

# Irradiación de alimentos: Problemas y promesas

---

Por J.R. Hickman

Se ha afirmado que la irradiación de alimentos constituye la innovación más notable registrada en materia de tratamiento de alimentos desde que en 1810 Nicholas Appert inventó el enlatado. Desde luego, es un proceso que encierra grandes posibilidades para el futuro: es práctico porque no exige el calentamiento del producto, es eficaz tanto para los alimentos envasados como para los productos a granel, y no deja residuos químicos en el alimento tratado.

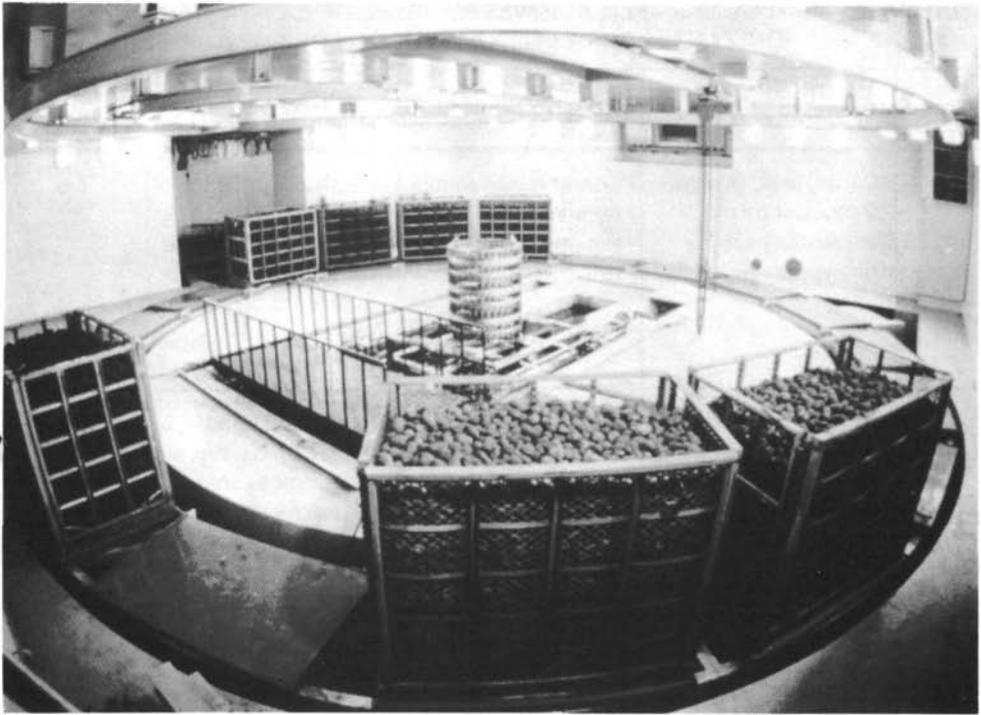
Como es natural, de ningún proceso cabe esperar que resuelva por sí solo todos los problemas relativos a la conservación de los

alimentos. Las radiaciones ionizantes pueden ser utilizadas con eficacia para resolver gran número de esos problemas, pero la irradiación no es una panacea para todos los problemas de alimentación en el mundo. Por desgracia, ciertas afirmaciones precipitadas y sin fundamento sobre las ventajas de las radiaciones hicieron nacer esperanzas desproporcionadas a las verdaderas posibilidades que brinda esta nueva técnica. No obstante, el número de productos alimenticios que ha sido tratado satisfactoriamente, y la variedad de los efectos que pueden conseguirse mediante la irradiación, son realmente notables (*Cuadro 1*).

Las ventajas potenciales de la irradiación de alimentos han sido suficientes para suscitar el interés de los especialistas en cuestiones de alimentación de más de 55 naciones en los últimos 25 años. En los primeros años de dicho período, se llevaron a cabo investigaciones principalmente en los países desarrollados, atendiendo principalmente a aquellos procesos cuya finalidad era mejorar la calidad de los alimentos: meta en armonía con la demanda de alimentos de mayor calidad resultante de la prosperidad creciente en esos países. Más recientemente, muchos países en desarrollo han comprendido las posibilidades que brinda la irradiación de reducir las enormes pérdidas consecutivas a la recolección. Hoy en día, parece probable que la irradiación de alimentos se aplique por vez primera en gran escala en los países en desarrollo cuyas condiciones climáticas se suelen caracterizar por temperaturas elevadas y una humedad excesiva, circunstancias ambas que facilitan el deterioro de los alimentos, y en los que posiblemente no existan otros métodos (por ejemplo, el de congelación) que puedan competir con la irradiación.

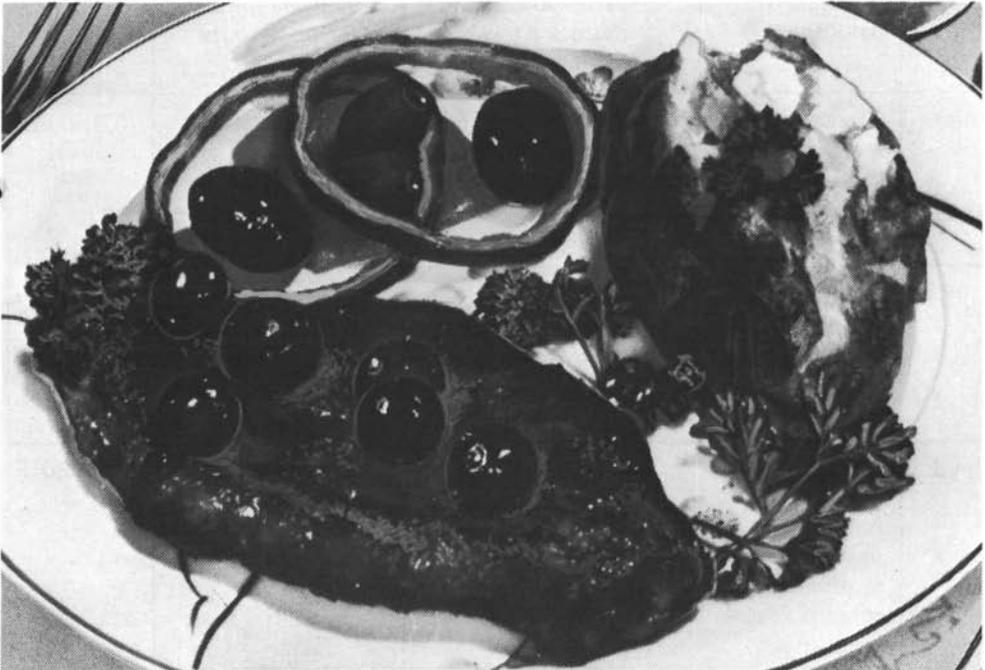
Los resultados de las investigaciones sobre la irradiación de alimentos realizadas en laboratorios han sido muy notables, y se han construido en distintos lugares del mundo entero una serie de plantas piloto de irradiación de alimentos. Gracias a ellas ha sido posible realizar evaluaciones en gran escala de la calidad, pruebas de comercialización y tratar grandes cantidades de productos empleados en los ensayos de alimentación de animales (ensayos necesarios para evaluar la comestibilidad de los productos). Según los datos de que dispone el OIEA, el número de plantas piloto que se encontraban en servicio en 1972 ascendía a 27, es decir, más del doble de las existentes en 1966 [1]. Existen plantas piloto en por lo menos siete países en desarrollo.

La experiencia adquirida con las plantas piloto es alentadora. Las pruebas de comercialización efectuadas en diversos países, en particular el Canadá, Hungría, Israel, los Países Bajos y Tailandia, han puesto de manifiesto que el consumidor aceptará el alimento irradiado. En diversos países se ha adquirido también experiencia en la ejecución de programas de información para familiarizar al consumidor con los alimentos irradiados.



Moderna planta de irradiación de patatas en Hokkaido (Japón).

Este apetitoso plato ha sido preparado exclusivamente con alimentos irradiados: el bistec ha sido conservado por radappertización (4,7–5,7 Mrad) y la patata asada ha sido sometida a irradiación gamma (5 000–15 000 rad) después de la recolección, a fin de inhibir la germinación. Foto: U.S. Army.



CUADRO 1. — ALGUNAS APLICACIONES POSIBLES DE LAS RADIACIONES IONIZANTES PARA EL TRATAMIENTO DE LOS ALIMENTOS\*

Grupo	Alimento	Objetivo principal	Medios de lograr el objetivo	Dosis (Mrad)
(a)	Carne, aves, pescado y muchos otros alimentos muy putrescibles	Conservación segura duradera sin almacenamiento en refrigeración	Dstrucción de los organismos causantes de putrefacción y de todos los organismos patógenos presentes, sobre todo de <i>Cl. botulinum</i>	4-6 <sup>1</sup>
(b)	Carne, aves, pescado y muchos otros alimentos muy putrescibles	Extensión del almacenamiento en refrigeración por bajo de 3°C	Reducción de la población de microorganismos capaces de desarrollarse a estas temperaturas	0,05-1,0
(c)	Carne, aves, huevos y otros alimentos congelados expuestos a contaminación con organismos patógenos <sup>2</sup>	Evitación de la intoxicación por alimentos	Dstrucción de <i>Salmonella</i>	0,3-1,0 <sup>3</sup>
(d)	Carne y otros alimentos vehículos de parásitos patógenos	Evitación de las enfermedades parasitarias transmitidas a través de los alimentos	Dstrucción de parásitos como <i>Trichinella spiralis</i> y <i>Taenia saginata</i>	0,01-0,03
(e)	Cereales, harina, frutas frescas y secas y otros productos expuestos a infestación	Evitación de la pérdida de alimentos almacenados o de la propagación de plagas	Muerte o esterilización sexual de insectos	0,01-0,05
(f)	Frutas y ciertas hortalizas	Mejora de la conservabilidad	Reducción de la población de mohos y levaduras y en algunos casos retraso de la maduración	0,1-0,5
(g)	Tubérculos (por ejemplo, patatas), bulbos (por ejemplo, cebollas) y otros órganos subterráneos de las plantas	Extensión de la duración en almacenamiento	Inhibición de la germinación	0,005-0,015

Grupo	Alimento	Objetivo principal	Medios de lograr el objetivo	Dosis (Mrad)
(h)	Espicias y otros ingredientes alimentarios	Reducir al mínimo la contaminación de los alimentos en que se echan estos ingredientes	Reducción de la población de microbios en el ingrediente de que se trate	1-3

<sup>1</sup> Existen pruebas de que una dosis menor podría bastar para ciertos productos curados.

<sup>2</sup> Incluidos los alimentos de consumo animal.

<sup>3</sup> Quizá sea necesaria una dosis mayor cuando haya organismos patógenos con mayor resistencia a las radiaciones.

\* Cuadro tomado del volumen Nº 316 de la Serie de Informes Técnicos de la OMS [3].

### Legislación y comestibilidad

Se ha reconocido siempre que toda aplicación del proceso con fines comerciales ha de ir precedida de una clara demostración de que el consumo de alimentos irradiados no entraña riesgo alguno. Ya en 1954, funcionarios de la US Food and Drug Administration publicaron un conjunto de normas para comprobar la comestibilidad de los alimentos irradiados [2]. En 1964, la FAO, el OIEA y la OMS reunieron un comité de expertos encargado de formular recomendaciones sobre las Bases técnicas de la legislación referente a los alimentos irradiados [3]. Esta es, probablemente, la primera vez en la historia en que tales recomendaciones han precedido con gran anticipación a la aplicación comercial de un método de tratamiento de alimentos, con miras a orientar la legislación pertinente y crear así una actitud común en la materia, que facilitará el comercio internacional en el futuro.

Se ha examinado un gran número de alimentos irradiados aplicando las amplias pruebas de discriminación toxicológica recomendadas en 1964 por el mencionado comité de expertos, así como por otro comité reunido en 1969 bajo el patrocinio de los mismos organismos internacionales [4]. Hace tres años, la FAO y el OIEA, con la Agencia para la Energía Nuclear de la OCDE, iniciaron una importante labor de cooperación en el plano internacional con el fin de obtener nuevos datos sobre la comestibilidad de las patatas y el trigo irradiados para que la Organización Mundial de la Salud juzgue la inocuidad de su consumo. A tal objeto se emprendió en Karlsruhe (República Federal de Alemania) el Proyecto internacional de irradiación de alimentos, a cuyo financiamiento contribuyen 22 países. Además se están estudiando, o se van a estudiar muy pronto, el pescado, arroz, especias y mangos. La División Mixta FAO/OIEA actúa como centro de acopio de datos sobre comestibilidad.

Las autoridades sanitarias de 17 países, tras examinar las pruebas de su comestibilidad, han permitido el consumo público de uno o más productos alimenticios irradiados (*Cuadro 2*). Entre los artículos irradiados autorizados para su consumo en uno o más países se encuentran las patatas, cebollas, ajos, frutas secas, setas, especias y trigo. Es digno de tenerse en cuenta que en el curso de los últimos tres años ha aumentado considerablemente el número de los países que han autorizado el consumo de productos irradiados, y que la variedad de los productos aprobados ha aumentado también. Este hecho constituye un motivo de aliento ya que, en el pasado, las dificultades con que se tropezaba para obtener el visto bueno de las autoridades de sanidad pública se consideraron como importantes obstáculos para el progreso en esta esfera.

**CUADRO 2. — AUTORIZACIONES CONCEDIDAS PARA EL CONSUMO DE ALIMENTOS IRRADIADOS EN DIVERSOS PAISES\***

<b>A. AUTORIZACION PARA EL CONSUMO PUBLICO (SIN LIMITACION DE CANTIDAD)</b>	
Patatas (g)**	Canadá, Dinamarca, España, Estados Unidos, Filipinas, Francia***, Israel, Italia. Japón, Países Bajos, Unión Soviética y Uruguay***
Cebollas (g)	Canadá, Israel, Italia y Tailandia
Ajos (g)	Italia
Trigo y harina de trigo (e)	Bulgaria, Canadá, Estados Unidos y Unión Soviética
Frutas secas (e)	Unión Soviética
Setas (f)	Países Bajos
Concentrados de alimentos secos (e)	Unión Soviética
<b>B. AUTORIZACION PARA LOTES EXPERIMENTALES</b>	
Patatas (g)	Bulgaria y Hungría
Cebollas (g)	Bulgaria, Hungría, Países Bajos y Unión Soviética
Frutas y hortalizas frescas (f)	Bulgaria y Unión Soviética
Frutas secas y concentrados de alimentos secos (e)	Bulgaria
Espárragos (f)	Países Bajos
Fresas (f)	Hungría y Países Bajos
Granos de cacao (e)	Países Bajos
Espicias y condimentos (h)	Países Bajos
Productos cárnicos preparados y semipreparados (b)	Unión Soviética
Aves (b,c)	Canadá, Países Bajos y Unión Soviética
Pescado (b)	Canadá
Camarones (b)	Países Bajos
Alimentos para pacientes hospitalizados	Países Bajos, Reino Unido y Rep. Fed. de Alemania
<p>* Situación en 31 de diciembre de 1973  ** Tipo de tratamiento según el Grupo (véase el Cuadro 1)  *** Autorización temporal por 5 años.</p>	

**Primeros pasos en la comercialización**

Actualmente hay indicios de que estamos a punto de entrar en la etapa de comercialización en lo que se refiere a la introducción de la tecnología de la irradiación de alimentos. En el curso de 1973 se registraron dos hechos importantes en este sentido: la introducción con éxito de la irradiación de cebollas con fines comerciales en Tailandia, y la entrada en servicio en la región de Hokkaido (Japón) de una instalación de gran capacidad para la irradiación de patatas con fines comerciales. Cabe suponer que la viabilidad económica del

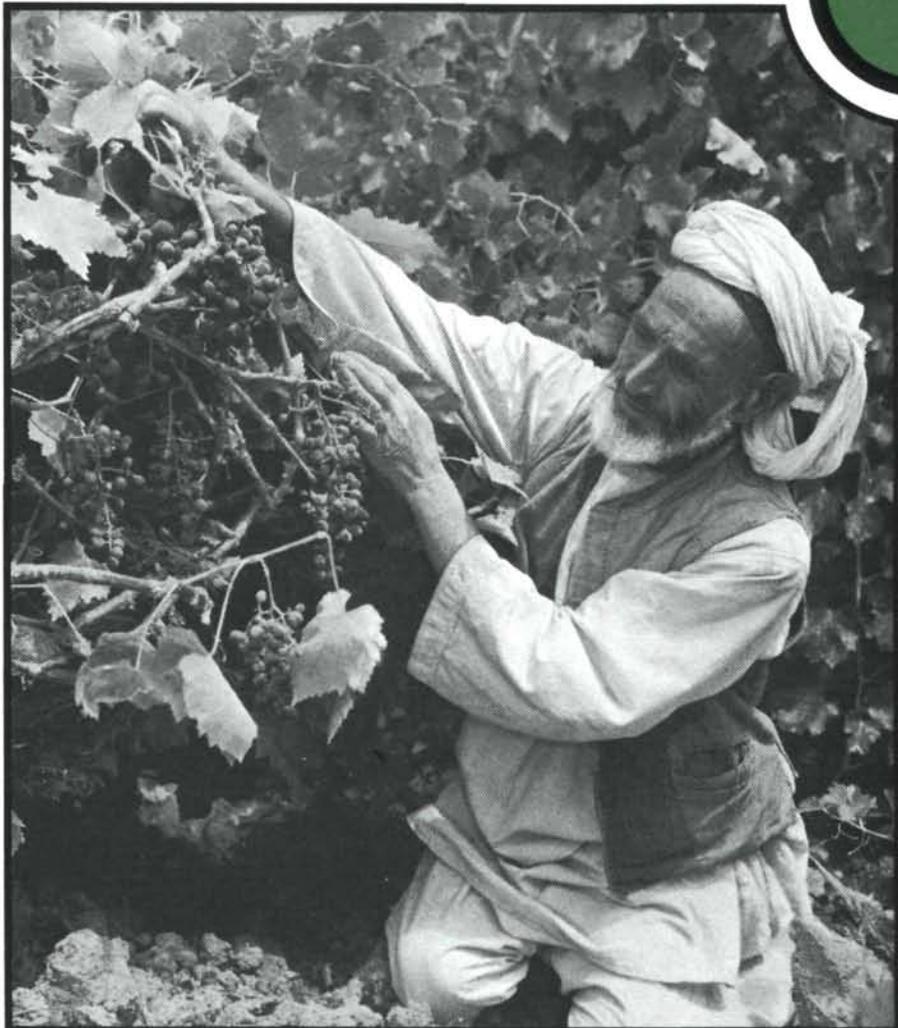


## LOS ALIMENTOS SON VIDA

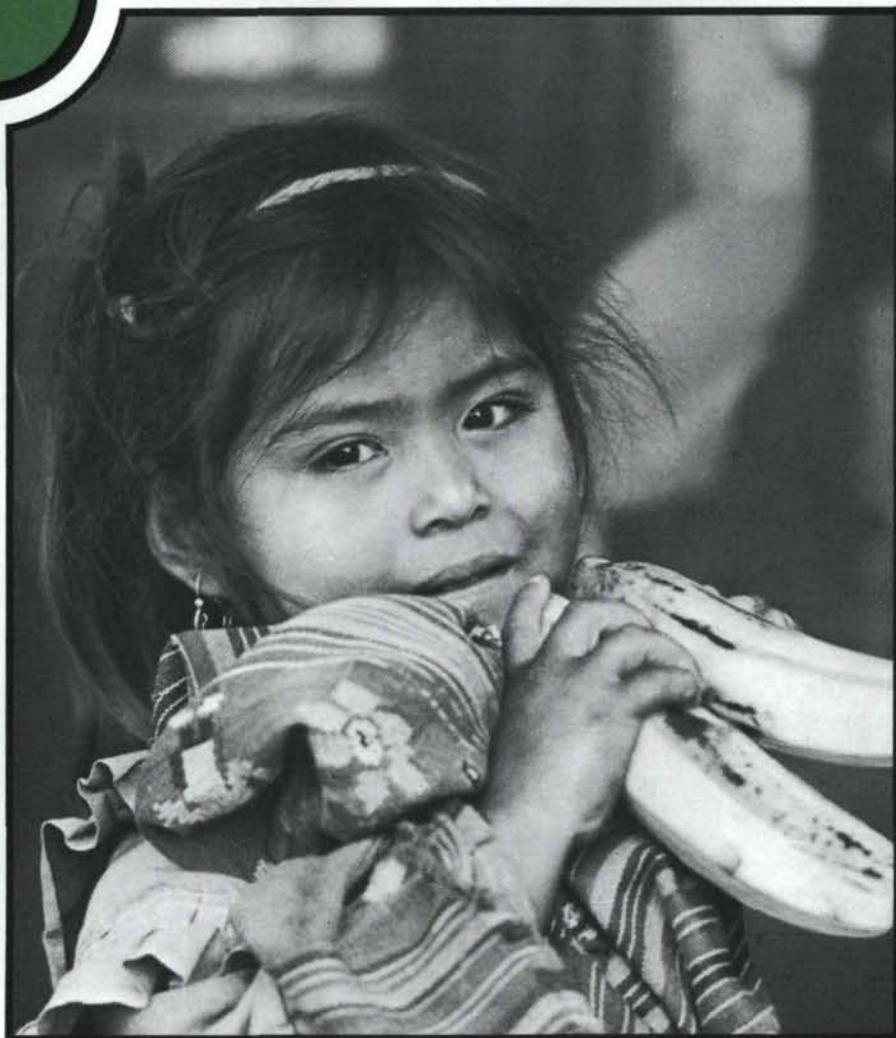
Desde el comienzo de la historia de la humanidad los alimentos han sido siempre la condición indispensable por excelencia. Sin ellos el hombre carece de energía para trabajar, vestirse o alojarse — es decir, para vivir.

El espectro de un mundo superpoblado hasta el extremo de que los alimentos sean insuficientes para mantener en vida a la población, incluso al nivel de la mera subsistencia, surge ante todos nosotros — por ello, las Naciones Unidas, por medio de sus distintos organismos, tratan de prevenir esta crisis. El OIEA promueve con muchos de sus programas la mejora de especies vegetales y de la producción y sanidad pecuarias.

Es de esperar que la Conferencia Mundial de la Alimentación, que se reunirá este año, contribuirá a resolver el problema. Estas fotografías de las Naciones Unidas muestran algunos de los variados productos designados con la palabra "alimentos".



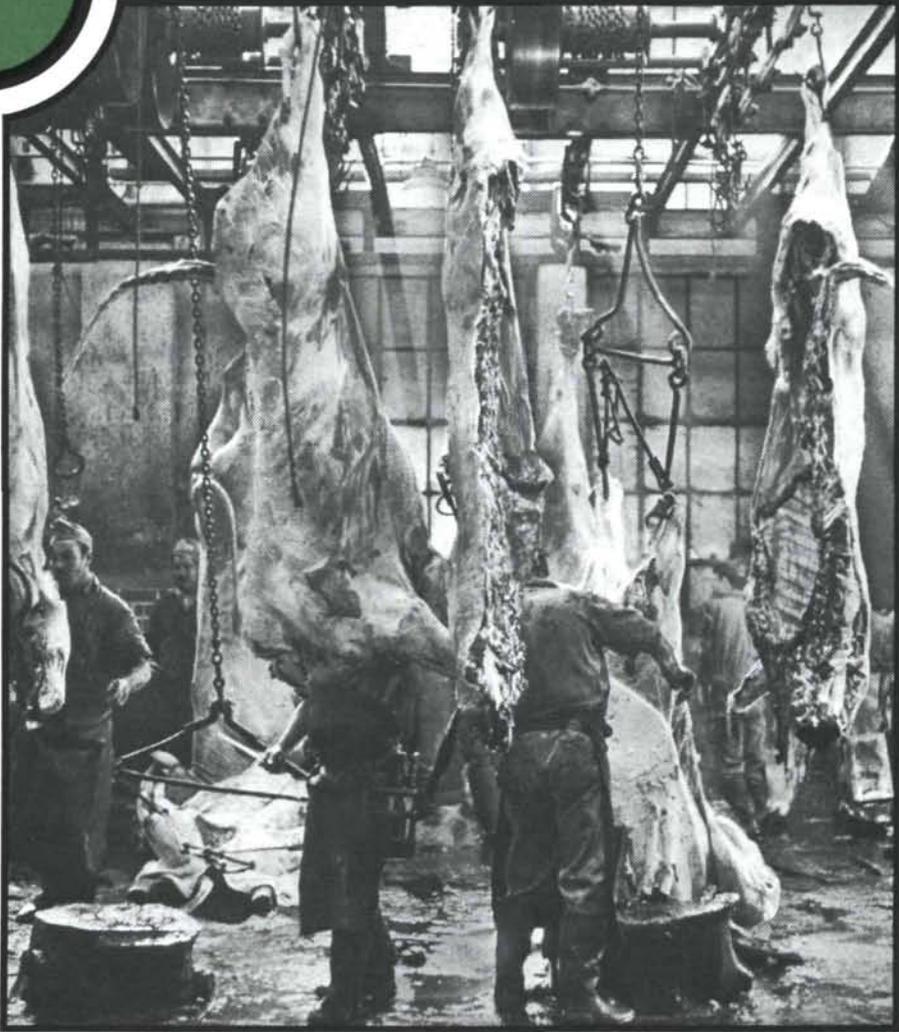
Las uvas son un cultivo importante — como fruto y para la producción de vino, con cuya venta se puede obtener dinero para otros alimentos. Este agricultor trabaja en un programa de desarrollo rural de Afganistán.



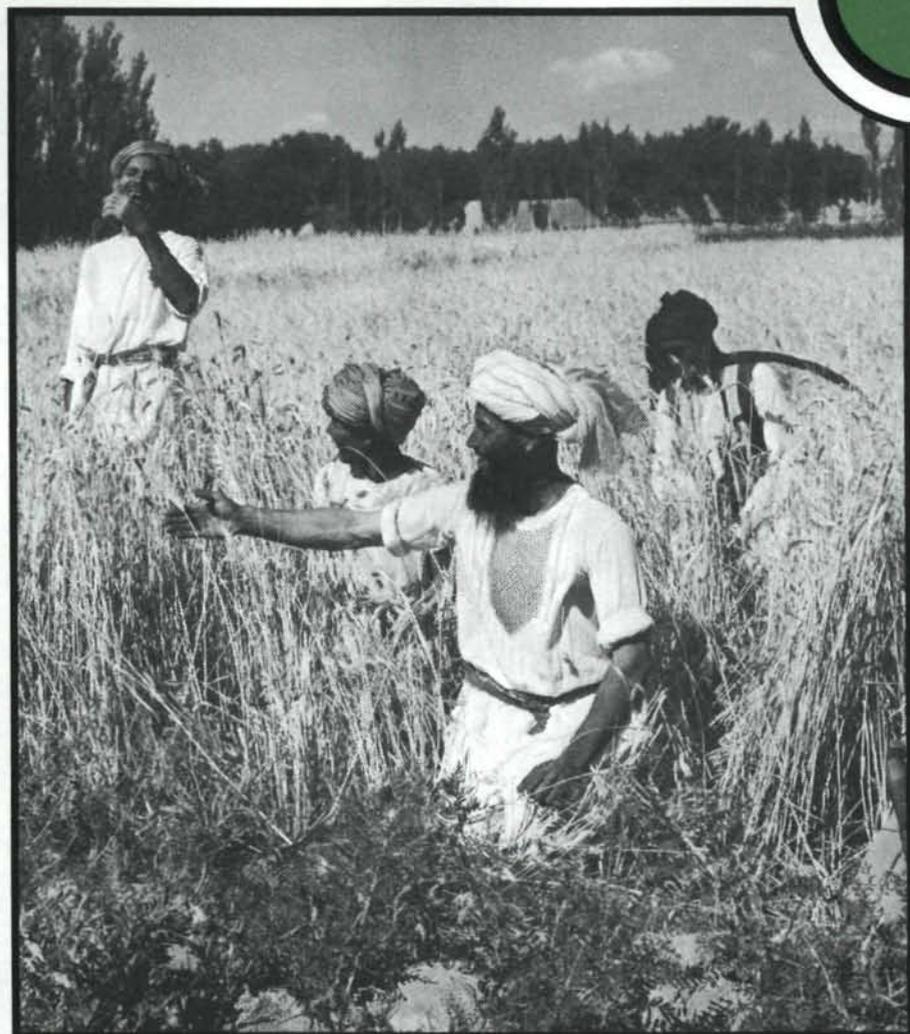
América Central es una de las muchas regiones del mundo donde la población tiene problemas de nutrición. Esta niña de Guatemala ha recibido plátanos para mejorar su alimentación.



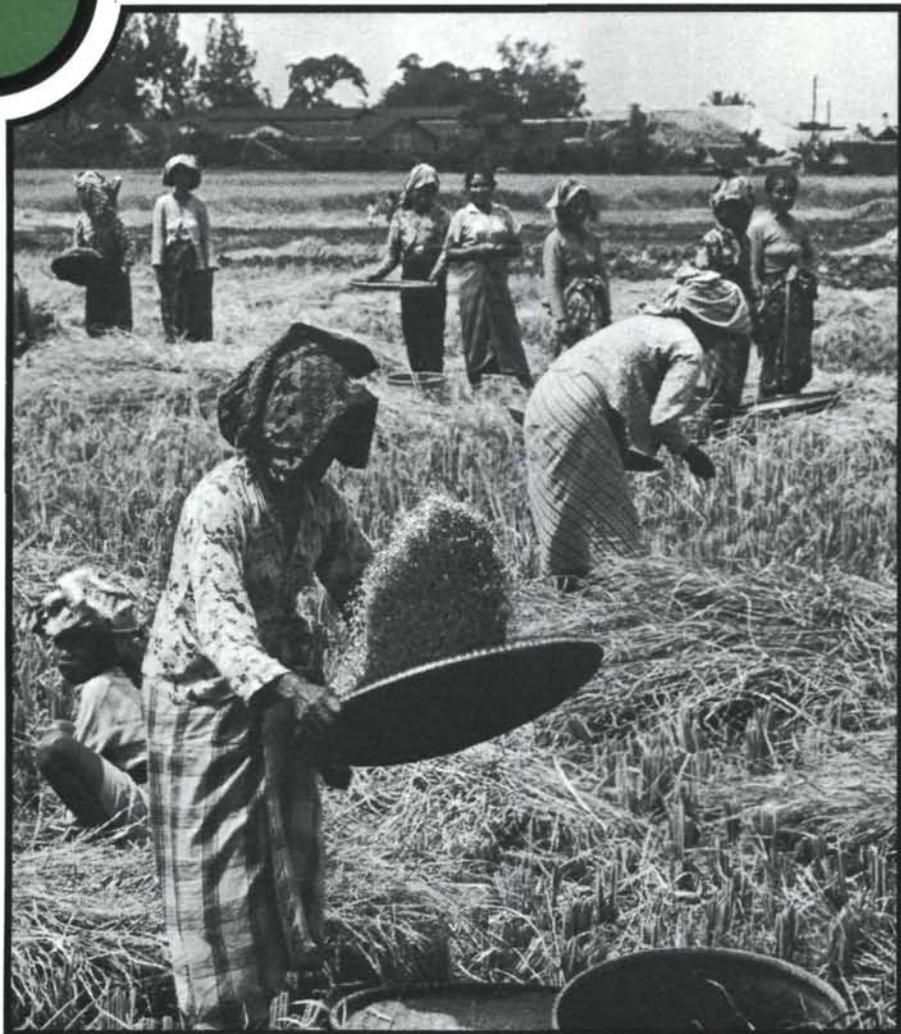
El pescado es un elemento importante en la alimentación de muchas personas, en particular en la región del Sudeste de Asia. Posee muchas propiedades importantes que se podrán aprovechar cada vez más gracias a los medios perfeccionados de pesca y almacenamiento. La fotografía muestra la clasificación de una captura abundante en Pusan (Corea.)



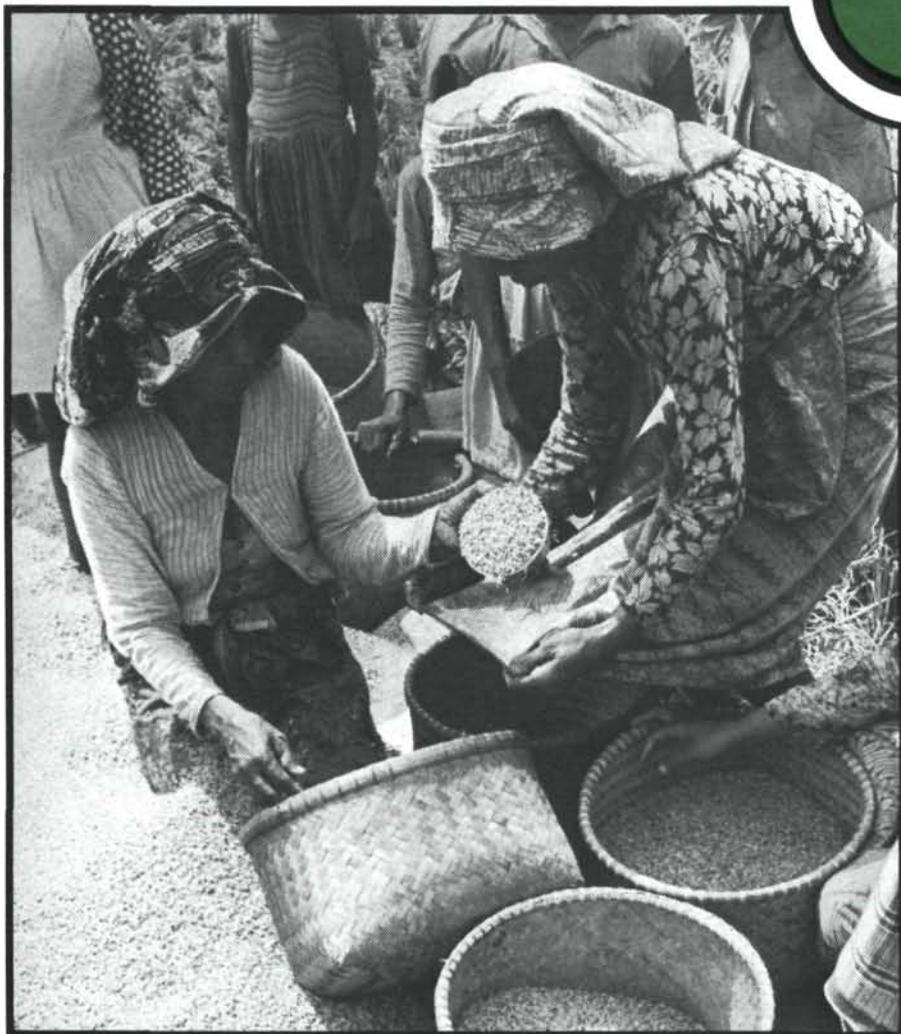
Descuartizando reses en un matadero de Bogotá (Colombia). La carne es una fuente de proteínas que por desgracia no está al alcance de tanta gente como sería necesario en los países menos desarrollados.



Un día claro y seco durante la siega ofrece buenas condiciones de trabajo a esta cuadrilla de braceros.



Las variedades mejoradas de arroz con más proteínas y mayor rendimiento en grano son de gran importancia para la población de muchos países en desarrollo. Un momento de la recolección del arroz en Indonesia.



Mujeres de Uyumbrum, a 20 kilómetros de Bandung (Indonesia), cosechando su más apreciado alimento básico: el arroz.

proceso se pondrá de manifiesto como resultado de tales empresas. Si se disipan los temores relativos a los riesgos económicos que puede entrañar la introducción de esta nueva técnica, así como los recelos referentes a la resistencia del consumidor frente a los productos irradiados, cabe esperar que en los próximos años nazcan muchas más empresas comerciales en la esfera de la irradiación de alimentos.

### La irradiación como medio para resolver el problema alimentario mundial

El mundo se ve una vez más frente a la amenaza del hambre. El hombre ha aumentado considerablemente la producción agrícola en los últimos años. Se han puesto en explotación nuevas tierras mediante, por ejemplo, obras de irrigación, y se han obtenido variedades de plantas de cultivo que dan rendimientos más altos. Pero estas medidas han logrado sólo un éxito limitado. En efecto, a pesar de la tan celebrada Revolución Verde, las 92 naciones en desarrollo del mundo aumentaron su producción de alimentos sólo en un 2,8% anual durante el período 1961-1971, mientras que, en el mismo período, su población creció anualmente en un 2,6% [5].

El precario equilibrio entre las existencias y las necesidades de alimentos quedó trágicamente puesto de manifiesto por la escasez de víveres registrada en 1973, como resultado de la cual la FAO propuso, apoyada por diversos Gobiernos, crear un banco internacional encargado de administrar las reservas alimentarias.

Los problemas de almacenamiento de los alimentos son a este respecto importantes. Cada año se producen enormes pérdidas de alimentos debidas a los estragos causados por los insectos y parásitos, así como a la acción de los microbios. Goresline cita varios autores en apoyo de una estimación según la cual las pérdidas de alimentos por deterioro tras la recolección equivalen a la producción de 12 millones de acres de tierra, o bien a 33 millones de toneladas de grano; con arreglo a otra estimación, el abastecimiento mundial de alimentos podría incrementarse de un 25 al 30% si se evitasen las pérdidas que se producen después de cosechados los productos [6]. Dichas pérdidas representan perjuicios por varios conceptos: pérdida de la fertilidad del suelo, pérdida de horas de trabajo y pérdida de dinero, así como pérdida del producto recolectado. Igualmente importante en un mundo que hace poco se percató de lo limitado de sus recursos energéticos, es el hecho de que la producción agrícola no se logra sino a expensas de las preciosas reservas energéticas; en los Estados Unidos, el cultivo y la recolección de alimentos exige por término medio 570 litros de gasolina por persona y año, y la industria de los fertilizantes consume el 3% aproximadamente del gas natural disponible [7]. Por tanto, evitando las actuales pérdidas de alimentos durante su almacenamiento, es posible conseguir enormes ganancias. No cabe la menor duda de que la conservación por irradiación podría desempeñar una importante función para evitar una gran parte de esas pérdidas.

### REFERENCIAS

- [1] Goresline, H.E., Status and perspectives of food irradiation, en Radiation Preservation of Food (Actas del Simposio internacional sobre conservación de alimentos por irradiación celebrado en Bombay), publicación STI/PUB/317 del OIEA (1973), pág. 1.
- [2] Lehman, A.J. y Lang, E.D., Radiation Sterilization: Evaluating the safety of radiation sterilized foods. *Nucleonics*, 12 (Nº 1) (1954), pág. 52.
- [3] Informe del Comité mixto FAO/OIEA/OMS de expertos en las Bases técnicas para la legislación referente a los alimentos irradiados; Serie de Informes Técnicos de la Organización Mundial de la Salud, Nº 316 (1966).
- [4] Informe de un Comité mixto FAO/OIEA/OMS de expertos en Comestibilidad de los alimentos irradiados, con especial referencia al trigo, las patatas y las cebollas; Serie de Informes Técnicos de la Organización Mundial de la Salud, Nº 451 (1970).
- [5] Anónimo; Is Man facing a chronic food supply problem? *Conservation Foundation Newsletter*, octubre de 1973.
- [6] Goresline, H.E., The potentials of ionising radiation for food preservation. *Food irradiation information* Nº 2 (1973), pág. 20.
- [7] Editorial, Energy for Agriculture, *Agricultural Research*, 22 (Nº 2) (1973), pág. 2.