

CRECIENTE DEMANDA DE ALIMENTOS INOCUOS

LA TECNOLOGÍA DE LAS RADIACIONES CONSTITUYE UNA RESPUESTA OPORTUNA

POR PAISAN LOAHARANU

La inocuidad de los alimentos ha pasado a ser una cuestión de alta prioridad para muchos gobiernos. La amplia divulgación de algunos casos ha hecho evidente que el brote de una enfermedad significativa transmitida por alimentos puede tener consecuencias sanitarias, políticas y económicas. Junto al creciente interés y la divulgación realizada por los medios de difusión, la toma de conciencia y la preocupación del público respecto de la inocuidad de los alimentos han alcanzado un nivel más alto. Los problemas relacionados con la enfermedad de las vacas locas y los alimentos genéticamente modificados han despertado mayor atención e inquietud.

El conocimiento de los riesgos asociados con la contaminación microbiológica de los alimentos aumentó considerablemente en el decenio pasado. Hubo varios brotes de enfermedades significativas transmitidas por los alimentos y provocados por diferentes bacterias patógenas y parásitos, que fueron objeto de amplia cobertura en los medios de difusión.

Como resultado de dichos brotes, la atención se ha centrado más en las técnicas de tratamiento de los alimentos destinadas a garantizar su inocuidad y calidad. En el presente artículo se ofrece información sobre los avances logrados en la aplicación de la tecnología de irradiación para el tratamiento de alimentos, cuya utilización se ha aprobado en más de 40 países.

ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS

Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), cada

año hay en todo el mundo más de 4000 millones de casos de diarrea, con una incidencia significativamente mayor en el mundo en desarrollo. Las estadísticas del mundo industrializado muestran que hasta el 10% de la población de esos países puede padecer anualmente una enfermedad transmitida por los alimentos.

En muchos países industrializados, recientes brotes de enfermedades de ese tipo indican que los alimentos crudos, incluidos la carne de ave, la carne de res y los productos cárnicos, los alimentos marinos, las frutas y los vegetales, suelen estar contaminados con una o varias bacterias patógenas, como *Salmonella*, *Campylobacter*, *Yersinia*, *Listeria*, *Shigella*, *Vibrio*, y *E. coli* 0157:H7, y parásitos como los protozoos, los nematodos y los trematodos. Es frecuente que estas infecciones, además de reducir el rendimiento económico, tengan consecuencias graves, crónicas o fatales. Conforme al Centro de Control y Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos, las intoxicaciones alimentarias traen como resultado cada año 5000 fallecimientos, 325 000 pacientes hospitalizados y 76 millones de personas enfermas.

La globalización del comercio de alimentos y la consolidación de grandes productores en ese sector podrían agravar el problema de las enfermedades transmitidas por los alimentos. Dada la velocidad de los modernos sistemas de transporte, los alimentos producidos en un país pueden consumirse en otros en cuestión de horas o días. Los alimentos

contaminados centralmente producidos por una importante compañía pueden diseminarse con rapidez a países importadores de esos alimentos. Además, la variedad de productos disponibles ha aumentado con mucha más rapidez que la capacidad de los gobiernos importadores para inspeccionarlos. Por ejemplo, según cálculos de la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA), la cantidad de productos alimentarios importados aumentó de 2,7 millones en 1997 a 4,1 millones en 2000. No obstante, debido a limitaciones de recursos, la FDA puede inspeccionar menos del 1% de ese total.

INOCUIDAD Y CALIDAD DE LOS ALIMENTOS

El consenso científico de que la irradiación puede utilizarse con eficacia para neutralizar diferentes bacterias patógenas y parásitos que se alojan en los alimentos data de los años setenta. A mediados de los ochenta, ese consenso recibió el respaldo en un informe presentado por un equipo de estudio perteneciente al Grupo Consultivo Internacional sobre Irradiación de Alimentos (GCIIA), que llevó a cabo una minuciosa evaluación de los riesgos. El Grupo se creó en 1984 bajo los auspicios del OIEA, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la

El Sr. Loaharanu es jefe de la Sección de Protección de los Alimentos y el Medio Ambiente, de la División Mixta FAO/OIEA de Técnicas Nucleares en la Alimentación y la Agricultura.

Alimentación (FAO) y la OMS. En 1986, el equipo de estudio llegó a la conclusión de que no existe, ni existirá en un futuro previsible, ninguna tecnología capaz de producir alimentos crudos de origen animal, en particular carne de ave o de cerdo, que se pueda garantizar que estén libres de determinados microorganismos patógenos y parásitos, como *Salmonella*, *Campylobacter*, *Trichinella* y *Toxoplasma*. Por tanto, esos alimentos constituyen una amenaza importante para la salud pública. De ahí que, cuando esos alimentos resultan importantes para la epidemiología de enfermedades transmitidas por los alimentos, deba pensarse seriamente en la descontaminación/desinfección mediante irradiación.

El Servicio de Seguridad Alimentaria e Inspección de los Alimentos (FSIS) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos atendió esa recomendación y en 1988 pidió a la FDA que aprobara la utilización de irradiaciones para neutralizar las bacterias patógenas en la carne de ave y los productos cárnicos. En 1992, tras una minuciosa evaluación de la irradiación de carne de ave, la FDA aprobó el uso de irradiaciones, a una dosis máxima de 3 kGy para ese fin. En 1994, el FSIS aprobó un programa de control de calidad de la irradiación de carne de ave.

Aunque a principios de los noventa en algunos países de Europa se habían efectuado aplicaciones comerciales de la irradiación en pequeña escala para asegurar la calidad higiénica de alimentos sólidos --en particular especias, camarones y ancas de rana--, la aprobación de la irradiación de la carne de ave marcó una serie de hitos en el empleo de esa tecnología para garantizar la inocuidad microbiológica de los alimentos en todo el orbe.

Es una coincidencia que el primer irradiador comercial de alimentos que utiliza cobalto-60 como fuente de radiación, comenzara a explotarse en Mulberry, cerca de Tampa, Florida, a principios de 1992. La oposición a su instalación y explotación por parte de diversos grupos de consumidores que aducían razones ideológicas de los medios de difusión, proporcionaron al público una información muy necesaria sobre los pros y los contras de la irradiación de alimentos.

Por fortuna, las organizaciones de difusión de noticias colocaron las cuestiones de la inocuidad y la tecnología en la perspectiva adecuada. Una popular serie televisiva estadounidense de investigación titulada "20/20" transmitió el programa "El poder del miedo" ("The Power of Fear") en diciembre de 1991, justamente antes de que se otorgara la licencia al irradiador de Mulberry. El programa puso en tela de juicio la veracidad de las demandas de los opositores.

No obstante, por entonces ninguna compañía de alimentos decidió utilizar la irradiación para garantizar la inocuidad microbiológica de la carne de ave, sobre todo porque no había estímulos para hacerlo, pese a lo convincente de la información científica. Incluso hoy sigue comercializándose carne de ave no irradiada, contaminada frecuentemente con bacterias patógenas como *Salmonella* y *Campylobacter jejuni*, sin que se haya sometido a tratamiento alguno.

El Poder de la *E. coli*. A partir de los ochenta, en los artículos científicos se comenzó a ofrecer información documentada en el sentido de que varias bacterias patógenas nuevas, entre ellas la *E. coli* 0157:H7 y la *Listeria monocytogenes*, podían provocar enfermedades significativas transmitidas por los alimentos,

especialmente en los niños pequeños, los ancianos y las personas con deficiencias inmunológicas. La predicción científica se confirmó: a principios de 1993 enfermaron gravemente cientos de personas, incluidos varios niños menores de cinco años, que habían consumido hamburguesas poco cocinadas en una cadena de restaurantes de la costa occidental de los Estados Unidos; cuatro niños fallecieron por infección con *E. coli* 0157:H7. Los estudios demostraron que la carne picada de las hamburguesas estaba contaminada con esa letal bacteria, la cual no había sido totalmente neutralizada debido al insuficiente período de cocción utilizado en la cadena de restaurantes.

Los medios de difusión divulgaron el infortunado incidente a escala nacional y el público tomó conciencia por primera vez del riesgo que entrañaba la nueva bacteria patógena presente en su alimentación general. Se entablaron varias demandas judiciales contra la cadena de restaurantes y se estima que el arreglo extrajudicial ascendió a varios millones de dólares.

Desde entonces, la prensa ha informado de numerosos casos de enfermedad y fallecimientos provocados por la *E. coli* 0157:H7. Entre los brotes más importantes figura uno ocurrido en el Japón, en el verano de 1996, originado por un popular programa de almuerzos para escolares que incluían retoños de rábanos frescos en forma de ensalada, los cuales causaron enfermedades en miles de personas y el fallecimiento de 11 escolares. En diciembre de 1996, se produjo en Escocia otro caso relacionado con el consumo de carne contaminada, vendida por un carnicero local, que motivó el fallecimiento de 16 ancianos.

Los brotes causados por la *E. coli* 0157:H7 dieron lugar a que en 1995 una gran compañía de

tratamiento por irradiación, Isomedix, Inc., de Nueva Jersey, Estados Unidos, presentara una solicitud a la FDA para que aprobara la irradiación de la carne y los productos cárnicos. La FDA dedicó dos años a evaluar dicha solicitud, antes de aprobarla en 1997. En diciembre de 1999, el FSIS del Departamento de Agricultura aprobó otra regulación sobre programas de control de calidad de la carne y los productos cárnicos irradiados.

El Poder de la retirada de productos del mercado. Los brotes de *E. Coli* 0157:H7 que provocaron muertes de niños en 1993 redundaron en la adopción de una medida reglamentaria fundamental en los Estados Unidos. En 1994, el FSIS declaró que toda carne picada que contuviera esta bacteria patógena se consideraría "adulterada", ya estuviera cruda, congelada o cocinada. Aunque se habían producido muchos incidentes relacionados con bacterias patógenas en brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos, incluso fatales, era la primera vez que un organismo regulador declaraba que una bacteria patógena era un "adulterante".

Por razones similares, en 1996 la FDA anunció que ningún alimento listo para el consumo, incluidos jamón, salchichas, salami, queso, etc, podía estar contaminado con *Lysteria monocytogenes*, ya que era capaz de provocar síntomas graves en embarazadas y personas con inmunodeficiencia. Por tanto, esa bacteria se clasificó también como "adulterante" de dichos alimentos.

La mayor retirada de alimentos del mercado que se conoce ocurrió en agosto de 1997, cuando se detectó que la carne picada producida por una importante empresa de procesamiento de carne de Iowa, Estados Unidos, estaba contaminada con *E. coli* 0157:H7. La compañía hizo retirar del mercado su producto,

que ya se había distribuido en varios estados en cantidades de más de 10 000 toneladas métricas. Como resultado de ello, la compañía se declaró en bancarrota y abandonó el negocio.

Otra importante retirada de productos del mercado obedeció a la contaminación de las salchichas con *Lysteria monocytogenes*, producidas por una gran compañía de alimentos de Illinois, en diciembre de 1998/enero de 1999. Las salchichas se distribuyeron por todo el país y provocaron cientos de enfermos y la muerte de varios consumidores que padecían todos inmunodeficiencia. La compañía decidió retirar todas las salchichas --13 000 toneladas métricas-- de su cadena de distribución. Finalmente, 21 consumidores fallecieron a consecuencia de la ingestión de las salchichas contaminadas. Se entabló una acción judicial mancomunada contra la compañía y el caso aún está pendiente en los tribunales.

El Poder de los medios de difusión. Ya en 1993, cuando los medios de difusión de los Estados Unidos comenzaron a divulgar por toda la nación noticias sobre los brotes de *E. coli* 0157:H7, científicos, asociaciones de profesionales de la alimentación y algunos representantes de la prensa exigían la utilización de la irradiación para garantizar la calidad higiénica de la carne picada. Empero, no se prestaba mucha atención a sus demandas porque a mediados de los noventa la FDA aún no había aprobado la irradiación de la carne y los productos cárnicos.

Después de la gran retirada de carne picada del mercado ocurrida en 1997, comenzaron a aparecer en la prensa enérgicas declaraciones en las que se exigía el empleo de la irradiación. En los principales periódicos de los Estados Unidos, incluidos *The New York Times*, *The Washington Post*, *USA Today*, *Wall Street Journal* y *Chicago Tribune*,

aparecieron titulares en los que se reclamaba el empleo de la irradiación para asegurar la calidad higiénica de los alimentos.

De ese modo, se difundió una información exacta sobre la seguridad y los beneficios de la irradiación de los alimentos y se logró una comprensión mucho más profunda del papel que ésta podía desempeñar para garantizar la calidad higiénica de los alimentos. A ello siguió la adopción de medidas regulatorias positivas y los consumidores se mostraron más dispuestos a comprar alimentos irradiados cada vez que tenían esa posibilidad.

El poder de los consumidores. Cualquier tecnología, por segura y eficaz que sea, resulta inútil si los consumidores no la aceptan. Al principio, dentro de la industria alimentaria y en algunos gobiernos prevaecía la opinión de que los consumidores evitarían comprar alimentos irradiados porque tenían una concepción errónea sobre la seguridad y los beneficios de la tecnología de irradiación y su asociación con lo "nuclear".

Aunque todavía están muy generalizadas las interpretaciones erróneas sobre los alimentos irradiados, las pruebas de mercado y las ventas al detalle de varios países demuestran que se había subestimado la aceptación de los alimentos irradiados por parte de los consumidores.

En varios países se realizó una serie de pruebas de mercado con alimentos irradiados, todos provistos de una etiqueta visible que indicaba el tratamiento, a fin de medir la respuesta del consumidor al nivel del comercio minorista. En 1986, se realizó en Tailandia una prueba de mercado con salchichas de cerdo fermentadas irradiadas (las Nham, como se les denomina en el país, suelen estar contaminadas con microorganismos patógenos como la *Salmonella* y por lo general se consumen crudas). Los resultados mostraron que los consumidores

ALIMENTOS PROCESADOS MEDIANTE IRRADIACIÓN A ESCALA MUNDIAL (ESTIMACIONES DE 1999; TOTAL: 243 000 TONELADAS MÉTRICAS)

Alemania: Especias.

Argentina: Especias, vegetales secos, ajo, productos de huevo, suero bovino deshidratado. 740 toneladas.

Bangladesh: Pescado seco, alimentos congelados, legumbres. 229 toneladas.

Bélgica: Pienso para animales de laboratorio, especias, ancas de rana congeladas, camarones, hierbas aromáticas y té. 15 000 toneladas.

Brasil: Especias

Canadá: Especias. 3000 toneladas.

Chile: Especias y condimentos, vegetales secos, alimentos congelados (productos del mar). 635 toneladas.

China: Especias, condimentos de origen vegetal (ajo, 32 000 toneladas), vino de boniato, patatas, cebollas, vegetales deshidratados, carne refrigerada, alimentos dietéticos, arroz, cereales, harina de trigo, especias. 72 000 toneladas.

Corea, República de: Patatas, cebollas, ajo, castañas, setas (frescas y secas), especias, carne seca, polvo de moluscos, pasta de pimentón rojo en polvo, salsa de soja en polvo, fécula para condimentos, vegetales secos, productos de levadura/enzimas, polvo de aloe, productos de ginseng, comidas estériles. 2500 toneladas.

Croacia: Semillas de adormidera, pimentón rojo molido, raíces de malvavisco, hojas de malvavisco, hojas de abedul, hojas de menta, hojas de tomillo, flores de manzanilla, extracto de hierba de San Juan, extracto de menta, extracto de valeriana. 37 toneladas.

Cuba: Frijoles, cebollas, patatas.

Dinamarca: Especias.

Estados Unidos: Especias, productos agrícolas frescos, pollos. 50 000 toneladas.

Finlandia: Especias.

Francia: Especias y condimentos de origen vegetal, camarones congelados, ancas de rana, aves (pollos deshuesados congelados). 25 000 toneladas.

Hungría: Especias, vegetales secos. 800 toneladas.

Indonesia: No especificado. 4015 toneladas.

Irán: Especias

Israel: Especias, condimentos y hierbas. 1000 toneladas.

Japón: Patatas. 20 000 toneladas.

Malasia: Especias, hierbas e ingredientes secos para alimentos.

México: Alimentos secos. 4600 toneladas.

Noruega: Especias.

Países Bajos: No especificado. 30 000 toneladas.

Perú: Especias, aditivos alimentarios, piensos.

Polonia: Especias, setas y vegetales deshidratados. 300 toneladas.

Reino Unido: Especias.

República Checa: Ingredientes secos para alimentos, especias. 850 toneladas.

Sudáfrica: Cereales, suero de leche, queso en polvo, alimentos deshidratados, vegetales deshidratados y frescos, frutas secas, productos de huevo, pescado, ajo, preparados dietéticos, productos de miel, encurtidos, gelatina, alimentos de vida comercial estable, mezclas de soja, especias y hierbas aromáticas, levadura de torula, vegetales en polvo. 11 492 toneladas.

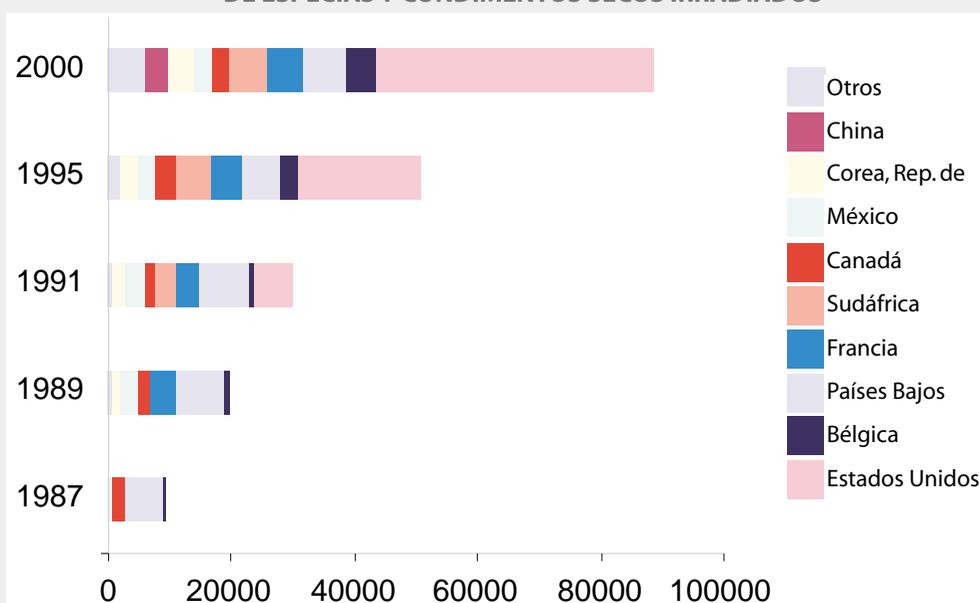
Tailandia: Salchichas de cerdo fermentadas (Nham), especias para sopas y otros productos. 880 toneladas.

Viet Nam: Especias, hierbas secas.

Yugoslavia: Especias.

Nota: No todos los países presentaron estimaciones.

PRODUCCIÓN MUNDIAL ESTIMADA DE ESPECIAS Y CONDIMENTOS SECOS IRRADIADOS



apreciaron la inocuidad microbiológica de las Nham irradiadas, cuyas ventas sobrepasaron las de las salchichas no irradiadas en una proporción de 11 a 1. La salchicha Nham irradiada se puso a la venta de manera regular en Bangkok y desde entonces goza de amplia aceptación entre los consumidores.

Cuando las papayas irradiadas de Hawaii fueron objeto de una prueba de mercado en California en 1987, los resultados mostraron que sus ventas superaban en una proporción de 13:1 las de las papayas tratadas con agua caliente (se emplearon ambos tratamientos para destruir los huevos/larvas de la mosca de la fruta de Hawaii), que están sometidas a cuarentena en el territorio continental de los Estados Unidos. La papaya irradiada resultó ser de calidad superior a las tratadas con agua caliente y los consumidores apreciaron las ventajas.

Cuando las fresas irradiadas de la Florida se sacaron a los mercados en la zona de Chicago a partir de 1992, tras la puesta en explotación del primer irradiador comercial de alimentos en los Estados Unidos, las ventas sobrepasaron las de su contraparte no irradiada en proporción que oscilaba entre 10:1 y 20:1, según el momento de la venta. Nuevamente, la calidad era el factor decisivo para los consumidores, y las fresas irradiadas se mantienen frescas durante un período de hasta dos semanas, mientras que las no irradiadas comienzan a deteriorarse en pocos días.

Las pruebas de mercado y las ventas al por menor de alimentos irradiados que se efectuaron en otros países --entre ellos Bélgica, Chile, China, la India, Indonesia, Francia, los Países Bajos y Sudáfrica-- arrojaron resultados similares. Cada vez que los productos irradiados se ponían a la venta, ya fuera para pruebas de

mercado o con fines comerciales, los consumidores los preferían por su inocuidad o calidad.

El factor clave que influye sobre la aceptación del alimento irradiado por el consumidor parece ser una adecuada información, junto con la aprobación de las autoridades sanitarias nacionales. De hecho, no hay datos que respalden la idea de que los consumidores mostrarían poca disposición a comprar productos irradiados cuando se les ofrece la opción y la información pertinente.

APLICACIONES COMERCIALES DE LA IRRADIACIÓN DE ALIMENTOS

Más de 40 países ya han aprobado la utilización de la irradiación de alimentos para uno o más alimentos o grupos de alimentos, y más de 30 países la emplean para fines comerciales. (*Véase el recuadro.*) Desde comienzos de los ochenta, varios países han utilizado la irradiación para garantizar la inocuidad microbiológica de diferentes tipos de productos alimenticios. El volumen total de alimentos irradiados ha aumentado significativamente en los últimos años hasta alcanzar una cifra estimada en 250 000 toneladas anuales. (*Véase el recuadro.*)

Desde el principio, la industria alimentaria prestó gran atención a los ingredientes de los alimentos, en particular las especias y los condimentos de origen vegetal secos. Esos productos deben cumplir las normas microbiológicas exigidas para la elaboración de alimentos listos para el consumo o incluso de alimentos enlatados. Las especias y los condimentos de origen vegetal secos, que se producen normalmente en los países en desarrollo con métodos tradicionales de manipulación y tratamiento, están muy contaminados por varios tipos de microorganismos patógenos y de

descomposición. A menos que reciban tratamiento químico, térmico o irradiación, los alimentos que contienen esos ingredientes contaminados se deteriorarán rápidamente o requerirán más calor para su elaboración como en el caso de los alimentos enlatados, lo que implica una disminución de la calidad.

Desde 1991, la Unión Europea (UE) ha prohibido el empleo del óxido de etileno y el óxido de propileno para destruir los microorganismos presentes en las especias y condimentos secos para alimentos, debido a preocupaciones relacionadas con la carcinogénesis y la seguridad de los trabajadores. La irradiación se presentó como una alternativa viable. Sin embargo, el volumen de especias y otros ingredientes de los alimentos que se irradian en Europa no ha aumentado significativamente desde mediados de 1995, debido a la estricta reglamentación de la UE relativa al etiquetado de esos alimentos e ingredientes irradiados, por mínima que sea la cantidad. La industria alimentaria se ve obligada a utilizar otros métodos menos eficaces, pero más costosos, que no requieren etiquetado para garantizar la inocuidad microbiológica de sus productos.

En cambio, desde mediados de los noventa, la irradiación de especias, condimentos de origen vegetal secos y otros ingredientes de los alimentos ha aumentado significativamente en los Estados Unidos y otros países que no exigen requisitos tan estrictos para el etiquetado de los ingredientes irradiados. Las especias y otros ingredientes irradiados producidos en 2000 ascienden a unas 90 000 toneladas métricas, destinadas mayormente a la industria de elaboración de alimentos para garantizar la inocuidad microbiológica y la calidad de los productos.

La irradiación comercial de los alimentos de origen animal para

garantizar su inocuidad microbiológica también se ha afianzado en Europa. Desde principios de los ochenta, la irradiación de camarones y ancas de rana congelados de importación se ha hecho corriente en Bélgica, Francia y los Países Bajos. Como ya se mencionó, Tailandia viene comercializando salchichas Nham irradiadas desde 1986 con amplia aceptación.

En los Estados Unidos se venden carnes irradiadas. La comercialización comenzó después de la aprobación del método por la FDA en 1997 y por el FSIS en 1999. En mayo de 2000 se puso en explotación un acelerador de electrones en un complejo de elaboración/almacenamiento de carne situado en Sioux City, Iowa. Ya se expenden ampliamente en unos 20 estados cantidades comerciales de carne congelada irradiada, sobre todo carne de res picada, para garantizar la eliminación de la *E. coli* 0157:H7. Además, en julio de 2000 se comenzó a comercializar en varios estados de la costa oriental de los Estados Unidos carne picada, fresca y congelada, tratada con rayos gamma.

NUEVAS TENDENCIAS EN MATERIA DE INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS

Los descubrimientos de la pasteurización térmica y la cocción por microonda, ocurridos en los dos últimos siglos, proporcionaron a la humanidad tecnologías que permiten fortalecer la inocuidad microbiológica y la calidad de alimentos líquidos como la leche y los jugos de frutas, así como agilizar la preparación de los alimentos. En muchos sentidos, las preocupaciones relativas al empleo de la irradiación de alimentos para garantizar su inocuidad y calidad son similares a las que provocaron en su momento la pasteurización de la leche y los hornos de microondas. Incluso algunas de las críticas de

que fueron objeto esas tecnologías se han esgrimido ahora contra el desarrollo de la irradiación de alimentos.

Hoy día, existe una conciencia cada vez mayor del riesgo de contraer enfermedades transmitidas por el consumo de alimentos de origen animal, frutas y vegetales frescos --enteros o cortados previamente, así como alimentos que han recibido un tratamiento mínimo. Por consiguiente, se espera un incremento de la demanda de tecnologías destinadas a proteger la calidad y aumentar la inocuidad de nuestros suministros de alimentos.

Ya se reconoce que la irradiación ofrece ventajas evidentes en términos de neutralización de los microorganismos patógenos y aumento del período de almacenamiento de los alimentos sin modificar significativamente sus propiedades organolépticas. Junto a una regulación cada vez más estricta del uso de conservantes y fumigantes químicos en los alimentos, la irradiación debe, por tanto, satisfacer la creciente demanda de los consumidores en materia de alimentos frescos o de características similares, y con poco o ningún contenido de productos químicos para fines sanitarios y fitosanitarios.

Las autoridades de salud pública de todo el mundo están reevaluando los métodos vigentes de aseguramiento de la inocuidad de los alimentos, aplicando un método eficaz en función del costo denominado Análisis de riesgos y de los puntos críticos de control (HACCP). Los experimentos científicos de los cuatro últimos decenios han demostrado ampliamente la eficacia de la irradiación como método para garantizar la calidad higiénica de los alimentos sólidos, del mismo modo que la pasteurización lo logró con los alimentos líquidos. Es cada vez más necesario incorporar en el HACCP la

pasteurización en frío o un tratamiento de descontaminación, como la irradiación, especialmente para los alimentos que se consumen crudos o que se venden listos para comer o con una elaboración mínima.

En el futuro inmediato también pueden surgir casos de responsabilidad por los productos en relación con alimentos no irradiados. A medida que la irradiación goce de una aceptación más amplia como método para garantizar la inocuidad microbiológica de los alimentos, una persona que haya enfermado o los familiares de personas que hayan muerto por haber ingerido alimentos contaminados con determinada bacteria patógena, podrían entablar una demanda judicial contra el productor o el vendedor minorista de los alimentos por negligencia en cuanto a no utilizar una tecnología disponible, segura y eficaz para eliminar dicha bacteria. Podrían aducir que la irradiación habría destruido la bacteria antes de que el producto llegara a los consumidores. Por razones de seguridad, sanidad y jurídicas, los productores de alimentos posiblemente consideren más razonable y económico irradiar los alimentos que no hacerlo.

Tras decenios de investigaciones, desarrollo, debates públicos y pruebas de aceptación por el consumidor realizados en muchos países, la irradiación se ha revelado como una tecnología segura y viable para garantizar la inocuidad y calidad de los alimentos y combatir las enfermedades transmitidas por éstos. Dado su amplio espectro, el papel que desempeña como método para garantizar la inocuidad microbiológica de los alimentos sólidos podría alcanzar incluso una trascendencia mucho mayor que la lograda por la pasteurización desde que se introdujo hace más de un siglo. □