

LA SEGURIDAD DE LOS ALIMENTOS Y SU REPERCUSIÓN EN LA SALUD HUMANA



SILVIA D. PEÑA B.

Departamento de Producción Agrícola y Animal
Universidad Autónoma Metropolitana, México
spena@cueyatl.uam.mx



Resumen / Abstract / Résumé

Este trabajo analiza la problemática de la transmisión de enfermedades al humano por el consumo de alimentos contaminados, ofreciendo algunas propuestas para lograr el aseguramiento de la calidad en las materias primas y en los alimentos terminados. Se presenta una revisión de los contaminantes más frecuentes encontrados en los alimentos de origen animal, proponiendo la buenas prácticas de manufactura y al sistema HACCP como medidas para lograr la prevención y reducir la diseminación de las enfermedades transmitidas por alimentos. Se concluye la necesidad de aglutinar a todos los sectores de la producción alimenticia y mejorar el presupuesto para la investigación en este campo científico en México. UAM, ©2003

This article analyzes the major issues involved in transmission of diseases to humans by consumption of contaminated foods, and offers some proposals to guarantee the quality of raw materials and of finished food products. A review of the most frequently found contaminants in animal-derived foods is presented, and good manufacturing practices and the HACCP system are proposed as ways of preventing and reducing the spread of foodborne illnesses. It is concluded that all food production sectors should be combined and that Mexico's research budget for this scientific field should be increased.

Ce travail analyse la problématique provoquée par la transmission de maladies à l'humain qui consomme des aliments contaminés. Il offre également des propositions pour obtenir une assurance de la qualité des matières premières ainsi que des produits finis. Il présente une révision des contaminants les plus fréquents quant aux aliments d'origine animale et propose de bonnes pratiques de fabrication, ainsi que le système HACCP comme mesure de prévention et de réduction de la dissémination des maladies transmises par les aliments. L'auteur conclut sur la nécessité d'agglutiner tous les secteurs de la production alimentaire et d'améliorer le budget de recherche, au Mexique, pour ce champs scientifique.

Palabras clave:
seguridad de alimentos
contaminantes
salud humana

Key words:
food safety
contaminants
human health

Mots clefs:
sécurité des aliments
contaminants
santé humaine

Introducción

En 1992, la Organización de las Naciones Unidas declaró: "El acceso a alimentos adecuados nutricionalmente y seguros es un derecho de todo individuo" a lo que agregaríamos de cualquier raza y nacionalidad. Sin embargo, esto representa una tarea difícil debido a que existen una gran variedad de sustancias químicas, microorganismos patógenos y de medicamentos que se utilizan desde su producción en espacios rurales, en el procesamiento, durante su almacenamiento, transporte y preparación final por el consumidor. Algunas de estas sustancias son capaces de provocar problemas de salud a las personas que los consumen, como son gastroenteritis, alergias, cardiopatías, encefalopatías y enfermedades degenerativas como el cáncer (ONU, 1992).

La seguridad de alimentos involucra a diversos sectores de la población desde científicos, académicos, productores primarios y en general a todas aquellas personas implicadas en la transformación y distribución de los alimentos, es decir a varios miles de individuos que ven su actividad como una forma de obtener ingreso económico y bienestar social, pero que descuidan su responsabilidad de producir alimentos higiénicos y seguros. Ante el fenómeno de la globalización de mercados y la modificación genética de plantas y animales para consumo humano se ha agravado el escenario de la seguridad alimentaria a nivel mundial (Peña, 2002; Gaskell et al., 1999).

La contaminación de alimentos puede aparecer de manera inducida ó accidental ya que la materia prima y los alimentos terminados están expuestos a factores climáticos, geográficos e incluso tecnológicos que favorecen la producción de microorganismos patógenos in situ ó durante la transformación y a través de los canales de comercialización como son los tianguis, mercados, centros comerciales y restaurantes. (Fischler, 1993; Lambe 2002).

En el mundo moderno, donde la tecnología y los sistemas de comercialización representan un desafío para los países industrializados y en vías de desarrollo, fortalecer la higiene y los sistemas de sanitización dentro de la cadena productiva de alimentos es hoy en día una necesidad, ya que es común producir un alimento en un lugar y consumirlo a miles de kilómetros, aumentando el riesgo de la disemi-

nación de enfermedades, como lo ocurrido con; la Encefalopatía Espongiforme Bovina y la Fiebre Aftosa en Inglaterra; la crisis de los pollos y huevos de Bélgica; el clenbuterol en la carne de bovinos en España, Francia, Italia y México; y el virus del Nilo en la carne de pollo, que amenaza la salud pública de los Estados Unidos con riesgo a propagarse a Centro y Sudamérica (Bath and Moy, 1997).

Los contaminantes más frecuentes encontrados en alimentos

La contaminación por microorganismos patógenos en los alimentos procesados, es causa frecuente de intoxicaciones entre los consumidores de países industrializados, como resultado de los avances en tecnología, instrumentos de diagnóstico de sus sistemas de alimentación animal y de sus patrones de consumo. Entre las bacterias que comúnmente se involucran en este tipo de contaminación están los géneros de *Escherichia*, *Salmonella*, *Shigella*, *Brucella*, *Yersinia*, *Campylobacter* *Clostridium* y *Mycobacterium* especies encontradas principalmente en la carne y leche de bovinos y caprinos, de las cuales se descubren cada día nuevas especies, como es el caso de los más de 2,000 serotipos con que cuenta actualmente *Salmonella*. Por ejemplo, *Salmonella typhimurium* DT104 y *Escherichia coli* 0157:H7 han aparecido recientemente en hamburguesas y salchichas en Estados Unidos, son serotipos menos susceptibles a los antibióticos, debido a que han sufrido mutaciones genéticas que les han conferido mayor resistencia. La principal manifestación de la infección humana es la gastroenteritis, acompañada por septicemia.

Entre los parásitos *Triquinella spiralis*, es un nematodo que coloniza el tracto intestinal de los mamíferos, especialmente de cerdos, la larva se aloja en los músculos. La fuente de infección en humanos es a través del consumo de carne de cerdo parcialmente cocida que en el arte culinario se conoce como término medio, muy solicitado por comensales europeos. Los síntomas que presentan las personas infectadas son, fiebre, dolor muscular, encefalitis, meningitis y miocarditis (Orris, 2001).

Entre los contaminantes producidos por procesos industriales, llamados Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP), son sustancias de diferente origen químico que comparten una elevada toxicidad y

un efecto acumulativo en los seres vivos, entre los que se encuentran las nitrosaminas, sustancias que se forman al reaccionar el nitrógeno de los alimentos con el óxido de nitrógeno para convertirse en compuestos N-nitroso, de potente actividad carcinogénica. Las fuentes probables de ellas, son los nitratos y nitritos utilizados como conservadores. La acrilamida es otra sustancia producto de un sobrecalentamiento de carbohidratos y grasas de los alimentos, detectada en las papas fritas; las dioxinas y los furanos sustancias químicas capaces de alterar los sistemas hormonal, inmunológico, nervioso y reproductivo en las personas que las ingieren (Feillet, 1998).

Las micotoxinas son un grupo de sustancias químicas que se producen vía metabólica de algunos hongos con capacidad toxigénica como el género *Aspergillus* capaz de sintetizar Aflatoxina B1, Aflatoxina B2, Aflatoxina G1 y Aflatoxina G2, Aflatoxina M1. El género *Fusarium*, que produce fusariotoxinas como la Zearalenona, Deoxinivalenol, Nivalenol y la Ocratoxina A, son frecuentes contaminantes de granos de cereales y semillas oleaginosas y sus subproductos (tortilla, cacahuates, harinolina, cerveza), en leche y derivados (quesos, yogurts, mantequilla). La citrinina es un metabolito producido por *Aspergillus* y *Penicillium* y ha sido encontrada en el queso de cabra. Todas estas micotoxinas son capaces de provocar numerosas patologías en el hombre y los animales. (Peraica et al, 1999). Cabe aclarar que pese al impacto social y derrama económica que por efectos de la presencia de micotoxinas en alimentos de origen vegetal y animal conlleva, en México sólo se cuenta con 4 laboratorios autorizados para la detección de aflatoxinas en cereales básicamente, siendo además la única micotoxina reglamentada (NOM-187SSA1-2000).

Las toxinas de origen marino como la ictiohepatotoxina, ictiohemotoxina, ictiosarcotoxina, saxitoxina, tetratotoxina, pueden encontrarse en pescados, moluscos y crustáceos. Estos representan un importante problema de salud pública, ya que la ingestión de ellas produce síntomas de parálisis, diarrea y amnesia. Se han responsabilizado al ácido ocadáico como la toxina que causa el síndrome diarreico (Adrinolo, 1999).

El arsénico es un metal presente en el medio ambiente, ya que se utiliza como insecticida, fungicida y herbicida en el campo para proteger los cul-

tivos. Algunos compuestos arsenicales se emplean en la alimentación animal, principalmente en cerdos y aves como promotores de crecimiento, por lo que se pueden encontrar como residuos en agua de pozos, hortalizas, frutas y carne. El arsénico provoca alteraciones nerviosas y hepáticas pero además hiperqueratosis, úlceras en piel y mucosas y pigmentación en uñas (Cassarett and Doull, 2001). En Canadá, se ha detectado arsénico en hígados de bovinos, porcinos y aves en niveles de 0.03, 0.26 y 0.36 mg/Kg respectivamente. También en España se han reportado niveles de 0.1 hasta 0.9 mg/Kg. En México, se han encontrado arsénico en niveles fuera de la norma en cultivos de leguminosas (frijoles) en concentraciones superiores a los 2mg/Kg y en niveles menores en huevo, chile, agua, hígado de pollo, hígado de cerdo, músculo de pollo, riñones de cerdos y aves en niveles de 0.50 a 0.55 mg/Kg. La FAO/OMS, recomienda una ingestión máxima de 2mg/kg (ppb) (Agrosalud, 2002).

El plomo, mercurio y cadmio son elementos metálicos que sobreviven a los procesos de transformación como el freído, curado o secado de los alimentos, sin embargo no se monitorean en los alimentos por no existir evidencias de residuos que pongan en riesgo la salud del consumidor. En la Ciudad de México, se cuenta con altos índices de plomo en aire, lo que ha sido causa suficiente para establecer monitoreos de rutina (Casarett y Doull, 2001). El aluminio y el cobre son metales suaves que se utilizan frecuentemente en la fabricación de baterías y utensilios de cocina, cuyas partículas gradualmente se mezclan en el alimento que se cocina, por lo que se recomienda utilizar otro tipo de materiales como por ejemplo el acero inoxidable (Feillet, 1998).

Los plaguicidas organoclorados son sustancias químicas muy estables que se utilizan para destruir plagas que atacan a los cultivos en el campo, por lo que pueden encontrarse en frutas, hortalizas, pastizales y leguminosas así como en el agua e incluso en la leche bovina y materna. En la India, se encontraron DDT y lindano en el agua embotellada en niveles muy superiores al límite internacional. En España de acuerdo con el informe del Ministerio de Agricultura, el 62 % de las frutas analizadas y el 24% de las hortalizas contenían algún tipo de plaguicidas. Conviene aclarar que los plaguicidas contaminan el aire hasta un radio de 5,000 kilómetros de distancia desde el punto de su aplicación, capaces de contaminar las corrientes superficiales del agua y

los acuíferos subterráneos (C. E. Consumer Policy, 1998).

Los medicamentos veterinarios no sustancias químicas que se utilizan para favorecer el crecimiento y la ganancia de peso, como los antibióticos y hormonas constituyen un verdadero problema en la valoración de su seguridad para el consumidor, ya que dependerá del principio activo, la dosis y la sensibilidad de cada individuo. Entre los antibióticos que se utilizan en medicina veterinaria se incluyen las tetraciclinas y penicilinas, que se sospecha predisponen a alergias, enfermedades cardiovasculares y degenerativas. La Unión Europea propone la salida de estos productos como promotores de crecimiento en aves, cerdos y bovinos para el año 2007 (Orris, 2001).

Los implantes que se utilizan para aumentar el crecimiento y mejorar la conversión alimenticia entre los bovinos de carne, contienen hormonas como son el 17 Beta-estradiol, benzoato-estradiol (E2-B), solos o combinados con propionato de testosterona, progesterona o acetato de trenbolona (TBA), los que pueden provocar en un incremento a la exposición de hormonas humano por el consumo de carne (Credoc, 1998; Gaskell et al., 1999).

Los beta agonistas son fármacos utilizados para el tratamiento de enfermedades respiratorias en humanos y animales, sin embargo el sanbutanol y el clenbuterol fueron empleados como promotores de crecimiento en ovinos y bovinos en España, Francia e Italia, ocurriendo graves brotes de intoxicación en personas que consumieron vísceras de estos animales. Los principales signos de una ingesta elevada de estos compuestos son temblores musculares, palpitaciones y dolor de cabeza. En 1997, el clenbuterol quedó prohibido en toda Europa (Apfelbaum, 1998).

Programas institucionales de seguridad de alimentos

En la mayoría de los países se gestionan programas de seguridad en los alimentos de origen vegetal y animal, además se establecen la frecuencia y los niveles de consumo de los alimentos por población, se desarrollan técnicas de análisis sensibles y reproducibles, se vigila la normatividad para cada contaminante regularmente modificando los límites per-

misibles y se proponen sistemas de rastreabilidad en la producción primaria de animales, entendiéndose por esta la capacidad de conocer el origen, o la ubicación del animal. En varios países obligatoriamente los alimentos se rastrean, que de acuerdo con la definición de ISO, la trazabilidad ó rastreabilidad de cualquier alimento se hace posible si se conoce su origen, la historia de su procesamiento, la distribución y ubicación del producto después de su entrega. Todos estos esfuerzos encaminados a un solo objetivo que es el de asegurar la calidad de los alimentos (Arrow, 1996).

En los países industrializados, la inocuidad de alimentos es un asunto de orden político y de mucha actualidad. La Unión Europea, Estados Unidos y Japón cuentan con organizaciones técnicas encargadas de regular la seguridad de los alimentos. A partir de la década de los 90, han surgido en diferentes países organizaciones de defensa de los consumidores y grupos ecologistas como el Greenpeace y Healthy People, éste último coordinado por el Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos, los cuales incluyen objetivos tales como la reducción de enfermedades transmitidas por alimentos (FAO/OMS, 2002).

En los Estados Unidos las principales organizaciones federales regulatorias responsables de la protección al consumidor son el Departamento de Servicios de Salud (HHS), Administración de Alimentos y Medicinas (FDA), Vigilancia de la Seguridad de Alimentos (FSS) Departamento de Agricultura (USDA), Servicios de Inspección y Seguridad de Alimentos (FSIS), Servicio de Inspección de Plantas y Animales (APHIS), la Agencia de Protección al Medio Ambiente (EPA), que se encarga de regular las sustancias que son adicionadas a los alimentos. A nivel internacional el CODEX alimentarius o código de los alimentos mejor conocido como la ley de los alimentos, se instituyó como una respuesta a la inquietud mundial de la importancia de un comercio internacional seguro.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), quién se encarga de emitir recomendaciones en la inspección sanitaria de los alimentos, la Organización Internacional de Epizootias (OIE) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), que a través de su servicio de calidad de los alimentos, provee las bases científicas y técnicas para el aseguramiento de la calidad y

seguridad de los alimentos, desarrollando y publicando manuales de control de calidad y conferencias para países miembros del desarrollo. La Organización Mundial del Comercio (OMC), La Organización Internacional para la Normalización (ISO) principalmente.

La Autoridad Europea de Seguridad de Alimentos (EFSA), es la responsable de evaluar la toxicidad de las sustancias químicas, siendo los países del Norte los que marcan la pauta en cuanto a la gestión medioambiental, mediante políticas que incluyen gravámenes económicos a los contaminantes y dando impulso a los productos biológicos; un ejemplo es Dinamarca, que ha optado por una reducción progresiva en el uso de sustancias químicas en la cadena productiva de los alimentos, para lograr que en el año 2010, la agricultura danesa sea totalmente ecológica (Bonny, 1993).

Todas las instancias reguladoras de la seguridad de los alimentos a nivel mundial tienen como finalidad reducir y controlar los peligros transmitidos por los alimentos, para disminuir la incidencia de enfermedades producidas por la ingestión de alimentos contaminados. Lo que se conoce como gestión de riesgos, que incluye acciones o estrategias que varían de un país a otro debido a las diferencias de información disponible, de peligros del sistema regulatorio, de la preparación y de los patrones de consumo de los alimentos (FAO/OMS, 2002). El análisis de riesgo, surge como una herramienta en el aseguramiento de calidad de los alimentos. Es un proceso que consta de cuatro etapas, la primera de ellas consiste en identificar el peligro para lo cual se determinan los problemas de salud que pueden originarse por la presencia del contaminante, esto requiere de estudios y experiencias. La segunda etapa es la caracterización del peligro, que considera los niveles y modos de exposición, en este sentido los estudios con animales son válidos y necesarios o de modelos matemáticos. La tercera etapa es la exposición donde se determina el número de personas que se encuentran en peligro, la cantidad de alimento contaminado que se consume y el tiempo al que está expuesto el consumidor, utilizando la dosis-respuesta, para determinar el nivel de afectación que se origina por diferentes niveles de contaminantes. La cuarta etapa es el riesgo extra, al que puede estar expuesta una determinada población, aquí los estudios de exposición aguda y crónica son válidos (FAO/OMS, 2002).

Los programas de buenas prácticas de manufactura (GMP) y de buenas prácticas de higiene (GHP) pueden aplicarse a la carne fresca, carne procesada, leche y productos lácteos, productos marinos y con la implementación del sistema de análisis de riesgo y puntos críticos de control (HACCP). Este sistema prescribe los pasos por medio de los cuales se identifican los puntos durante el procesamiento, donde el control es crítico para garantizar la seguridad del alimento. También sirve para aclarar el papel de la industria y de las autoridades gubernamentales, ya que primero es responsable de la implementación del programa HACCP en la planta y el gobierno es responsable de verificar que se haya cumplido y que el programa funcione según lo estimado, además que se implementen las acciones adecuadas cuando no se cumplan los controles críticos del HACCP (Espey, 1998; Bayle et al., 1999).

67

La investigación como estrategia de la gestión de riesgos

La comisión europea en octubre de 2002, aprobó un financiamiento de 94 millones de euros, para el desarrollo de técnicas de monitoreo para la detección de encefalopatías espongiformes transmisibles y de scrapie. Además, 38 millones de euros adicionales se destinaron para apoyar los programas de erradicación de enfermedades animales y para la prevención de zoonosis como salmonella en los estados miembros (Kroes et al, 2002). El servicio de inspección de alimentos de Estados Unidos (FSIS) solicitó 5.5 millones de dólares para el entrenamiento de veterinarios inspectores, 1.5 millones de dólares para la educación en seguridad alimentaria, 1.7 millones de dólares para colecta de datos microbiológicos que apoyen las acciones del análisis de riesgo y 4.5 millones de dólares para combatir *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocitogenes* y *Salmonella* de las plantas procesadoras de carne y pollo. El código de buenas prácticas veterinarias (GVP), después de una larga espera fue finalmente presentado en noviembre del 2002, con el cual puede lograrse la transparencia y aseguramiento de la calidad, estas prácticas son aplicables a todos los países y sectores de la profesión veterinaria.

La Federación de Veterinarios Europeos en 1999, desarrolló un manual acerca del uso prudente de los antibióticos en medicina veterinaria, después de haberse declarado tres años antes en una posición

a favor de la salida de los antibióticos como promotores de crecimiento. Este proceso tuvo su respuesta hasta el pasado 25 de marzo del 2002, donde la comisión europea propuso la regulación de los antibióticos utilizados como promotores de crecimiento en bovinos, aves y cerdos, proponiendo que solo aquellos que cuenten con autorización podrán ser comercializados. Las autorizaciones deberán ser específicas para cada especie animal y con un máximo de dosificación, para el caso de nuevos aditivos se propone que las autorizaciones se den por un periodo de 10 años, las compañías de aditivos deberán reevaluarse y conseguir una reautorización en los próximos siete años, las nuevas reglas señalan que las compañías demuestren el efecto benéfico para el animal y la ausencia de riesgo para la salud humana y el medio.

El desarrollo de técnicas analíticas sensibles y validadas que garanticen la detección de las sustancias químicas, toxinas y microorganismos en los alimentos podrán ser utilizadas como estrategias potenciales en la gestión de riesgos. Las técnicas de inmunodetección, electroforesis capilar, la reacción en cadena de la polimerasa o (PCR) y otras técnicas moleculares son indisoensables para garantizar resultados en los laboratorios de salud humana y animal (Tennant, 1999; Dybing et al., 1997).

La educación otra estrategia en la gestión de riesgos. Es innegable que la educación en la seguridad alimentaria deberá ser utilizada como otra estrategia en la gestión de riesgos, la cual deberá dirigirse a los involucrados en la producción, el transporte, preparación y consumo de alimentos. A nivel de producción primaria, se deberá concientizar a los productores rurales, así como al consumidor por medio de campañas educativas en las escuelas. Ante la situación de las crisis alimentarias ocurridas en países Europeos, (Reino Unido, España, Italia), Sudamericanos y Asiáticos nos preguntamos; ¿En México esta lo suficientemente bien protegido? ¿Se cuenta con suficientes laboratorios certificados para la detección y cuantificación de los diversos contaminantes (micotoxinas, metales pesados, nitrosamidas, aditivos, plaguicidas, hormonas, antibióticos y organismos genéticamente modificados)? ¿Existen profesionales capacitados para establecer no sólo los sistemas de análisis de riesgo sino también su gestión? ¿Conocemos cuales son las poblaciones de mayor riesgo? ¿Son los alimentos crudos o procesados los más riesgosos, de acuerdo con nuestra

forma de consumir los alimentos?, ¿Existe información sobre las enfermedades transmitidas por el consumo de alimentos contaminados?

Sin lugar a dudas, México cuenta con las secretarías de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Salud (SSA) y la Dirección General de Salud Animal (DGSA) como las instancias responsables del Programa Nacional de Normalización Fitosanitaria e Inocuidad Agroalimentaria, apoyadas a su vez el Servicio Nacional de Sanidad e Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). Este servicio se encarga de establecer los sistemas y servicios que ayuden a mejorar la condición sanitaria de vegetales, animales y peces y de la inocuidad en alimentos, así como de realizar el análisis de riesgo de los contaminantes físicos, químicos y biológicos presentes, además de establecer, operar y dar seguimiento al programa de monitoreo de residuos y contaminantes de los alimentos. Para realizar esta labor se cuenta con el apoyo de la Comisión Federal para la Protección y Control de Riesgos Sanitarios, el Consejo Técnico Consultivo Nacional de Sanidad Animal (CONASA), el Centro Nacional de Parasitología (CENAPA), el Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal (CENACSA), El Comité Consultivo Nacional de Normalización de Protección Zoonositaria (CONAPROZ). Además, se tiene el apoyo de la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM), la Comisión Nacional de Sanidad Agropecuaria, la Asociación Nacional de Empacadoras Tipo Inspección Federal A. C. (ANETIF), los Principios de Sanitización en Plantas de Sacrificio, los llamados Procedimientos y Operaciones Estandarizados de Saneamiento (POES), las Buenas Prácticas de Manufactura, los Servicios de Inspección Veterinaria, y las Entidad Mexicana de Acreditación de Laboratorios A. C. Cabe mencionar que el gobierno federal prepara la ley federal de inocuidad alimentaria y se revisa la Ley Federal de Sanidad Animal.

La repercusión en la salud

Científicos de los Estados Unidos estiman en 76 millones de dólares anuales el costo de los casos de enfermedades de origen alimentario debido a los gastos médicos y productividad. Solo las infecciones producidas por *Salmonella* y *Campilobacter* alcanzan la cifra de mil millones de dólares. En Europa,

Salmonella infecta a cerca de 160 mil individuos anualmente, de los cuales se estima que mueren alrededor de 200 personas, los costos se aproximan a los 2.8 billones de euros por año. En el Reino Unido, Escherichia coli O157 causó en el 2002 1,035 contaminaciones alimentarias. En abril de 2001, en el norte de Taiwán cuatro personas resultaron intoxicadas después de la ingestión de caracoles, siendo la tetrodoxina (TTX) el agente responsable de la intoxicación, el cual fue aislado de la sangre de los pacientes afectados. En España, entre los años 1989 y 2000, se presentaron 47 brotes de animales enfermos y 809 casos de personas intoxicadas por el consumo de vísceras de bovinos, situación atribuible a la presencia de medicamentos del grupo de los agonistas b-adrenérgicos, utilizados como aditivos en la ración de rumiantes.

En México, las asociaciones ganaderas denunciaron el uso de clenbuterol como sales minerales milagrosas en la dieta del ganado de engorda. La Secretaría de Salud informó de 195 casos de personas con signos de intoxicación por el consumo de hígado de res contaminado, situándose en el D. F. (30) Jalisco (63), Michoacán (94), Hidalgo (4) y Querétaro (4). De estos, se colectaron 96 muestras para procesarse en los laboratorios de Salud Pública y del Centro Nacional de Constatación de Salud Animal dependientes de las Secretarías de Salud y SAGARPA, los resultados mostraron un 36% de muestras positivas a clenbuterol, lo que dejó claro el uso clandestino de estos medicamentos en el ganado de engorda.

Conclusiones

Los alimentos presentan algún riesgo, que la industria de alimentos y todos los involucrados en la cadena de la granja a la mesa, deben mantener a un mínimo, para lo cual se tienen que utilizar buenas prácticas de manufactura, POS y el sistema HACCP. En México, los sistemas de seguridad alimentaria se encuentran en la primera etapa, si se comparan con los programas que tienen países como Estados Unidos, Francia y Canadá, por lo que es necesario fortalecer las estrategias de la gestión de riesgos, como la educación y la investigación, así como el

desarrollo de técnicas analíticas capaces de identificar sustancias tóxicas (micotoxinas), microorganismos patógenos (Listeria, Campilobacter) y sustancias químicas persistentes (plaguicidas, nitrosamidas) no sólo en los laboratorios de Salud, sino también en las industrias y Universidades Públicas, aún a pesar que se reconoce que en México solo un 0.4% de Producto interno bruto es destinado a la investigación.

En la producción primaria agropecuaria y pesquera es muy conveniente minimizar el uso de sustancias antimicrobianas en los animales de abasto, así como la restricción del uso de aditivos en su alimentación, ya que de acuerdo con el código de buenas prácticas veterinarias, solo podrán administrarse medicamentos basados en un diagnóstico probable, después de haber realizado la valoración física del animal o de la muestra representativa del grupo de animales problema. Además, se debe mejorar los sistemas de alimentación y manejo en los animales. En las plantas de sacrificio debe ser obligatorio la aplicación del sistema HACCP, con el objeto de reducir el riesgo de la contaminación microbiológica de la carne de bovinos y cerdos, estableciendo y evaluando los programas de reducción de patógenos. Se requiere de un inspector veterinario ya que se conoce que de las 1, 448 plantas de sacrificio existentes en el territorio nacional, sólo el 50 % cuentan con un inspector sanitario. Es conveniente controlar el número de rastros municipales y clandestinos que se encuentran operando y favoreciendo la contaminación cruzada de la carne fresca.

Se requiere de una exhaustiva revisión de la legislación mexicana, con el objeto de incrementar las medidas preventivas contra las enfermedades transmitidas por alimentos contaminados y al mismo tiempo reducir su aparición. Se necesita del esfuerzo de todos, (industria, instituciones académicas, público, gobiernos federal, estatal y local) para mejorar la identificación y la prevención los peligros en los alimentos y poder colaborar en esta difícil tarea que es la seguridad alimentaria y ofrecer al consumidor una información suficiente y confiable sobre los riesgos de muchas de las sustancias con las que coexistimos.

Referencias

- AGROSALUD-IICA. 2002. *Red de sanidad agropecuaria e inocuidad de alimentos*. Costa Rica.
- ANDRINOLO, D., MICHEA, L. y LOGOS, N. 1999. Toxic effects, pharmacokinetics and clearance of saxitoxine a component of paralytic shell fish poison. *Toxicon* 37:447-464.
- APFELBAUM, M. (ed.) 1998 *Risques et peurs alimentaires*. Editions Odile Jacob, Paris, 244p.
- ARROW, K. 1996. Is there a role for benefit cost analysis in environment, Health, and safety regulation?. *Science*, 272, 22-222.
- BATHR, V. and MOY, G. 1997. Monitoring and assessment of dietary exposure to chemical contaminants. *World Health Q.* 50(1-2):139-149.
- BAYLE, N., MALAIT M. et LAPERROUSAZ P. 1999. La peur des OGM et les intérêts des industriels. *Problèmes économiques*, 2628, 25-29.
- BONNY, S. 1993. Le changement technique en cours et à venir en agriculture: un essai de bilan dans les différents secteurs. INRA. *Etudes Economiques* 12, 134 p.
- CASARETT, D y DOULL, F. 2001. *Manual de Toxicología*. Quinta edición McGraw Hill. México.
- C. E. CONSUMER POLICY, 1998 La sécurité des produits alimentaires. *Eurobaromètre* 49. CE, DG XXIV Bruxelles.
- CREDOC. 1998. Les opinions des français sur la qualité et sur les risques sanitaires des produits alimentaires. CREDOC, *Collection des rapports*. 190, Paris.
- DYBING, E., DOE, J., GROTEN, J., KLEINER, J. and O'BRIEN, J. 2001. Hazard characterization of chemical in food and diet. Dose response, mechanism and extrapolation issues. *Food Chem. Toxicol.* 40(2-3):237-282.
- ESPEY, J. 1998. *Socioethical implications of biotechnology industry in Canada*. Office Of Consumer Affairs. Ottawa, Canada.
- FAO/OMS. 2002. *Foro mundial FAO/OMS de autoridades de reglamentación sobre inocuidad de los alimentos*. Marrakesh, Marruecos.
- FEILLET, P. (ed), 1998. *Aliments et industries alimentaires: les priorités de la recherche publique*. INRA. Paris, 288 p.
- FISCHLER, C. 1993. *L'Homnivore*, 2ème édition. Editions Odile Jacob, Paris, 440 p.
- GASKELL, G., BAUER, M., DURANT, J. and ALLUM, N. 1999. Worlds Apart? The reception of Genetically Modified Foods in Europe and the U. S. *Science*, 285, 384-387.
- KROES, R., MULLER, D. and LAMBE, J. 2002. Assessment of intake from the diet. *Food Chem. Toxicol.* 40(2-3):327-385.
- LAMBE, J. 2002. The use of food consumption data in assessment of exposure to food chemical including the application of probabilistic modelling. *Proc. Nutr. Soc.* 61(1):11-18.
- LINDSAY, D. 1986. Estimation of the dietary intake of chemical in food. *Food Addit. Cantam.* 3(1):71-88.
- ONU. 1992. *Euro conference of animal Feeding Science and industry*. ONU. Italia.
- ORRIS, G. 2001. *Animal diseases of public health importance*. 1997. FAO. Italia.
- OSWEILLER, G. 2001 Mycotoxins. Veterinary Clinics of North America. *Equine Practice* 17:547.
- PEÑA, S. 2002. El riesgo alimentario, una prerrogativa política? *Mundo bovino* 2(10):52-54.
- PERAICA, M., RADIC, B., LUCK, A. and PAULOVIC, M. 1999 Toxic effects of mycotoxins in humans. *Bull World Health Organ* 17(9):754-766.
- TENNANT, D. 1999. Estimating dietary intakes of chemicals. *Regul. Toxicol. Pharmacol.* 30:99-102.