

El estado de salud de los alimentos

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

El criterio de la calidad de los alimentos dista mucho de ser obvio y universal. Para los occidentales, la calidad de un huevo [1] depende fundamentalmente de su frescura. En cambio, los esquimales valoran como verdaderas esquisiteces los huevos fermentados (nosotros diríamos... podridos). Sin necesidad de buscar ejemplos tan chocantes, podríamos decir que no todo el mundo aprecia la "calidad" del aroma de los quesos muy fermentados, como el camembert o el cabrales.

Para mejorar la calidad de las aves de caza, con frecuencia se aconseja dejarlas colgadas hasta que "huelan" (como en el refrán, "la perdiz, por la nariz"). Algunos llegan a recomendar que las chochas, o becadas, se cuelguen por la cabeza hasta que, por efecto de la descomposición, el cuerpo se desprenda de la cabeza y caiga. ¡Entonces ya están listas para cocinarlas! Los efectos gastronómicos de este procedimiento pueden ser discutibles. Pero lo que no se puede discutir es que las carnes molidas hasta tales extremos no son alimentos con la debida calidad higiénica.

Criterios de la calidad sanitaria de los alimentos

Para juzgar la calidad de los alimentos se tienen en cuenta distintos factores: valor nutritivo, el sabor, la inocuidad y posibilidad de conservación, así como aspecto atractivo y la asequibilidad del alimento.

Desde el punto de vista de la calidad sanitaria, un alimento no es apto para consumo humano: 1) cuando está alterado; 2) cuando está adulterado; o cuando es nocivo para la salud.

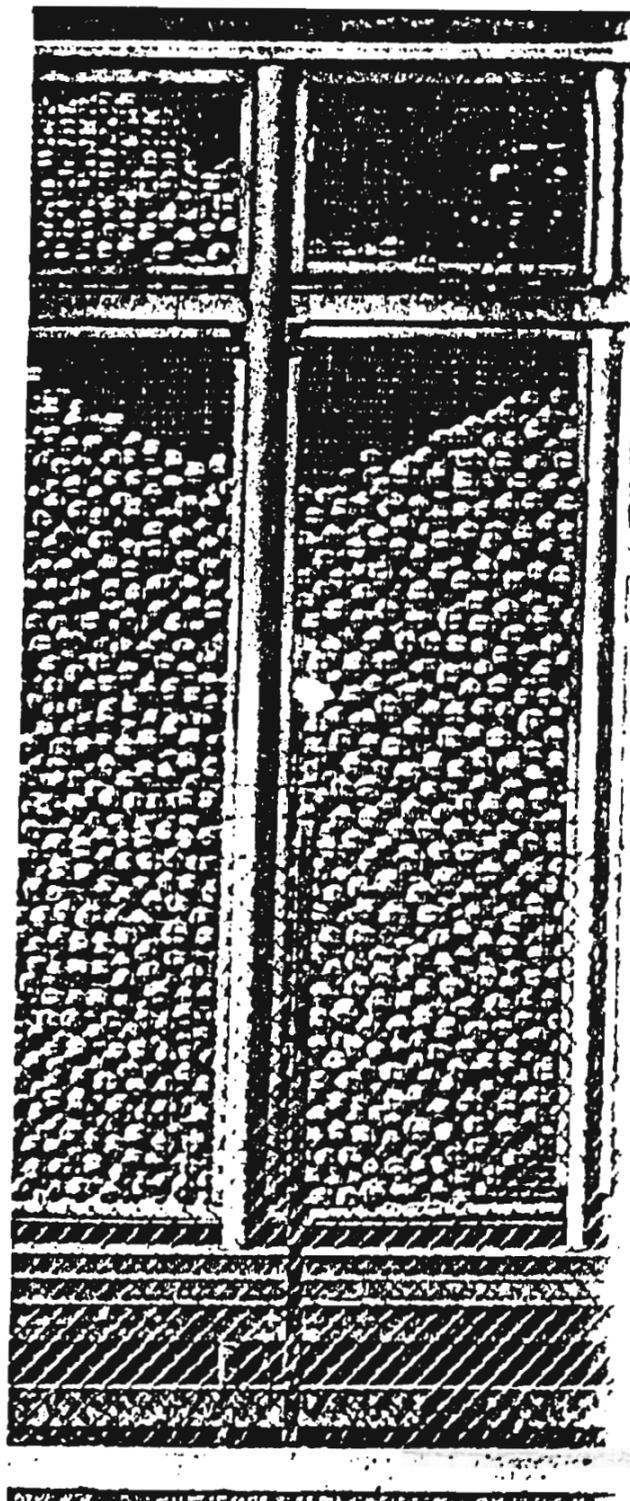
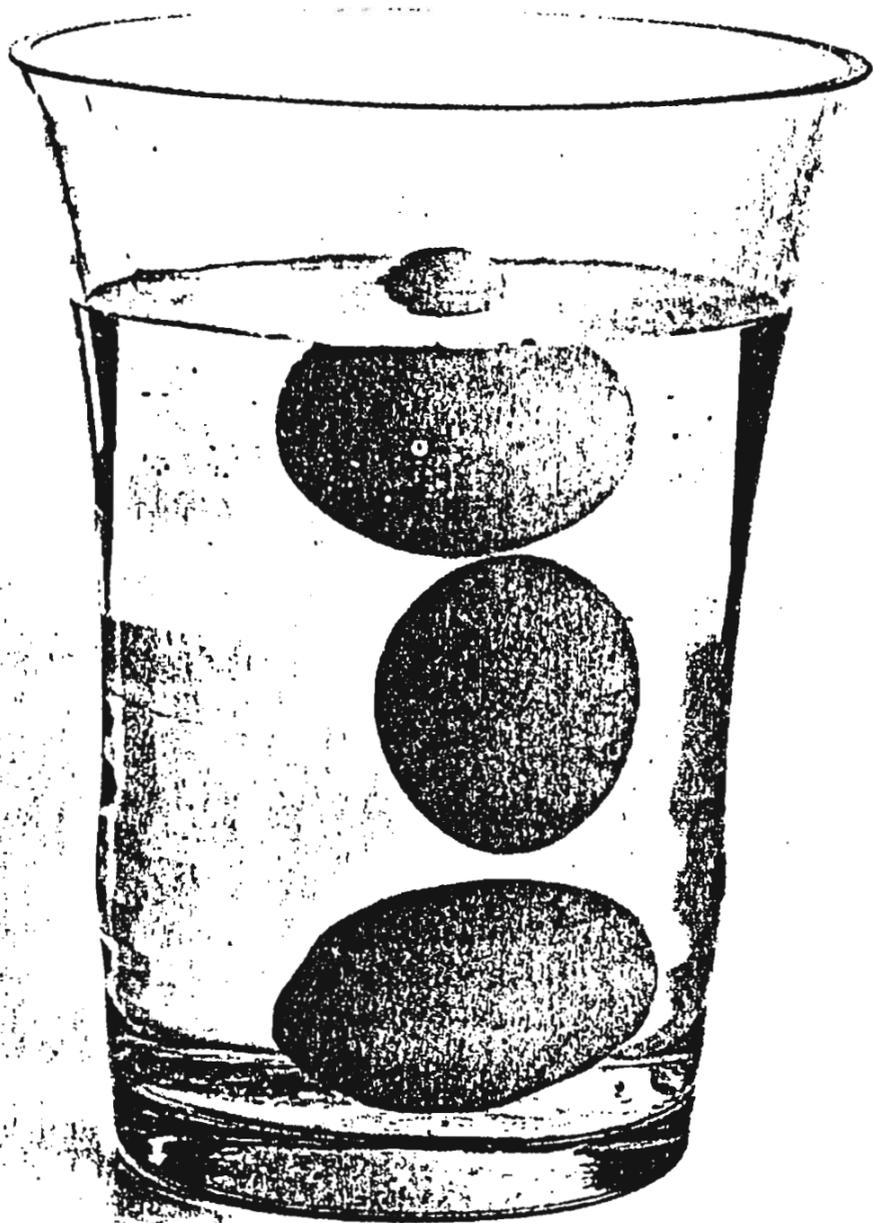
Alimentos alterados

Se considera que un *alimento alterado* es un alimento no apto para el consumo humano. Pero muchas veces un alimento considerado como no comestible en un país puede ser apreciado como una exquisitez en otro.

La alteración de los alimentos resulta de su poca conservabilidad natural. Ésta viene limitada por los enzimas propios de los tejidos vegetales y animales, por la composición química de los alimentos y por

1. Las grandes redes de distribución y de venta de la industria huevera permiten que los huevos lleguen al consumidor en buen estado de conservación, pero no frescos. Si no se toman precauciones especiales, a medida que envejece, el huevo va perdiendo agua por transpiración, a través de los poros de la cáscara, y su cámara de aire va aumentando, por lo cual pierde peso. Los tres huevos de la foto muestran ese fenómeno claramente. El huevo del fondo del vaso es un huevo muy fresco, del día más o menos. El huevo que está entre dos aguas, tiene más o menos una semana; y el que flota, bastante más. La prueba se ha realizado con agua salada al 10 %, es decir, 10 gramos de sal por 100 de agua.

2. La gruesa piel de los frutos cítricos es una gran ayuda para su conservación. Para mejorarla aún más, se les recubre con una finísima capa de cera o parafina que, al mismo tiempo que evita la pérdida de humedad, protege los frutos cítricos contra los mohos.





3 y 4. Una lata de conserva en buen estado es un envase ideal para proteger los alimentos que contiene. Pero esto es sólo a condición de que el proceso de esterilización haya sido correcto y de que la lata no se haya deteriorado en el periodo de almacenamiento. Deben rechazarse las latas deformadas por golpes, las oxidadas, las que presenten síntomas de fuga y las que se noten abombadas. Si al abrir una lata silba y expulsa gases, es mejor desecharla.

acción de los organismos y microorganismos del ambiente sobre los alimentos.

En la alterabilidad de los alimentos tienen una gran importancia los siguientes factores: el tipo de producto y la calidad de la materia prima; las condiciones de manipulación o de elaboración (limpieza o lavado adecuado de los alimentos, proceso

térmico apropiado, etc.); y la eficacia de los métodos de conservación, de almacenamiento y de transporte.

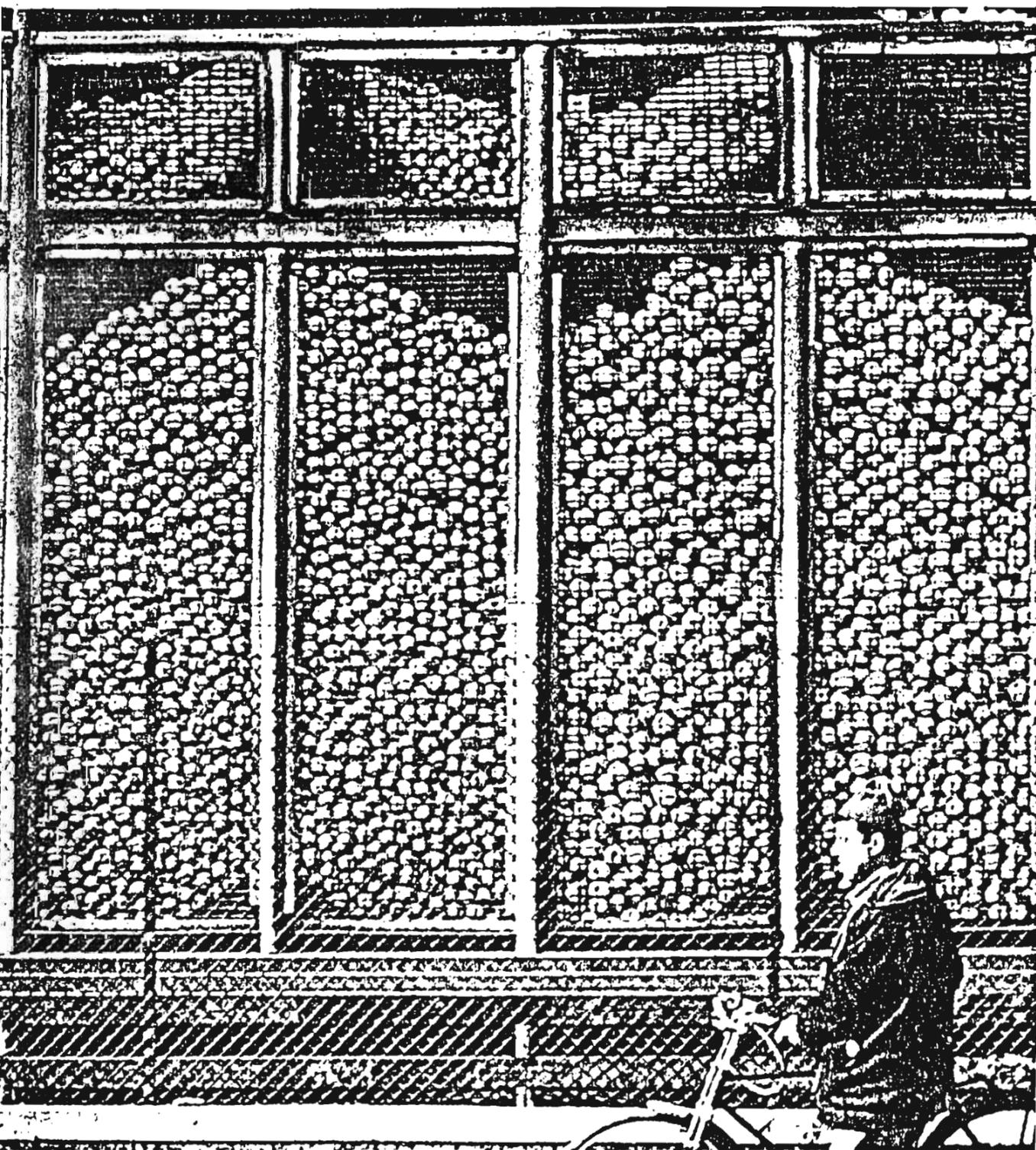
Un producto mal almacenado está sujeto a una alteración parcial o total, aunque su calidad fuera óptima cuando entró en el almacén. Por ejemplo, las frutas [2] deben almacenarse en ambientes con humedad

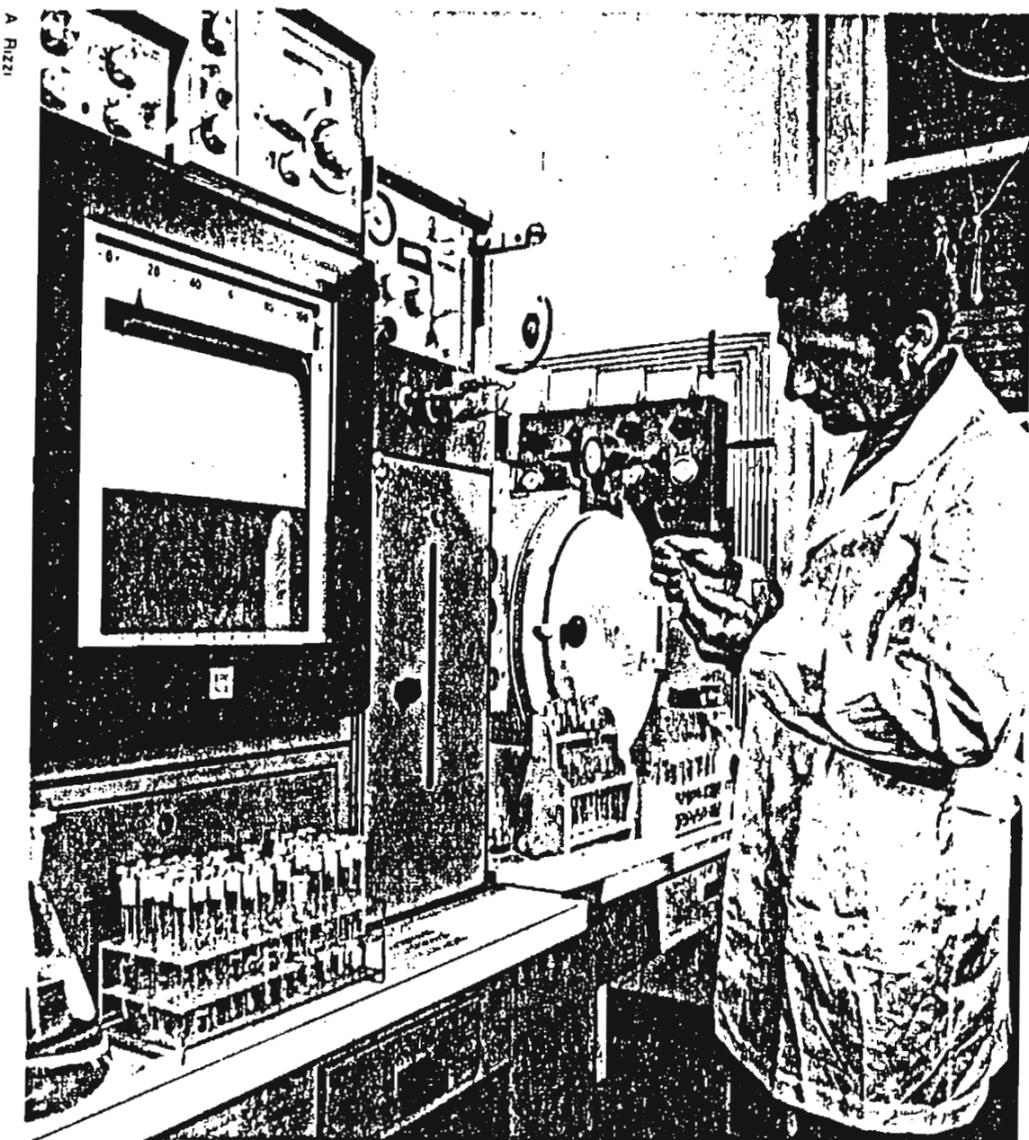


suficiente para evitar que se resequen y se arruguen. Pero, si la humedad es excesiva, se favorece la formación de mohos. Por lo tanto, hay que ajustar el grado de humedad con precisión para favorecer la conservación sin crear un ambiente propicio al desarrollo de los mohos.

No todos los alimentos requieren las mismas condiciones de almacenamiento ni tienen igual conservabilidad. Los plátanos refrigerados por debajo de los 13° C se ennegrecen enseguida, por lo que es mejor tenerlos en una habitación fresca que en el refrigerador; pero, a pesar de que se tomen las debidas precauciones, maduran en pocos días y se pasan rápidamente. En cambio, las manzanas refrigeradas y en atmósfera controlada se conservan durante meses en perfecto estado.

Entre las condiciones de almacenamiento que influyen en la conservación de los alimentos se cuentan: la temperatura, el grado de humedad, la composición de la atmósfera, la presencia de luz, etc. Algunos factores ambientales (como el oxígeno o la luz) inducen directamente la alteración de los alimentos: el enranciamiento de los productos grasos (mantequilla, tocino, embutidos) a temperatura ambiente elevada y en presencia de luz es mucho más rápido que a baja temperatura y a oscuras. Otros factores, como la temperatura y la humedad, determinan la multiplicación de microorganismos, parásitos y plagas, que alteran los alimentos.





5 y 6. La historia de la adulteración es casi tan antigua como la historia del comercio. En las fotos de esta página se ilustran métodos de control destinados a la lucha contra la adulteración. A la izquierda, análisis químico de muestras de vino. A la derecha, aplicación de la cromatografía de gases para detectar posibles anomalías.

7 y 8. Los aditivos alimentarios son una fuente de continuos litigios. Algunos de los aditivos usados en la industria son muy útiles y hasta recomendables para conservar mejor los alimentos, como, por ejemplo, la sal común. Otros aditivos, entre ellos los colorantes [fotos de la página opuesta], sólo se usan para dar un atractivo mayor a los alimentos.

Nuestros alimentos adulterados de cada día

Se consideran *alimentos adulterados* aquellos a los que se han cambiado su composición o sus características, variando sustancialmente su valor nutricional u otros aspectos característicos del alimento. También se consideran alimentos adulterados aquellos en los que se han introducido cambios para ocultar su composición o algún defecto y darles una apariencia de calidad. [5 y 6.]

Por lo tanto, se consideran adulteraciones de alimentos los siguientes procedimientos:

- 1) Añadir cualquier sustancia que cambie la composición, las características o el valor nutricional del alimento. Por ejemplo, están adulterados los jamones cocidos a los que se añaden féculas; los quesos a los que se añaden extractos de algas; y la mantequilla a la que se añaden grasas que no son las de la leche.
- 2) La sustracción total o parcial de un componente esencial. En este sentido está adulterada la leche parcialmente descremada que se vende a veces como si fuese leche entera, con lo cual se ha reducido su valor energético y su contenido en vitaminas liposolubles.
- 3) Dejar de añadir un componente esencial. Quizá será el momento de investigar si algunos de los "flanes de hue-

vo" tienen realmente huevo. [Véase ilustración 7.]

- 4) Mezclar, pulverizar o teñir los alimentos con sustancias que simulen unas características o cualidades de las que carecen. Basta un colorante adecuado para que una bola de jalea sintética parezca una cereza confitada o para que unos tallarines vulgares "se conviertan" en tallarines al huevo, al tomate... o a lo que diga la etiqueta.

No todas las adulteraciones son nocivas para la salud. En muchas ocasiones son sólo fraudes económicos. Una leche parcialmente descremada no es tóxica, ni dañina: simplemente, tiene un valor nutricional menor, debido a la pérdida de crema y de vitaminas. Unas salchichas de Frankfurt hechas con proteínas vegetales texturadas pueden ser perfectamente nutritivas y digeribles; quizás hasta puede que lo sean más que si fueran realmente de "puro cerdo". Lo que ocurre es que el cerdo es mucho más caro que la soja. El consumidor sólo sale perjudicado porque paga un alimento barato al precio de un alimento caro. El perjuicio es para la economía, no para la salud.

Adicionar no es adulterar; enriquecer, tampoco

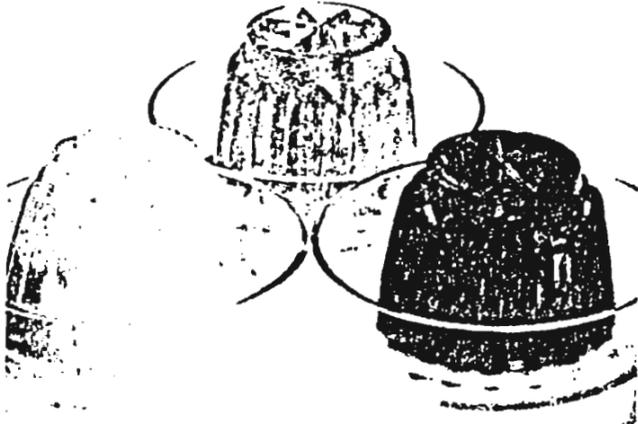
Estas prácticas fraudulentas han provocado muchos recelos contra cualquier ingrediente que se adicione a los alimentos

durante su procesado. No son pocos quienes opinan que la palabra *aditivo* es un eufemismo comercial de *adulterante*. Afortunadamente, la realidad es distinta.

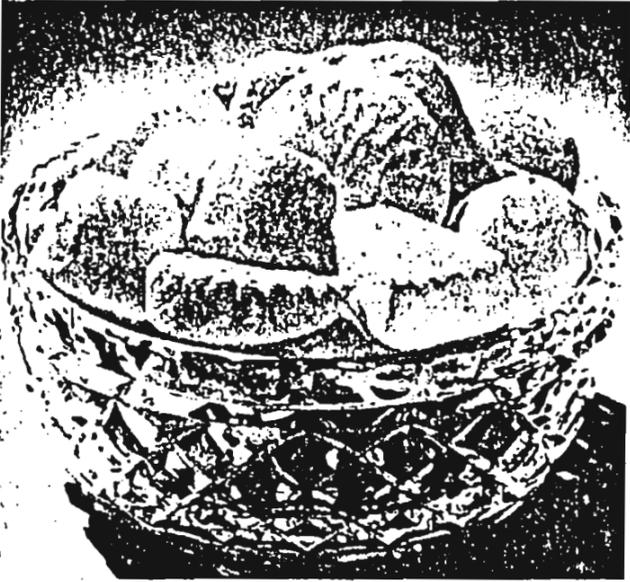
Las legislaciones nacionales y los organismos internacionales han definido de varias maneras los *aditivos alimentarios*. La definición más restringida es: los aditivos son sustancias no nutritivas que se incorporan a los alimentos de modo intencional y generalmente en pequeñas cantidades, con el fin de mejorar sus condiciones de conservación y de presentación.

Entre los aditivos alimentarios merecen mención especial los suplementos añadidos a algunos productos para mejorar o enriquecer sus cualidades nutricionales. Éste es el caso de las vitaminas A y D que se añaden a las margarinas, ya que las grasas vegetales con las que se elaboran carecen de estas vitaminas. O los compuestos iodados que se añaden a la sal común para paliar el déficit en iodo de las aguas en los países montañosos.

Pocos asuntos relacionados con el bienestar humano han suscitado tantas reacciones emotivas como la cuestión de los aditivos alimentarios. Sin embargo, mientras que algunos componentes naturales de los alimentos han causado muchas enfermedades, e incluso muertes, los aditivos autorizados por las leyes no han demostrado efectos adversos para la salud humana. Jamás una cuestión relacionada con la salud pública se había estudiado con tanta



Hoffman La Roche



rigor científico para dar base a una política legislativa concienzuda y conservadora desde el punto de vista de la salud.

Los aditivos están legalizados y, a veces, hasta son exigidos. Las normas para su empleo dependen de las autoridades sanitarias de cada país. Una norma muy generalizada es exigir que en las etiquetas de los alimentos elaborados industrialmente figure una lista completa de todas las sustancias, sean naturales o añadidas, que contiene el producto envasado.

Alimentos nocivos

Los *alimentos nocivos* para la salud se suelen definir como los que provocan o pueden provocar alteraciones dañinas para la salud cuando se consumen en condiciones y cantidades normales o cuando se consumen repetida y continuamente. Así pues, un alimento es nocivo no sólo cuando al consumirlo una vez produce alteraciones dañinas, sino también cuando las produce al consumirlo con gran frecuencia. Por ejemplo, los efectos de la ingestión reiterada de algunos contaminantes químicos que pueden aparecer en los alimentos (por ejemplo, el DDT) sólo se revelan a largo plazo.

La nocividad de un alimento puede estar determinada por dos causas: porque esté *contaminado* por causas ajenas a él (contaminación biológica, química o radiactiva de los alimentos) o porque naturalmente contenga *sustancias tóxicas*.

El consumidor, frente a la contaminación alimentaria

La lucha contra la contaminación alimentaria es una tarea de carácter comunitario. A nivel individual, se pueden hacer pocas cosas para evitar que los alimentos se contaminen debido a agentes químicos y radiactivos. A no ser que nos dispongamos a cultivar nuestras frutas y hortalizas y a criar nuestro ganado siguiendo los sistemas más naturales e higiénicos posibles. Esto resulta utópico para la inmensa mayoría de las personas. Pero, al menos, podremos evitar que los alimentos que compramos se contaminen a partir del momento en que los adquirimos. Las siguientes normas higiénicas, aplicadas sistemáticamente, evitarán riesgos innecesarios cuando manipulamos nuestros alimentos.

1) Es mucho mejor que cada alimento, o cada grupo de alimentos, vaya envuelto por separado en bolsas de plástico **cuando lo transportamos a casa**. Los productos que no van envasados (hortalizas, frutas, pescado fresco, carne fresca, pan, etc.) deben colocarse en bolsas de plástico ordenados en grupos naturales. Es decir: las hortalizas que se consumen crudas, separadas en una bolsa de plástico; el pescado fresco, aparte y en bolsa cerrada; el pan, en bolsa aparte.

El papel no es suficiente aislamiento para envolver alimentos que desprenden agua o humedad. Una vez húmedo, el papel se rompe y deja que los alimentos entren en contacto unos con otros. Rechace el papel de periódico para envolver alimentos; las tintas de imprenta son sustancias contaminantes.

2) **Al llegar a casa**, ordene y guarde los alimentos, si puede inmediatamente, siguiendo un orden lógico de preferencias.

a) Primero debe colocar en el congelador los alimentos que se han comprado congelados y envasados.

b) Coloque después en el congelador los alimentos frescos que usted desea congelar. Empiece por los pescados, que son los más perecederos, siga con las carnes y por fin las hortalizas. Si es necesario limpiarlos, como en el caso de los pescados y las aves que ha comprado enteros, debe hacerlo antes. Las bolsas de plástico transparente o los rollos de plástico continuo son ideales para envolver los alimentos que deseamos congelar: al ser transparentes, permiten identificar fácilmente el contenido. El papel de aluminio es también adecuado.

c) Abra los envoltorios que preparan en los supermercados antes de guardar su contenido en el refrigerador. Muchos productos vienen sobre bandejas de poliestireno expandido (a veces llamado "corcho blanco") o en cartón y envueltos en lámina de plástico. El poliestireno y el cartón son materiales muy aislantes e impiden la refrigeración adecuada.

d) No "aproveche" las bolsas de plástico ya usadas para envolver otros alimentos. Se arriesga a transmitir de unos a otros cualquier contaminación.

e) Si usa bolsas de plástico para envolver los alimentos, antes de meter los paquetes en el refrigerador, extraiga de las bolsas todo el aire posible. La ausencia de aire favorece la conservación de los alimentos.

f) Si al ir preparando y limpiando distintos alimentos tiene que manipularlos sobre los fogones de la cocina, limpie los cuchillos y las superficies de trabajo con un paño humedecido en agua con lejía. Seque después con otro trapo limpio. Repita esta operación, además de un lavado concienzudo de manos cada vez que manipule distintos alimentos.

g) Guarde las frutas y hortalizas ya limpias. Se conservarán mucho más tiempo sin alterarse. Las verduras y hortalizas que se comen crudas, una vez lavadas al agua corriente hoja por hoja, sumérgalas un buen rato en recipientes que contengan agua con algo de lejía (cinco gotas de lejía concentrada por cada litro de agua es suficiente). Este mismo tratamiento se puede aplicar a las frutas, en especial a las que comemos con piel. Póngalas a escurrir y, cuando ya no goteen, guárdelas en bolsas de plástico clasificadas.

h) Separe y consuma cuanto antes los ejemplares que estén demasiado maduros o tocados. No sólo se conservan mal, sino que contaminan a los otros.

3) La mejor manera de **luchar contra los insectos**, en especial las moscas, es impidiendo su acceso a las cocinas y despensas. Es preferible colocar mosquiteras en las ventanas que recurrir a pulverizaciones de insecticidas. Si no tiene más remedio que pulverizar un insecticida, hágalo después de retirar todos los alimentos a un lugar donde queden protegidos. Al cabo de un rato, limpie las superficies de trabajo de la cocina.

Limpie bien los rincones y las zonas propicias para el desarrollo de insectos, como las cucarachas. Tapone con un poco de cemento blanco cualquier grieta que pueda servirles de refugio. En vez de ir matando insectos, es mejor que no les permita instalarse.

Agua que no has de beber...

Podemos vivir menos tiempo privados de agua que de cualquier otra sustancia, exceptuando el oxígeno. Pero el agua ha sido, y es, el vector más importante de enfermedades contagiosas. Por eso es conveniente saber qué agua se puede beber y qué agua hay que dejar correr... sin beberla.

1) El **agua del grifo** está controlada sanitariamente y es, normalmente, potable. A veces tiene mal gusto, precisamente debido a las cantidades de cloro que se le añade para desinfectarla.

Si no resiste su sabor, hágala pasar por un filtro de carbón activado [ilustración 11] y tendrá un gusto más aceptable. Aún perderá más sabor si, además, la airea, pasándola repetidas veces de un recipiente a otro.

2) Ha habido una avería en los suministros de agua y ésta **sale turbia** del grifo. Tiene Ud. miedo de que el agua llegue momentáneamente contaminada. Puede tranquilizar su inquietud de estas formas:

a) Recoja agua en una jarra de cristal. Si está turbia, déjela reposar el tiempo necesario para que se vaya aclarando y se forme un poso en el fondo. Trasvase el agua aclarada a otro recipiente que pueda poner al fuego. Hágalo con cuidado para no volver a enturbiar el agua. Deseche la parte del fondo, donde se ha quedado el poso. Ponga a calentar el agua hasta que *hierva* unos minutos. Déjela enfriar y airéela como antes. Puede beberla sin aprensión.

b) En vez de hervir el agua, puede desinfectarla con *lejía*. Añada al agua (ya aclarada y sin posos) una gota de lejía concentrada por cada litro de agua. Agítela y luego déjela reposar media hora. A escala doméstica, hace Vd. algo parecido a lo que hacen las plantas potabilizadoras que abastecen las ciudades.

3) Varias casas comerciales fabrican productos para desinfectar agua en pequeñas cantidades. En los prospectos vienen detalladas instrucciones para su empleo. Son de cómodo uso (generalmente **tabletas**) y les permitirán viajar seguros a Vd. y su familia. Las famosas colitis veraniegas, tradicionalmente atribuidas al "cambio de agua", no son más que infecciones transmitidas por el agua, con más frecuencia que por los alimentos. Téngalo en cuenta e infórmese en su farmacia.

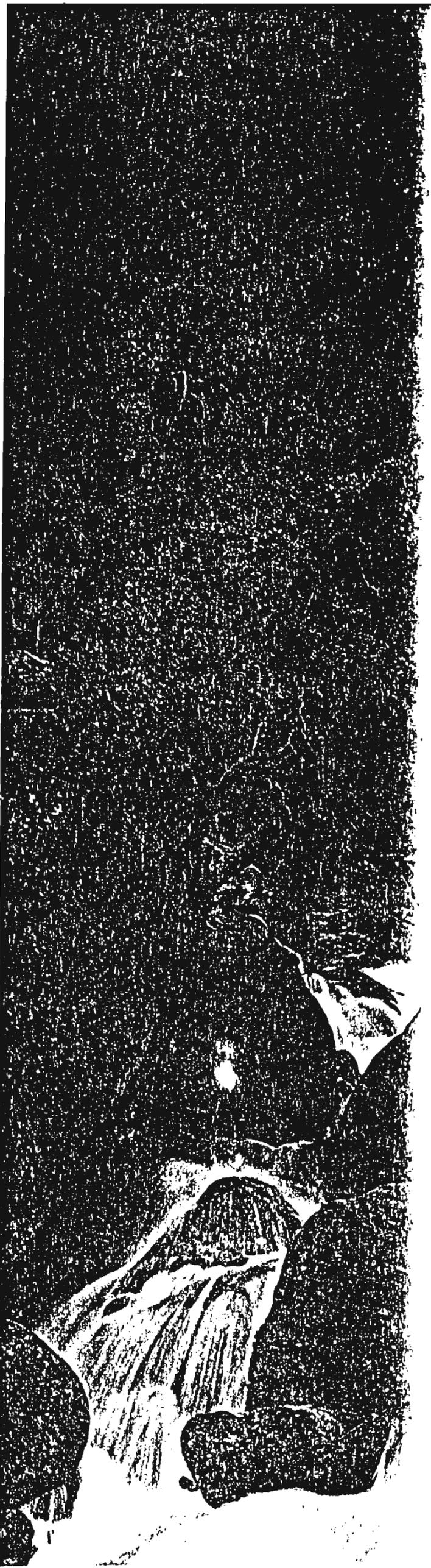
4) No consuma **refrescos** que no sean de casas muy acreditadas. A veces, a pesar de los controles y de la reglamentación sanitaria, muchas empresas "locales" preparan gaseosas y otras bebidas embotelladas con muy escasas garantías higiénicas. Lo mismo es aplicable a los sifones de agua de seltz. Recuerde que una simple etiqueta en una botella no es obligatoriamente una garantía de inocuidad.

5) Muchas veces caemos en la trampa de creer que el agua natural de un **pozo** es mejor y más sana que el agua clorada del grifo. Eso es falso. Hay muchas posibilidades de que el agua del pozo esté contaminada. Si no lo cree, haga examinar a su farmacéutico el agua de varios pozos: se sorprenderá. Hay pozos de agua perfectamente potable; pero recuerde que esa posibilidad no está garantizada por toda la eternidad.

6) El agua de los **riachuelos** de alta montaña [ver ilustración 9], clara y saltarina, puede transmitir enfermedades. No sólo contaminamos los seres humanos. Las vacas y las ovejas también contaminan. Algunas de las enfermedades del ganado (brucelosis y salmonelosis) las padece también el hombre. Recoja agua en la cantimplora, échele la pastillita desinfectante, espere el tiempo reglamentario y... beba tranquilo. Lo del sabor natural puede, por desgracia, ser un dramático espejismo.

7) Las aguas de **manantiales de zonas calizas** y el agua que circula por las **cavernas** no es agua filtrada. Muchas simas naturales han sido, durante siglos, los vertederos más prácticos de las comunidades humanas vecinas. Allí se puede acumular la basura sin estorbar a nadie... más que a los espeleólogos. En algunos lugares, acostumbran a tirar a esas cavidades naturales las reses muertas de alguna enfermedad contagiosa. Recuérdelo.

8) Los **manantiales de zonas no calizas** son los abastecimientos de agua natural más seguros. Los del pueblo se lo confirmarán. Y ellos están ufanos y saludables. Esta vez, hágales caso y beba de las fuentes reconocidas como saludables por los lugareños.



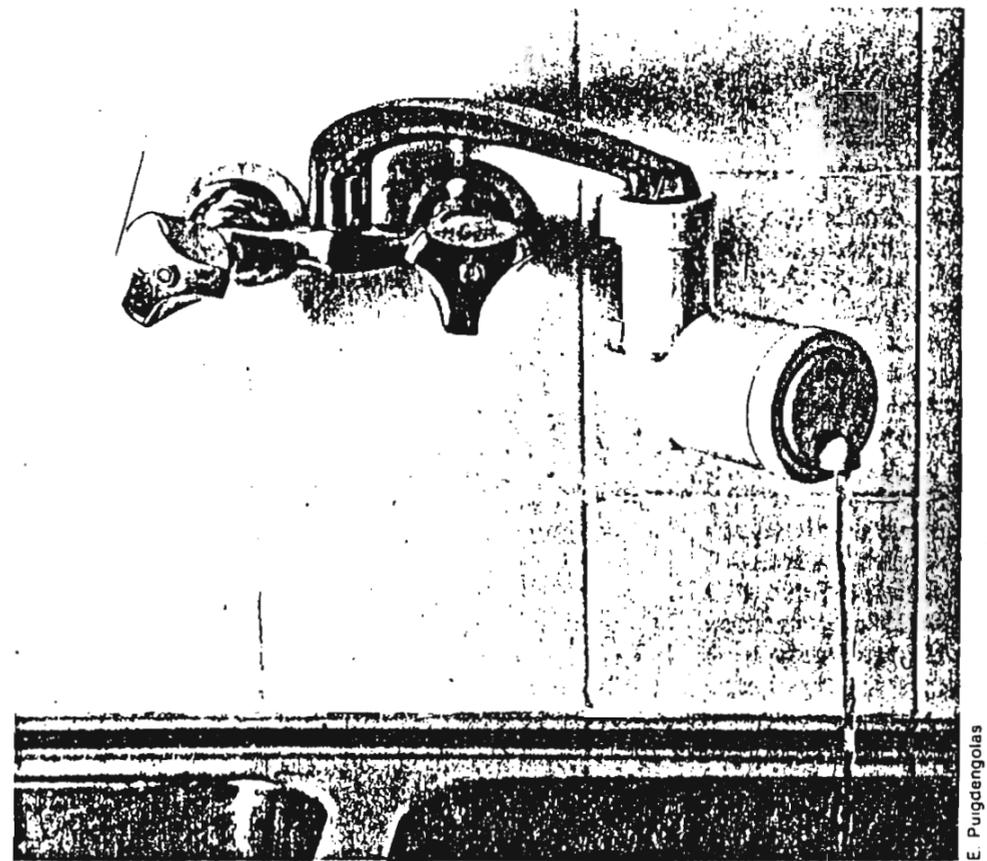
Eastman Kodak Co



B. Leidmann/ZEFA

9, 10 y 11. Aunque el agua que se destina al consumo humano proceda de lugares donde es menos probable cualquier tipo de contaminación, como son los ríos de montaña [fotografía de la izquierda], hay que analizarla y tratarla antes de proceder a su distribución. Cuando el agua para el consumo humano procede de aguas superficiales, de manantiales o de pozos y no pasa por ningún tipo de control ni de esterilización, como en el caso de algunas comunidades humanas de países en vías de desarrollo [foto superior],

puede transmitir enfermedades. No basta sólo con tratar y desinfectar el agua en las plantas potabilizadoras: además hay que asegurarse de que, al llegar al consumidor, aún sigue siendo estéril. Esto se consigue añadiendo cantidades adecuadas de desinfectante (cloro, por ejemplo) para que en el agua que llega hasta el consumidor haya siempre una dosis residual. El sabor poco agradable de ese cloro residual puede eliminarse con sencillos descloradores domésticos, como el de la fotografía inferior.



E. Purgengolas

Contaminaciones biológicas de los alimentos

Se llaman contaminaciones *biológicas* de los alimentos a las causadas por *microorganismos* (bacterias, mohos y virus) o por sus *toxinas* (sustancias venenosas producidas por ellos), así como a las contaminaciones producidas por *animales parásitos* (triquina, duela, áscaris) o por animales que constituyen *plagas* (insectos, roedores), incluidos sus excrementos, residuos o individuos muertos.

La contaminación biológica de los alimentos depende de muchos factores naturales, ambientales o derivados de la actividad humana. En general, se debe a fallos en la observancia de los principios higiénicos durante las distintas etapas del ciclo vital o a las inadecuadas condiciones sani-

tarias de la elaboración. Por ejemplo, la contaminación biológica de los forrajes debida a las bacterias del género *Salmonella* (causantes de las fiebres tifoideas y paratifoideas) tiene frecuentemente una influencia decisiva en la calidad sanitaria de los productos de origen animal. La presencia de micotoxinas (venenos producidos por algunos mohos) en los forrajes puede ser también causa de la contaminación biológica de carnes o vísceras de los ganados destinados a la alimentación humana.

Infecciones e intoxicaciones

El hombre puede contraer diversas enfermedades al consumir alimentos contaminados por organismos patógenos. Estas enfermedades alimentarias se pueden dividir en dos grandes grupos: infecciones e intoxicaciones.

Una *infección* transmitida por alimentos requiere la presencia del microorganismo vivo en el alimento cuando éste se consume. Una vez ingerido, el microorganismo se multiplica en el interior del cuerpo humano durante cierto lapso de tiempo (período de incubación), tras el cual se producen los síntomas de la enfermedad en la persona infectada.

En cambio, una *intoxicación* es un envenenamiento causado por las toxinas producidas por microorganismos que han infectado el alimento antes de que el hombre ingiera esos alimentos. Por lo tanto, una intoxicación no exige que se ingieran los microorganismos vivos.

Dada la gran relación entre ambos tipos de enfermedades, y dado que muchas veces se producen juntas, a veces se habla de toxi-infecciones.

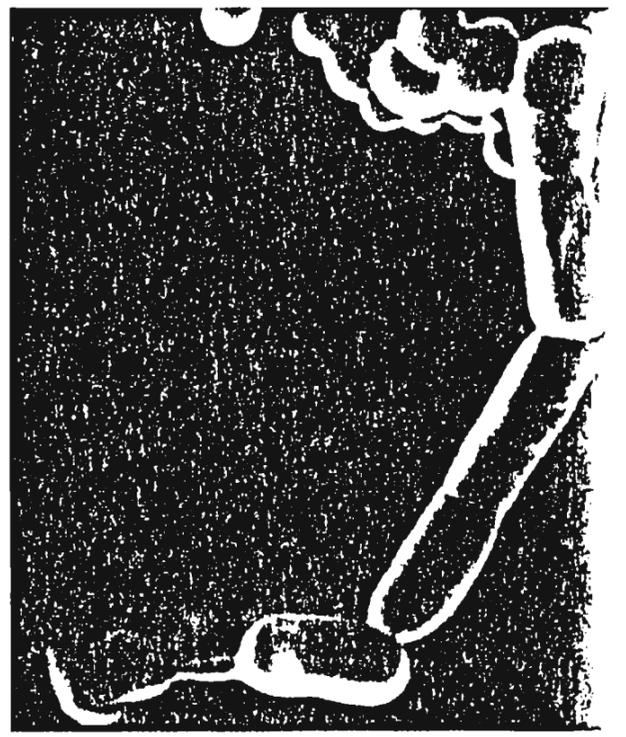
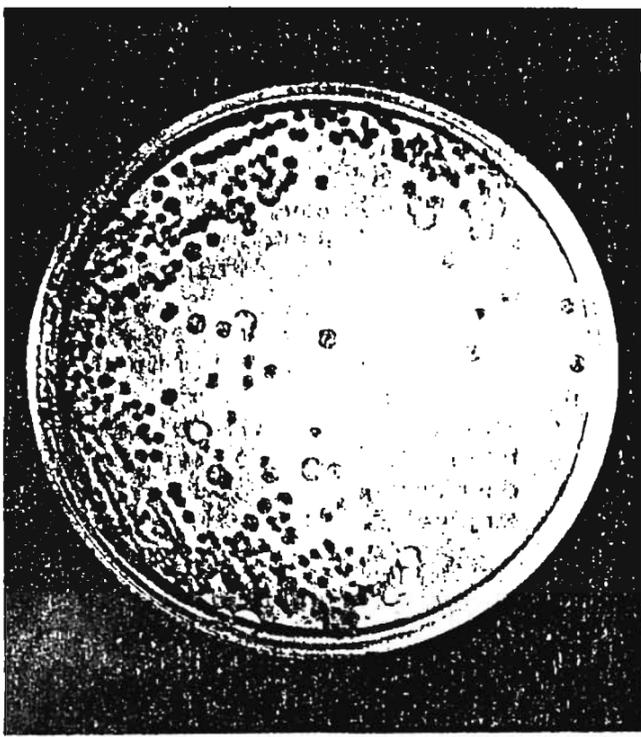
Entre los alimentos que pueden ser contaminados por organismos causantes de enfermedades contagiosas en el hombre, predominan los de origen animal: carne,

leche, huevos, pescados y mariscos. Pueden también las frutas y hortalizas pueden ser contaminadas, en particular por organismos infecciosos difundidos por los animales. Sin embargo, el alimento más propenso a ello ha sido siempre el agua.

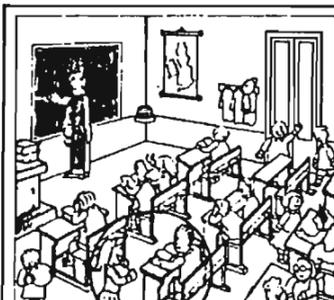
¿Estaba bueno?

Es cierto que a veces se perciben en los alimentos síntomas evidentes de alteración, como son la acidez indebida, el olor fétido o la textura viscosa. Sin embargo, los alimentos que han producido intoxicaciones masivas en banquetes de bodas en cantinas comunitarias no presentan síntomas evidentes de alteración: si el estado de los alimentos hubiese sido evidente, no se habrían consumido.

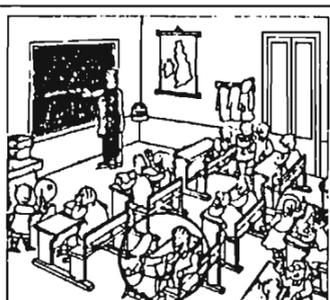
Es un error frecuente suponer que los alimentos alterados por la acción de los microorganismos pueden descubrirse siempre por su aspecto. Desgraciadamente no es así. No es garantía de salubridad que un alimento tenga el color, la textura, el olor, e, incluso, el sabor normales. Entre los microorganismos que *no* producen altera-



12 y 13. En la foto superior izquierda se muestra un cultivo de *Escherichia coli*, una bacteria que predomina en el colon o intestino grueso, razón por la que se denomina *colibacilo*. Las manchas que se ven son las colonias, agrupaciones de un número grandioso de esos microorganismos. La foto en blanco y negro de la derecha muestra la forma y aspecto de *Escherichia coli*, fotografiada con el microscopio electrónico de barrido aumentando 20.000 veces su tamaño.



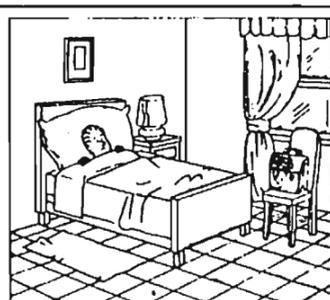
La niña del caramelo es portadora de *E. coli*.



Un compañero chupa el caramelo contaminado.



El niño va incubando una infección intestinal.



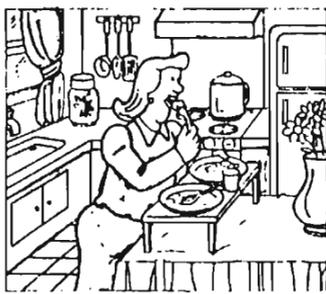
El niño presenta varios trastornos intestinales.



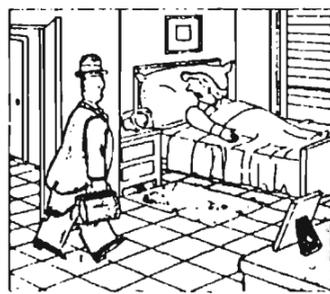
El niño no tiene apetito y dejará mucha comida.



El niño contamina los restos y los cubiertos.



Estos son el vehículo de contagio de la madre.



La madre tiene iguales trastornos que el hijo.

14. Aunque la bacteria *Escherichia coli* es un huésped habitual del intestino grueso humano, pocas veces da lugar a procesos patológicos (o sea, pocas veces produce enfermedades). Pero existen cepas de esta bacteria que sí son patógenas y producen intoxicaciones alimentarias, "diarreas del viajante" y procesos diarreicos agudos en los niños. En la viñetas de la izquierda se ilustra una cadena de infecciones debida al contagio de una cepa patógena de *Escherichia coli*.

as aparentes en los alimentos por ellos contaminados están —lamentablemente para nosotros— las bacterias patógenas.

Quien haya padecido una intoxicación producida por determinados tipos de la bacteria *Staphylococcus aureus* opinará, sin duda, que lo que comió “estaba bueno”. Pero la aparente calidad de los alimentos no impidió que a las pocas horas se encontrase “fatal”. Sus vómitos, sus espantosas náuseas y la terrible diarrea le enseñarán —dramáticamente— a buscar otros datos de salubridad que los del mero aspecto de los alimentos.

Las infecciones alimentarias

Las infecciones transmitidas por los alimentos pueden ser debidas a bacterias, virus, protozoos y parásitos.

Las infecciones bacterianas constituyen el grupo más importante de las infecciones humanas que pueden transmitir los alimentos. Entre estas infecciones destacaba el cólera, producido por *Vibrio cholerae*. Sin embargo, hoy son más frecuentes las fiebres tifoideas y paratifoideas y

otras salmonelosis, producidas por distintas especies del género *Salmonella*. En los países tropicales, las disenterías bacterianas (producidas por especies del género *Shigella*) son responsables de gran parte de la mortalidad infantil.

Algunas cepas patógenas de *Escherichia coli* [12-14], *Streptococcus faecalis* y de *Proteus* también pueden causar brotes ocasionales de trastornos intestinales.

Hay algunas infecciones bacterianas que, aunque son más propias de los animales, también pueden transmitirse a los seres humanos. En el área mediterránea hay focos endémicos (y a veces epidemias) de fiebre de Malta, producida por una especie del género *Brucella*. La fiebre de Malta o mediterránea es una enfermedad molesta, de larga duración y difícil de curar. Se contrae sobre todo bebiendo leche cruda de cabra o quesos frescos de leche de cabra sin pasteurizar.

Entre las infecciones víricas que se pueden transmitir por vía alimentaria destacan la hepatitis infecciosa, la poliomielitis y las gastroenteritis víricas.

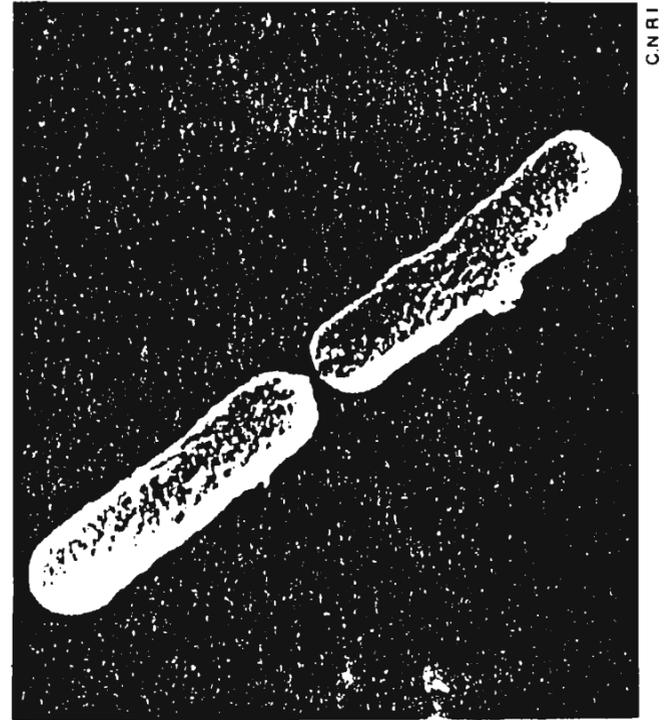
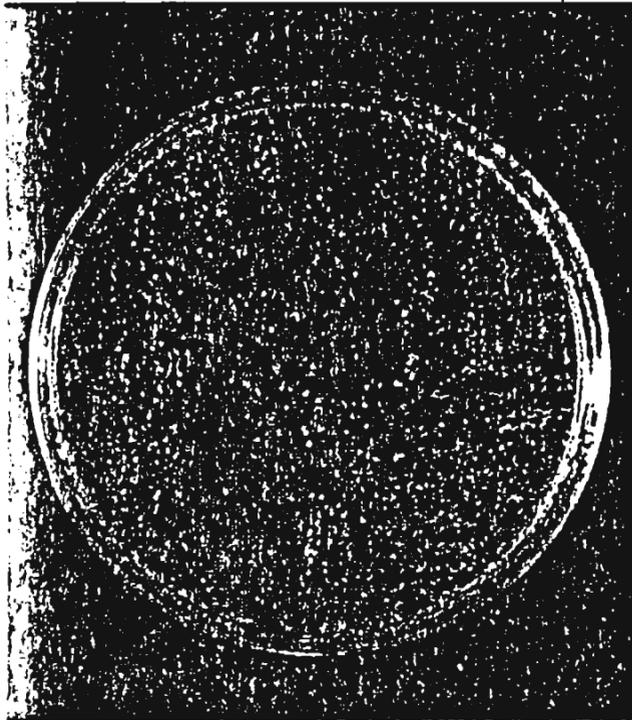
Entre las infecciones de protozoos transmitidas por los alimentos destaca la amibiasis o disentería amibiana, producida por *Entamoeba histolytica*. Los alimentos se contaminan a través del estiércol del abonado, de las moscas y de los manipuladores de alimentos.

La infección parasitaria más conocida en las zonas templadas (aunque rara vez se produce en los países desarrollados) es la triquinosis. El agente de la enfermedad es un gusano parásito, la triquina (*Trichinella spiralis*), cuyas larvas enquistadas viven en los músculos del huésped infectado. El vector habitual de la triquina es la carne de cerdo cruda (aunque esté salada o curada) o escasamente cocinada.

Las intoxicaciones alimentarias

El segundo grupo de enfermedades transmitidas por los alimentos son las intoxicaciones alimentarias, o sea las enfermedades ocasionadas al ingerir un alimento en el que se encuentra un veneno o toxina. Las toxinas son productos microbianos (en general, bacterianos) que dañan o matan las células del hospedante.

La intoxicación alimentaria más grave producida por toxinas bacterianas es el botulismo, debida a *Clostridium botulinum*. [15-17]. Esta bacteria produce una toxina que es el veneno más fuerte conocido: un solo gramo de la toxina basta para causar la muerte por envenenamiento a 8 millones de personas. Los alimentos que más frecuentemente causan botulismo son las conservas caseras, en particular las de verduras, el pescado ahumado o en salmuera y el queso casero de insuficiente acidez. Una práctica prudencial para evitar intoxicaciones botulínicas es hervir la conserva casera durante 10 minutos (mejor, en una olla exprés) no sólo antes de consumirla, sino, incluso, antes de probarla.



15 y 16. Arriba, cultivo de *Clostridium botulinum*, bacteria cuya toxina produce el botulismo, que con gran frecuencia resulta mortal. La toxina es un veneno tan activo que basta una millonésima de gramo para matar a un hombre. La bacteria puede desarrollarse en conservas de poca acidez mal esterilizadas, por lo que las intoxicaciones se deben frecuentemente a conservas caseras. La foto en blanco y negro muestra la bacteria vista a 20.000 aumentos.



Una campesina recolecta espárragos con los que preparará conservas.



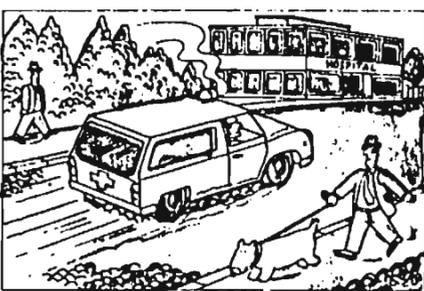
Una esterilización defectuosa no mata las esporas de *C. botulinum*.



El padre y la madre comen conservas; los niños no comen.



De 18 a 36 horas después de comer aparecen los primeros síntomas.

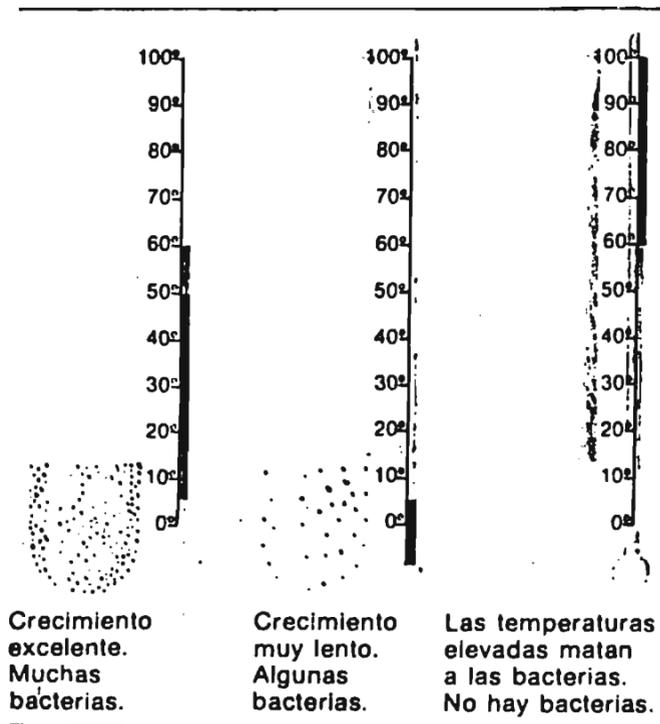


Al llegar al hospital, la toxina ha atacado ya al sistema nervioso.



Poco después sobreviene la muerte debida a parálisis respiratoria.

17. Las viñetas de la izquierda ilustran un caso de botulismo, causado por conservas mal esterilizadas. El hombre “inventó” el botulismo sin querer cuando empezó a conservar alimentos perecederos, como carnes, pescados, frutas y hortalizas. *Clostridium botulinum* es una bacteria que sólo vive en ambientes privados de oxígeno, pero sus esporas son abundantísimas en la naturaleza. Si estas esporas sobreviven dentro de la conserva, las bacterias pueden proliferar en ella.



18. Estos tres tubos de ensayo contienen cultivos de bacterias, desarrollados en un caldo de carne y de hortalizas. El número de bacterias que se han desarrollado está en función de las temperaturas a las que se han mantenido los tubos. El mayor desarrollo ocurre a las temperaturas comprendidas entre los 7° y los 60° C. El crecimiento de las bacterias es especialmente grande entre los 15 y los 50° C, alcanzando el máximo entre 30 y 40° C. Eso quiere decir que, cuanto más tiempo se mantenga las comidas "templadas", mayor es el riesgo de que en ellas se desarrollen bacterias, que pueden ser precisamente bacterias patógenas. Por debajo de los 7° C el crecimiento es muy lento, y se detiene por debajo de los 0°. Las temperaturas por encima de los 60° matan a las bacterias, en especial a las de tipo patógeno. Este ejemplo gráfico explica por qué se usan la congelación y la pasteurización para conservar los alimentos perecederos.

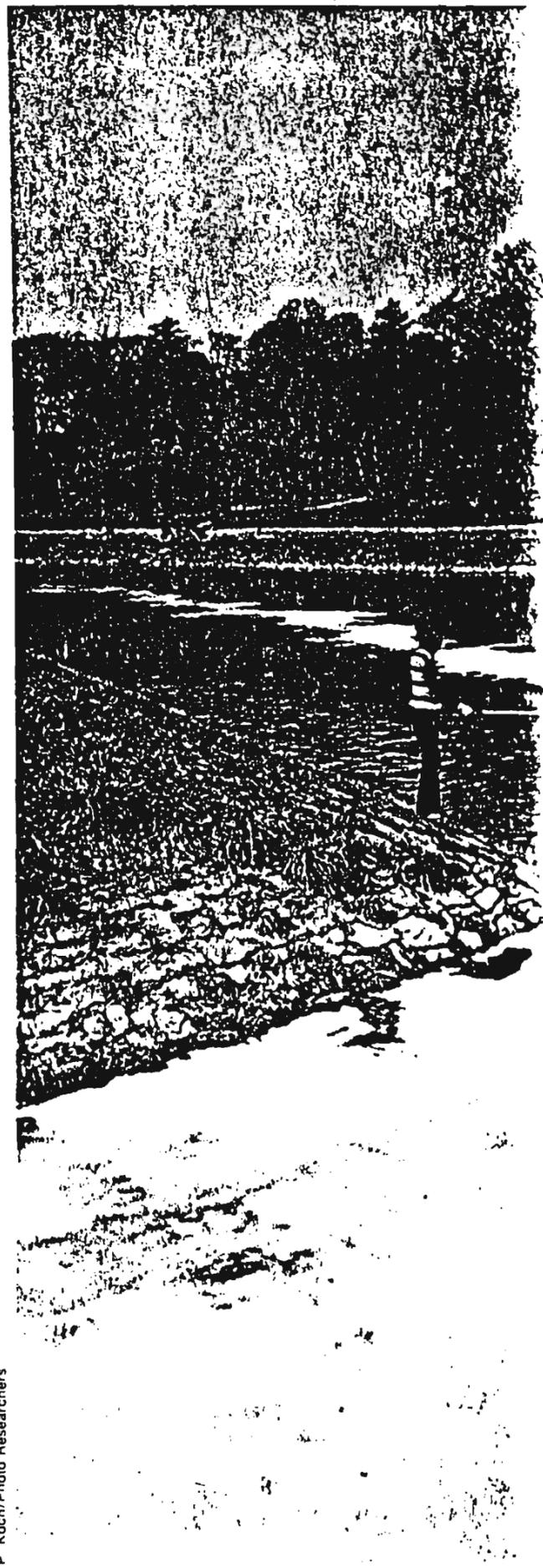
En cambio, las toxinas producidas por las bacterias *Staphylococcus aureus* son resistentes al calor, aunque su toxicidad es menor y rara vez resultan mortales. Las intoxicaciones masivas en banquetes (o debidas a comidas preparadas en grandes cocinas) son en general estafilocócicas. La causa más general de contaminación estafilocócica de alimentos es que no han sido refrigerados inmediatamente después de cocinarlos. Las personas que manipulan los alimentos después de cocinados, o que preparan comidas frías, pueden contaminarlos con estafilococos. Éstos, si el alimento no se refrigera enseguida, tendrán tiempo de reproducirse abundantemente en el medio propicio que son los alimentos y a la elevada temperatura ambiente de las cocinas. Los cortes o heridas infectadas en las manos y las infecciones nasales son frecuentes focos de estafilococos.

Las toxinas producidas por hongos se llaman *micotoxinas*. Las más peligrosas son las *aflatoxinas*. Se pueden encontrar aflatoxinas en muchos alimentos: cacahuetes, aceite sin refinar, maíz, trigo, batatas,

arroz, sorgo, soja, leche e hígado. Además de sus efectos nocivos sobre diversas partes del organismo, se ha comprobado que algunas aflatoxinas y otras micotoxinas tienen efectos cancerígenos muy intensos.

La acumulación de aflatoxinas en los tejidos de animales alimentados con productos contaminados por aflatoxinas constituye un grave peligro para el hombre. Se han encontrado cantidades apreciables de aflatoxinas en el hígado y en la carne de pollos, así como en el hígado, los riñones y la carne de cerdos alimentados con piensos contaminados por ciertos mohos.

Para combatir las intoxicaciones producidas por micotoxinas hay que evitar la contaminación de alimentos y piensos. Para ello, lo fundamental es establecer buenos métodos de recolección, manejo, almacenamiento, transporte y distribución de esos productos. Los buenos métodos de almacenamiento, cuidando en especial de mantener la humedad ambiente lo más baja posible y de que no se eleve demasiado la temperatura del almacén, evitan la proliferación de mohos.



P. Koch/Photo Researchers



19. Algunas especies de peces pueden vivir en agua contaminada, pero emplearlos en la alimentación humana una vez pescados [foto superior] es casi una temeridad, dado que pueden ser almacenes vivientes de sustancias tóxicas.

20. El dibujo de la izquierda representa una serie de normas obligadas de higiene para todas aquellas personas que manejan alimentos, tanto si lo hacen para una comunidad numerosa como si lo hacen a escala doméstica.

21. Los utensilios usados para servir los alimentos pueden contaminarlos si no se manipulan según normas higiénicas. En los dibujos de la derecha, los recuadros rojos indican formas de manejo incorrecto. Los recuadros verdes indican la manera más correcta de manejo. En el dibujo 5, por ejemplo, se ve una forma muy corriente de servir bebidas, pero que es incorrecta el interior limpio del vaso puede contaminarse debido a que la botella se ensució durante el transporte.



Contaminaciones químicas de los alimentos

Los riesgos de contaminación química de los alimentos han aumentado junto con la contaminación química general del ambiente. [19]. La creciente industrialización (en particular la creación de nuevas industrias químicas) y la intensificación de los modernos métodos de la agricultura y la ganadería son causas primarias de esa contaminación. Los contaminantes químicos de los alimentos son de dos tipos: orgánicos e inorgánicos.

Contaminantes químicos inorgánicos

Los contaminantes inorgánicos más importantes son algunos elementos químicos (en especial, los metales pesados), los nitratos y los nitritos.

Los metales pesados más tóxicos son el arsénico, el cadmio, el mercurio y el plomo. Concretamente, el arsénico se ha usado como veneno desde la antigüedad. Estos cuatro metales se acumulan en el organismo y causan diferentes trastornos, que afectan frecuentemente al sistema nervioso. Según sea la cantidad ingerida o acumulada en el cuerpo, pueden llegar a causar la invalidez (física o mental) y hasta la muerte.

Hay diversos oligoelementos que son imprescindibles para el hombre: cobalto, cobre, cromo, estaño, flúor, hierro, iodo, manganeso, molibdeno, níquel, selenio, silicio, vanadio y zinc. Por esto deben formar parte de la dieta humana en cantida-

des muy pequeñas. Sin embargo, estos elementos químicos pueden ser tóxicos en cantidades superiores a las requeridas.

En el curado de productos cárnicos se emplean *nitratos* y *nitritos*, además de sal común. Estos compuestos tienen la ventaja de que ayudan a conservar el color rojo de la carne, además de impedir el desarrollo bacteriano. Se ha atribuido a los nitratos y nitritos la posibilidad de reaccionar con los aminoácidos de las proteínas de la carne y formar nitrosaminas, que son poderosos agentes cancerígenos; sin embargo, este extremo aún no se ha podido demostrar de forma concluyente. Pero algunos expertos en nutrición opinan que lo que *no* resulta peligroso es... dejar de emplear nitratos y nitritos hasta que se pueda demostrar que son inocuos.

Contaminantes químicos orgánicos

Los compuestos químicos derivados del carbono (*compuestos orgánicos*) forman el grupo de contaminantes químicos más importantes. Según sus funciones, podemos clasificarlos en tres grandes grupos: plaguicidas, antibióticos y productos técnico-industriales.

Los *plaguicidas* o *pesticidas* (de *pestis*, en latín "plaga") se usan para proteger de sus enemigos naturales a los cultivos, a los productos agrícolas, a la ganadería y a los derivados de ésta. La presencia de plaguicidas (insecticidas, rodenticidas, herbicidas, etc.) en los alimentos no es intencional, pero resulta difícil de evitar. En distintos países con control alimentario estricto hay leyes y procedimientos prescritos para evitar o limitar la contaminación de alimentos con plaguicidas. Algunos plaguicidas compuestos de fósforo, como el paratión, son altamente tóxicos y han causado muchos y graves problemas

NO Poner los dedos dentro de los vasos



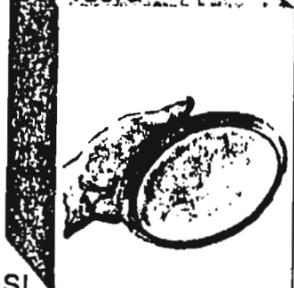
SI Coger el vaso por fuera



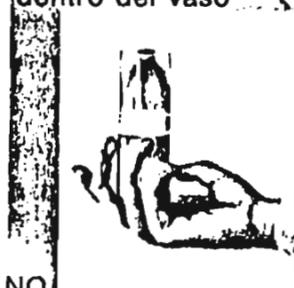
NO Poner los dedos dentro del plato



SI Coger el plato por fuera



NO Poner la botella dentro del vaso



SI Coger la botella y el vaso separados



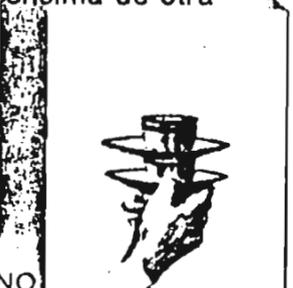
NO Coger el cubierto por la punta



SI Coger el cubierto por el mango



NO Apilar tazas una encima de otra



SI Llevar las tazas por separado



NO Coger alimentos con las manos



SI Coger alimentos con un utensilio



por su empleo inadecuado. Otros, sobre todo los insecticidas clorados como el DDT, son tan persistentes en el ambiente que se van acumulando en los animales situados al final de las cadenas alimentarias: han aparecido cantidades apreciables de DDT en lugares tan dispares como la grasa de los pingüinos, en la Antártida, y en la leche de la mujer, en Europa. En muchos países occidentales se ha prohibido el empleo del DDT y de otros insecticidas clorados no biodegradables.

En las granjas de cría intensiva de todo tipo de ganado se añaden a los piensos cierta proporción de *antibióticos* para evitar infecciones bacterianas y estimular el crecimiento de los animales. Su presencia

Contaminantes radiactivos de los alimentos

Entre los peligros más modernos de contaminación de los alimentos se encuentran las sustancias radiactivas. Éstas proceden de las explosiones atómicas y de los reactores nucleares para usos pacíficos. [Ver ilustración 22.]

En las zonas afectadas por las "recaídas" de explosiones atómicas se ha encon-

Alimentos naturalmente tóxicos

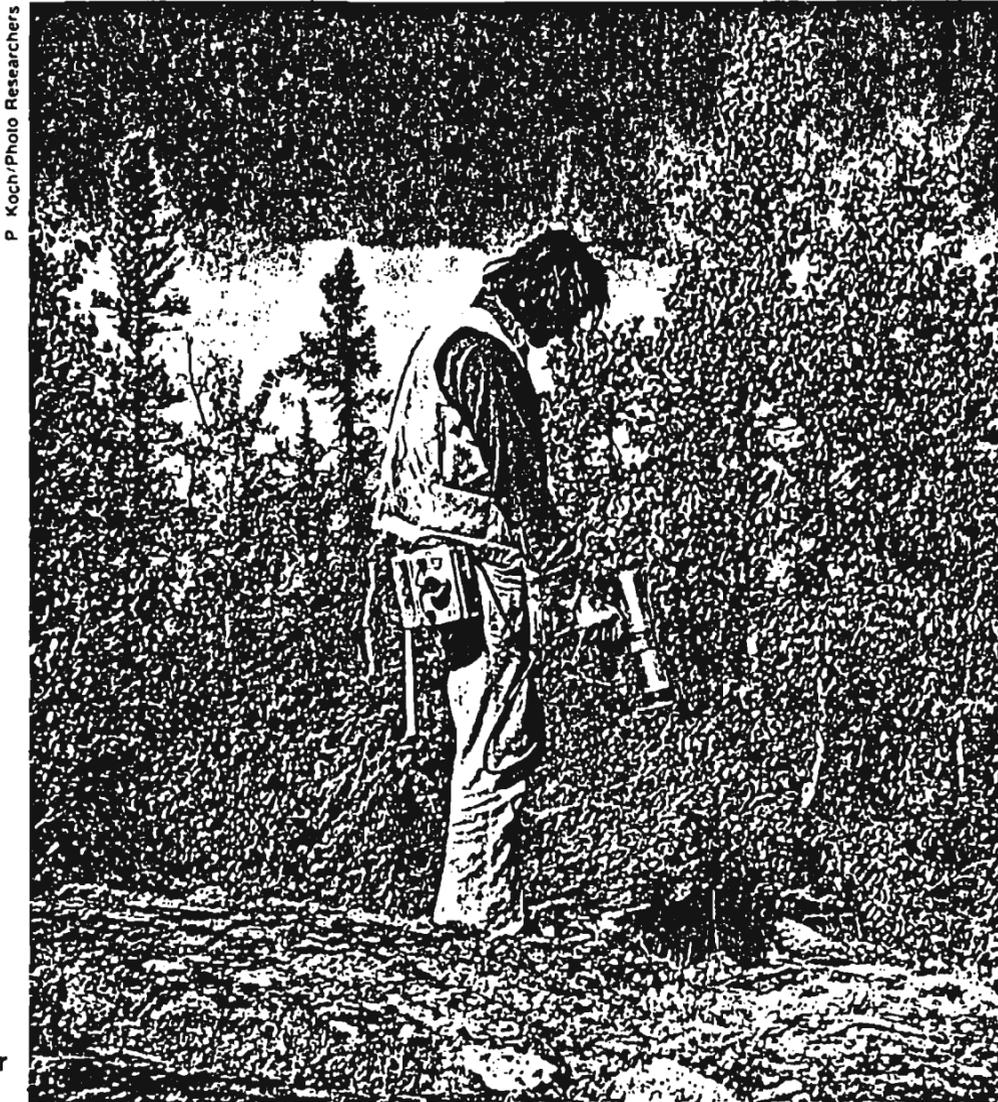
La mayoría de los alimentos que hoy consume el hombre proceden de aquellos que en la prehistoria fue seleccionando de la naturaleza. Antes de convertirse en agricultor, el hombre vivía de la caza y de la recolección de los productos vegetales que encontraba. Fue entonces cuando aprendió a seleccionar lo que era comestible y lo que no lo era. El aprendizaje tuvo que ser a base de ensayos y errores, en los cuales él mismo servía de conejillo de Indias.

Los peligros de intoxicación por alimentos que son naturalmente tóxicos surgen cuando un individuo vuelve a "ensayar" alimentos que no forman parte de las dietas conocidas y tradicionales. La tendencia a la exploración le induce a comer frutillas y otros productos vegetales silvestres, ignorando que son venenosos. Otra causa frecuente de envenenamiento son las setas [23]: cada año se intoxican muchas personas al recoger setas venenosas, confundiendo con especies comestibles.

Para evitar estas reiteradas intoxicaciones caben dos soluciones: 1) aprender a conocer los vegetales venenosos de la región o país; 2) guiarse por la idea de que "no se debe comer lo que no se conoce" y de que "en caso de duda, abstenerse".

Además de los animales cuya carne es siempre tóxica, existen muchos animales acuáticos que son estacionalmente tóxicos, sobre todo en los períodos de "mareas rojas" (súbitas invasiones del agua por algas dinoflageladas muy tóxicas).

22. La tecnología moderna, que tanto ha ayudado a mejorar las condiciones de la vida humana en los países desarrollados, ha sido y es origen de un gran número de contaminaciones de todo tipo, a lo largo y ancho de nuestro planeta. Entre las contaminaciones más peligrosas, por sus posibles efectos a largo plazo sobre la salud, están las de tipo radiactivo. En la foto, comprobación de la radiactividad residual en el campo, empleando un contador Geiger-Müller.



P. Koch/Photo Researchers

en los alimentos indica que no se siguen las normas que regulan su empleo. Esto aumenta el riesgo de que aparezcan organismos resistentes a dichos antibióticos.

Entre los productos orgánicos de origen *técnico-industrial* que pueden contaminar los alimentos destacan algunas sustancias químicas usadas en la fabricación de plásticos. Como cada vez se usan más los plásticos para envasar alimentos, se tiene que evitar que sean los propios envases el origen de la contaminación alimentaria. Se ha llegado a dar la paradoja de que el envase, destinado a proteger el alimento, ha impregnado el contenido con cloruro de vinilo (integrante de diversos plásticos), que tiene propiedades cancerígenas.

trado estroncio radiactivo en la leche de vaca. Dado que los animales absorben estroncio y lo fijan en los huesos, ese estroncio radiactivo va ejerciendo desde allí su efecto destructor.

Algunos animales marinos pueden concentrar iodo radiactivo. Los seres humanos que se alimentan de esos animales contaminados fijan el iodo radiactivo en la tiroides, con el consiguiente peligro.

La única manera de luchar contra la contaminación radiactiva sería la prohibición de las explosiones atómicas, el estricto control de las normas de seguridad en la producción de la energía nuclear y la aplicación de los principios generales de la higiene.

23. Lamentablemente, las setas venenosas no poseen caracteres comunes que permitan distinguirlas. Además se pueden encontrar en cualquier ambiente, en los bosques o en los campos. No todas las setas venenosas son tan fáciles de identificar como la oronja falsa (*Amanita muscaria*), que se ve en el dibujo de la derecha con otras setas venenosas de Europa. Hay setas venenosas parecidas a setas comestibles; así ocurre con la oronja blanca (*Amanita verna*), que es mortal,

y con algunas lepiotas blancas. Las setas venenosas europeas de veneno mortal son tres especies de un mismo género, *Amanita*: la amanita maloliente (*A. virosa*), la oronja blanca (*A. verna*), ya citada, y la oronja verde (*A. phalloides*). Los síntomas debidos al envenenamiento por estas tres setas sólo se manifiestan entre 8 y 24 horas después de haberlas comido. Lavar el estómago al aparecer los primeros síntomas no sirve de nada: el veneno, ya absorbido en la sangre, circula por el cuerpo.

Cómo evitar los riesgos alimentarios

Así aumentan los riesgos...

En un informe de un comité de expertos de la OMS reunido con participación de la FAO (1976) se destacan los hábitos que favorecen las infecciones e intoxicaciones transmitidas por los alimentos:

1) La *ganadería intensiva* y la utilización de *piensos contaminados*.

2) El consumo de cualquier clase de carnes *crudas* (aunque estén curadas, saladas, ahumadas, etc.) o *poco cocinadas*. Aun en los países donde se procede a una minuciosa inspección de la carne y de las aves de corral para impedir la transmisión de agentes patógenos, es posible que pasen inadvertidas algunas infecciones leves. Un *cocinado completo* (procurando que el calor se propague a todo el espesor de la pieza) es el método de destruir cualquier germen patógeno. A veces, las infecciones se deben al hábito de cocinar la carne en grandes trozos, en los que el calor no penetra suficientemente.

3) El consumo de *leche sin hervir* o sin pasteurizar.

4) El consumo de *pescado y mariscos crudos o poco cocidos*, escabechados o ahumados. No sólo son frecuentes las infecciones bacterianas (se dan cada vez más casos de infección por *Vibrio parahaemolyticus* en las regiones donde se consumen pescado y mariscos crudos), sino también de otros parásitos animales (duelas, tenias y lombrices).

5) El consumo de *carne de animales salvajes curadas sin hervir*. Se han registrado últimamente brotes de triquinosis debidos al consumo de carne de osos, jabalies, etc., incluso en países donde la triquinosis porcina no plantea problemas.

6) Las *conservas caseras defectuosas*. La mayoría de los brotes de botulismo en algunos países desarrollados se deben a conservas caseras de frutas y hortalizas deficientemente envasadas.

7) La preparación en grandes cantidades de *alimentos listos para el consumo*.

8) La preparación de *comidas para gran número de personas*. Dado el volumen de los alimentos a preparar, en ciertas condiciones se descuidan las normas habituales de higiene.

9) El consumo de ciertos *platos tradicionales* cuyas características de elaboración están en absoluta contradicción con las normas higiénicas sanitarias.

...y así disminuyen

El mismo informe del comité de expertos de la OMS y de la FAO propone los siguientes hábitos que favorecen la disminución de los riesgos microbiológicos de los alimentos:

1) *Pasteurización o ebullición de la leche*. En la mayoría de los países tropicales y subtropicales, la leche se hierve antes de consumirla y rara vez transmite enfermedades. En los países industrializados es más frecuente pasteurizar, esterilizar o deshidratar la leche en grandes plantas industriales, antes de su venta al público. [Véase el artículo *La leche y los productos lácteos*.]

2) *Utilización de leche fermentada*. Los diversos productos obtenidos fermentando la leche (yogur, kéfir, kumis, etc.), son alimentos habituales en diversas regiones de Asia y de Europa meridional y central. La acidez (debida a la formación de ácido láctico) de las leches fermentadas es suficiente para destruir las salmonelas, las shigellas y otros microorganismos patógenos o para inhibir su proliferación. Por desgracia, la preparación de estos alimentos es a veces poco higiénica.

3) *Cocción prolongada de los alimentos*. Siempre que los alimentos no contengan ya una toxina termoestable (que no se descompone por efectos del calor), son inocuos si se consumen bien cocidos y calientes. Después de cocinar los alimentos, conviene evitar una conservación prolongada sin refrigerarlos. De no hacerse así, las esporas resistentes al calor, activadas de nuevo, pueden germinar y multiplicarse.

4) *Vegetarianismo*. La carne, los productos cárnicos, el pescado, los mariscos y los huevos son importantes vehículos de agentes que causan toxiinfecciones alimentarias. Por eso, toda dieta que excluya estos productos, como las dietas vegetarianas, reduce el riesgo de enfermedades de origen alimentario. Sin embargo, persisten los riesgos de infecciones por shigellas y por otros gérmenes patógenos intestinales que pueden estar presentes en los alimentos de origen vegetal.

FUENTE: modificado a partir de *Aspectos microbiológicos de los alimentos* (informe de un Comité de Expertos de la OMS reunido con participación de la FAO)

