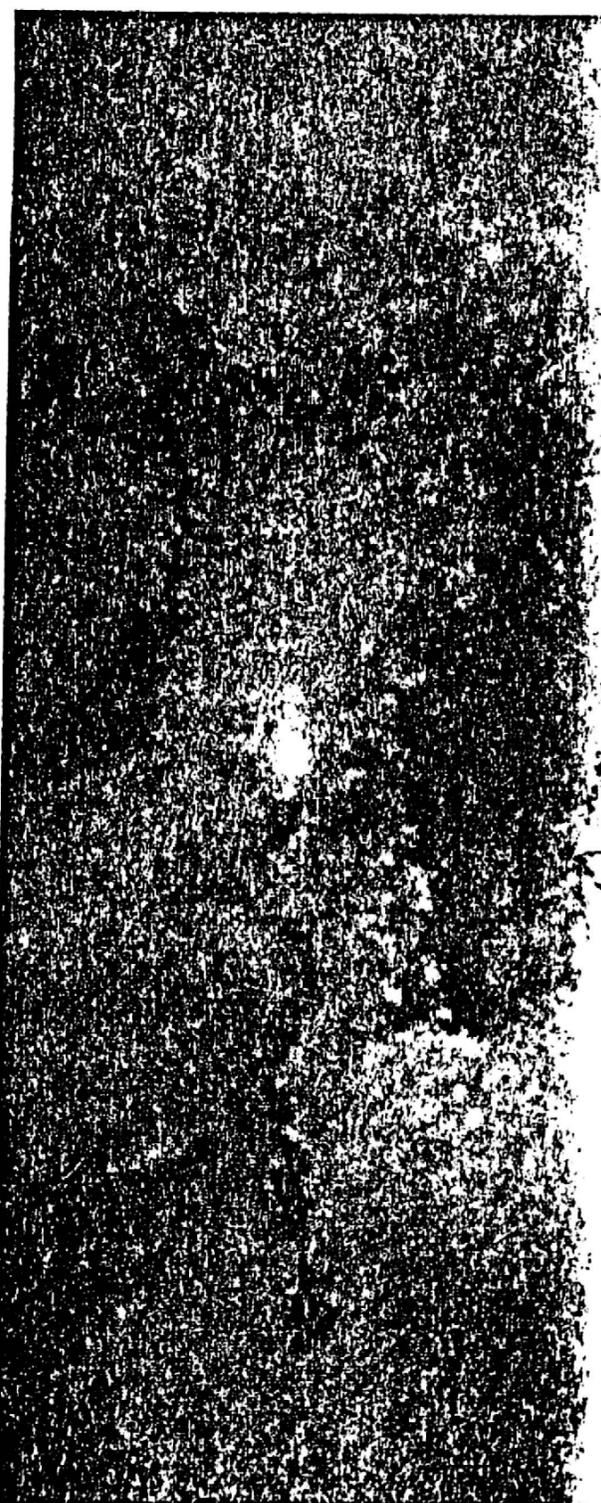
En los procesos modernos de enlatado estéril se emplean distintas combinaciones de temperatura y tiempo de calentamiento para esterilizar las conservas. Esterilizar

es eliminar todos los microorganismos y sus esporas, incluso las más resistentes (entre ellas, las esporas de *Clostridium botulinum*, las más peligrosas).

La producción de conservas enlatadas está extendida por todo el mundo. Se podría decir que prácticamente no existe un solo producto alimenticio o comida preparada que no tenga su versión en lata de conserva. Constituye aún el método de conservación más importante.

5. La pasteurización térmica se emplea cada vez con mayor precisión en productos que se deteriorarían por las elevadas temperaturas de esterilización. Se sabe ahora con exactitud cuáles son las temperaturas y la duración del calentamiento que convienen en cada caso para conseguir la mayor eficacia, con la menor alteración posible del producto.

6. Los aditivos para mejorar la conservación y el aspecto de los productos han experimentado también un auge impresionante. Todos los países tienen una regla-



A. Rickerby/LIFE Magazine

mentación alimentaria estricta para regular el empleo de aditivos y asegurar que éstos no son nocivos para el consumidor.

Conservación de alimentos: mañana

Los métodos de conservación de alimentos por *radiaciones* apenas han sobrepasado la fase experimental. La ventaja de las radiaciones reside en que destruyen microorganismos y otros parásitos mayores (insectos, gusanos, etc.) sin elevar la temperatura del producto tratado o elevándola muy poco. Las radiaciones actúan también sobre los productos vegetales (semillas, bulbos, tubérculos) que durante su almacenamiento pueden deteriorarse porque continúan su ciclo vital y germinan o brotan. Las partes germinativas de los vegetales resultan dañadas por las radiaciones, pero no la textura general del producto, que se conserva así mucho más tiempo. Las patatas, cebollas, ajos, etc., se tratan ya con radiaciones en algunos países.

Los tipos de radiaciones experimenta-

das para la conservación de alimentos abarcan desde la corriente eléctrica de baja frecuencia, las ondas de radio y las ondas ultrasónicas, hasta las radiaciones ionizantes (rayos ultravioleta, rayos X y rayos gamma, éstos producidos por elementos radiactivos).

Por último, se ha comprobado que las elevadas *presiones mecánicas* (del orden de las 6.000 atmósferas) destruyen gran número de bacterias. Se ha aplicado este fenómeno a la conservación de ciertos alimentos: frutas, mosto y bebidas espumosas no alcohólicas. El proceso Hofius, de conservación de la leche por presión, prolonga la vida de este producto hasta 4 semanas.

11. La *ultracongelación* se aplica a un número cada vez mayor de alimentos: pescados, carnes, hortalizas, etc. Los alimentos ultracongelados (por ejemplo, guisantes verdes) conservan las propiedades, tanto nutricionales como de textura y sabor, mucho mejor que los productos conservados por otros métodos. Se llaman "redes de frío" a las cadenas de instalaciones frigoríficas para elaborar, distribuir y vender los productos ultracongelados.

¿Alimentos frescos o alimentos conservados?

Son muchos los que opinan que, cuando se compran alimentos frescos y se cocinan, todos sus nutrientes se conservan; pero que, cuando los mismos alimentos pasan por un proceso industrial de conservación, los nutrientes quedan destruidos en gran parte o del todo. Esta creencia es falsa. En realidad, desde el punto de vista nutritivo, no hay ninguna diferencia significativa entre las comidas elaboradas en casa con alimentos frescos y las realizadas con alimentos conservados.

Algunas pérdidas de nutrientes son inevitables. Muchos procesos de preparación de comidas, sean domésticos o industriales, suponen aplicación de calor o tratamiento con agua. En ambos casos se produce alguna pérdida de nutrientes.

Cuando hablamos de "pérdidas nutricionales en el procesado de alimentos", en general nos referimos a todos los nutrientes. Sin embargo, el ácido ascórbico (vitamina C) y la tiamina (vitamina B₁) son nutrientes mucho más lábiles que los demás. Aparte de estos dos, en la mayoría de los procesos se pierden pocos nutrientes. Si ocurren pérdidas durante el procesado industrial de alimentos, éstas sustituyen a las que se producirían inevitablemente al cocinar los alimentos en casa.

Con frecuencia ocurre precisamente lo contrario: que los alimentos procesados industrialmente superan en algún aspecto a los alimentos frescos. Además del enriquecimiento deliberado (en algunos países se añaden vitaminas y elementos minerales a los alimentos), el procesado industrial puede producir un claro aumento en la absorción digestiva de los nutrientes. Muchas semillas de leguminosas contienen sustancias que inhiben la acción de ciertos enzimas digestivos; tales sustancias resultan destruidas durante la esterilización a altas temperaturas, con la consiguiente mejora en la digestión y aprovechamiento de las proteínas contenidas en las legumbres.

Por último, sólo podemos disponer de algunos alimentos frescos durante un periodo de tiempo limitado. Sin recurrir a algún método de conservación, son pocos los alimentos frescos que se pueden almacenar o transportar.

