

Estudio de Caso – Enfermedades Transmitidas por Alimentos en Costa Rica

RESUMEN

Este Estudio de Caso revisa la situación actual de las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA) en Costa Rica. Se incluye información sobre la organización institucional para la vigilancia, estadísticas de casos relacionados e investigaciones epidemiológicas a fin de identificar algunas de las fortalezas y debilidades del país en esta materia. Se presenta un enfoque metodológico para establecer la magnitud del costo económico que las Enfermedades Transmitidas por Alimentos tienen para el país.

Se revisó la documentación existente y disponible en instituciones vinculadas al Sistema de Vigilancia de la Salud, a saber: Ministerio de Salud, Caja Costarricense del Seguro Social, Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud, Laboratorio Nacional de Servicios Veterinarios, Universidad de Costa Rica, Comisión Intersectorial de Inocuidad de Alimentos y Centro Nacional de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Alimentos. Se realizaron entrevistas y consultas con personal técnico y profesionales especialistas en los diferentes temas. Además, se realizó una revisión bibliográfica del tema que incluyó publicaciones de investigaciones científicas y documentos de organismos nacionales e internacionales.

Se destaca el esfuerzo realizado por Costa Rica para establecer un Sistema de Vigilancia Epidemiológica de la Salud que incluye las Enfermedades Transmitidas por Alimentos. El Sistema presenta aún algunas debilidades en su funcionamiento que impiden tener un registro completo, centralizado y actualizado de las ETA en el país. Resulta imperativo continuar y ampliar las actividades de capacitación de los actores que participan en las distintas etapas de la cadena alimentaria, especialmente sobre buenas prácticas agrícolas, buenas prácticas de manufactura, higiene y control de alimentos.

El actual Sistema de Salud de Costa Rica cubre prácticamente a toda la población y, dado el alto nivel educativo y el crecimiento económico sostenible del país, el futuro previsible se puede estimar como moderadamente optimista. Es probable que el país esté en condiciones de asignar recursos modestos pero razonables para seguir diseñando políticas y realizando actividades preventivas y correctivas tendientes a disminuir gradualmente la tasa de incidencia, la severidad y el impacto social de las ETA.

INTRODUCCIÓN

Un derecho fundamental de todas las personas es tener acceso a una alimentación saludable e inocua para asegurar su crecimiento y desarrollo normal y mantener su salud a lo largo de toda la vida. El Artículo 5 de la Declaración Universal de los

*Gisella Kopper, Costa Rica
Consultor FAO*

Derechos Humanos establece que «...toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar y en especial la alimentación, el vestido y la vivienda». La inocuidad de los alimentos es, por lo tanto, un elemento prioritario que involucra la salud pública, el bienestar de la población y la economía de todos los países.

Es un hecho real que, por distintos medios, los alimentos se pueden contaminar y así convertir en transmisores de enfermedades, en detrimento de su función esencial como fuente de nutrimentos para una buena salud de quien los consume. Las enfermedades transmitidas por alimentos constituyen un problema real, tanto en los países desarrollados como en aquellos en vías de desarrollo, causando sufrimiento humano y pérdidas económicas importantes. En las últimas décadas el problema mundial de las ETA se ha agudizado a causa de varios factores: se señalan como factores asociados: el crecimiento de la población, la pobreza, la urbanización en los países desarrollados, el mayor y creciente comercio internacional de alimentos para seres humanos y animales y la aparición de nuevos patógenos o de cepas microbianas con mayor resistencia (Pérez *et al.*, 2004; IFT, 2004). La alta incidencia de enfermedades diarreicas en los países en desarrollo sugiere un problema en expansión respecto a la inocuidad de los alimentos que incluye la incidencia directa de otros factores tales como la limitada disponibilidad de agua potable y de servicios de saneamiento, la desnutrición, el analfabetismo, entre otros.

Si bien es difícil estimar con certeza la incidencia mundial de las enfermedades transmitidas por los alimentos, la importancia del problema es evidente debido al número de personas enfermas o que mueren por haber ingerido alimentos no aptos para el consumo. Sin embargo, la dimensión real del problema sigue siendo desconocida dado que no se informa sobre la mayoría de los casos de ETA (IFT, 2004). Solamente en el año 2004 la OMS informa acerca 2,2 millones de muertes por enfermedades diarreicas, 1,8 millones de las cuales ocurrieron en niños menores de cinco años. En el conjunto del continente americano las enfermedades diarreicas causadas por aguas y alimentos contaminados son una de las principales causas de morbilidad en todas las edades y de mortalidad en los niños (FAO/WHO, 2005).

El problema también es importante en los países desarrollados ya que no se logran conocer cabalmente la incidencia real y los costos asociados debido a la insuficiencia de la información disponible sobre las ETA y a la falta de información asociada a patógenos específicos (Butzby *et al.*, 1996; Morten *et al.*, 2003; Rocourt *et al.*, 2003). Por ejemplo, en los Estados Unidos de América ocurren alrededor de 76 millones de casos que dan lugar a 325 000 hospitalizaciones y a 5 000 muertes anuales. Se estima que estos eventos tuvieron un costo superior a los 7 000 millones de dólares estadounidenses (IFT 2004; Rocourt *et al.*, 2003; Smith y Pillai, 2004).

En América Latina y el Caribe existe, en general, alguna deficiencia en la vigilancia epidemiológica por lo que es difícil evaluar la situación prevalente: una de las principales preocupaciones es la falta de datos confiables sobre las ETA y los contaminantes de los alimentos. Según FAO *et al.*, (2005), la tarea de estimar con cierta precisión la incidencia de las ETA es difícil ya que en muchos países los sistemas de vigilancia epidemiológica son inadecuados, los brotes son registrados de manera insatisfactoria y solo una mínima parte se notifica a los servicios de salud; aunado a esto, las investigaciones sobre los brotes son limitadas, debido también a la escasez de recursos disponibles para la gestión de la inocuidad alimentaria y la inspección de los alimentos. Según los registros del Sistema de Información de la OPS para la Vigilancia de las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (SIRVETA) citados por Pérez *et al.*, (2004), durante los últimos nueve años se informaron solo 6 511 brotes de ETA en 22 países de la región. Cerca de 250 000 personas se enfermaron en estos brotes y fallecieron 317. Se considera que una de las causas principales por las cuales la información resulta insuficiente es que la mayoría de los países reúnen datos de síndromes y en gran parte de los casos no existe vigilancia formal de laboratorio.

Si bien Costa Rica cuenta con un sistema de salud pública que cubre a toda la población, no está exenta de esta realidad latinoamericana. El sistema de vigilancia epidemiológica está en proceso de implementación y presenta diversas limitaciones y debilidades, por lo cual el registro de la incidencia real de las ETA es inferior a la realidad (Sáenz, 2001).

LAS ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS (ETA)

Las ETA son aquellas enfermedades que se originan por la ingestión de alimentos infectados con contaminantes en cantidades suficientes para afectar la salud del consumidor. Existen numerosos tipos de ETA que presentan diferentes sintomatologías, dependientes del tipo de contaminación y de la cantidad de alimento contaminado consumido. Los signos más comunes son vómitos y diarreas pero también pueden presentarse dolores abdominales, dolor de cabeza, fiebre, síntomas neurológicos, visión doble y otros. Además, ciertas ETA pueden generar enfermedades crónicas a largo plazo tales como daños renales, artritis, meningitis, aborto y, en casos extremos, la muerte (Butzby *et al.*, 1996; Guía VETA, INPPAZ, 2001; Rocourt *et al.*, 2001). Según Butzby *et al.*, (1996) las ETA se pueden manifestar de diversas formas y se debe distinguir entre infección alimentaria e intoxicación.

Las infecciones alimentarias

Son enfermedades causadas por la ingestión de alimentos que contienen microorganismos vivos perjudiciales. En general, son determinadas por la invasión, multiplicación y alteraciones de los tejidos del huésped producidas por los gérmenes transportados por los alimentos. Ejemplos típicos de las infecciones alimentarias son la salmonelosis, la listeriosis, la triquinosis, la hepatitis A y la toxoplasmosis, entre otras (Butzby *et al.*, 1996; Jay, 2002a).

Una infección de origen alimentario puede ocurrir de dos maneras (Guía VETA, INPPAZ, 2001).

- Cuando un microorganismo es transportado por un alimento contaminado es ingerido, se establece en el organismo de la persona y se multiplica. Las bacterias, en general, penetran la mucosa intestinal y allí se multiplican. Algunas permanecen solamente en esa mucosa y otras invaden el sistema circulatorio y se diseminan por distintos órganos. Las bacterias poseen factores de adherencia o colonización que les permiten multiplicarse en sitios específicos no siendo alteradas ni por el peristaltismo ni por el flujo de mucus o alimentos en suspensión. Es importante destacar que no todos los alimentos contaminados llegan a ser infecciosos.
- Si el alimento contaminado constituye un sustrato adecuado para la multiplicación del microorganismo y tiene las condiciones ambientales adecuadas se transforma en infeccioso porque la dosis es suficiente para causar una enfermedad. Los virus y *Toxoplasma gondii*, por ser parásitos intracelulares, no se replican en los alimentos.

Las intoxicaciones alimentarias

Son las enfermedades generadas al ingerir un alimento en el que se encuentra la toxina o veneno formado en tejidos de plantas o animales o como metabolito de los microorganismos. Ejemplos de intoxicaciones son el botulismo, la intoxicación estafilocócica o por toxinas producidas por hongos o especies marinas como ciguatonina, saxitonina y otras (Jay, 2002a). También se incluyen las intoxicaciones causadas por sustancias químicas incorporadas al alimento en forma accidental o intencionalmente, como plaguicidas, metales pesados u otras. Existen plantas y hongos especialmente venenosos que, por desconocimiento, generan problemas en caso de consumo. Por ejemplo, la fruta de Ackee (*Blighia sapida*), que es consumida popularmente en los países caribeños, deja de ser venenosa únicamente cuando madura en el árbol; los brotes de bambú (*Bambusa spp.*) y la raíz de la mandioca o yuca (*Manihot esculenta*)

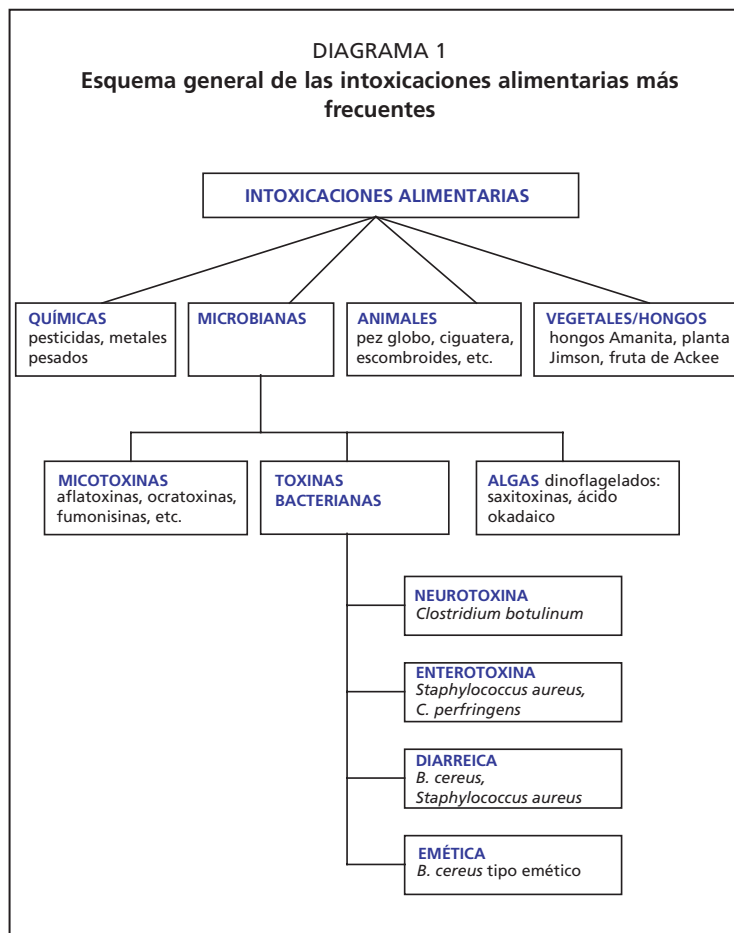
deben cocinarse antes de ser consumidos para eliminar el glucósido cianogénico que contienen (Pariza, 1996; Anónimo, 2005).

Un alimento puede ser intoxicante (Jay, 2002a; Pariza, 1996; Anónimo, 2005) cuando:

- contiene naturalmente la toxina; es el caso de la solanina en las papas, las toxinas de macrohongos, las biotoxinas marinas;
- contiene residuos químicos tóxicos como metales, plaguicidas, dioxinas u otros; estos elementos pueden estar presentes en el alimento por contaminación directa o llegar a través de la cadena alimentaria, pasar de los pastos o raciones al animal, la leche o la carne;
- ha sido contaminado con microorganismos que al multiplicarse producen una exotoxina (*Clostridium botulinum*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* tipo emético); en estos casos el alimento debe presentar condiciones apropiadas para permitir la reproducción del microorganismo y la liberación de toxinas. En esta categoría también pueden considerarse los alimentos contaminados con bacterias de los géneros *Proteus* y *Klebsiella* que degradan la histidina y producen histamina tal como ocurre con la escombrotóxina en pescado.

Existe otro tipo de enfermedades transmitidas por alimentos que combina la intoxicación con la infección (Diagrama 1 y 2). Las toxiinfecciones resultan de la infección de alimentos con cierta cantidad de microorganismos patógenos que son capaces de producir o liberar toxinas una vez que han sido ingeridos; es decir, son generadas por bacterias que no son invasivas y que producen toxinas durante su desarrollo en el intestino. El período de infección es generalmente menor al de las infecciones pero mayor al

período de las intoxicaciones. En esta categoría se encuentran los microorganismos capaces de producir toxinas *in vivo* como, por ejemplo, la diarrea infantil, la diarrea por *Bacillus cereus* y *Vibrio cholerae*. Otro grupo está formado por los microorganismos capaces de producir la invasión hística y a su vez producir toxinas como es el caso de *Vibrio parahaemolyticus* y *Yersinia enterocolitica* (Butzby *et al.*, 1996).



Fuente: adaptado de Butzby *et al.*, 1996.

Transmisión y prevención de las enfermedades transmitidas por los alimentos

Las ETA son el resultado de la interacción entre un agente etiológico de tipo biológico o químico y un huésped susceptible. Para que ocurra una ETA debe haber convergencia del huésped, del agente y de los factores ambientales. Si no se produce esa convergencia bajo condiciones adecuadas no habrá enfermedad y cualquier acción que tienda a separarlos

provocará que la enfermedad no aparezca, tal como se presenta en el Diagrama 3 (INPPAZ *et al.*, 2001).

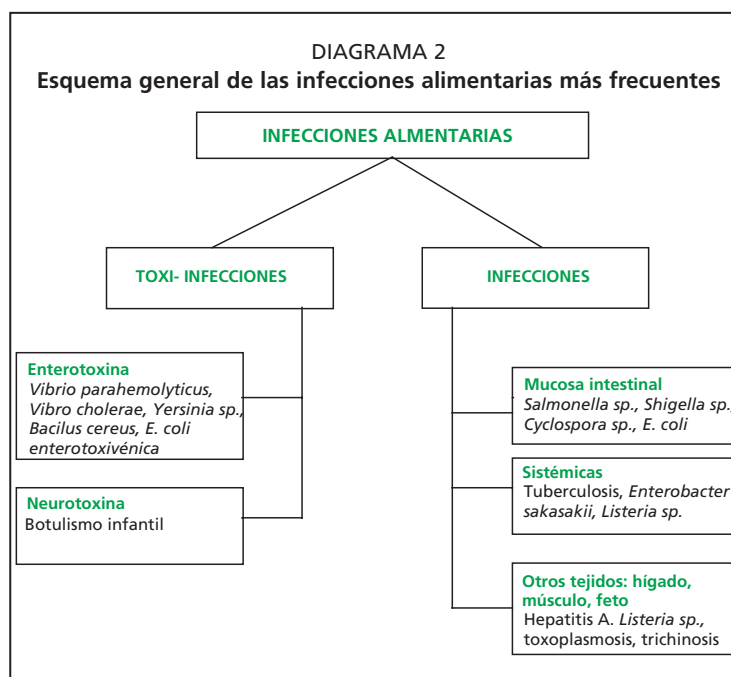
El estado de salud de la persona, la edad y otros elementos determinarán en gran medida su predisposición para presentar una ETA. Por ejemplo, niños, ancianos, personas inmunocomprometidas o desnutridas o mujeres embarazadas son los huéspedes más sensibles a las ETA.

El ambiente que rodea el alimento, desde su origen en la producción primaria hasta que llega al consumidor después de los diferentes procesos de transformación, ejerce una influencia decisiva para obtener un ambiente inocuo, libre de contaminantes que puedan dañar

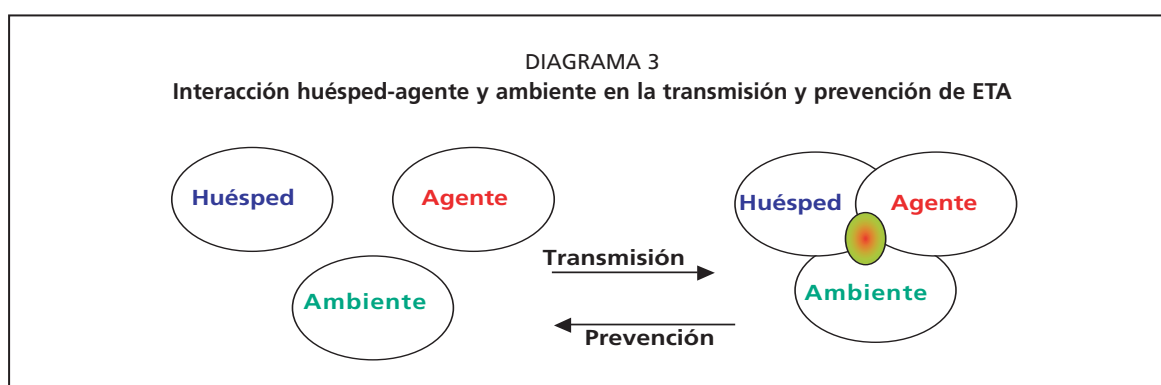
la salud. Por esta razón se promueve la inocuidad de los alimentos mediante un enfoque integral que incluye todos los eslabones de la cadena del producto: finca, planta de procesamiento, transporte, almacenamiento, manipulación domiciliar y las prácticas de cocción, incluidos los sucesos de contaminación cruzada (Pérez *et al.*, 2004).

La contaminación puede ser primaria o secundaria. La contaminación primaria ocurre cuando la sustancia contaminante está contenida en el alimento y se puede adquirir en el campo, debido a animales enfermos o a cosechas contaminadas. Ejemplos de contaminación primaria son la triquina en carne de cerdo, *Salmonella* sp. en huevos, estafilococos en leche, toxinas marinas en pescados o mariscos, solanina en papa, aflatoxinas en maíz y otras.

La contaminación secundaria ocurre durante el procesamiento de los alimentos al entrar en contacto directo o indirecto con otros ingredientes contaminados, la superficie de las mesas, los utensilios, el hielo, los aerosoles, las manos de los operadores o muchos otros elementos. Otra fuente importante de contaminación son las sustancias tóxicas agregadas de manera intencional, accidental o incidental, tales como dioxinas, plaguicidas, cianuro, residuos de agentes químicos para limpieza, residuos de materiales de empaque, residuos de tuberías y otros (INPPAZ *et al.*, 2001).



Fuente: adaptado de Butzby *et al.*, 1996.



Fuente: adaptado de INPPAZ *et al.*, 2001.

Especialmente las proteínas y los carbohidratos contenidos en los alimentos, constituyen un sustrato favorable para el desarrollo de los microorganismos. Una contaminación mínima de estos alimentos los puede transformar, con una temperatura favorable y un tiempo de incubación adecuado, en un alimento infeccioso o intoxicante. Existen otros factores intrínsecos del alimento que determinan el posible crecimiento microbiológico en el mismo tales como la actividad del agua (a_w), el pH, el potencial de oxidación-reducción, el contenido de humedad, la presencia en la atmósfera de agentes antimicrobianos y de ciertos gases, entre otras cosas (Singh y Anderson, 2000; Jay, 2000a).

En resumen, los agentes causantes de ETA son múltiples y de diversa índole. Los hay químicos, fúngicos, bacterianos, parasitarios, virales o plantas y animales venenosos. En el Anexo 1 se detallan algunos de los agentes más importantes y comunes, las enfermedades asociadas y los alimentos implicados.

LA INOCUIDAD ALIMENTARIA EN COSTA RICA

Indicadores sociales y económicos

En Costa Rica hay un alto nivel de desarrollo humano que constituye un elemento clave en la dotación de factores para el desarrollo. El Informe del Desarrollo Humano del PNUD para el año 2004 sitúa a Costa Rica en el 45° lugar de desarrollo humano en el mundo, en un nivel alto con respecto a la media latinoamericana (Cuadro 1). Con un Producto Interno Bruto (PIB) relativamente bajo, Costa Rica construyó sus bases para el desarrollo sobre la universalización de la enseñanza primaria y de los servicios de atención médica, la reducción de la mortalidad infantil, el aumento de la esperanza de vida, la ampliación de los derechos políticos y la protección del patrimonio natural. El crecimiento del PBI pareciera no ser tan acelerado como sería necesario para mantener el sistema de servicios sociales de que disfrutaban los costarricenses (Sáenz, 2001). Para garantizar la sostenibilidad de los logros acumulados el país deberá mantener y ampliar la inversión social pública y privada así como formar una fuerza laboral altamente capacitada (Programa Estado de la Nación, 2006).

Los niveles de cobertura de los servicios básicos para garantizar una mejor calidad de vida tales como salud, agua potable y electricidad, han sido satisfactorios para un país en desarrollo como Costa Rica. Sin embargo, se requieren acciones inmediatas para responder a los cambios demográficos y sociales del país y mejorar el nivel de vida en todos los aspectos. Al respecto, el Estado de la Nación 2004, cita que «...*el país requiere incrementar aceleradamente su productividad, mejorar la equidad social, hacer un uso sostenible de sus recursos naturales y perfeccionar la democracia para mejorar el bienestar y la calidad de vida de la población*».

Los servicios de salud y los servicios eléctricos del país cubren a casi la totalidad de la población y el 82 por ciento de la misma tiene acceso al agua potable (Cuadro 2). El sistema de seguridad social basa su modelo de atención en el principio de la

universalidad que propone el acceso de toda la población a los servicios del seguro social; con ello se reconoce la salud como un derecho fundamental de las personas. Costa Rica ha asignado en los últimos años aproximadamente el seis por ciento del PIB a la salud. Sin embargo, el gasto estatal en este rubro ha disminuido lo cual se ha visto reflejado en un deterioro de la atención de los pacientes,

CUADRO 1
Índices de desarrollo humano y calidad de vida de Costa Rica y América Latina y el Caribe (2002).

	Costa Rica	América Latina y el Caribe
Índice de Desarrollo Humano	0,834	0,777
Expectativa de vida al nacer (años)	78,0	70,5
Alfabetización de adultos (%)	95,8	88,6
Población con acceso sostenible a una sanidad adecuada (%)	93,0	77,0
Población con acceso sostenible a una fuente de agua adecuada (%)	95,0	86,0

Fuente: Informe de Desarrollo Humano 2004, PNUD.

CUADRO 2

Estadísticas económicas y de servicios de la población de Costa Rica (2000-2005)

Población cubierta (%)	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Agua potable	76,0	75,8	78,5	79,5	82,8	82,2
Servicios eléctricos	97,1	97,3	97,5	97,7	97,9	98,1
Seguro de salud	98,9	98,9	98,9	99,0	99,1	99,3
PBI per capita (\$EE.UU.)	4 062,4	4 092,4	4 118,8	4 200,4	4 367,9	4 628,2
Gasto en salud (colones de 1999)	56 622,2	58 572,4	61 996,7	64 698,4	58 445,6	56 814,1

Fuente: Proyecto del Estado de la Nación, 2006.

falta de inversión en infraestructura y equipamiento y escasez de recursos humanos (Proyecto del Estado de la Nación, 2006).

EL SISTEMA DE SALUD Y DE INFORMACIÓN PARA LA VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA

El Sistema de Salud de Costa Rica está formado por un conjunto de instituciones públicas y privadas. La pluralidad de instituciones que participan en el Sistema de Salud y la diversidad de las funciones que desempeñan, han generado un sistema de administración pública sumamente complejo. Sin embargo, en el sector existen algunos aspectos deficitarios en el campo sanitario que afectan su eficiencia como duplicaciones y superposiciones entre las instituciones. Por ejemplo, la organización de las instituciones del sector no responde a los cambios de los perfiles epidemiológicos, al incremento de la población de mayor edad, al crecimiento de la expectativa de vida, al aumento de las enfermedades crónicas ni a la prevalencia e incidencia de las enfermedades transmisibles (Política Nacional de Salud, 2003).

De acuerdo con la Política Nacional de Salud y la Ley General del Servicio Nacional de Salud Animal, 2006, el Sistema de Salud de Costa Rica está formado por las siguientes instituciones:

- el Ministerio de Salud (MS) que ejerce la rectoría sectorial;
- la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS) que atiende los riesgos de enfermedad y maternidad y cuenta con laboratorios microbiológicos de diagnóstico;
- el Instituto Nacional de Seguros (INS) que cubre los riesgos laborales y de tránsito;
- el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (ICAA) que regula la provisión de agua para consumo humano y el manejo de las aguas residuales;
- el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) que tiene la responsabilidad de regular y controlar la seguridad sanitaria y la inocuidad de los alimentos a lo largo de toda la cadena de producción;
- el Instituto Nacional de Investigaciones en Nutrición y Salud (INCIENSA) que funge como instancia de investigación y apoyo analítico y coordina la Red de Laboratorios de Bacteriología;
- las Universidades encargadas de la docencia e investigación sobre la salud.

Costa Rica está dividida en ocho regiones geográficas que corresponden a bloques de municipios con características geográficas comunes y necesidades de desarrollo similares. La planificación y documentación de los servicios se presentan respecto a estas regiones, a saber: Brunca, Chorotega, Central Norte, Central Sur, Huetar Atlántica, Huetar Norte, Metropolitana y Pacífico Central.

Los servicios de salud se encuentran distribuidos en todas las zonas. Actualmente la CCSS cuenta en su primer nivel de atención con más de 800 Equipos Básicos de Atención Integral de la Salud (EBAIS) apoyados por equipos de 99 áreas de salud. El segundo nivel de atención está formado por 11 clínicas, 13 hospitales periféricos y siete hospitales regionales. El tercer nivel está formado por seis hospitales de especialidades

y tres hospitales generales de concentración nacional y alta especialización. En el Anexo 2 se detalla la Red de Servicios de Salud de la CCSS.

En el año 2000, en el Ministerio de Salud se creó la Dirección de Epidemiología que incluye las unidades de Vigilancia Epidemiológica, Análisis de Salud y Estadísticas de Salud. La Red Nacional de Laboratorios de Bacteriología está integrada por más de 70 laboratorios, incluyendo laboratorios clínicos y ambientales, tanto públicos como privados. Esta Dirección es coordinada por el Centro Nacional de Referencia en Bacteriología (CNRB) del INCIENSA. Esta red apoya al Sistema de Vigilancia Epidemiológica en diferentes procesos de vigilancia basados en trabajos de laboratorio y en la investigación de eventos de importancia en la salud pública tales como las ETA. El CNRB realiza análisis de la calidad microbiológica de los alimentos para la investigación de brotes de ETA.

Desde el año 1995 las enfermedades diarreicas ocupan el segundo lugar en el informe de enfermedades de declaración obligatoria, tanto en la incidencia como en la mortalidad. La notificación obligatoria de las enfermedades diarreicas y de las intoxicaciones alimentarias data del año 1983. A partir del año 2003, por Decreto Ejecutivo N° 30945-S se estableció la notificación obligatoria de 45 enfermedades entre las cuales aparecen las enfermedades transmitidas por alimentos y aguas, desglosadas por primera vez en salmonelosis, shigelosis, intoxicaciones alimentarias y productos marinos, además del cólera.

El Sistema de Información de Vigilancia Epidemiológica recoge las notificaciones obligatorias de todos los centros de salud del país, con periodicidad semanal. A partir del segundo semestre de 2004 la información se registra digitalmente en el programa *Epi info* vía correo electrónico (Badilla, 2004). Sin embargo, en la actualidad la investigación de brotes de diarrea sigue siendo limitada: en la mayoría de los casos no se identifica el agente etiológico ni los alimentos involucrados en los brotes (Ministerio de Salud, 2006). Según reconocieron algunos entrevistados de las entidades participantes en el Sistema de Información de Vigilancia Epidemiológica, la información sobre brotes no está organizada sistemáticamente ni está actualizada y la coordinación entre los entes involucrados no es adecuada dificultando la recopilación y centralización de la información sobre las ETA.

Vigilancia sanitaria del agua

El agua es un elemento fundamental para la calidad de la vida de la población; por ello, se deben proveer facilidades para disponer de la misma en cantidad y calidad adecuadas para el aseo personal, para beber y para la preparación de alimentos. En ese sentido, la supervisión de su calidad y la universalización de su cobertura son elementos esenciales. En el año 2005, el 82,2 por ciento de los 4,3 millones de habitantes de Costa Rica tenían abastecimiento de agua potable. El 76 por ciento recibía agua con desinfección continua y un 63,5 por ciento consumía agua sometida a programas de control de calidad. En poblaciones marginales y vulnerables el acceso al agua potable resulta crítico, especialmente en las poblaciones indígenas. Solamente el dos por ciento de las aguas negras del país recibe tratamiento, el 22 por ciento de la población es servida con alcantarillado sanitario, un 68 por ciento posee tanque séptico y un 10 por ciento usa otros sistemas de disposición, en su mayoría letrinas (Política Nacional de Salud, 2004).

El Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (ICAA) realiza una supervisión regular y coordina la distribución del agua con otras entidades. El ICAA es la institución con mayor participación en el suministro de agua para consumo humano en el país ya que sirve a casi la mitad de la población, mientras que las municipalidades lo hacen mediante comités administradores de acueductos rurales. En Costa Rica existen 81 municipalidades, 37 de las cuales operan 243 acueductos. Lamentablemente, los acueductos municipales presentan deficiencias en el mantenimiento de las estructuras y ausencia de sistemas de tratamiento y/o desinfección del agua.

El primer programa de vigilancia sanitaria del agua se inició en enero de 1996 como una iniciativa del Laboratorio Nacional de Aguas y se mantiene vigente hasta el presente. El programa se basa principalmente en la determinación del riesgo que un acueducto tiene para la salud, relacionando el nivel de contaminación fecal (coliformes fecales y *Escherichia coli*) con el grado de la inspección sanitaria obtenido a partir de encuestas de campo. Este enfoque de la inspección sanitaria determina el grado de riesgo y vulnerabilidad de la infraestructura que compone el acueducto (fuentes de abastecimiento, tanques de almacenamiento y redes de distribución). Utilizando un práctico y original sistema de código de colores correspondiente al nivel de riesgo (microbiológico y estructural) se puede clasificar fácilmente cada uno de los acueductos del país y establecer las prioridades de inversión para hacer las mejoras necesarias para su adecuación. En el Anexo 3 se encuentra la Guía del Programa de Vigilancia Sanitaria para Sistemas de Abastecimiento de Agua del ICAA.

Control de alimentos y de las instalaciones para su procesamiento y venta

El Servicio Nacional de Salud Animal del MAG es responsable de la supervisión de todas las industrias que procesan productos y subproductos de origen animal para consumo local y para la exportación y debe asegurar que los establecimientos sigan las normas exigidas nacional e internacionalmente respecto a la inocuidad de los alimentos. La inspección incluye plantas que sacrifican, deshuesan y empacan carne de ave, bovina, porcina y equina. También inspecciona plantas que procesan carne bovina, porcina y aviar, embutidoras de diferentes especies de origen animal, procesadoras de productos lácteos y procesadoras de pescado, mariscos y sus subproductos. También les corresponde la inspección de barcos, predios y centros de acopio para productos pesqueros. En coordinación con el Ministerio de Salud otorga anualmente el Permiso Sanitario de Funcionamiento a aquellas industrias que así lo solicitan para poder iniciar las actividades o continuar procesando.

El Laboratorio Nacional de Servicios Veterinarios (LANASEVE) del MAG brinda apoyo a las entidades que ejecutan, analizan y evalúan las acciones de salud animal. Dispone de una infraestructura de alta especialización y de acreditación internacional. La rutina mensual de análisis de alimentos para exportación y consumo nacional incluye numerosos ensayos microbiológicos y toxicológicos. Es de destacar que los lotes de producción que presentan valores fuera de la norma no son autorizados a salir al mercado y que las plantas de faena y proceso son alertadas para la corrección de las anomalías encontradas. En los Anexos 4 y 5 se encuentran los resultados de análisis microbiológicos y toxicológicos de alimentos muestreados en plantas de faena y proceso de diferentes alimentos.

Los análisis de alimentos que realiza LANASEVE permiten valorar los principales agentes de contaminación en los alimentos de origen animal antes de iniciar el proceso de distribución y mercadeo. A la vez alertan sobre los factores de riesgo inminentes que deben ser controlados en las plantas de proceso y permiten evaluar la evolución, positiva o negativa, de los sistemas de control aplicados.

Además de estos controles, la División de Controles y Registros y la División de Medio Ambiente del Ministerio de Salud son responsables de la entrega de permisos de funcionamiento de establecimientos que procesan y venden alimentos diversos, así como de mantener los registros sanitarios de cada alimento comercializado.

INVESTIGACIÓN DE BROTES RECIENTES DE ETA

Desde 1995, las enfermedades diarreicas agudas ocupan el segundo lugar en el informe de enfermedades de declaración obligatoria, tanto en su incidencia como en su mortalidad. Esto generó preocupación e interés en las autoridades de salud y motivó dedicar más atención a la investigación sobre los brotes de esas enfermedades (Ministerio de Salud, Costa Rica, 2006).

CUADRO 3
Situación epidemiológica de Costa Rica respecto a los brotes de ETA (2000-2005)

Población cubierta (%)	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Diarreas (por 100 000 habitantes)	4 320,8	3 814,9	3 384,5	2 839,8	2 813,6	3 943,2
Intoxicaciones por alimentos (por 100 000 habitantes)	18,8	20,7	24,5	16,9	13,2	10,3

Fuente: Estado de la Nación, 2006.

del Ministerio, la coordinación de acciones ha sido limitada (Política de Salud, 2003; Sáenz, 2001). En entrevistas con técnicos de distintas instituciones del Sistema de Salud, se pudo comprobar que la información epidemiológica de las ETA no está organizada ni centralizada en el Ministerio de Salud sino que se encuentra dispersa en diferentes instancias responsables. Además de este problema de coordinación es evidente que para atender de manera ideal la vigilancia, la información y la investigación epidemiológica de las ETA, es necesaria la asignación de mayores recursos a fin de mejorar el equipo analítico, disponer de mejores facilidades para la recolección de muestras y contar con más personal para realizar las distintas tareas de análisis, registros y controles.

En el Duodécimo Informe del Estado de la Nación se presentan las estadísticas sociales de Costa Rica de los últimos seis años (2000-2005) (Cuadro 3). Los datos de diarreas alcanzan a 3 943 casos por cada 100 000 habitantes (3,9 por ciento de la población), mientras que las intoxicaciones por alimentos tienen una incidencia de 10,3 cada 100 000 habitantes (0,01 por ciento de la población). Traducido a número de casos, representa 170 575 casos de diarreas y 445 casos de intoxicaciones por alimentos en el año 2005. Es de notar que no se hace referencia al tipo de intoxicación.

Desde el año 2003 se estableció la obligatoriedad del registro de más de 45 enfermedades entre las cuales se incluyen las intoxicaciones alimentarias, la salmonelosis, la shigelosis y las enfermedades causadas por alimentos marinos, pretendiendo con ello establecer con mejores bases la incidencia de algunas ETA en Costa Rica. Las boletas de información del sistema *Epi Info* preparadas para registrar los brotes son completas en lo que se refiere a la información del paciente (p. ej., edad, residencia, atención recibida) y permite complementarlas con los resultados de los laboratorios de análisis de alimentos y aguas. Sin embargo, hasta la fecha las entidades responsables no han podido realizar los análisis necesarios para identificar los patógenos ni el vehículo responsable (agua o alimento) para los brotes de los que se ha informado en Costa Rica. A pesar de esta limitación, investigaciones confiables realizadas en el INCIENSA y en el ICAA sobre algunos brotes, sumadas a investigaciones sobre contaminación de alimentos realizadas por varias universidades, aclaran en cierta medida la situación de la inocuidad de alimentos prevaleciente en el país

INVESTIGACIONES DE BROTES DE ETA REGISTRADOS EN LOS ÚLTIMOS AÑOS

Según Butzby *et al.*, (1996) en el caso de las personas afectadas o fallecidas por alguno de los cuatro tipos de patógenos (bacterias, hongos, parásitos y virus) de los que se informa al CDC (*Center for Disease Control and Prevention*) de los Estados Unidos de América, el 90 por ciento de las ETA se atribuyen a bacterias. A pesar de no contar con datos precisos, aparentemente la mayoría de los agentes causantes de ETA en Costa Rica también son bacterias. La notificación obligatoria de ETA es específica para dos géneros de bacterias (*Salmonella* sp. y *Shigella* sp.) y amplia para intoxicaciones y productos marinos. Del estudio de los casos del año 2005, el 86,9 por ciento de los brotes y el 36,9 por ciento de los afectados fue debido a bacterias (Bolaños *et al.*, 2005).

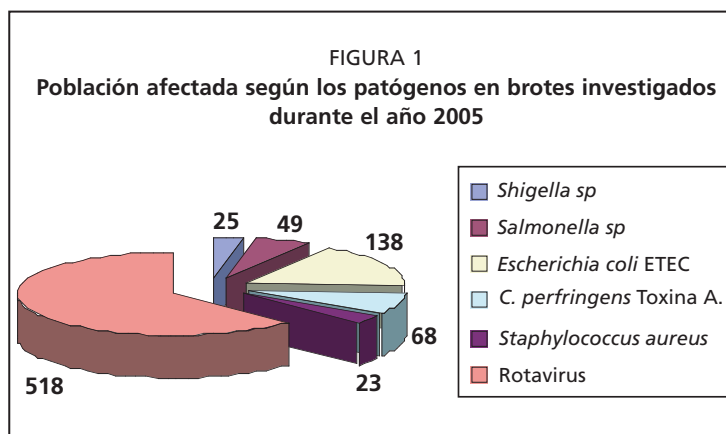
El Sistema Nacional de Salud y más específicamente el Sistema de Vigilancia Epidemiológica que tiene a su cargo la vigilancia e información de las ETA, entre otras enfermedades, cuenta con una base institucional sólida, con adecuada infraestructura y recursos humanos. Sin embargo, en función de cambios organizacionales y funcionales

En el año 2001, como parte de la vigilancia de las muertes por diarrea se estudiaron 17 muestras: en un 71 por ciento se identificaron los siguientes patógenos: *Shigella flexneri*, *Ascaris lumbricoides*, *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli* enterotoxigénica, *Aeromonas hydrophila*, rotavirus y *Microsporidium* sp. (Ministerio de Salud, Memoria Anual 2002).

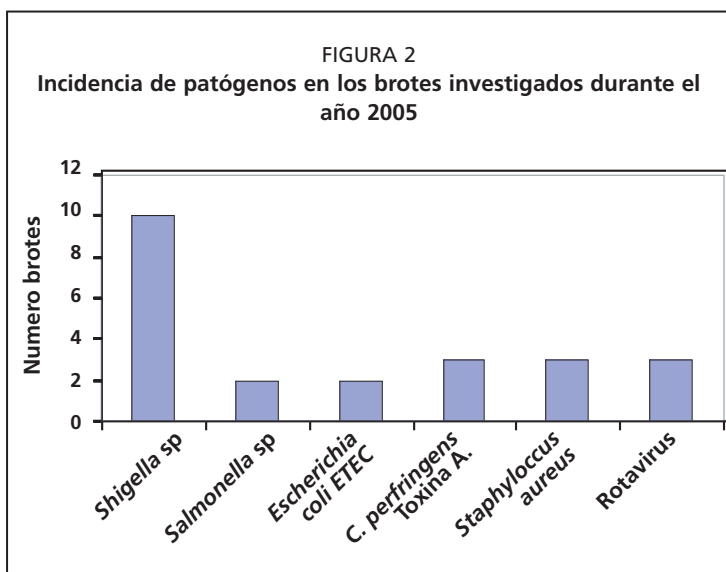
En septiembre de 2002 se informó acerca de un brote de diarrea en el Centro Penitenciario Cocorí que afectó en un período de 10 horas a 133 de las 282 personas residentes. El brote se asoció a la ingesta de pollo. La investigación evidenció que el pollo utilizado fue descongelado a temperatura ambiente 16 horas antes de cocinarse, se sirvió dos horas después de cocinado, sin recalentarse y algunos trozos estaban crudos. En las muestras de pollo se aislaron *Clostridium perfringens* y coprocultivos. Evidentemente, el manejo inadecuado del pollo propició el desarrollo del *Clostridium perfringens* (Ministerio de Salud, CCSS, INCIENSA, 2002c).

En el CNRB se realizó la investigación epidemiológica de 23 brotes de diarrea e intoxicaciones alimentarias ocurridos en el año 2005. Según informan Bolaños *et al.* (2005), estos brotes afectaron a 819 personas, en su mayoría de la zona metropolitana del país (Figura 1). El mayor número de casos (515) se presentó en brotes comunitarios asociados a rotavirus. Los que ocurrieron en poblaciones cautivas (dos fábricas, un servicio de pediatría de un hospital y dos centros penitenciarios) se asociaron a *Escherichia coli* enterotoxigénica y a *Clostridium perfringens* productor de toxina A. Trece brotes fueron intrafamiliares, la mayoría de los cuales fueron debidos a *Shigella* sp., siendo este patógeno el que presentó la mayor incidencia de brotes (Figura 2). En cinco de los siete brotes relacionados con alimentos y de los que se informó al INCIENSA, fue posible identificar el agente y el alimento: *Clostridium perfringens* Toxina A se identificó en pierna de cerdo y en ensalada mientras que en quesos de fabricación artesanal se encontraron tres intoxicaciones de *Staphylococcus aureus*. En los brotes de *Salmonella typhimurium* se identificaron las serovariedades Newport y Weltevreden.

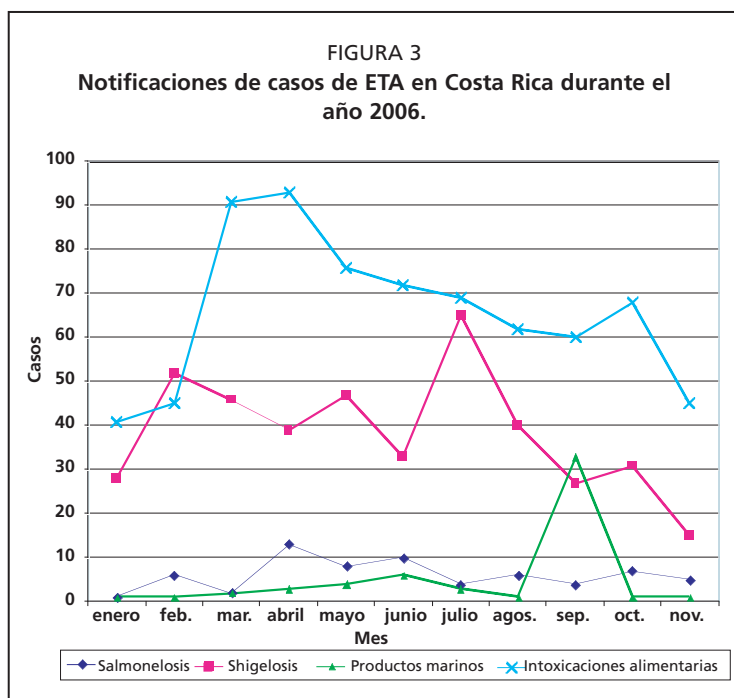
En el año 2006, del total de 1 267 casos de ETA, más de la mitad fueron causados por intoxicaciones alimentarias sin precisar su tipo (Figuras 3 y 4). Siguió los casos por shigelosis con una incidencia de 33,4 por ciento. La salmonelosis estuvo asociada a 66 casos mientras hubo 56 casos de intoxicación



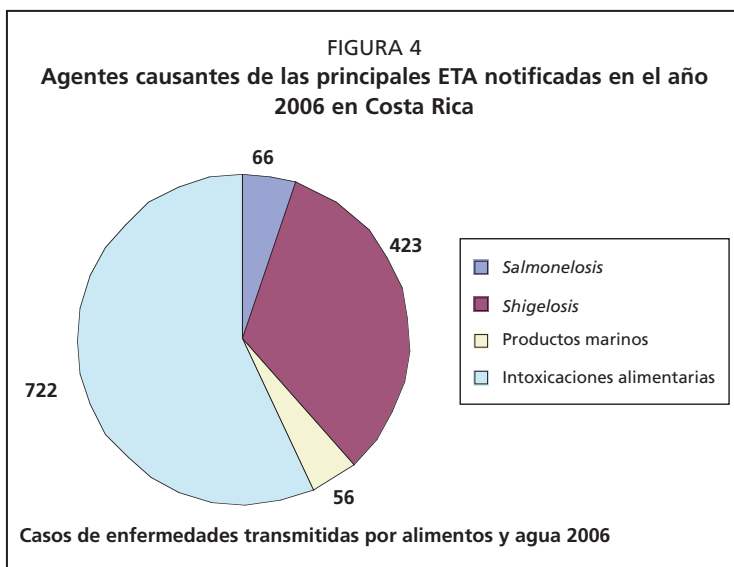
Fuente: Bolaños *et al.*, 2005.



Bolaños *et al.*, 2005.



Fuente: Badilla, 2007b.



Fuente: Badilla, 2007b.

con productos marinos (Badilla, 2007b). En el momento de escribir este documento la investigación de estos brotes está en su fase de estudio en el CNRB: en forma preliminar, se sospecha que uno de los brotes de *Shigella flexneri* podría estar asociado al agua de la comunidad de Santa Ana.

Las intoxicaciones por alimentos son la ETA de mayor incidencia en Costa Rica. Sin embargo, la estructura de los registros actuales no ofrece información sobre los agentes causantes. Esta clasificación muy amplia e incluye intoxicaciones por agentes químicos diversos, biotoxinas (bacterianas, micóticas u otras) y toxiinfecciones, por lo que no es posible profundizar en la dimensión del problema.

La incidencia de salmonellosis ocupa el tercer lugar entre las ETA en el país en el año 2006. Esta situación difiere de lo que se informa en países desarrollados donde la *Salmonella* sp. es la causa principal de las ETA (Butzby *et al.*, 1996). Las ETA causadas por productos marinos son sorprendentemente las de menor incidencia en el país; es de recordar la posición geográfica tropical de Costa Rica, bañada por dos océanos y que las condiciones higiénicas de los sistemas de pesca y su comercialización son mediocres (Sáenz, 2001).

En la Figura 5 se presenta información específica sobre la

distribución geográfica de los casos de shigelosis en Costa Rica durante el año 2006. La provincia de San José presenta el mayor número de casos debido, probablemente, a su mayor población.

El Sistema de Información Epidemiológica informó que en el año 2006 se presentaron cuatro incrementos importantes en la notificación de casos de *Shigella* sp., el tercero de los cuales pertenece a Pavas, una zona urbana del casco metropolitano de San José. En este brote (Figura 6) la mayoría de los casos fueron personas adultas de 20 a 59 años, con una incidencia mayor en mujeres, seguida por niños de uno a cuatro años y una incidencia mayor en varones. No se asoció a ningún alimento ni se contó con el informe de aguas (Badilla, 2007a).

Existen numerosas referencias que asocian los brotes de diarreas por shigelosis al consumo de aguas contaminadas (Bolaños *et al.*, 2005; Ministerio de Salud,

CCSS, INCIENSA, 2002a; Mora *et al.*, 2003; Valiente, 2005; Valiente y Mora, 2002). Esta bacteria también se ha aislado en una amplia variedad de alimentos, con los cuales podrían relacionarse algunos de los brotes encontrados; sin embargo, no se dispone de información de investigaciones que confirmen dicha asociación. Siendo la shigelosis la segunda incidencia de las ETA de declaración obligatoria, es conveniente realizar investigaciones de los brotes encontrados y de los alimentos involucrados para obtener un diagnóstico preciso y poder así reducir su impacto sobre la salud y la economía.

Estudios de evidencia de contaminación de alimentos de consumo popular en Costa Rica

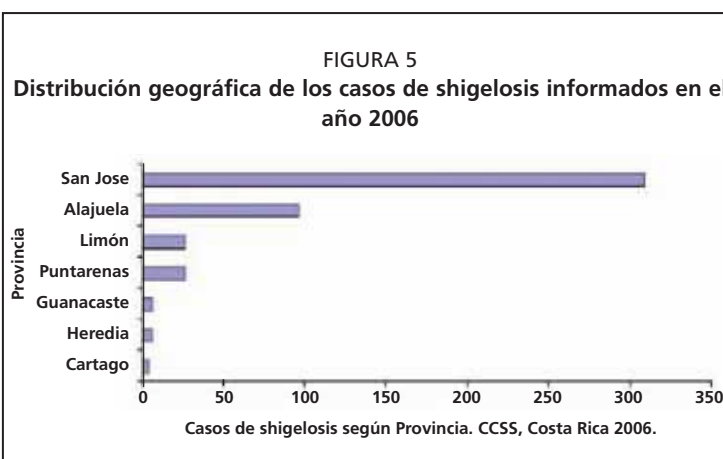
Los alimentos son un medio ideal para el crecimiento y desarrollo microbiológico. Algunos alimentos, debido a su composición y sistemas de

producción, procesamiento, manipulación y forma de consumo son más susceptibles a ser contaminados con microorganismos patógenos y presentan un alto potencial de riesgo para la salud de los consumidores. Entre los alimentos de mayor riesgo se encuentran la leche y los productos lácteos, las carnes, (pollo, pescado, cerdo), las hortalizas y las frutas frescas, los jugos y otros (Jay, 2002a; Butzby *et al.*, 1996).

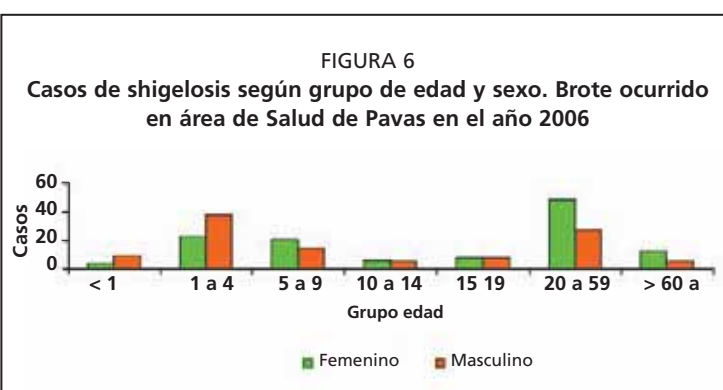
Como resultado de la vigilancia, durante el año 2005 el CNRB tipificó cepas provenientes de una gran variedad de alimentos, (huevo, pollo, pavo, cerdo, agua, camarón, cilantro coyote, té de limón y alimentos para aves y cerdos), identificándose un total de 27 sero variedades de *Salmonella* sp. (Tijerino *et al.*, 2005). Quedó en evidencia el alto riesgo de contraer una ETA por el consumo de alimentos contaminados y mal manipulados.

El LANASEVE realiza análisis rutinarios de varios alimentos provenientes de plantas de faena y procesamiento, detectando la presencia de patógenos en varios alimentos de alto riesgo, como se aprecia en la Figura 7. En el caso de contaminación por *Staphylococcus aureus* se observa una prevalencia en los productos lácteos, seguidos por el pollo y el pescado.

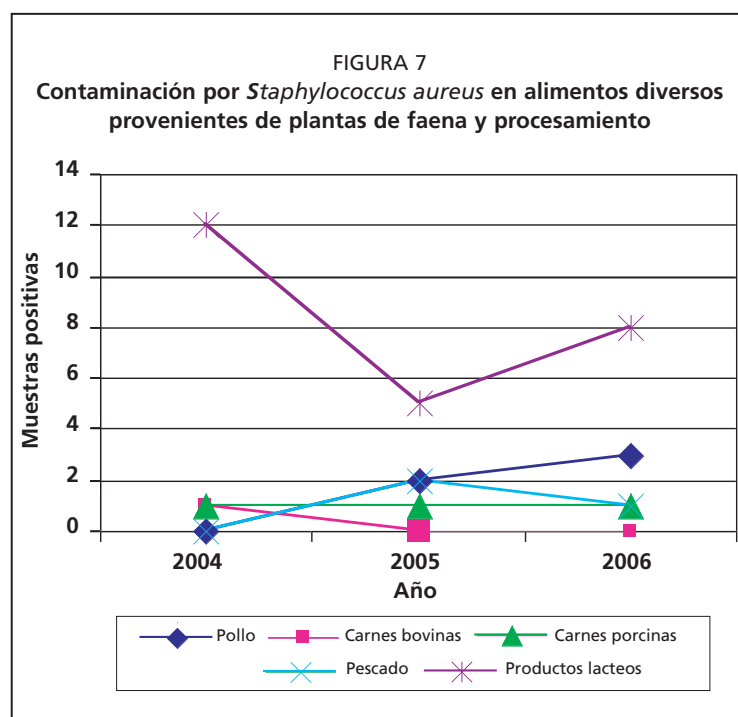
En el caso del pescado, los agentes contaminantes predominantes son el mercurio que ocurre cuando se pesca en aguas contaminadas cercanas a los centros poblados y *Escherichia coli* como agente indicador de una excesiva e inadecuada manipulación. En algunas ocasiones se detectó contaminación por efecto de la marea roja causada por toxinas generadas por dinoflagelados, comunes en las costas costarricenses y responsables de pequeños brotes en la zona del Pacífico (Ministerio de Salud, CCSS, INCIENSA, 2002b).



Fuente: Badilla, 2007a.



Fuente: Badilla, 2007a.



Fuente: LANASEVE, registros 2004, 2005, 2006.

A continuación, y con el fin de resaltar su riesgo potencial, se presentan algunos resultados de investigaciones que evidencian la presencia de patógenos y otros agentes contaminantes en alimentos de consumo popular. Estas citas son solamente demostrativas del nivel de contaminación de algunos alimentos de consumo masivo y el riesgo de transmisión de enfermedades.

Leche y productos lácteos

El queso fresco es el producto lácteo de mayor consumo en Costa Rica. Se elabora principalmente en forma artesanal por pequeños productores que en la mayoría de los casos carecen de controles de calidad que garanticen su inocuidad.

Estudios llevados a cabo en colaboración entre el Ministerio de Salud, INCIENSA e INISA han mostrado que el consumo de queso fresco representa un riesgo para la salud del consumidor al encontrarse niveles de *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* y coliformes fecales por encima de los límites aceptables establecidos por la normativa vigente (Acuña *et al.*, 2004a). Estos datos fueron obtenidos en quesos frescos muestreados en expendios y puestos de Ferias del Agricultor en la Región Central Norte del país. El estudio también puso en evidencia la falta de controles y registros por parte de las autoridades responsables ya que el 70 por ciento de los quesos comercializados en las Ferias del Agricultor y el 48 por ciento de los quesos que se venden en los expendios (pulperías, minisuper y supermercados) no cuentan con registro sanitario del Ministerio de Salud.

Acuña *et al.*, (2004a) concluyeron que los altos niveles de contaminación de los quesos se asocian a la manipulación y al almacenamiento inadecuados. En la gran mayoría de los casos los quesos son reenvasados para su venta en condiciones sanitarias deficientes y se mantienen a temperaturas superiores a 6 °C. En el momento de este estudio, solamente el 16 por ciento de las muestras se encontraban a temperaturas comprendidas entre 0 y 5 °C, mientras que el 35 por ciento estaban entre 6 y 10 °C y el 49 por ciento a más de 15 °C. Se resaltó también el alto riesgo de los quesos artesanales debido a la elaboración con leche cruda con altos niveles de contaminación. En investigaciones realizadas en el año 2003, Reuben *et al.* aislaron *Escherichia coli* 0157:H7 y *Listeria monocytogenes* en leche cruda procedente de productores del área metropolitana de San José. La presencia de *Escherichia coli* 0157:H7 confirma la importancia de consumir leche pasteurizada a fin de reducir el riesgo de transmisión de patógenos. En el año 1998 se informó de siete casos de niños afectados por *Escherichia coli* 0157:H7, dos de los cuales fallecieron.

Acuña *et al.*, (2004a) investigaron las condiciones de los establecimientos que venden queso fresco en la Región Central Norte y evidenciaron prácticas inadecuadas en el manejo del proceso que favorecen la contaminación cruzada. Se destacan entre otras las siguientes:

- reenvase del queso en condiciones sanitarias deficientes;
- almacenamiento del queso junto a productos cárnicos;
- uso de bolsas usadas como envase;
- empleo de utensilios sin lavar;
- manipulación del queso con las manos sin guantes y sin lavar.

Acuña *et al.*, (2004a) encontraron que muchos de los establecimientos que venden queso fresco desconocen el nombre del proveedor y la procedencia de los quesos, lo cual impide la trazabilidad del producto en el caso de brotes de ETA. Tal como en el caso anterior, destacan la falta de control de los permisos sanitarios para el funcionamiento y la conveniencia de exigirlos para los establecimientos pequeños que venden productos de alto riesgo como queso y carnes. Los puestos de venta de quesos en las Ferias del Agricultor no tienen las condiciones higiénicas adecuadas, carecen de lavamanos y solo unos pocos tienen piletas exclusivas para lavar utensilios. En los otros establecimientos muestreados (supermercados, minisuper y pulperías) también aparecen serias deficiencias en las construcciones que faciliten la manipulación higiénica de los alimentos. En menos del 50 por ciento de los establecimientos muestreados los responsables recibieron capacitación específica sobre manipulación de alimentos indicando claramente la necesidad de realizar cursos de capacitación sobre buenas prácticas de manipulación.

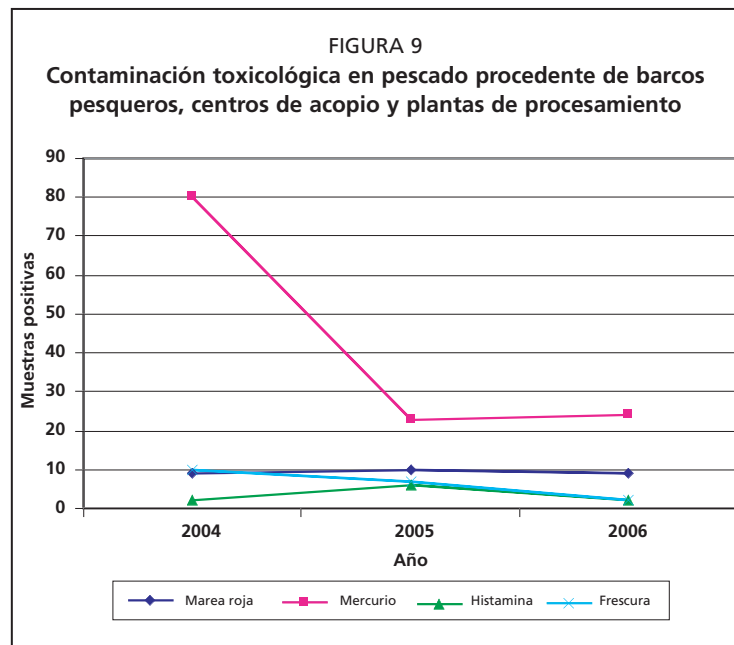
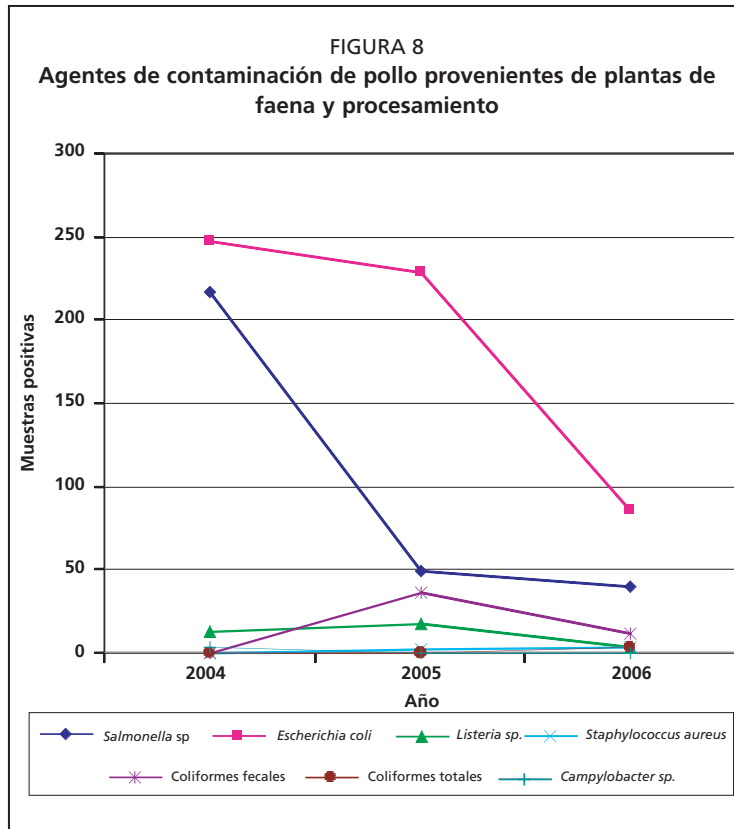
Windrantz y Arias (2000) evaluaron la calidad microbiológica (coliformes totales y fecales, *Escherichia coli*, *Listeria* sp. y *Salmonella* sp.) de helados comerciales y caseros. Un importante porcentaje de ambas muestras no cumplen las normas internacionales para coliformes totales. El 82,9 por ciento de los helados caseros y el 56,7 por ciento de los helados comerciales presentaron coliformes fecales. *Escherichia coli* fue aislada en el 51,4 por ciento de los helados caseros y en el 26,7 por ciento de los helados comerciales. En las muestras de helados caseros se aislaron *Listeria monocytogenes* y *Listeria innocua* y no se encontró *Salmonella* sp. Aún cuando los resultados muestran un mejoramiento con respecto a situaciones anteriores, es evidente la necesidad de un mayor esfuerzo para poder cumplir con las normas nacionales y ofrecer productos inocuos a los consumidores. También es evidente la diferencia de la calidad microbiológica de los helados comerciales y de los helados caseros, siendo más contaminados estos últimos y dando lugar a un producto de alto riesgo para la salud de los consumidores. Los autores indican como posibles fuentes de contaminación de *Listeria* spp. en los helados caseros, el área de proceso, las heladeras, los ingredientes saborizantes, las cucharas de servir y las manos de los operadores junto con la omisión de prácticas adecuadas de manipulación.

Pollo y huevos

Según las estadísticas de LANASEVE durante el período 2004-2006 (Figura 8) se comprueba el riesgo existente en el pollo con respecto a la contaminación por *Escherichia coli* y *Salmonella* sp. ya que fueron los agentes aislados en el mayor número de muestras.

En investigaciones realizadas en el año 2003, Reuben *et al.*, aislaron *Escherichia coli* 0157:H7 en muestras de vísceras de pollo adquiridas en supermercados detallistas de San José. Es el primer informe del aislamiento de esta bacteria patogénica a partir de muestras de alimentos en el país y en la región mesoamericana. Si bien las vísceras de pollo reciben una cocción intensa para su consumo, son un foco potencial de contaminación cruzada durante el procesamiento, la manipulación y el mercadeo del producto. Los autores también encontraron *Salmonella* sp. en las vísceras de pollo.

Arias *et al.*, (1996) evaluaron la calidad microbiológica de huevos de gallina, frescos, fértiles, infértiles o fracturados vendidos en Costa Rica durante los meses de julio 1993 a marzo 1994. Aislaron *Salmonella* sp. en la cáscara del 25,3 por ciento de los huevos y en el contenido de los mismos en el 18,7 por ciento de los casos. También determinaron una



mayor incidencia de *Salmonella* sp. en los huevos fracturados y obtuvieron un mayor porcentaje de aislamiento a partir de huevos infértiles que de huevos fértiles.

Pescado

El pescado es una fuente de contaminación tanto por microorganismos patógenos como por sustancias tóxicas, metales pesados y metabolitos de dinoflagelados que generan la conocida marea roja. En el LANASEVE se analizan rutinariamente muestras de pescado antes de la comercialización con el fin de asegurar su inocuidad. En las Figuras 9 y 10 se muestran los resultados de muestras con contaminación durante los años 2004 al 2006. En todos los casos se ha notado una disminución de las muestras con resultados positivos, lo cual podría indicar que los establecimientos han mejorado los sistemas para asegurar la inocuidad de sus productos.

Bianchini *et al.* (1999) encontraron *Listeria* spp. en el 65 por ciento de las muestras de pescado fresco fileteado expendido en diversas pescaderías del área metropolitana de San José. Los autores informaron que el 52,3 por ciento de las mismas fueron *Listeria monocytogenes*, 42,3 por ciento de *L. innocua*, 3,4 por ciento de *L. ivanovii* y 1,1 por ciento de *L. seeligeri*. En el 88,9 por ciento de las pescaderías se aisló *L. monocytogenes* en por lo menos una ocasión. La presencia de estas bacterias indica una higiene y manipulación deficientes del pescado fresco fileteado. La bacteria *L. monocytogenes* se

ha logrado aislar del suelo, alcantarillados, desagües, excrementos y ambientes de procesamiento de alimentos pero es poco común en el agua de mar, salvo cuando la costa está sujeta a contaminación por efluentes industriales, humanos o animales. Los autores destacan la relación significativa entre la incidencia de *Listeria* sp. y las deficientes condiciones higiénicas de los puestos de venta en el Mercado Central. También se

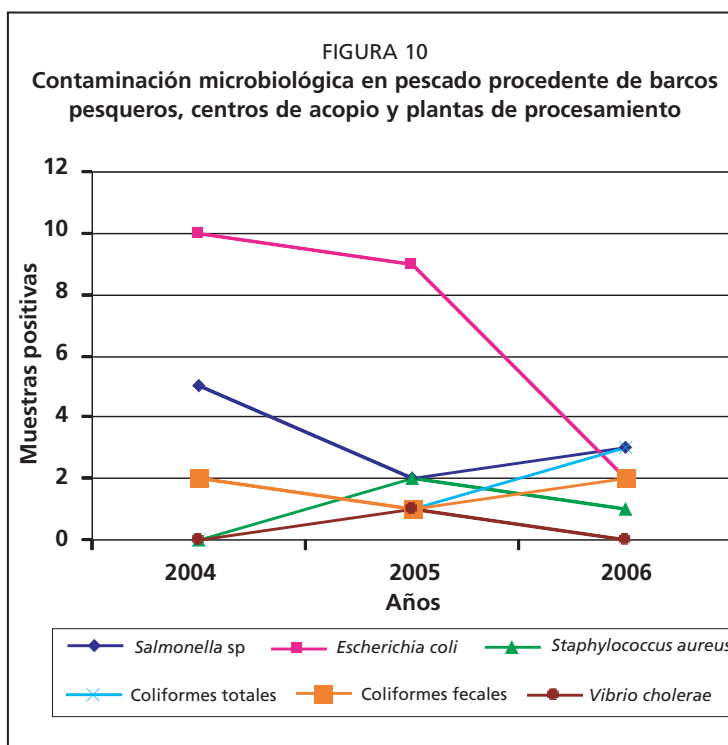
destaca un inadecuado sistema de refrigeración ya que la temperatura promedio del pescado muestreado era de 10,6 °C en el punto de venta al público. Ante estos resultados, resulta indispensable mantener y fortalecer los programas de Buenas Prácticas de Manufactura para todos aquellos que manipulan alimentos de origen marino en todos los niveles de la cadena de producción (pesca, limpieza, fileteado, distribución y venta). Los autores sugieren realizar estudios sobre la calidad sanitaria del pescado en los centros de acopio, los medios de transporte y los centros de comercialización para determinar los puntos de contaminación del mismo.

En Costa Rica el cultivo de tilapia (*Oreochromis niloticus*) se ha extendido significativamente a fin de satisfacer mercados nacionales y de exportación.

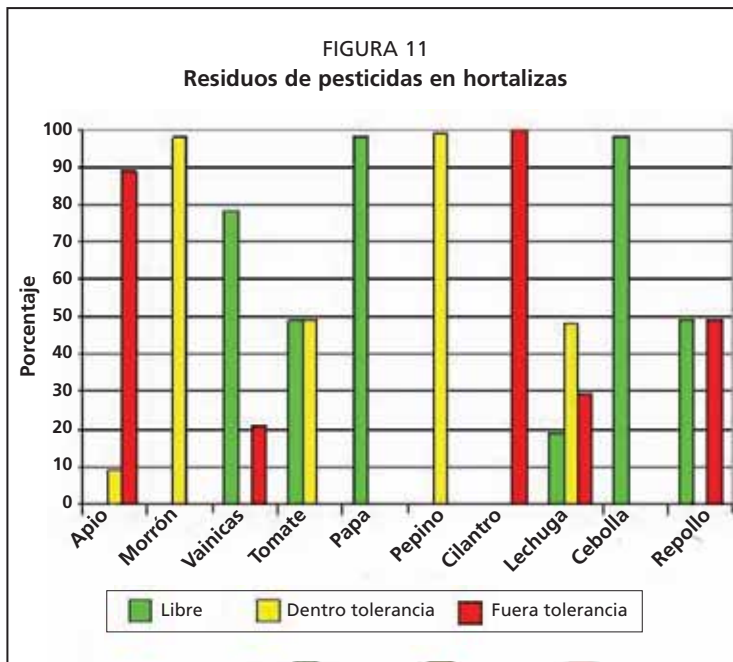
Morales *et al.* (2004) evaluaron la calidad bacteriológica de tilapia fresca proveniente de la zona norte de Costa Rica. Los resultados obtenidos confirmaron la frescura de las tilapias en el momento de su análisis y desde el punto de vista microbiológico; sin embargo, los niveles de coliformes encontrados fueron inaceptables para el consumo humano. No se aisló *Listeria sp.* pero el aislamiento de *Salmonella sp.* confirmó la contaminación fecal de las aguas de crianza de la tilapia. *Salmonella sp.* podría llegar al agua a través del alimento que se le suministra a los peces o mediante el «abono orgánico» de los estanques hecho con excrementos de origen animal como la gallinaza. Este tipo de abono fue impulsado en Costa Rica desde la década de 1970 como una forma de aumentar la productividad de los peces de agua dulce en los estanques, si bien los autores desconocen el grado actual de difusión de esta práctica. Es evidente la conveniencia de aplicar con mayor intensidad las Buenas Prácticas Agrícolas para asegurar la inocuidad de estos pescados y evaluar las condiciones de manipulación y procesamiento hasta el consumo final.

Frutas y hortalizas

Calvo *et al.* (2004) encontraron altas concentraciones de coliformes fecales en muestras de lechuga, apio y cilantro recolectadas en diferentes Ferias del Agricultor. La mayor incidencia coincidió con la época lluviosa. Aislaron *Cryptosporidium sp.* en lechuga, apio, cilantro y moras; *Cyclospora cayetanensis* en lechuga y microsporidios en lechuga, cilantro y fresas. Es importante destacar el alto nivel de contaminación fecal de los productos evaluados que se consumen crudos lo que indicaría que en el país la producción y comercialización de frutas y hortalizas se encuentra aún a bajos niveles de calidad sanitaria y presentan un riesgo constante para la población. Esta alta contaminación se asocia a las aguas de riego, las cuales según otro estudio sobrepasan los estándares sugeridos por la OMS (10³/100 ml coliformes fecales). La presencia de *Cryptosporidium sp.* y *Cyclospora cayetanensis* en frutas y hortalizas es de considerable importancia para la salud pública pues el lavado y la desinfección de estos alimentos



Fuente: LANASEVE, registros 2004, 2005, 2006.



Adaptado de Kopper, 2002.

detectaron quistes de *Giardia intestinalis* y de *Entamoeba histolytica* en hojas y raíces de cilantro. También informaron sobre la presencia de amibas en lechuga, rábano, zanahoria, pepino, repollo y tomate.

Dados los escasos controles que se realizan, también es preocupante la contaminación por pesticidas de las frutas y hortalizas, especialmente para aquellas de consumo local. El Centro Nacional de Abastecimiento (CENADA) comercializa aproximadamente el 45 por ciento del mercado nacional de frutas y hortalizas del país (Sáenz, 2001). Según análisis realizados por el citado Centro en diez tipos de hortalizas (apio, morrón, vainica, tomate, papa, pepino, cilantro, lechuga, cebolla y repollo) el 29 por ciento presentaron residuos de pesticidas con valores que sobrepasaban los límites permitidos. En la Figura 11 se muestran los resultados de dicho estudio y se aprecia que el apio, el cilantro y el repollo presentaron los mayores porcentajes fuera de los límites. Se han puesto en marcha diversos programas a fin de reducir la incidencia de pesticidas y patógenos en estos productos, tales como el programa del CENADA de ozonización de agua y el programa Sello Azul acordado entre supermercados y productores (Kopper, 2002).

Alimentos vendidos en puestos callejeros y en la vía pública

La venta de alimentos callejeros es común en muchos países y, por lo general, presentan alto riesgo de contaminación por manipulación inapropiada, falta de higiene, infraestructura deficiente y otros problemas. Durante 12 meses Utzinger *et al.* (1992) estudiaron la calidad microbiológica de las frutas que se expenden con mayor frecuencia en los puestos callejeros de San José; analizaron frutas que se venden peladas y en tajadas como la piña (*Ananas comosus*), papaya (*Carica papaya*), mango (*Mangifera indica*) y sandía (*Citrullus vulgaris*) así como otras frutas que se consumen con cáscara como los nances (*Byrsonima crassifolia*) y los jocotes (*Spondias purpurea*).

Los autores encontraron que más del 38 por ciento de las muestras de frutas presentaron contaminación con coliformes totales y más del 30 por ciento con coliformes fecales. Asimismo, en más del 10 por ciento de las muestras aislaron *Escherichia coli* así como en más de 20 por ciento de las muestras de nance y sandía. En el estudio no se encontraron *Salmonella* sp. ni *Shigella* sp. Además analizaron el agua almacenada en recipientes que utilizan los vendedores y encontraron que el 53 por ciento contenía coliformes fecales, reflejando la deficiente higiene de los utensilios en la venta ambulante.

no logra eliminar ninguno de los microorganismos. En el estudio citado se pone de manifiesto la necesidad de difundir e implementar Buenas Prácticas Agrícolas entre los productores del país con el fin de asegurar la cosecha de productos inocuos.

Monge y Arias (1996) analizaron la presencia de patógenos en hortalizas de consumo crudo muestreadas en Ferias del Agricultor y supermercados en la zona metropolitana de San José. Los investigadores encontraron *Listeria monocytogenes* en muestras de repollo picado, preempacado y expuesto en supermercados como productos listos para consumir. También

Los festejos populares son una antigua tradición costarricense; en estas fiestas hay una innumerable cantidad de puestos callejeros de ventas de comidas preparadas que ofrecen una gran variedad de alimentos tradicionales. Investigadores de la Universidad de Costa Rica organizaron durante dos años consecutivos un estudio sobre la calidad de los alimentos que se expenden con mayor frecuencia en estas fiestas. En el primer año Monge y Arias (1991) analizaron arroz chino, chop suey, churros, tacos de papa con carne molida, tortas de carne, tacos de salchichón y galleta suiza (oblea con dulce de leche). Encontraron que más del 40 por ciento de la mayoría de los alimentos analizados presentaban altos recuentos de coliformes fecales y de *Escherichia coli*. También encontraron *Staphylococcus aureus* en el 86 por ciento de los alimentos muestreados pero no se aislaron *Salmonella* sp. ni *Shigella* sp. En el estudio del segundo año, Monge *et al.*, (1991) analizaron únicamente chop suey, arroz chino y el hielo y encontraron una mejor inocuidad de los alimentos con respecto al año anterior: solamente el 6,7 por ciento y el 8,4 por ciento de las muestras de chop suey y de hielo, respectivamente, presentaron contaminación fecal. La mejoría con respecto al año anterior puede ser debida al estricto control sanitario llevado a cabo por el Departamento de Control de Alimentos del Ministerio de Salud.

También es frecuente la venta de alimentos en los parques de diversiones. En estos casos los principales consumidores son los niños por lo que el riesgo de contraer una enfermedad puede ser mayor. Para evaluar la calidad microbiológica y el riesgo que presentan algunos alimentos que se expenden en el Parque Nacional de Diversiones de San José, Cordero *et al.* (1993) analizaron refrescos naturales, ensaladas de frutas y granizados. Los resultados señalaron que más del 75 por ciento de las muestras tenían coliformes totales. Las ensaladas de frutas y los refrescos naturales presentaron 96 y 74 por ciento, respectivamente, de contaminación con coliformes fecales. También se detectó la presencia de *Escherichia coli* en el 72 por ciento de las ensaladas y en el cuatro por ciento de los refrescos naturales.

Es evidente que en el país existe un alto riesgo de contraer alguna enfermedad por ingestión de alimentos contaminados. Las deficientes prácticas higiénicas y de manipulación de alimentos se reflejan en los niveles de las diversas contaminaciones detectadas en las investigaciones. Las autoridades responsables deben hacer un esfuerzo significativo para capacitar en la aplicación de buenas prácticas agrícolas y de manipulación a todas las personas involucradas en alguna etapa de la producción, preparación y comercialización de alimentos a fin de reducir la incidencia de las ETA en el país y contribuir a mejorar la salud de la población.

Estudios de evidencia de patógenos en aguas para consumo humano

Desde la antigüedad el papel del agua para consumo humano ha sido fundamental para la prevención y la transmisión de agentes causantes de diarreas y otras enfermedades tales como la hepatitis A y diversas parasitosis como amebiasis, giardiasis, cryptosporidiasis y helmintiasis. El agua para consumo humano participa en la transmisión de enfermedades por varias vías: la ingesta de microorganismos patógenos o sustancias tóxicas, por contacto directo con el agua contaminada, por la escasez o ausencia de agua para la higiene personal y de los alimentos o por la transmisión de enfermedades por vectores acuáticos (Valiente y Mora, 2002).

La evidencia de patógenos en las aguas para consumo humano de Costa Rica está documentada y registrada. En la gran mayoría de los casos, cuando el agua ha causado un brote de diarrea se ha podido confirmar mediante la supervisión permanente que mantiene el Servicio de Vigilancia de Aguas del ICAA. Si bien las diarreas pueden tener múltiples causas, es decir pueden ser causadas por la ingestión de agua o alimentos contaminados, en muchos casos se ha podido establecer una relación epidemiológica entre el agua y el respectivo brote de diarrea (Valiente y Mora, 2002).

En estudios realizados por el Laboratorio Nacional de Aguas conjuntamente con el Departamento Epidemiológico del Ministerio de Salud y el Centro de Referencia para Enfermedades Diarreicas y Cólera (Valiente, 2005), se determinó una relación directa entre los brotes de diarreas ocurridos en el período 1999-2003 y el estado de los acueductos. En los 27 acueductos en que se presentaron casos de diarrea el agua no era potable, el 90 por ciento carecía de tratamiento y/o desinfección con cloro residual y, si bien se suponía que eran acueductos clorados, en el momento del evento la desinfección estaba ausente. Además, se identificaron los agentes etiológicos responsables de los brotes de diarrea. Las principales bacterias potencialmente patógenas fueron:

- *Salmonella* serogrupo B, *S. othmarschen* y *S. javana*;
- *Shigella sonnei* y *S. flexnerii* 2^a
- *Escherichia coli* enteroinvasiva y enterotoxigénica
- *Aeromonas hydrophila*
- *Vibrio cholerae* N° 01 no toxigénico

En el 36 por ciento de los casos de diarreas informados en Costa Rica en el período marzo 1999 a marzo 2001, se aislaron *Shigella flexnerii* y *S. sonnei* y en el 14 por ciento de los casos se encontraron *Aeromonas hydrophila* y *A. caviae*, indicando una correlación entre la incidencia de diarreas y la contaminación de las aguas para consumo humano (Valiente y Mora, 2002).

En enero de 2002 se informó acerca un brote de 560 casos de diarrea en la zona rural de Los Santos. En muestras de heces se tipificaron *Shigella flexnerii* y *S. sonnei*. El 52 por ciento de los casos fueron mujeres y el 71,5 por ciento fueron menores de cinco años. El ICAA indicó que durante el año 2001 la mayoría de las fuentes de abastecimiento y los tanques de almacenamiento de agua han tenido un riesgo intermedio de contaminación fecal. Durante otro brote ocurrido en el año 2001 en la zona rural de San Vito de Puntarenas, el laboratorio aisló nuevamente *Shigella flexneri* en el agua (Ministerio de Salud, CCSS, INCIENSA, 2002a; Mora *et al.*, 2003).

De los 20 acueductos asociados a brotes de diarrea durante el período 2000-2003, el 40 por ciento se encontraban en situación de riesgo muy alto, el 25 por ciento de riesgo alto y el 35 por ciento de riesgo intermedio. En el Cuadro 4 se puede observar la alta correlación entre el grado de riesgo de los acueductos y la incidencia de los brotes de diarrea; en la mayoría de los casos dichos brotes están asociados a los acueductos de riesgo muy alto a intermedio. El 55 por ciento de los acueductos involucrados en los brotes están ubicados en localidades rurales o urbanas fuera del Valle Central. Si bien estas localidades son las de menor densidad de población, según los indicadores sociales de salud, vivienda y educación, presentan un nivel inferior de desarrollo.

Según los índices de desarrollo diseñados por el Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica las zonas ubicadas fuera del Valle Central son las que tienen los índices más bajos, acentuándose la diferencia en el área rural; por ejemplo el cantón Talamanca tiene índices de valor cero. La disponibilidad del recurso constituye otra dificultad para las zonas rurales ya que la mayor concentración de infraestructura y personal de salud se ubica en las áreas cercanas a la capital del país (OPS, 2004). El limitado acceso al agua de calidad potable en poblaciones marginales y vulnerables del país, como resultado de deficiencias en el mantenimiento de las estructuras y la ausencia de sistemas de tratamiento y/o desinfección del agua de los acueductos municipales, probablemente ejerce un efecto directo en la incidencia de las enfermedades diarreicas en esas zonas.

IMPACTO SOCIOECONÓMICO DE LAS ETA EN COSTA RICA

Enfoque metodológico

La estimación del impacto socioeconómico de las ETA es un tema de primordial importancia para todos los países ya que tienen implicancias desde varios puntos de vista. La implicancia más importante es la estimación de los costos que las ETA causan

CUADRO 4

Relación entre el grado de riesgo de los acueductos y los brotes de diarrea. Costa Rica 2000-2003

Fecha del brote	Número de personas afectadas	Microorganismos aislados	Localidad y grado de riesgo del acueducto involucrado
24/02/2000	211	<i>Escherichia coli</i> , <i>Providencia alcalifaciens</i> , <i>Proteus vulgaris</i> , <i>Aeromonas hydrophila</i> , <i>Enterobacter agglomerans</i> , <i>Morganella morganii</i>	Palmares, Alajuela* Riesgo: MUY ALTO
18/02/2000	300	<i>Aeromonas hydrophila</i> , <i>Escherichia coli</i>	Centro Penitenciario La Reforma Riesgo: INTERMEDIO
12/05/2000	> 80	<i>Escherichia coli</i> , <i>Enterobacter aerogenes</i>	Hospital Ciudad Neilly* Riesgo: MUY ALTO
31/05/2000	> 118	<i>Escherichia coli</i> , <i>Proteus sp.</i> , <i>Aeromonas sp.</i>	Santa Bárbara, Heredia Riesgo: INTERMEDIO
11/07/2000	10	<i>Aeromonas hydrophila</i> , <i>Klebsiella sp.</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Monteverde de Puntarenas* Riesgo: INTERMEDIO
08/08/2000	3	<i>Escherichia coli</i> , <i>Enterobacter agglomerans</i> , <i>Proteus vulgaris</i> , <i>Aeromonas hydrophila</i>	Río Segundo de Alajuela Riesgo: INTERMEDIO
21/09/2000	41	<i>Escherichia coli</i> , <i>Enterobacter sp.</i> , <i>Aeromonas hydrophila</i>	Santa María de Dota* Riesgo: ALTO
21/09/2000	22	<i>Escherichia coli</i> , <i>Citrobacter diversus</i>	Guayabal de Dota* Riesgo: ALTO
21/09/2000	17	<i>Escherichia coli</i> , <i>Proteus sp.</i> , <i>Aeromonas hydrophila</i>	Cuesta Cedral de Dota* Riesgo: ALTO
08/12/2000	40	<i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Citrobacter sp.</i> , <i>Proteus vulgaris</i> , <i>Serratia sp.</i>	Palmares* (fábrica, patio interno) Riesgo: MUY ALTO
23/02/2001	> 700	<i>Citrobacter freundii</i> , <i>Enterobacter agglomerans</i> , <i>Aeromonas hydrophila</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Alajuela Centro (naciente) Riesgo: ALTO
02/03/2001	58	<i>Shigella flexnerii</i> , <i>Escherichia coli</i>	Santa María de Dota* Riesgo: ALTO
02/03/2001	32	<i>Shigella flexnerii</i> , <i>Escherichia coli</i>	San Rafael Riesgo: MUY ALTO
16/03/2001	160	<i>Escherichia coli</i> , <i>Citrobacter freundii</i> , <i>Klebsiella oxytoca</i> , <i>Aeromonas hydrophila</i>	Centro de Adaptación Riesgo: INTERMEDIO
19/09/2002	10	<i>Salmonella othmarschen</i> , <i>Escherichia coli</i>	Orosí de Cartago Riesgo: INTERMEDIO
02/10/2002	22	<i>Salmonella javiana</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Providencia sp.</i> , <i>Klebsiella sp.</i> , <i>Morganella sp.</i> , <i>Proteus sp.</i>	Cabagra, Buenos Aires* Riesgo: MUY ALTO
09/10/2002	> 50	<i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella sp.</i> , <i>Enterobacter agglomerans</i> , <i>Aeromonas sobria</i>	Salamanca* Riesgo: MUY ALTO
26/02/2003	199	<i>Enterobacter aerogenes</i> , <i>E. agglomerans</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Citrobacter freundii</i>	Santa Bárbara de Heredia Riesgo: INTERMEDIO
02/03/2003	61	<i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Citrobacter freundii</i>	Santa María de Dota* Riesgo: ALTO
02/09/2003	70	<i>Salmonella javiana</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Citrobacter freundii</i> , <i>Aeromonas sobria</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Aeromonas hydrophila</i>	Turrubares* Riesgo: MUY ALTO

* Localidades rurales o urbanas fuera del Valle Central

Fuente: adaptado de Valiente, 2005.

a la sociedad y, como señalan Crutchfield *et al.* (2000), es solamente la etapa inicial. A toda nación le interesa saber cuales son las acciones a tomar para reducir el impacto y cuales son las relaciones entre los beneficios de dichas acciones y su costo económico de manera de orientar los esfuerzos para tomar medidas cuyo costo sea menor que los beneficios resultantes de la reducción del impacto.

Las distintas acciones que se toman para reducir el impacto socioeconómico de las ETA son comunes a muchos países, desde la adecuación de las reglamentaciones hasta los incentivos económicos de distinto tipo que existen para la industria

alimentaria. Se realizan campañas educativas y otras formas de concienciar y difundir los conocimientos entre el público en general acerca de la importancia de la inocuidad alimentaria y de las prácticas de manejo y consumo que contribuyen a disminuir la incidencia de las ETA.

La estimación del impacto socioeconómico de las ETA le sirve al país para priorizar esfuerzos y diseñar políticas de investigación y vigilancia para su prevención. Los distintos agentes patógenos causan un diferente número de casos de enfermedades y no todos son igualmente severos en su impacto sobre la salud y el costo para la sociedad.

El enfoque metodológico más común para estimar los costos de las ETA es el llamado *Costo de Enfermedad* (COE) que estima, a partir del número anual de casos de ETA, la suma de los gastos médicos -atención médica, hospitalizaciones, medicamentos, complicaciones secundarias o crónicas- y el costo económico de las pérdidas de productividad causadas por los ingresos no devengados asociados con la incapacidad laboral causada por la enfermedad o, en su caso, por la muerte del paciente. La mayoría de las personas afectadas por las ETA por lo general pierden dos días de trabajo, pero otros pacientes fallecen o sufren complicaciones que pueden resultar en la inhabilitación para trabajar, o solo recuperan una parte de su productividad previa, o deben cambiar a trabajos menos exigentes con la posible reducción del salario (Butzby y Roberts, 1996).

El costo total de la productividad resulta de la suma de todos los casos afectados, incluyendo también a los niños, ya que es necesaria la asistencia de sus padres o contratar a otras personas para atenderlos o para impartirles una educación especial (Butzby y Roberts, 1996; Jensen, 2002).

Crutchfield *et al.* (2000) señalan que es un desafío difícil asignar un valor económico a una vida en aquellos casos en que los pacientes fallecen prematuramente a causa de una ETA. Se acepta, como primera aproximación, estimar dicho valor económico en términos del valor presente del ingreso que la persona pudiera haber tenido durante el resto de su vida.

El alcance de los estudios utilizando el método COE varía considerablemente, desde los análisis detallados de un tópico de amplio alcance hasta estudios que consideran varios tipos de costos para enfermedades específicas en una región geográfica delimitada (Butzby *et al.*, 2001). Estos investigadores señalan que «...en teoría, todos los costos sociales pagados por los individuos enfermos y sus familias, por el sector público y por la industria alimentaria deberían estar incluidos en los análisis de costos de enfermedades...» pero que en la práctica, los economistas se han limitado generalmente a considerar en sus estudios los costos médicos, las pérdidas de productividad causadas por ingresos no devengados y los costos asociados con los fallecimientos prematuros, excluyendo otros costos; las razones son múltiples, y entre ellas se encuentra la falta de datos confiables.

Como ejemplo de algunos costos no incluidos en el método COE, Crutchfield *et al.* (2000) mencionan el valor económico asociado con la disposición que tienen las personas para pagar para estar sanas, para evitar el dolor y para usar su tiempo libre. Si bien este enfoque metodológico tiene la ventaja de usar datos disponibles y confiables y ser de fácil comprensión, subestima en mayor o menor grado los costos reales y, por consiguiente, es importante tomar en cuenta que, en general, el impacto socioeconómico real de las ETA es mayor que el estimado.

Aún cuando se cuente con datos confiables, por varias razones, hay una considerable incertidumbre en las estimaciones, especialmente cuando se trata de comparar los impactos de distintos patógenos transmitidos por alimentos sobre la salud pública (Powell *et al.*, 2001).

El método COE traduce el impacto de las ETA a términos monetarios indispensables para los responsables de tomar decisiones. Las estimaciones se usan para:

1. justificar programas de intervención;

2. ayudar en la asignación de recursos para la investigación sobre enfermedades específicas;
3. suministrar una base para planificación y políticas relacionadas con las iniciativas de prevención y control y,
4. administrar un marco económico de referencia para la evaluación de programas (Rice, 2000).

El análisis de la literatura sobre este tema indica, en general, que es importante llegar a un *orden de magnitud* razonable del impacto socioeconómico de las ETA, considerando de antemano que las estimaciones tienden a subestimar el verdadero impacto.

Para ilustrar hasta donde puede llegar el alcance real del impacto socioeconómico de las ETA, en el Cuadro 5 se presenta una clasificación de los costos sociales de las ETA, según informan Butzby *et al.* (1996). Los costos sociales están clasificados en tres categorías: costos para los individuos y sus familias, costos para la industria y costos para el sector gubernamental de la salud pública.

Estimación del impacto socioeconómico de las ETA en Costa Rica

El registro incompleto de casos de ETA, incluso en los países desarrollados, constituye una desventaja considerable para el análisis e interpretación de la información. Rocourt *et al.* (2003), al describir el estado de las ETA en los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), mencionan varios factores que contribuyen a estas deficiencias en el registro, a saber:

- a. los sistemas de vigilancia son generalmente pasivos;
- b. en la gran mayoría de los episodios diarreicos no se hace consulta médica porque las personas, en general, consideran a la diarrea como un inconveniente pasajero;
- c. cuando hay consulta médica, el médico general raramente solicita un coprocultivo;
- d. el laboratorio no siempre identifica el agente etiológico;
- e. no siempre se informan los resultados positivos a las instituciones de salud pública responsables de la vigilancia.

Debido a que en cada uno de los pasos citados anteriormente se pierde información, Rocourt *et al.* (2003), señalan que, en general, el registro de casos esporádicos es más completo cuando se trata de condiciones severas como el botulismo y la listeriosis. Estos autores también indican que para valorar el impacto de las enfermedades es prioritario determinar el número verdadero de casos y señalan, citando otros estudios, que se ha estimado que el factor de subregistro de salmonelosis es de 3,2 en Inglaterra y de 38 en Estados Unidos de América y que se ha recolectado escasa información acerca de impactos sociales tales como duración y tasa de hospitalización, complicaciones a corto y largo plazo y tasa de fallecimientos.

El grado de incertidumbre de la estimación del impacto socioeconómico de las ETA es probablemente mayor en los países en desarrollo cuyos recursos son significativamente menores. Sin embargo, existen datos confiables sobre los costos por caso para las ETA más importantes y antecedentes consistentes formados por datos epidemiológicos, sociales y económicos de otros países en base a los cuales es posible hacer una aproximación razonable del impacto de las ETA.

Por ejemplo, Razem y Katusin-Razem (1994) estimaron el costo de las ETA en Croacia para el año 1987, basados en la estimación del costo por caso en la relación entre estadísticas económicas de países desarrollados y Croacia. Sus estimaciones consideraron datos sobre salmonelosis y luego los extrapolaron a las ETA en general, usando las siguientes ecuaciones:

$$\text{Costo de las ETA} = \text{Número de casos} \times (\text{costo/caso}) \quad (1)$$

$$(\text{Costo/caso})_{\text{Croacia}} = (\text{Costo/caso})_{\text{País x}} \times (\text{factor de ajuste}) \quad (2)$$

donde «País x» es un país desarrollado de referencia y el factor de ajuste incluye la relación de los gastos de salud por habitante entre ambos países y la relación de la

CUADRO 5

Costos sociales de las enfermedades transmitidas por alimentos**A. COSTOS PARA LOS INDIVIDUOS Y LAS FAMILIAS****Costos de la enfermedad****Costos médicos:**

Consultas del médico, costos de laboratorio, hospitalización o asilo, medicamentos, ambulancia u otros costos de viaje.

Pérdidas de ingreso o productividad:

Costos para la persona enferma o moribunda, para la persona que cuida al enfermo.

Otros costos causados por la enfermedad:

Costos de viaje para visitar a la persona enferma, remodelaciones de la casa, rehabilitación vocacional y física, costos por el cuidado de niños, programas educativos especiales, atención institucional, tiempo perdido para recreación.

Costos psicológicos:

Dolor y sufrimientos psicológicos, aversión a riesgos.

Costos de aversión en comportamientos:

Costos adicionales de tiempo para limpieza y para cocinar, costo adicional de un refrigerador, congelador o similares, cambios de sabor en recetas tradicionales, aumento en el costo de los alimentos al adquirir alimentos menos riesgosos pero más caros.

Altruismo:

Disposición a pagar para que otros eviten la enfermedad.

B. COSTOS PARA LA INDUSTRIA**Costos de la producción animal:**

Incidencia de enfermedades y mortandad de animales, reducción en la rapidez de crecimiento/eficiencia de los alimentos y aumento en el tiempo para llevarlos al mercado, costos de eliminación de animales contaminados, aumento en cortes o retrabajo en el matadero y en la planta de procesamiento, enfermedades entre los trabajadores al manejar animales o productos contaminados, aumento en la putrefacción de los productos cárnicos debida a la contaminación con patógenos.

Costos de control de patógenos en todos los eslabones de la cadena:

Nuevas prácticas como alojamiento segregado por edad, alimentos esterilizados, alteraciones en los patrones de transporte y mercadeo de los animales, nuevos procedimientos en el matadero, nuevas prácticas de mayoreo y venta al detalle, modelación de evaluación de riesgos por parte de la industria para todos los eslabones de la cadena alimentaria, incentivos de precio para productos con menor incidencia de patógenos en cada uno de los eslabones de la cadena alimentaria.

Costos de los brotes:

Sacrificio del hato o rebaño, retiro de productos, cierre y limpieza de plantas, multas reglamentarias, demandas por parte de los consumidores y otras firmas por daños causados por los productos, reducción en la demanda del producto debida al brote, mayor publicidad o garantías a los consumidores después del brote.

C. COSTOS PARA EL SECTOR DE SALUD PÚBLICA POR PATÓGENOS TRANSMITIDOS POR ALIMENTOS**Costos de vigilancia:**

Costos para seguimiento de incidencia/gravedad de enfermedades causadas por patógenos transmitidos por alimentos, seguimiento de incidencia de patógenos en la cadena alimentaria, desarrollar bases integradas de datos de la finca a la mesa para patógenos transmitidos por alimentos.

Investigación:

Costos para identificar nuevos patógenos transmitidos por alimentos, para enfermedades agudas y crónicas, establecer productos y prácticas de producción y consumo de alto riesgo, identificar cuales consumidores están en situación de alto riesgo y ante cuales patógenos, desarrollar pruebas más rápidas y económicas para patógenos, modelación de evaluación de riesgos para todos los eslabones de la cadena alimentaria.

Costo de los brotes:

Costos para investigar los brotes, pruebas para limitar un brote (p. ej., pruebas séricas y administración de inmunoglobulina a personas expuestas a hepatitis A), costos de limpieza, demandas legales para asegurar el cumplimiento de reglamentaciones que pusieron haber sido violadas.

Otras consideraciones:

Efectos distributivos en diferentes regiones, industrias, etc., consideraciones de justicia, preocupación especial por los niños.

Adaptado de Butzby *et al.*, (1996).

riqueza económica entre ambos países representada por el Producto Interno Bruto (PIB) *per capita*. En 1987 el PIB *per capita* en Croacia fue de \$EE.UU. 3 419.

Razem y Katusin-Razem (1994) estimaron que el costo total de los casos registrados de ETA, cerca de 8 500, fue del orden de \$EE.UU. 2 000 000 y, por lo tanto, el costo por caso fue de \$EE.UU. 235. De acuerdo a los estudios que los autores citaron para los casos de referencia (Canadá, Estados Unidos de América, Reino Unido y Suecia), el costo por caso en esos países varió entre \$EE.UU. 1 160 y \$EE.UU. 1 710.

Según Butzby y Roberts (1996), en 1995 en Estados Unidos de América se estimaron entre 3,3 y 12,3 millones de casos, con un costo (gastos médicos y pérdidas de productividad) comprendidas entre \$EE.UU. 6 500 millones y \$EE.UU. 13 300 millones en razón de las ETA causadas por siete patógenos (*Campylobacter jejuni*, *Clostridium perfringens*, *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* sp., *Staphylococcus aureus* y *Toxoplasma gondii*). La media de los rangos fue de \$EE.UU. 1 270.

Todd (1989) haciendo referencia a ETA agudas de origen bacteriano en Canadá y Estados Unidos de América, estimó que en Canadá alrededor de un millón de casos costaron cerca de \$EE.UU. 1 100 millones, o sea \$EE.UU. 1 100 por caso. En Estados Unidos de América, 5,5 millones de casos costaron cerca de \$EE.UU. 7 000 millones, o sea \$EE.UU. 1 273 por caso. Desde el punto de vista económico la salmonelosis fue la enfermedad más importante. En ambos países estas estimaciones incluyeron no solamente los gastos médicos y las pérdidas de productividad sino también las pérdidas para la industria alimentaria y el costo de los litigios.

En Nueva Zelanda, Scott *et al.* (2000) estimaron que la tasa de ETA infecciosas fue de 3 241 por cada 100 000 habitantes con un costo por caso de \$EE.UU. 462. Las pérdidas de productividad representaron cerca del 87 por ciento de este costo.

En Inglaterra, Roberts *et al.* (2003) encontraron que en el período 1994-1995 el costo promedio por caso de enfermedades intestinales infecciosas fue de £ 253 (\$EE.UU. 390) cuando los pacientes fueron atendidos por el médico general y de £ 34 (\$EE.UU. 50) cuando no hubo visita médica.

En Suecia, Lindqvist *et al.* (2001) estimaron que en el municipio de Uppsala la tasa de incidencia de ETA fue de 38 casos por cada 1 000 habitantes y que el costo total promedio por caso, para la sociedad y para los pacientes fue de \$EE.UU. 303.

Después de esta revisión del contexto internacional que ayuda a interpretar los datos de Costa Rica, se presentan algunos datos sobre la incidencia de diarrea y gastroenteritis indicadores de los efectos de la contaminación alimentaria sobre la salud y el bienestar de la población. Los datos más importantes son el porcentaje de la población afectada anualmente por diarrea en distintos países y la fracción de los casos de gastroenteritis que son causados por alimentos.

Scallan *et al.* (2005) encontraron que el porcentaje de la población afectada por diarrea en el período 2000-2002 fue de 7,6 por ciento en Canadá y Estados Unidos de América, 6,4 por ciento en Australia y 3,4 por ciento en Irlanda. La fracción de los casos de gastroenteritis causados por los alimentos ha sido estimada en 32 por ciento en Australia (Hall, 2004), 36 por ciento en Estados Unidos de América (Mead *et al.*, 1999) y 26 por ciento en Inglaterra (Adak *et al.*, 2002).

En el Cuadro 6 se presenta un resumen de los datos epidemiológicos, económicos y sociales que se usaron en este estudio para estimar el impacto socioeconómico de las ETA en Costa Rica. Los datos corresponden a distintos años en el período 1995-2006.

Al suponer que alrededor del 30 por ciento de los casos de diarrea informados a partir de los datos de tasa de diarrea por cada 100 000 habitantes, en 2005, es causado por alimentos, la estimación llega a cerca de 52 000 casos. Al comparar esta cifra con el número de casos de ETA registrados en el año 2006, el factor de morbilidad oculta sería del orden de 40, similar al que mencionan Rocourt *et al.* (2003) para la salmonelosis en los Estados Unidos de América.

Partiendo de los datos del porcentaje de la población que es afectada anualmente por diarrea en distintos países y usando como referencia el dato informado por Scallan *et al.* (2005) para Irlanda (país similar a Costa Rica en tamaño, población, ingresos y principales actividades económicas), se estima que en Costa Rica ocurren aproximadamente 150 000 casos anuales de diarrea. Esta cifra es similar a la que se cita en el Cuadro 6.

CUADRO 6

Datos para estimar el impacto socioeconómico de las ETA en Costa Rica, 1995-2006

Población (2005) (1)	4,36 × 10 ⁶ habitantes
Gasto social real <i>per capita</i> (2005) en salud (Colones de 1999) (1)	56,8 × 10 ³ (~ \$EE.UU. 200)
PIB <i>per capita</i> (2005) (1)	\$EE.UU. 4,6 × 10 ³
Tasa de intoxicaciones por alimentos (2005) (1)	10,3 por cada 100 000 habitantes
Tasa de diarrea (2005) (1)	3 943 por cada 100 000 habitantes (~ 172 000 casos)
Casos de diarrea informados por los centros de atención de salud (2002) (2)	138 410 (~ 3 450 casos por 100 000 habitantes)
Costo de lo anterior para la CCSS (2)	\$EE.UU. 31 000 000 (\$EE.UU. 224 por caso)
Costo anual, atención de enfermedades seleccionadas en hospitales de la CCSS (1995) (3)	520 – 610 millones de Colones (\$EE.UU. 2,9 millones – \$EE.UU. 3,4 millones)
Costo anual de manejo de ambulatorio, enfermedades seleccionadas en clínicas de la CCSS: 53 416 consultas (3)	224 – 235 millones de Colones (\$EE.UU. 1,1 millones)
Casos registrados de ETA (2006) (4)	1 276

(1) Programa Estado de la Nación, Duodécimo Informe (2006)

(2) Situación de Aguas en Costa Rica. (Los datos de costos no incluyen medicamentos, exámenes de laboratorio ni internamientos en hospitales especializados).

(3) Morice y Achio (2003).

(4) Badilla (2007).

CUADRO 7

Aproximación al impacto socioeconómico mínimo de las ETA en Costa Rica

Número anual de casos	~ 50 000 (~ 1,1 por cada 100 habitantes)
Costo total anual de las ETA	~ \$EE.UU. 11,25 millones (~ 0,06 por ciento del PIB)
Costo por caso	~ \$EE.UU. 225
Probable factor de morbilidad oculta	~ 40
Enfermedades principales	Intoxicaciones alimentarias, shigelosis, salmonelosis, productos marinos

Una aproximación razonable al impacto socioeconómico mínimo de las ETA en Costa Rica se encuentra en el Cuadro 7. Esta aproximación ha sido construida en base a los datos del Cuadro 6 y de algunos datos similares tomados del contexto internacional según varias comparaciones de magnitud para algunas de las variables más importantes que describen distintos aspectos del comportamiento de las ETA.

Esta aproximación al impacto mínimo de las ETA en Costa Rica debe ser interpretada con cautela ya que proviene en parte de comparaciones entre estimaciones hechas en estudios realizados en distintos países, en distintas fechas y con metodologías diferentes. Es importante recordar que esos datos incluyen implícitamente los efectos de las diferencias en las suposiciones, en las definiciones y en las condiciones en que se realizaron dichos estudios.

En Costa Rica, el ingreso nacional bruto es de cerca de \$EE.UU. 20 000 millones que equivale a un ingreso bruto *per capita* de \$EE.UU. 4 500, con una economía que crece a razón de cerca cuatro por ciento anual y con un crecimiento poblacional de cerca 1,7 por ciento anual (Banco Mundial 2007; Programa Estado de la Nación, 2006). Por ello, Costa Rica se encuentra en mejores condiciones que la mayoría de los países de América Latina y el Caribe para enfrentar el impacto socioeconómico de las ETA.

Considerando además el alto nivel educacional de Costa Rica y la cooperación que recibe de organismos internacionales, el panorama previsible para el futuro se puede considerar como moderadamente optimista. Es probable que el país esté en condiciones de asignar recursos modestos pero razonables para seguir diseñando políticas y realizando actividades preventivas y correctivas tendientes a ir disminuyendo gradualmente la tasa, la severidad y el impacto económico de las ETA.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las enfermedades transmitidas por los alimentos constituyen un problema mundial. En los países desarrollados y en los países en desarrollo se encuentran dificultades considerables para estimar con certeza la incidencia real y los costos asociados a las ETA. Por esa razón, las instituciones sanitarias y los organismos internacionales responsables del tema mantienen programas permanentes y destinan recursos significativos para abordar el problema.

El registro incompleto de casos de ETA constituye una desventaja considerable para el análisis y la interpretación de la información, incluso en los países desarrollados. Esto es debido principalmente a que los sistemas de vigilancia por lo general son pasivos, en la gran mayoría de los casos no se hace consulta médica, el médico general no siempre solicita un coprocultivo, el laboratorio no siempre identifica el agente etiológico y raramente se informan los resultados positivos a las instituciones de salud pública responsables de la vigilancia. Este panorama se repite con mayor frecuencia en los países en desarrollo.

Costa Rica no está exenta de esta realidad. Si bien cuenta con un sistema de salud pública que cubre a toda la población, el sistema de vigilancia epidemiológica está en proceso de implementación y presenta diversas limitaciones y debilidades por lo que es evidente el subregistro de la incidencia real de las ETA.

Desde el año 2003 se estableció la obligatoriedad del registro de más de 45 enfermedades, entre las cuales se incluyen, por primera vez en el país, las intoxicaciones alimentarias, la salmonelosis, la shigelosis y las enfermedades transmitidas por alimentos marinos, pretendiendo con ello establecer con mayor claridad la incidencia de algunas ETA. Si bien es necesario, hasta el momento no se han logrado realizar los análisis correspondientes para identificar los patógenos ni el vehículo responsable (agua o alimento) para cada uno de los brotes informados en Costa Rica.

Las boletas epidemiológicas desarrolladas en Costa Rica para registrar los brotes en forma digital y automatizada son completas respecto a la información del paciente (edad, residencia, atención recibida, entre otras) pero deben ser complementadas con los resultados de los laboratorios de alimentos y aguas. Estas fallas limitan la realización de diagnósticos precisos que permitan diseñar políticas y realizar acciones preventivas y correctivas para reducir el posible impacto de las ETA sobre la salud y la economía.

A lo anterior se suma la insuficiente organización sistemática y la actualización de la información sobre brotes. La coordinación entre las distintas entidades tampoco está implementada en forma satisfactoria dificultando la recopilación y la centralización de la información sobre los brotes de ETA. Para corregir estas deficiencias, el país deberá destinar mayores recursos para la capacitación de personal en las distintas entidades a fin de poner a punto el sistema de vigilancia epidemiológica, así como para mejorar la infraestructura de los laboratorios de análisis. Todos los elementos del sistema son fundamentales para su buen funcionamiento, por lo cual las funciones y responsabilidades deben asumirse con compromiso y sin impedimentos organizacionales.

Las intoxicaciones alimentarias aparecen como las ETA de mayor incidencia informada en Costa Rica en el año 2006. Sin embargo, tal como están registradas actualmente y ante la falta de investigaciones epidemiológicas, no se dispone de información sobre los agentes causantes. Esta clasificación es amplia e incluye intoxicaciones por agentes químicos diversos, biotoxinas (bacterianas o micóticas) y toxiinfecciones, por lo que no es posible profundizar en la dimensión del problema.

La shigelosis es la segunda ETA en incidencia de las ETA de declaración obligatoria. Existen numerosas referencias que asocian los brotes de diarreas por shigelosis al consumo de aguas contaminadas. También se ha aislado la bacteria en una amplia variedad de alimentos, con lo cual podría relacionarse a algunos brotes; sin embargo, no se dispone de información sobre investigaciones que confirmen esos hechos.

La salmonelosis aparece como tercera ETA en incidencia en el país en el año 2006. Esta situación no concuerda con lo informado en los países desarrollados donde *Salmonella* sp. es la causa principal de las ETA informadas, lo cual pone ciertas dudas sobre la incidencia real en Costa Rica. También resulta cuestionable que las enfermedades producidas por productos marinos sean las de menor incidencia. La geografía de Costa Rica, un país bañado por dos océanos, y las deficientes condiciones higiénicas de los sistemas de pesca y comercialización de sus productos generan una situación ideal para que la ocurrencia de estas ETA pueda ser de mayor importancia que lo informado.

Las investigaciones realizadas en diversos alimentos en el país confirman un alto grado de contaminación tanto por microorganismos patógenos como por agentes químicos, especialmente pesticidas y metales pesados. Las principales causas de contaminación de alimentos se deben a prácticas agrícolas, de proceso y de manipulación inadecuadas, como:

- uso de temperaturas inadecuadas para la cocción y mantenimiento de alimentos, hecho verificado en deficientes sistemas de refrigeración para la distribución y venta de productos perecederos como lácteos, carnes y pescados, el uso de leches sin pasteurizar para la producción de quesos y helados artesanales, la cocción insuficiente de pollo y cerdo en los comedores;
- falta de condiciones higiénicas tanto en los operadores como en las instalaciones donde se procesan alimentos;
- uso de aguas contaminadas para el riego de hortalizas y frutas así como para la limpieza de los utensilios para la elaboración de alimentos;
- uso inapropiado de pesticidas.

Es imperativo maximizar los esfuerzos y brindar capacitación sobre buenas prácticas agrícolas y de manipulación a todas aquellas personas que estén involucradas en alguna etapa de la producción, preparación, distribución y comercialización de alimentos para reducir la incidencia de las ETA en el país y mejorar la salud general de la población.

Asimismo, el país debería fortalecer los sistemas para el ejercicio efectivo de las competencias de las autoridades responsables y velar sobre la inocuidad de los alimentos por medio del control de cumplimiento de las reglamentaciones existentes sobre registros y permisos de funcionamiento de los establecimientos que procesan, manipulan y comercializan alimentos.

La evidencia de patógenos en las aguas de consumo humano en Costa Rica está documentada y registrada y en la gran mayoría de los casos, cuando el agua ha sido la causa de un brote de diarrea, este se ha podido comprobar. Las principales bacterias potencialmente patógenas aisladas en aguas de consumo humano fueron: *Salmonella*, con *S.* serogrupo B, *S. othmarschen* y *S. javiana*, *Shigella sonnet* y *Shigella flexnerii* 2^a, *Escherichia coli* enteroinvasiva y enterotoxigénica, *Aeromonas hydrophila* y *Vibrio cholerae* N°1 no toxigénico. El limitado acceso al agua de calidad potable por parte de las poblaciones marginales y vulnerables del país como resultado de las deficiencias en el mantenimiento de las estructuras y la ausencia de sistemas de tratamiento y/o desinfección del agua de los acueductos municipales, tiene probablemente un efecto directo sobre la incidencia de enfermedades diarreicas en dichas zonas.

La estimación de la magnitud del impacto socioeconómico de las ETA es para todo país un asunto de primordial importancia. Al no contar con datos epidemiológicos ni económicos completos y específicos, la estimación del impacto económico de las ETA en Costa Rica se realizó en base a algunas suposiciones. Asumiendo que el 30 por ciento de los casos de diarrea es causado por alimentos, la morbilidad oculta calculada para el país es de 40 por ciento. El costo por caso de ETA en el país, calculado a partir de los costos de atención de la salud, es de \$EE.UU. 250.

Esta aproximación al impacto mínimo de las ETA en Costa Rica se debe interpretar con cierta cautela, no solo porque proviene de estimaciones informadas en otros países

con diferentes metodologías e incertidumbres, sino porque representan únicamente el costo directo mínimo. Este dato no está asociado a costos indirectos tal como las pérdidas de productividad, en cuyo caso la cifra sería completamente diferente. La validez de este cálculo radica en que es una estimación del orden de la magnitud del problema de las ETA en Costa Rica y permite dilucidar en cierta medida el costo que significa para el país. Es necesario aunar esfuerzos a nivel latinoamericano para estandarizar un modelo de cálculo de los costos económicos asociados a las ETA de manera que permita realizar comparaciones objetivas sobre las mismas bases y suposiciones.

Considerando el alto nivel de educación de la población costarricense, que su sistema de salud cubre a toda la población y el crecimiento económico sostenible del país, el panorama futuro se puede considerar como moderadamente optimista. Es probable que el país esté en condiciones de asignar recursos modestos pero razonables para seguir diseñando políticas y realizando actividades preventivas y correctivas tendientes a la disminución gradual de la tasa, la severidad y el impacto de las ETA.

Referencias

- Acuña, M.T., Duarte, F., Madriz, C. Vargas, C., Calvo, J.C., Barrantes, K., Campos, E., Bolaños, H., Dittel, I. y Sánchez, O. 2004a. Calidad microbiológica del queso fresco en expendios de la Región Central Norte, Costa Rica. Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud. Centro de Referencia en Bacteriología. Tres Ríos, Costa Rica.
- Acuña, M.T., Duarte, F., Madriz, C. Vargas, C., Calvo, J.C., Vargas, J.L., Campos, E., Bolaños, H., Dittel, I. y Sanchez, O. 2004b. Condiciones de los establecimientos que expenden queso fresco en la Región Central Norte, Costa Rica. Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud. Centro de Referencia en Bacteriología. Tres Ríos, Costa Rica.
- Adak, G.K., Long, S.M. y O'Brien, S.J. 2002. *Trends in indigenous foodborne disease and deaths, England and Wales: 1992-2000*. Gut 51(6): 832-841.
- Anónimo. 2004. La intoxicación por pescado. La Medicina para el Viajero. University of Virginia Health System. Charlottesville, VA, EE.UU.A. Disponible en: http://www.healthsystem.virginia.edu/UVAHealth/adult_travel_sp/fish.cfm
- Anónimo. 2005. *Natural Toxins in Fresh Fruit and Vegetables*. Canadian Food Inspection Agency. Disponible en: <http://www.inspection.gc.ca/english/fssa/concen/specif/fruvegtoxe.shtml>
- Arias, M.L., Utzinger, D., Antillón, F. y Glenn, E. 1996. *Natural presence of the bacterium Salmonella sp. in hen eggs consumed in Costa Rica*. Rev. Biol. Trop. 44(2): 891-893.
- Badilla, X. 2004. Sistema de Información para la Vigilancia Epidemiológica. Programa de Análisis y Vigilancia Epidemiológica. Ministerio de Salud. Caja Costarricense del Seguro Social. Costa Rica. Conferencia dictada en Tampa, FL, EE.UU.A. Presentación en Power Point.
- Badilla, X. 2007a. Datos estadísticos de brotes de ETA 2006. Información recopilada del Sistema de Información del Sisve 2006. (sin publicar).
- Badilla, X. 2007b. Datos estadísticos de brotes de ETA 2006. Información recopilada del Sistema de Información del Sisve 2006. (sin publicar).
- Banco Mundial. 2007. *Costa Rica data profile for 2005*. Disponible en: <http://worldbank.org>
- Bianchini, M., Arias, M.L., Herrera, C. y Zúñiga, C. 1999. Incidencia de *Listeria monocytogenes* y evaluación de la calidad sanitaria del pescado fresco fileteado del Área Metropolitana de San José. Arch. Latinoam. Nutr. 49(4): 358-362.
- Bolaños, H.M. 2006. Centro Nacional de Referencia en Bacteriología. Tres Ríos, Costa Rica. (sin publicar)
- Bolaños, H., Acuña, M., Duarte, F., Salazar, W., Oropeza, G., Sánchez, L.M. y Campos, E. 2005. Brotes de diarrea e intoxicaciones alimentarias en Costa Rica. Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud. Centro de Referencia en Bacteriología. Tres Ríos, Costa Rica.
- Butzby, J.C. y Roberts, T. 1996. *ERS Updates U.S. Foodborne Disease Costs for Seven Pathogens*. Food Review, USDA, ERS, 19(3):20-25.
- Butzby, J.C., Roberts, T., Lin, J.C.-T y MacDonald, J.M. 1996. *Bacterial foodborne disease: medical costs and productivity losses*. U.S. Dept. of Agr., Econ. Res. Serv., AER No. 741.
- Butzby, J.C., Roberts, J.A., Roberts, T. y Upton, P.A. 2001. *Foodborne Escherichia O157:H7 Disease Costs in the United States and Scotland*. Collaborative Centre for Economics of Infectious Disease (CCEID) Website, London School of Hygiene and Tropical Medicine. http://palin.lshhtm.ac.uk/hsru/cceid/ecolijfpj01_prn.pdf.

- Calvo, M., Carazo, M., Arias, M.L., Chaves, C., Monge, R. y Chinchilla, M. 2004. Prevalencia de *Cyclospora* sp., *Cryptosporidium* sp., microsporidios y determinación de coliformes fecales en frutas y vegetales frescos de consumo crudo en Costa Rica. Arch. Latinoam. Nutr. 54(4): 428-432.
- Cordero, C., Arias, M.L y Utzinger, D. 1993. Análisis bacteriológico de ensaladas de frutas, granizados y refrescos naturales expendidos en el Parque Nacional de Diversiones. Rev. Cost. Cienc. Med. 15 (3,4).
- Crutchfield, S., Butzby, J., Frenzen, P., Allshouse, J. y Roberts, D. 2000. *The Economics of Food Safety and International Trade in Food Products*. Disponible en: <http://www.oregonstate.edu/Dept/IIFET/2000/papers/crutchfield1.pdf>.
- FAO/WHO. 2005. *Proposed PAHO/WHO Plan of action for Technical Cooperation in Food Safety 2006-2007*. Regional Conference on Food Safety for the Americas and the Caribbean. Document 37. San José 6-9 December.
- FAO, OPS/OMS, IICA, OIRSA. 2005. Cooperación Internacional y Regional en la Inocuidad de los Alimentos. Conferencia Regional FAO/OMS sobre Inocuidad de los Alimentos para las Américas y el Caribe. San José, 6-9 de diciembre.
- Hall, G. 2004. *How much gastroenteritis in Australia is due to food? Estimating the incidence of foodborne gastroenteritis in Australia*. NECPH Working Paper No. 51. National Centre for Epidemiology & Population Health. The Australian National University. Disponible en: http://nceph.anu.edu.au/Publications/working_papers.php
- INPPAZ, OPS, OMS. División de Prevención y Control de Enfermedades. 2001. Guía VETA. Guía de Sistemas de Vigilancia de las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (VETA) y la Investigación de Brotes. Costa Rica.
- IFT. 2004. *Bacteria Associated with Foodborne Diseases*. Scientific Status Summary, Institute of Food Technologists, Chicago, IL, Estados Unidos de América.
- Instituto Panamericano de Protección de Alimentos y Zoonosis (INPPAZ). 2002. ¿Qué son las enfermedades transmitidas por alimentos? Disponible en: http://www.alimentosargentinos.gov.ar/programa_calidad/ME%20%20ETA%20INPPAZ.pdf
- Instituto Panamericano de Protección de Alimentos y Zoonosis (INPPAZ). Guía para la detección de casos y brotes de ETA. Oficina Sanitaria Panamericana OPS/OMS.
- Jay, J.M. 2000a. *Taxonomy, Role, and Significance of Microorganisms in Foods*. Capítulo 1 en: Modern Food Microbiology, 6ª Edición. Aspen Publishers, Inc., Gaithersburg, MD, Estados Unidos de América.
- Jay, J.M. 2000b. Viruses and Some Other Proven and Suspected Foodborne Biohazards. Capítulo 31 en: Modern Food Microbiology, 6ª Edición. Aspen Publishers, Inc., Gaithersburg, MD, Estados Unidos de América.
- Jay, J.M. 2000c. *Fresh Meats and Poultry*. Capítulo 4 en: Modern Food Microbiology, 6ª Edición. Aspen Publishers, Inc., Gaithersburg, MD, Estados Unidos de América.
- Jay, J.M. 2000d. *Seafoods*. Capítulo 6 en: Modern Food Microbiology, 6ª Edición. Aspen Publishers, Inc., Gaithersburg, MD, Estados Unidos de América.
- Jensen, H.H. 2002. *The Costs of Foodborne Illness*. Iowa Ag Review 28(3): 9. Estados Unidos de América.
- Kopper G. 2002. *Food Safety Perspectives in Costa Rica: Export and Local Markets for Fresh Produce*. En: E. Hanak, E. Boutrif, P. Fabre, M. Piñeiro (Scientific Editors), Food Safety Management in Developing Countries. Proceedings of the International Workshop. CIRAD-FAO Montpellier, France.
- Ley General del Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA). Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica , La Gaceta No. 93, 16 de mayo 2006.
- Lindqvist, R., Andersson, Y., Lindbäck, J., Wegscheider, M., Eriksson, Y., Tideström, L., Lagerqvist-Widh, A., Hedlund, K-O., Löfdahl, S., Svensson, L. y Norinder, A. 2001. *A One-Year Study of Foodborne Illnesses in the Municipality of Uppsala, Suecia*. Emerg. Infect. Dis. 7(3): 588-592.

- Mead, P.S., Slutsker, L., Dietz, V., McCaig, L.F., Bresee, J.S., Shapiro, C., Griffin, P.M. y Tauxe, R.V. 1999. *Food-Related Illness and Death in the United States*. Emerg. Infect. Dis. 5(5): 607-625.
- Ministerio de Salud. 2006. Comportamiento de la enfermedad diarreica en Costa Rica, 1970 al 2005. Dirección Vigilancia de la Salud. Costa Rica.
- Ministerio de Salud, CCSS, INCIENSA. 2002a. Boletín Epidemiológico. Sistema Nacional de Vigilancia de la Salud, 2(6).
- Ministerio de Salud, CCSS, INCIENSA. 2002b. Boletín Epidemiológico. Sistema Nacional de Vigilancia de la Salud, 2(24). Costa Rica.
- Ministerio de Salud, CCSS, INCIENSA. 2002c. Boletín Epidemiológico. Sistema Nacional de Vigilancia de la Salud, 2(52). Costa Rica.
- Monge, R. y Arias, M.L. 1991. Calidad microbiológica de los alimentos vendidos en las «fiestas populares». Rev. Cost. Cienc. Med. 12 (1,2). Costa Rica.
- Monge, R. y Arias, M.L. 1996. Presencia de microorganismos patógenos en hortalizas de consumo crudo en Costa Rica. Arch. Latinoam. Nutr. 46(4): 292-294.
- Monge, R., Arias, M.L. y Utzinger, D. 1991. Contaminación fecal de los alimentos expendidos en los festejos populares de fin de año. Rev. Cost. Cienc. Med. 12 (3,4). Costa Rica.
- Mora-Mora, M., Soto, L. y Salvador, G. Diarreas asociadas a *Shigella* con un patrón de resistencia antimicrobiana alto en el cantón de Coto Brus, Costa Rica. Rev. Costarric. Cienc. Méd., ene 2003, vol 24, No. 1-2. Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-29482003000100006&lng=es&nrm=iso
- Morales, G., Blanco, L., Arias, M.L. y Chaves, C. 2004. Evaluación de la calidad bacteriológica de tilapia fresca (*Oreochromis niloticus*) proveniente de la Zona Norte de Costa Rica. Arch. Latinoam. Nutr. 54 (4): 433-437.
- Morice, A. y M. Achío. 2003. Tendencias, costos y desafíos para la atención de las enfermedades crónicas en Costa Rica. Rev. Cienc. Adm. Financ. Segur. Soc. 11(1):18-34. Costa Rica.
- Morten, H., Vastrup, P., Gerner-Smidt, P., Mølbak, K. y Evans, S. 2003. *Short and long term mortality associated with foodborne bacterial gastrointestinal infections: registry based study*. Br. Med. J. 326(7385): 357-360.
- Murphy, P.A., Hendrich, S., Landgren, C. y Bryant, C.M. 2006. *Food Mycotoxins: An Update*. J. Food Sci. 71(5): R51-R65.
- Organización Panamericana de la Salud, Ministerio de Salud de Costa Rica. 2004. Perfil del sistema de servicios de salud de Costa Rica. OPS. Disponible en: www.netsalud.sa.cr y www.cor.ops-oms.org.
- Organización Panamericana de la Salud. 2004. Estrategia de Cooperación con Costa Rica. San José, 170p. Disponible en: <http://www.paho.org/spanish/d/csu/CCSCOR-Cap6.pdf>
- Orlandi, P.A., Chu, D-M. T., Bier, J.W. y Jackson, J.G. 2002. *Parasites and the Food Supply*. Food Technol. 56(4): 72-81.
- Pariza, M. 1996. *Toxic Substances*. En: Capítulo 13. Fennema, O. (Editor) Food Chemistry, 3rd ed., Marcel Dekker, Inc., New York, Estados Unidos de América.
- Pérez, E., Aguiar, P., Salvatella, R., Ribetto, A. y Castro, A. 2004. Vigilancia de las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA): su importancia en la caracterización de riesgos. Asociación Argentina de Microbiología. Disponible en: www.aam.org.ar/actividades/T_ETA.pdf
- Política Nacional de Salud 2002-2006. San José, Costa Rica. Marzo 2003.
- Powell, M., Ebel, E. y Schlosser, W. 2001. *Considering uncertainty in comparing the burden of illness due to foodborne microbial pathogens*. Int. J. Food Microbiol. 69: 209-215.
- Programa Estado de la Nación. Duodécimo Informe. 2006. Costa Rica. Disponible en: <http://www.estadonacion.or.cr/>
- Programa Estado de la Nación. 2005. Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible 12° Informe. San José, Costa Rica.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. 2004. Informe de Desarrollo Humano. Disponible en: <http://hdr.undp.org/reports/global/2004/espanol/>

- Rayner, M. y Scarborough, P. 2005. *The burden of food related ill health in the UK*. J. Epidemiol. Community Health 59: 1054-1057.
- Razem, D. y Katusin-Razem, B. 1994. *The Incidence and Costs of Foodborne Diseases in Croatia*. J. Food Prot. 57(8): 746-753.
- Reuben, A., Treminio, H., Arias, M.L. y Chaves, C. 2003. Presencia de *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes* y *Salmonella* spp. en alimentos de origen animal en Costa Rica. Arch. Latinoam. Nutr. 53(4): 389-392.
- República de Costa Rica. 2003. Decreto Ejecutivo 30945-S: Reglamento de Organización y Funcionamiento del Sistema Nacional de Vigilancia de la Salud. Diario Oficial La Gaceta No. 18, 27 de enero.
- Rice, D.P. 2000. *Cost of illness studies: what is good about them?* Inj. Prev. 6:177-179.
- Roberts, J.A., Cumberland, P., Sockett, P.N., Wheeler, J., Rodrigues, L.C., Sethi, D. y Roderick, P.J. 2003. The study of infectious intestinal disease in England: socio-economic impact. Epidemiol. Infect. 130:1-11.
- Rocourt, J., Moy, G., Vierk, K. y Schlundt, J. 2003. *The present state of foodborne disease in OECD countries*. Food Safety Department, World Health Organization, Geneva, Suiza.
- Sáenz, M.V. 2001. Diagnóstico General sobre la situación de inocuidad de alimentos en Costa Rica. Editores: Rocabado, F. y Murillo, S. OPS-INCAP. San José.
- Scallan, E., Majowicz, S.E., Hall, G., Banerjee, A., Bowman, C.L., Daly, L., Jones, T., Kirk, M.D., Fitzgerald, M. y Angulo, F.J. 2005. *Prevalence of diarrhoea in the community in Australia, Canada, Ireland, and the United States*. Int. J. Epidemiol. 34(2): 454-460.
- Scott W.G., Scott, H.M., Lake, R.J. y Baker, M.G. 2000. *Economic cost to New Zealand of foodborne infectious diseases*. N. Z. Med. J. 113(1113): 281-284.
- Singh, R.P. y Anderson, B.A. 2004. *The Major Types of Food Spoilage: An Overview*. Capítulo 1 en: Steele, R. (Editor): Understanding and Measuring the Shelf Life of Food. Woodhead Publishing Ltd., Cambridge, Reino Unido.
- Smith, J.S. y Pillai, S. 2004. *Irradiation and Food Safety. Scientific Status Summary*. Food Technol. 58(11): 48-55.
- Tijerino, A., Acuña, M.T., Sánchez, L.M y Cascante, J. 2005. Vigilancia de laboratorio de *Salmonella* en alimentos de consumo humano o animal. Centro Nacional de Referencia en Bacteriología, Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud (INCIENSA) y LANASEVE, Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Costa Rica. (sin publicar)
- Todd, E.C. 1989. *Costs of acute bacterial foodborne disease in Canada and the United States*. Int. J. Food Microbiol. 9(4): 313-326.
- Utzinger, D., Arias, M.L., Monge, R y Antillón, F. 1992. Calidad microbiológica y valor nutricional de frutas frescas que se venden en puestos callejeros. Rev. Cost. Cienc. Med. 13 (1-2).
- Valiente, C. 2005. Grado de riesgo sanitario en acueductos y su impacto en la salud de la población costarricense. Revista Evolución 3(1). Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. San José. ISSN 1409-4207
- Valiente, C. 2007. Guía del Programa de Vigilancia Sanitaria para Sistemas de Abastecimiento de Agua. (sin publicar).
- Valiente, C. y Mora, D. 2002. El papel del agua para consumo humano en los brotes de diarrea reportados en el periodo 1999-2001 en Costa Rica. Revista Evolución Año11, No 20. Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. San José. ISSN 1409-1429.
- World Health Organization. 2002. *Food Safety and Foodborne Illness*. Media Centre Fact Sheet No. 237. www.who.int/mediacentre/factsheets/fs237/en
- Windrantz, P. y Arias, M.L. 2000. *Evaluation of the bacteriological quality of ice cream sold in San Jose, Costa Rica*. Arch. Latinoam. Nutr. 50(3): 301-303.