

Estudio de caso – Enfermedades Transmitidas por Alimentos en El Salvador

INTRODUCCIÓN

El estudio de las causas de las enfermedades originadas por la ingestión de alimentos de consumo popular y su incidencia sobre la población no han recibido suficiente atención dentro del contexto social y económico del país y como consecuencia del manejo inadecuado de toda la cadena de producción de alimentos, pasa desapercibido el verdadero origen de múltiples patologías entéricas e intoxicaciones alimentarias.

Este estudio hace referencia a los alimentos de gran difusión, tanto en el área urbana como en la rural, como ocurre con tortillas, pupusas, tamales, ciertos tipos de preparación de carnes y sopas, helados, refrescos y mariscos, entre otros.

En El Salvador los alimentos elaborados a nivel popular o en forma artesanal son considerados de obtención rápida y de bajo costo y eventualmente son una solución para parte de la población que enfrenta problemas de carácter socioeconómico. Esto obliga a que las personas que laboran en los centros urbanos y sus alrededores tengan que recurrir a los alimentos que se venden en pequeños comedores, en los mercados o en la vía pública. En estos casos, la mayoría de las bebidas y alimentos consumidos, especialmente aquellos que se consumen crudos, se ven expuestos a contaminación por las condiciones ambientales de los establecimientos, la deficiente calidad del agua y por ser preparados por personas que carecen, en su mayoría, de la capacitación adecuada para preparar y manipular alimentos. Esto representa un grave riesgo para la salud de la población, principalmente cuando existen microorganismos patógenos o parásitos que pueden causar enfermedades de tipo gastrointestinal así como intoxicaciones y envenenamientos de otros orígenes.

En El Salvador se desconoce la incidencia exacta de las enfermedades ocasionadas por la ingestión de alimentos populares, debido en parte a limitaciones del servicio de información epidemiológica y a dificultades por parte de los laboratorios para identificar el o los agentes causales. Para la elaboración de este documento se han considerado los datos del Informe Epidemiológico del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) relacionados con la ingestión de alimentos en el período 2002 a 2006.

Según los datos disponibles existe una cierta similitud en la evolución de los casos de diarreas, enteritis y gastroenteritis -de 365 209 a 384 354-, de la amibiasis -de 135 247 a 128 618- de la giardiasis -de 44 156 a 39 881- y de la helmintiasis -de 11 193 a 15 569. Solamente los casos de fiebre tifoidea y paratifoidea sufrieron una disminución considerable: de 1 296 a 664. El número total de muertes por diarrea, enteritis y gastroenteritis en el año 2005 fue de 539 pacientes, equivalente al 3,4 por ciento del total de egresos por diarrea de presunto origen infeccioso.

Una revisión de los casos de diarrea en relación con la edad encontró un predominio entre las edades de uno a cuatro años, lo cual coincide con otros informes de la

Organización Mundial de la Salud (OMS). La incidencia y las muertes por diarrea se manifiestan más intensamente en niños menores de cinco años y en la población joven y la causa más común es el consumo de alimentos contaminados.

Sin embargo, los casos de intoxicaciones alimentarias bacterianas agudas se incrementaron casi al doble en relación al año 2004: en los años 2005 y 2006, respectivamente, pasaron de 278 a 563 y 503; lamentablemente, en la mayoría de los casos se carece de información sobre los agentes causales. El mayor número de casos se encontró entre 20 y 29 años en el año 2005 y entre los 10 y 19 años en el año 2006.

En este documento también se describen estudios donde se identifican microorganismos patógenos presentes en los alimentos de mayor consumo en El Salvador. Sus resultados ponen de manifiesto los riesgos ocasionados por el incumplimiento de los requerimientos mínimos, como la aplicación de buenas prácticas de manufactura y de higiene por parte de los manipuladores de alimentos.

Los microorganismos identificados en dichos estudios son: *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, coliformes totales, *Salmonella* sp., *Listeria monocytogenes*, *Clostridium perfringens*, mohos y levaduras, saxitoxinas. Se encontraron en productos lácteos, principalmente quesos no pasteurizados, hielo utilizado para refrescos y granizadas, helados artesanales, ensaladas frescas, embutidos y mariscos, entre otros.

Los lugares de aparición de los brotes han sido comedores de instituciones escolares, alimentos vendidos en la vía pública y en los hogares.

Tomando en consideración el Informe Epidemiológico del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social y el Boletín Informativo de Indicadores de Salud de dicho Ministerio, el costo estimado de la incidencia de las ETA en el año 2005 fue de \$EE.UU. 15 029 420 el cual se incrementó a \$EE.UU. 23 509 060 al considerar las enfermedades infecciosas y parasitarias. Este costo se refiere únicamente al costo generado por la atención médica, sin considerar otros costos como los gastos de inspección, investigación de origen de los brotes, análisis de muestras para la identificación de los agentes causales, destrucción de los alimentos, gastos de transporte de familiares, pérdida de salario en el caso de los adultos o de días de escuela en el caso de los niños.

En conclusión, el problema de las enfermedades transmitidas por la ingestión de alimentos de consumo popular no ha recibido la atención debida. Desde el punto de vista de la Salud Pública no se relaciona el origen de una enfermedad con el consumo de alimentos, el paciente se trata según la sintomatología sin notificar si se trata o no de una enfermedad de origen alimentario. Los casos que no acuden al hospital o centro de salud para buscar atención médica tampoco son notificados, o sea que no se consideran desde el punto de vista estadístico; por lo tanto, no existe información sobre los agentes etiológicos, los alimentos que se contaminan más frecuentemente y los lugares más expuestos a la ocurrencia de brotes. Es necesario fortalecer el sistema de inspección y vigilancia epidemiológica y poder mejorar la capacidad de análisis para contar con datos representativos que pongan de manifiesto los graves problemas a que se ve expuesta la población y poder tomar medidas adecuadas para su control.

La incidencia y las causas de las enfermedades originadas por la ingestión de alimentos representan un riesgo al cual está sujeta toda la población y son uno de los problemas de salud pública más extendidos en todo el mundo. Los alimentos son la principal fuente de macro y micronutrientes que los seres vivos necesitan para vivir, desarrollarse y llevar a cabo todas las funciones vitales. Sin embargo, los alimentos, incluyendo las bebidas, están expuestos a factores que causan e incrementan su deterioro. Por ejemplo, los nutrientes que contienen los alimentos son también utilizados por los microorganismos para su propio crecimiento y desarrollo; esto ocasiona su alteración por modificaciones enzimáticas o síntesis de nuevos compuestos. También están expuestos a otro tipo de contaminación física, química o biológica como en el caso de microorganismos, parásitos y sustancias tóxicas. Cuando esos organismos

son patógenos, la situación aumenta en peligrosidad dado que los alimentos sirven como vectores, provocando graves enfermedades a quienes los consumen.

La alteración de un alimento depende de factores relacionados principalmente con la cantidad de nutrientes que contiene, el pH, el agua, las condiciones ambientales como humedad, temperatura y almacenamiento y otros factores que se deben considerar en el momento de su elaboración. En cualquiera de esas etapas el alimento puede ser alterado y constituir un riesgo para el consumidor llegando a ocasionar brotes de las enfermedades conocidas como Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA).

DEFINICIÓN DE ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2001), las enfermedades transmitidas por alimentos se definen como «*El conjunto de síntomas originados por la ingestión de agua y/o alimentos que contengan agentes biológicos (p. ej., bacterias o parásitos) o no biológicos (p. ej., plaguicidas o metales pesados) en cantidades tales que afectan la salud del consumidor en forma aguda o crónica, a nivel individual o de grupo de personas*» (OPS/OMS, 1997).

FACTORES DE RIESGO

Son los factores que contribuyen a los riesgos que surgen del consumo de alimentos y se relacionan con los tipos de poblaciones y estilos de vida de los consumidores. En países como El Salvador esto ha cambiado durante las últimas dos décadas en razón de conflictos de índole económica, social o política que trajeron como consecuencia un deterioro de los recursos naturales creando un medio de baja calidad con repercusiones sobre la disponibilidad de una buena producción alimentaria. Esto, a su vez, incrementó el éxodo de la población de las zonas rurales a las áreas urbanas originando una proliferación de asentamientos humanos de tipo marginal y desprovistos de las condiciones elementales para una buena calidad de vida. En estas condiciones, la población debió buscar fuentes de trabajo y de aprovisionamiento de alimentos de acuerdo a esa situación, factor que contribuyó a la proliferación de vendedores de alimentos en la vía pública para satisfacer las necesidades alimentarias de una gran masa de población. A su vez, estos alimentos de tipo popular representan un riesgo para la propagación de enfermedades, especialmente de aquellas de origen microbiológico y principalmente en la zona urbana, ya que la mayor parte de los proveedores no cumplen con los requisitos mínimos de higiene y calidad.

La idiosincrasia y costumbres higiénicas de la población influyen en la ocurrencia de una serie de enfermedades que no están limitadas a un solo grupo social. Tanto en las zonas rurales como urbanas, el punto de partida en la preparación de los alimentos y bebidas, en particular de aquellos de consumo popular, es la calidad del agua utilizada (p. ej., para lavado de hortalizas, refrescos, encurtidos). En las áreas urbanas las viviendas cuentan con servicio de agua potable que distribuye la red de acueductos y alcantarillado pero en muchas ocasiones las aguas negras y servidas presentan filtraciones debido a un mal mantenimiento del sistema o a que las tuberías son insuficientes para la cantidad de agua que circula por las mismas. De esta forma se contaminan abastecimientos, fuentes naturales, tanques de captación y el sistema de distribución de agua en general, llegando a los hogares sin que la cloración tenga efecto.

En las zonas rurales, el consumo y utilización del agua de pozos, ríos y riachuelos contaminados con materias fecales, materia orgánica y agroquímicos es una de las causas más comunes de la ocurrencia de procesos diarreicos y de otros tipos de enfermedades, especialmente parasitarias.

Actualmente se desconoce la incidencia exacta de las enfermedades transmitidas por alimentos de uso popular o por cualquier otro tipo de alimentos, debido a las limitaciones que existen en el actual sistema de vigilancia epidemiológica y a las diversas políticas ministeriales dependientes de las necesidades que en determinado momento

se presentan en el país. De esta manera pasa desapercibido el verdadero origen de patologías entéricas e intoxicaciones alimenticias, consecuencia del manejo inadecuado de toda la cadena de producción de alimentos.

Los criterios de control de alimentos para proteger la salud de los consumidores con frecuencia deben ajustarse a las circunstancias locales. Sin embargo, es importante que se informe a los consumidores acerca de los métodos apropiados de manipulación y preparación de los mismos prestando particular atención a aspectos sanitarios como la prevención de infecciones e intoxicaciones transmitidas por los alimentos.

Si bien en todos los hospitales y centros de salud existe un área epidemiológica, los casos y los agentes causantes de enfermedades ocasionadas por la ingestión de alimentos no están debidamente identificados así como tampoco se conoce el costo real de su tratamiento. Sin embargo, se ha estudiado la situación en base a los Informes Epidemiológicos del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social y en el Boletín Informativo de Indicadores de Salud, en el período comprendido entre los años 2002 y 2006 y se seleccionaron algunos datos que sirvieron para determinar un costo estimado de la atención médica de las ETA.

Este documento está dirigido a los alimentos de consumo popular en El Salvador, tanto en la zona urbana como en la rural y se hacen observaciones sobre los riesgos posibles durante su elaboración.

El documento también hace referencia a brotes epidémicos importantes que fueron informados antes de los citados años. Como apoyo a los datos del Informe Epidemiológico, se mencionan algunas de las investigaciones donde se ha determinado la presencia de contaminantes en diversos tipos de alimentos que pueden tener una estrecha relación con enfermedades cuando son consumidos por la población.

INFORMACIÓN GENERAL SOBRE EL SALVADOR

La República de El Salvador es un estado republicano con un gobierno de elección democrática y representativa. Las políticas gubernamentales se originan en la Presidencia de la República y son ejecutadas por medio de las secretarías de estado en cada uno de los 14 departamentos. La administración pública local está formada por 262 Consejos Municipales presididos por alcaldes elegidos cada tres años. El sector social está coordinado por una comisión de ministros quienes acuerdan políticas de desarrollo nacional.

ESTRUCTURA GEOPOLÍTICA

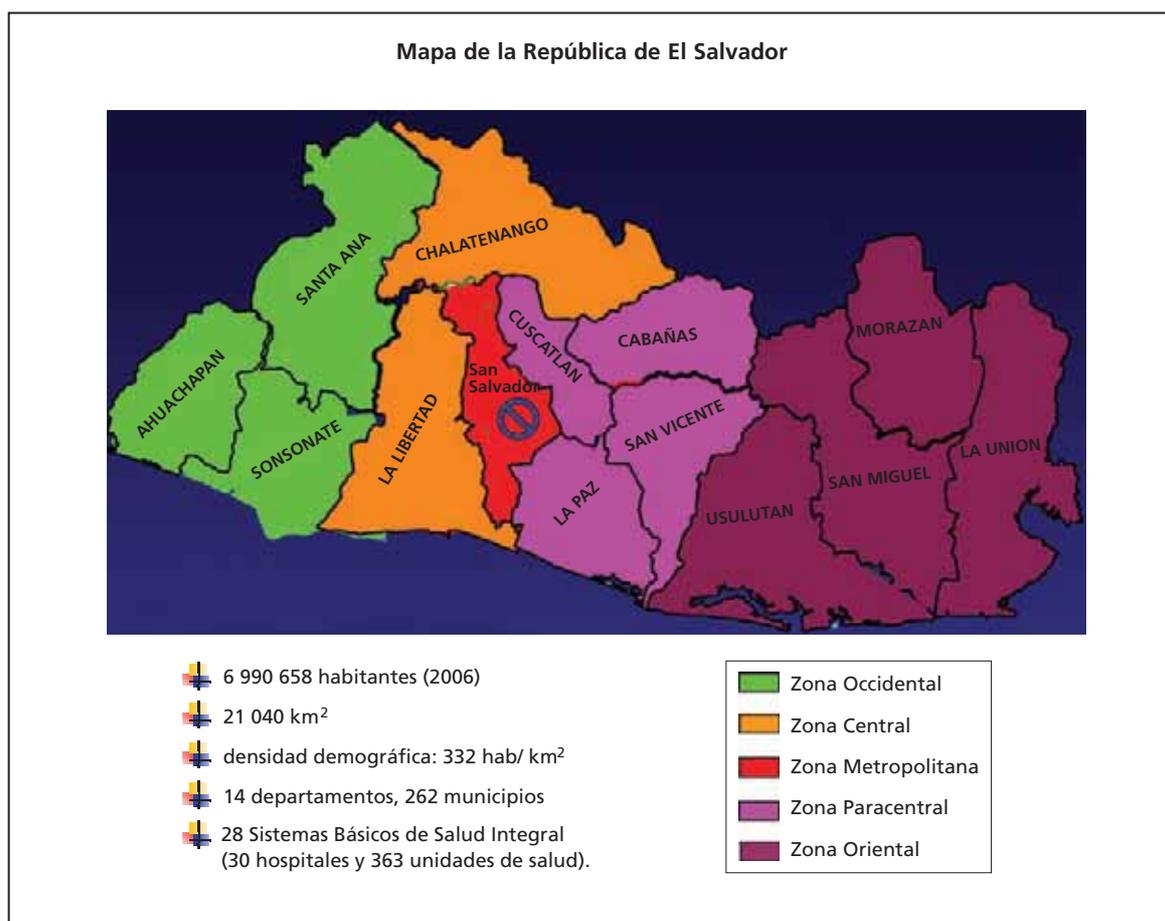
El Salvador está ubicado en América Central entre los paralelos 13°09'13" y 14°27'0" de latitud Norte y los meridianos 87°07'50" y 90° 08' de longitud Oeste. Tiene una superficie de 21 040 km² (20 720 km² de tierras, 320 km² de aguas). Sus límites terrestres son al Oeste con Guatemala, al Norte y al Este con Honduras y el resto con Nicaragua y el Golfo de Fonseca. Al Sur se encuentra el Océano Pacífico con 321 kilómetros de costa (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, 2007).

GEOLOGÍA

El Salvador está formado principalmente por una meseta de 650 msnm de altitud media tendida entre ejes montañosos, uno de los cuales corre paralelo al Océano Pacífico y otro que constituye la frontera con Honduras; el 30 por ciento de su territorio está formado por una cadena volcánica con 25 volcanes con pequeños y grandes cráteres. Tres volcanes muestran cierta actividad: San Miguel, Santa Ana e Izalco (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, 2007).

CLIMA

El Salvador presenta tres zonas climáticas, cálida, templada y de altura y dos estaciones, seca (verano) de noviembre a abril y lluviosa (invierno) de mayo a octubre. La



precipitación varía entre 1 300 mm en los valles interiores y 3 000 mm en las regiones de mayor elevación. La temperatura media es de 24 °C (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, 2007).

POBLACIÓN

En el año 2006 la población de El Salvador era de 6 990 658 habitantes, con una tasa de crecimiento anual de 1,9 por ciento. Sin embargo, en el Censo 2007 se observa una tendencia a la disminución de la tasa de crecimiento. El 58,41 por ciento de la población se concentra en áreas urbanas y el 41,6 por ciento en el área rural. La distribución por sexos es de 49,1 por ciento masculino y 50,9 por ciento femenino. La esperanza de vida al nacer en el año 2000 era de 69,7 años (65,6 en los hombres y 72,5 en las mujeres). El 47,32 por ciento de la población se encuentra en el rango 15 – 44 años, lo cual indica una población joven, con las implicancias de necesidad de un desarrollo adecuado de educación, medio ambiente y acceso a fuentes de trabajo (Dirección General de Estadística y Censos, 2006).

La tasa de analfabetismo de la población mayor de 10 años de edad es 22,5 por ciento. La mayor concentración de analfabetismo se encuentra en el área rural con 35 por ciento. Para el mismo grupo de edad, en el área urbana la tasa de analfabetismo es de 12,9 por ciento.

Las cifras oficiales indican que el desempleo es de 7,3 por ciento y que el 31,5 por ciento de la población está subempleada. La Población Económicamente Activa (PEA) que contribuye a la seguridad social es de un 21,5 por ciento, o sea que cerca de dos millones de personas no tienen empleo estable (Perfil. Información General de El Salvador, 2007).

INDICADORES ECONÓMICOS

El modelo de economía social de mercado ha favorecido la implementación de políticas económicas dirigidas a lograr la estabilidad macroeconómica. El Producto Interno Bruto (PIB) es de \$EE.UU. 15 140 millones con una tasa de crecimiento de tres por ciento anual. La inversión extranjera en el sector privado, que recientemente ha sido el motor del crecimiento del país, continúa jugando un papel importante en su desarrollo. Las inversiones se dirigen principalmente a la agroindustria, las manufacturas, los mercados de capital, la infraestructura privada y las remesas basadas en el flujo migratorio ya que más de 2 778 000 salvadoreños viven en el exterior. Sin embargo, las necesidades sociales han aumentado en razón de la distribución irregular de los recursos financieros para la población en un marco de alto desempleo y de falta de acceso a los servicios de salud; la distribución del ingreso no se refleja sustancialmente en la expansión de estos servicios.

La estructura de consumo familiar indica que un 41,6 por ciento de su ingreso se gasta en alimentación, un 23 por ciento en vivienda, un 7,1 por ciento en vestuario y el 28,3 por ciento restante en salud, educación y recreación, entre otras necesidades. El gasto *per capita* en salud es de \$EE.UU. 168 anuales, muy por debajo del promedio para América Latina. El gasto en salud de las familias es mayor que el gasto público lo cual indica el esfuerzo que debe realizar la población en detrimento de la satisfacción de otras necesidades.

ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS

Alimentos de consumo popular en el ambiente rural y urbano

La cocina tradicional salvadoreña refleja costumbres muy antiguas y es difícil encontrar los orígenes de la misma ya que sus elementos han cambiado con el correr del tiempo; incluso incide la cultura aportada por los emigrantes. La autenticidad de un plato de consumo popular y que le da un sentido de pertenencia son las bases culturales y el sentido histórico. A través de los diferentes períodos históricos, cuando ocurrieron migraciones o invasiones de las etnias presentes en el país, trajeron consigo sus modalidades culinarias que se fusionaron con las costumbres locales.

El elemento principal de la dieta salvadoreña es el maíz (*Zea mays*) si bien no toda la cocina se basa en dicho producto. A través de estudios arqueológicos se han rastreado los implementos y los artefactos utilizados para la elaboración de alimentos. Por ejemplo, en El Salvador, las piedras para moler existen desde hace más de 2 000 años, indicando la tradición de moler el maíz para hacer tortillas (Valdivieso, 2004). Se desconocen

el origen, los ingredientes y las proporciones exactas de la mayoría de las recetas, pero se respeta la tradición de la transmisión oral donde cada plato tiene su historia, tradición, ritos y costumbres heredadas desde épocas precolombinas. Sin embargo, hoy día, la comida popular salvadoreña se considera una mezcla de comida indígena y de comida española (Lámina 1).

El rescate de las tradiciones y las costumbres culinarias que identifican al país ha hecho que la comida popular salvadoreña haya traspasado fronteras. Sin embargo, si no se aplican las



C. CORDÓN, 2008

Lámina 1
Piedra para moler maíz.

medidas adecuadas de higiene en su elaboración, procesamiento, almacenamiento y transporte, pueden llegar a constituir un verdadero riesgo desde el punto de vista sanitario, tanto dentro como fuera del país.

No existe una clasificación de la Comida Popular Salvadoreña pero, sin embargo, es posible utilizar los grupos definidos a través de varias publicaciones (Diario de Hoy, EDH, 2004; Cocina Típica de El Salvador, 2004, entre otras) que reflejan en forma sencilla y práctica las tradiciones culinarias del país entre las que se pueden citar las siguientes.

Tortilla

Se elaboran con maíz molido y amasado, se cortan en discos que se colocan sobre una plancha caliente para cocinarlos (Lámina 2).

Pupusas

Estudios antropológicos sitúan su origen en épocas precolombinas y es probablemente la comida más representativa de El Salvador (Aguirre, 2003). Originariamente, las pupusas eran hechas con masa de maíz pero al escasear este alimento la masa se hace con arroz (*Oryza sativa*). Esta masa se rellena tradicionalmente con queso, queso con loroco (*Fernaldia pandurata*), chicharrón y frijoles (*Phaseolus vulgaris*) mezclados (Lámina 3). Actualmente existen variaciones consideradas modernas que incluyen ayote (*Cucurbita* spp.), camarón, pescado, jamón, berenjena (*Solanum melongena*), perejil (*Petroselinum crispum*), siempre acompañadas con abundante queso y salsa de tomate (*Lycopersicon esculentum*) y repollo (*Brassica oleracea*), encurtido de piña (*Ananas comosus*) en vinagre y dulce de panela con zanahoria (*Daucus carota*), cebolla (*Allium cepa*) y chile picante (*Capsicum annuum*).

Cada pupusa tiene aproximadamente 350 calorías y dos de ellas constituyen la parte principal de una comida de una persona. La FAO considera que son una parte fundamental de la dieta salvadoreña y en el año 2004, en el marco del Año Internacional del Arroz fueron reconocidas como alimento popular. Las pupusas tienen un costo variable según los ingredientes, su tamaño y el lugar donde se consumen. En una pupusería popular pueden costar entre \$EE.UU. 0,25 y \$EE.UU. 0,50, mientras que en lugares de mayor categoría pueden llegar a costar un dólar estadounidense. En los Estados Unidos de América, hacia donde se exportan en cantidades importantes de



H. RODRIGUEZ, 2008

Lámina 2
Elaboración de tortillas.



C. CORDON, 2008

Lámina 3
Elaboración y venta de Pupusas.

pupusas, pueden costar hasta \$EE.UU 2 cada una, y representan un elemento importante en las exportaciones y en la economía del país: según el Ministerio de Economía entre 2001 y 2003 la exportación de pupusas generó ingresos por valor de \$EE.UU. 22 800 000, con un crecimiento sostenido de 20 por ciento anual. Además también se exportan separadamente sus ingredientes; por ejemplo, la exportación de loroco a los Estados Unidos de América generó \$EE.UU. 640 408. Por otra parte, la producción de las pupusas, según el Ministerio de Economía, genera por lo menos 25 000 empleos y algo similar ocurre con otros platos típicos como los tamales (Linares, 2007).

Tamales

Son uno de los platos más tradicionales de la cocina salvadoreña y originariamente se preparaban solo para celebraciones particulares como bodas o bautizos; en algunas regiones existen variaciones conocidas como ticucos, cambray, pisques o guates (Lámina 4). La base de los tamales es harina de maíz cocinada con manteca de cerdo, con relleno de carne de ave o de cerdo y hortalizas en salsa de tomate debidamente aderezadas; la diferencia entre los mismos radica en la envoltura de la masa (hojas de plátano o elote), de los ingredientes usados para sazonarlos y los de elote que utilizan el grano de maíz recién cortado.

Antojitos

Son platos tradicionales preparados con yuca (*Manihot esculenta*), sancochada o frita acompañada de chicharrones (tocino con grasa de cerdo y carne), merienda (entrañas de cerdo finamente picadas) o pepescas (pescaditas de río fritas). Los pasteles de carne utilizan la misma masa de las tortillas y pupusas, se fríen en abundante aceite, se aderezan con salsa y encurtido similar al de las pupusas.

Sopas

Se hacen de aves, res, mariscos u hortalizas; la más tradicional es la sopa de patas, una variación de la sopa de res con hortalizas como ingredientes predominantes y pata de res, además de las verduras y tripa; se caracterizan por su alto contenido de grasa y especias utilizadas. También se hace la sopa de gallina india con gallinas de campo, una cierta variedad de sopas de frijoles rojos, blancos o negros acompañados con derivados del cerdo y otras sopas como la de arroz combinadas con otras verduras como mora (*Solanum americanum*) o chipilín (*Crotalaria longirostrata*).



C. CORDÓN, 2008

Lámina 4
Tamales.

Carnes y aves

El gallo en chicha, o sea carne de gallo adobada con ciruelas pasas y chicha, es un caldo de sabor dulce, la iguana en alguashte (salsa derivada de la semilla de ayote deshidratada y tostada) y el garrobo son algunos de los platos de carnes característicos de la cocina criolla popular.

Mariscos, cócteles y cebiches

La costa salvadoreña del Pacífico y los ríos y lagos proveen una gran variedad de pescados, moluscos y crustáceos que se consumen comúnmente como entrada o plato principal bajo la

forma de cócteles y cebiches. Los más comunes son los cócteles de concha o camarón, las recetas de mojarra rellena de camarón, conchas rellenas, cangrejos en alguashte y tortas de pescado secado al sol, especialmente durante algunas festividades religiosas.

Rellenos

Una gran variedad de hortalizas como chile o pimiento, tomates, papas, ejotes (vainas de *Phaseolus vulgaris*), pipianes (*Cucurbita* spp.) y repollos constituyen una serie de opciones para el menú diario de la población. Generalmente se rellenan con carne picada (pollo, res o cerdo), queso o atún, se envuelven en huevo y se agrega salsa de tomate aderezada con cebolla, ajo, apio (*Apium graveolens* var. *dulce*), sal y pimienta.

Atoles

Es un plato muy antiguo que se prepara con maíz cocido, molido y mezclado con agua. Se pueden hacer con plátano (*Musa paradisiaca*), semilla de marañón (*Anacardium occidentale*), elote o maíz fresco, piña, piñuela (*Bromelia pinguin*) y el popular «shuco atole».

Postres

El consumo de dulces está muy difundido en la cultura salvadoreña. Las moliendas artesanales para el procesamiento de la caña de azúcar están difundidas en todo el territorio nacional y el dulce de panela que se obtiene es el ingrediente principal de postres junto con el dulce de camote (*Ipomoea batatas*), de plátano, de ayote, de jocotes (*Spondias mombin*) o de mangos en miel. A estos dulces se unen los buñuelos elaborados con harina de maíz o yuca, la leche poleada y las empanadas de leche o de frijoles.

Refrescos

Son tradicionales los refrescos de cebada, horchata, tiste (en base a harina de maíz, arroz, cebada combinados con leche) además de los derivados de frutas de estación como el refresco de ensalada. Estos refrescos se envasan en bolsas de plástico, se congelan y se venden con el nombre de «charamusca».

Alimentos predominantes en la zona urbana

Los alimentos citados anteriormente también se encuentran en la zona urbana como «comida a la vista». Sin embargo, existe un incremento de locales para la venta de pollo en diversas formas, pizza y hamburguesas y en la vía pública con venta de tortas mexicanas, perros calientes, emparedados a base de embutidos de mala calidad, frutas de estación aderezadas con limón y alguashte listas para el consumo especialmente de escolares, venta de minutas (granizadas) y sorbetes artesanales. Al igual que en las zonas rurales es muy común consumir tortillas y frijoles combinados con una gran variedad de quesos (fresco, queso, cuajada, duro blando, morolique, de capita, de mantequilla, entre otros) elaborados artesanalmente sin pasteurización, al igual que la crema denominada mantequilla boca de cántaro (Láminas 5 y 6).

Peligros potenciales de la comida popular

Los alimentos citados presentan algunas condiciones de alto riesgo debido a las características intrínsecas del alimento (pasteles, empanadas rellenas de leche, picados de carne) o por las materias primas utilizadas en su elaboración y en su manipulación que pueden facilitar el desarrollo de bacterias como *Clostridium botulinum*, *C. perfringens*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Shigella* sp., *Listeria monocytogenes* y *Campylobacter jejuni* o la presencia de otros organismos como *Entamoeba histolytica*, *E. coli* (causantes de amebiasis), *Giardia lamblia*, *Ascaris lumbricoides*, *Trichinella spiralis*, *Taenia saginata*, *T. solium* y *Vibrio cholerae*, todos ellos parásitos del hombre. Los alimentos considerados de alto riesgo son huevos y mayonesas,



H. RODRÍGUEZ, 2008

Lámina 5
Venta callejera de alimentos.



H. RODRÍGUEZ, 2008

Lámina 6
Venta callejera de alimentos.

carnes crudas o con una cocción deficiente, leche y productos lácteos sin pasteurizar, pescados y mariscos y la elaboración de la masa de maíz o de arroz, ya sea cruda o cocida.

Riesgos en la elaboración de alimentos

En la elaboración de alimentos se pueden encontrar diversos tipos de problemas:

- el riesgo de las ETA es debido no solamente a la contaminación con los microorganismos presentes en las materias primas sino también a las condiciones insalubres de los establecimientos de elaboración y en los puestos de venta en la vía pública;
- en las prácticas de manipulación o en los manipuladores, quienes muchas veces no son conscientes del daño que puede causar la falta de higiene: una situación común es preparar el alimento y recoger el dinero de la venta;
- contaminación cruzada cuando no se separan adecuadamente los alimentos crudos de los cocidos, dando lugar a una contaminación cruzada directa, utilizando los mismos utensilios o al servir conjuntamente alimentos cocidos y crudos, en este caso por contaminación indirecta;
- escasa protección de los alimentos de la contaminación ambiental como los insectos; rara vez los alimentos se almacenan en recipientes cerrados y generalmente se cubren con una tela ligera que no los protege adecuadamente;
- si bien algunos alimentos como las sopas se mantienen hirviendo, otros alimentos como las carnes solamente se recalientan o se conservan a temperatura ambiente por mayor tiempo del indicado;
- uno de los mayores problemas que se encuentran con los alimentos en la vía pública es el aprovisionamiento de agua potable o sea sanitariamente pura, usada para la elaboración del alimento, para la higiene del personal o para el consumo directo; en algunos casos el agua se conserva en garrafas en condiciones higiénicas inciertas; en general, el agua no se trata y se utiliza directamente de la red pública con la convicción de que está debidamente clorada (v).

Situación sanitaria. La ingesta de alimentos y su relación con ciertas enfermedades

Durante el período 2000-2003 y con el objetivo de preparar un diagnóstico integral para identificar los principales factores que inciden sobre la salud de la población de El Salvador, la Organización Panamericana de la Salud realizó un análisis de la situación en el país. El perfil general de la situación indica la presencia de enfermedades transmisibles endémicas con brotes epidémicos de periodicidad variable dando como resultado un incremento de los indicadores de enfermedades crónicas no transmisibles.

En marzo de 2003 el análisis realizado en los diferentes Sistemas Básicos de Salud Integral (SIBASI) indicó que a nivel nacional existe uniformidad en el registro de los mismos padecimientos. El análisis permitió establecer el perfil predominante de morbilidad durante 2003 y 2004, donde las diarreas y la gastroenteritis ocuparon el segundo lugar entre las diez principales causas de morbilidad. Ese mismo perfil se mantuvo en últimos tres años, incluyendo las mismas patologías y, eventualmente, la aparición de brotes de parasitosis como amibiasis, giardiasis y helmintiasis, entre otras.

En El Salvador no existe un diagnóstico real sobre el agente etiológico productor de las enfermedades gastrointestinales como las diarreas que, en grado importante, pueden ser provocadas por el consumo de alimentos contaminados. La OMS estima que América Latina y el Caribe el 70 por ciento de las diarreas es de origen alimentario.

En El Salvador, la prevalencia del 20 por ciento de las diarreas se focaliza en menores de un año de edad. Estas enfermedades presentan una relación inversa con respecto al nivel educativo de la madre y se calcula que 15 de cada 100 niños menores de cinco años tuvieron diarrea y que solamente uno de cada dos recibió tratamiento.

Los factores condicionantes de las principales patologías se relacionan con una población de bajos recursos económicos, con problemas de desnutrición, insuficiencia o carencia de recursos básicos de saneamiento como el agua potable. En este caso el tratamiento inadecuado del agua que se consume en varias comunidades es la causa principal de diarreas y de otras enfermedades gastrointestinales, como lo reflejan los análisis realizados por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. A este problema se agregan el manejo de los desechos sólidos y condiciones de elevada contaminación ambiental, situaciones de desigualdad en el acceso a los servicios de salud e insuficiencia de personal en el área de saneamiento, todo lo que da lugar a una escasa intervención en la instrucción sanitaria o respuestas insuficientes a situaciones de brotes o epidemias.

El análisis de riesgo es realizado al tratarse de algún caso especial de intoxicación alimentaria aplicando la Guía VETA de OPS/OMS. El Laboratorio de Análisis del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social puede identificar algunos microorganismos, entre otros, *Salmonella* spp., *Pseudomonas* spp., *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*.



H. RODRIGUEZ, 2008.

Lámina 7

Manejo práctico pero inadecuado de alimentos

El Informe Epidemiológico del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social relacionado con las enfermedades provocadas por la ingesta de alimentos, informa como se indica en el Cuadro 1.

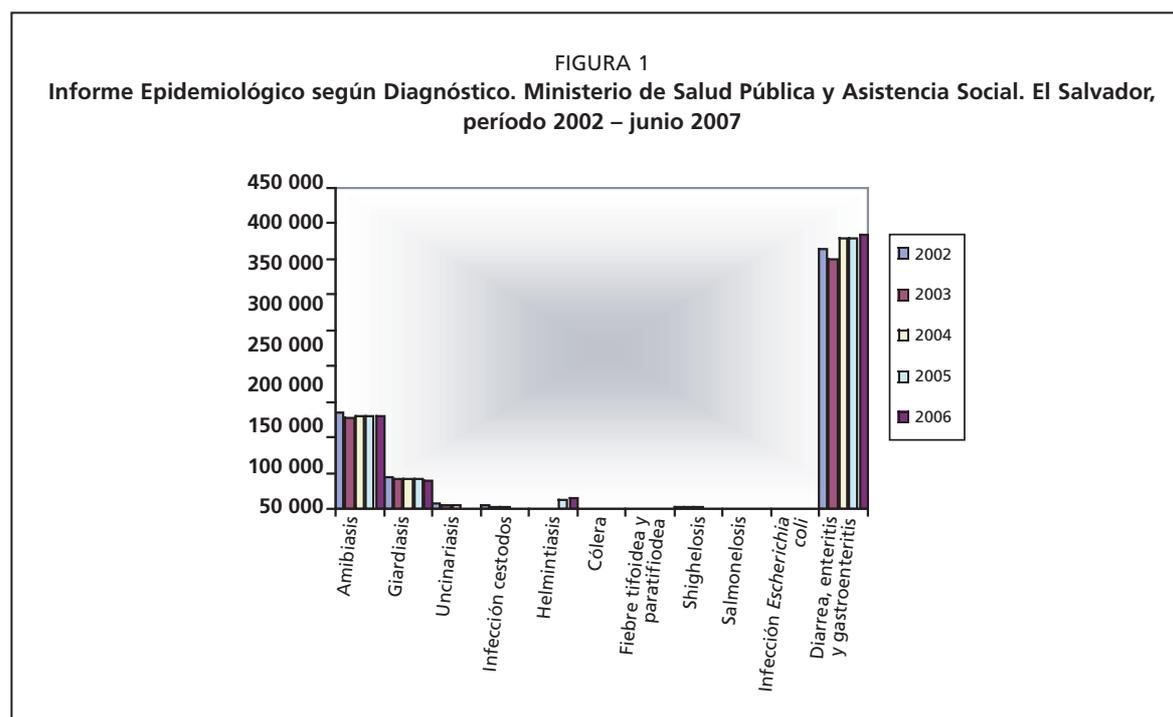
En los Cuadros 1 a 4 y Figura 1 a 4 se observa que la tendencia de los casos de diarrea, enteritis y gastroenteritis informados se mantiene constante en el tiempo. Una revisión de la edad de incidencia de estos casos indica que existe un predominio de las edades de uno a cuatro años. Esto coincide con informes de la OMS que la incidencia y muertes por diarrea se manifiestan más intensamente en niños menores de cinco años y en la población joven, hasta los 35-40 años. La causa más común es el consumo de alimentos contaminados y no existe mayor variación respecto al sexo.

CUADRO 1
Informe Epidemiológico según Diagnóstico, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. El Salvador. 2002 - junio 2007

Diagnóstico/número de casos	2002	2003	2004	2005	2006	Enero/junio 2007
Amibiasis	135 247	128 380	129 062	130 678	128 618	
Giardiasis	44 156	41 181	42 487	41 705	39 881	
Uncinariasis	6 718	5 008	4 699	s.d.	s.d.	
Infección cestodos	3 840	2 346	2 162	s.d.	s.d.	
Enfermedades intestinales infecciosas y parasitarias						
Helmintiasis	s.d.	s.d.	s.d.	11 193	15 569	
Cólera	0	0	0	0	0	
Shighelosis	463	248	147	s.d.	s.d.	
Fiebre tifoidea y paratifoidea	1 296	1 385	1 509	764	664	
Salmonelosis	1 171	1 021	1 055	s.d.	s.d.	
Infección de <i>Escherichia coli</i>	552	286	840	s.d.	s.d.	
Diarrea, enteritis y gastroenteritis	365 209	348 941	379 883	379 529	384 354	59 096 (cifra preliminar)

s. d: sin datos

Fuente: Informe de labores 2002-2007. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.



CUADRO 2

Informe Epidemiológico según Grupos de Edad y Sexo. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. El Salvador, período 2004

Año 2004	Diarrea, enteritis, gastroenteritis					
Edad	< 1	1 – 4	5 – 9	10 – 19	20 – 59	> 60
Casos	76 051	130 114	31 435	20 756	103 841	17 686

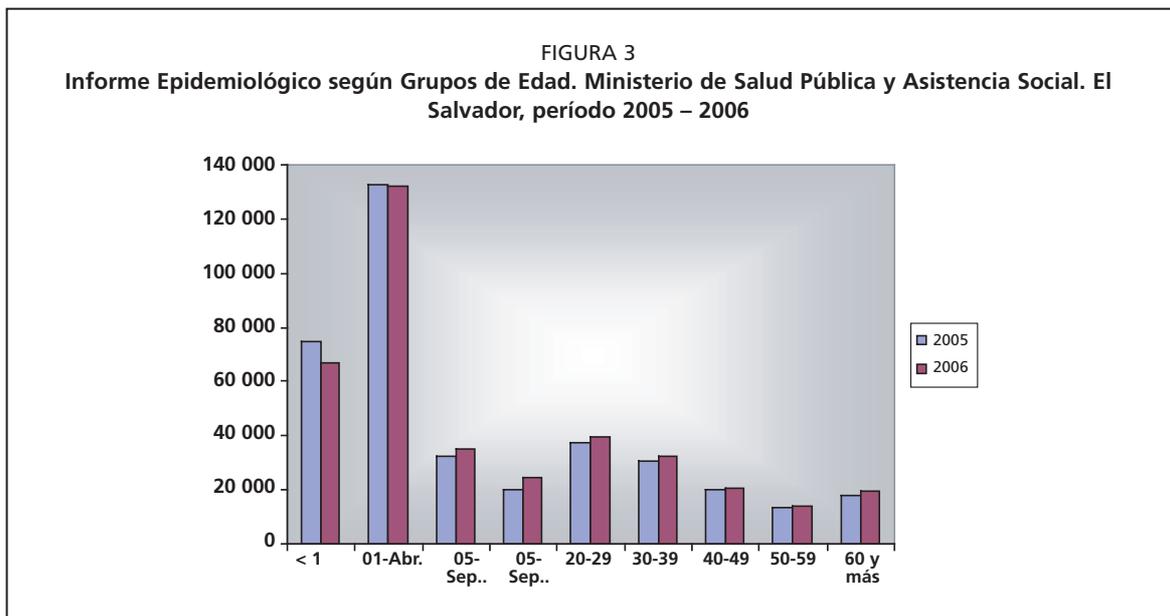
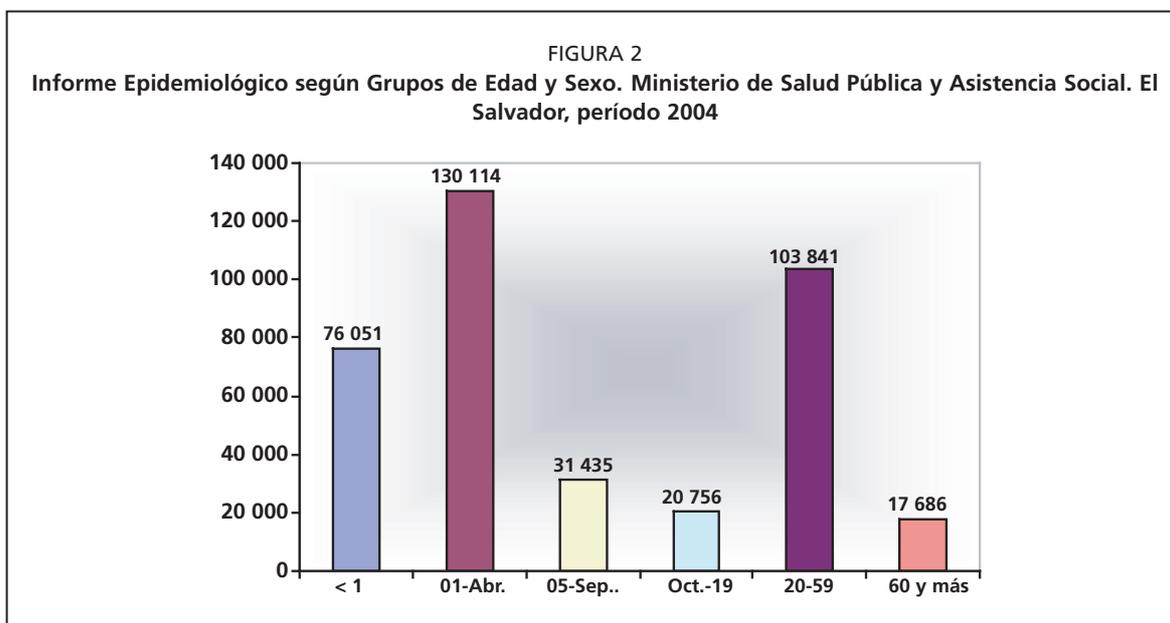
Fuente: Informe de labores, Vigilancia Epidemiológica, 2004. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

CUADRO 3

Informe Epidemiológico según Grupos de Edad. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. El Salvador, período 2005 – 2006

	Diarrea, enteritis, gastroenteritis (número de casos)								
Edad	< 1 año	1 – 4	5 – 9	10 – 19	20- 29	30 – 39	40 - 49	50 – 59	> 60
2005	74 757	132 620	32 432	20 315	37 297	30 817	19 875	13 361	18 055
2006	66 997	131 980	35 055	24 387	39 731	32 438	20 730	13 705	19 331

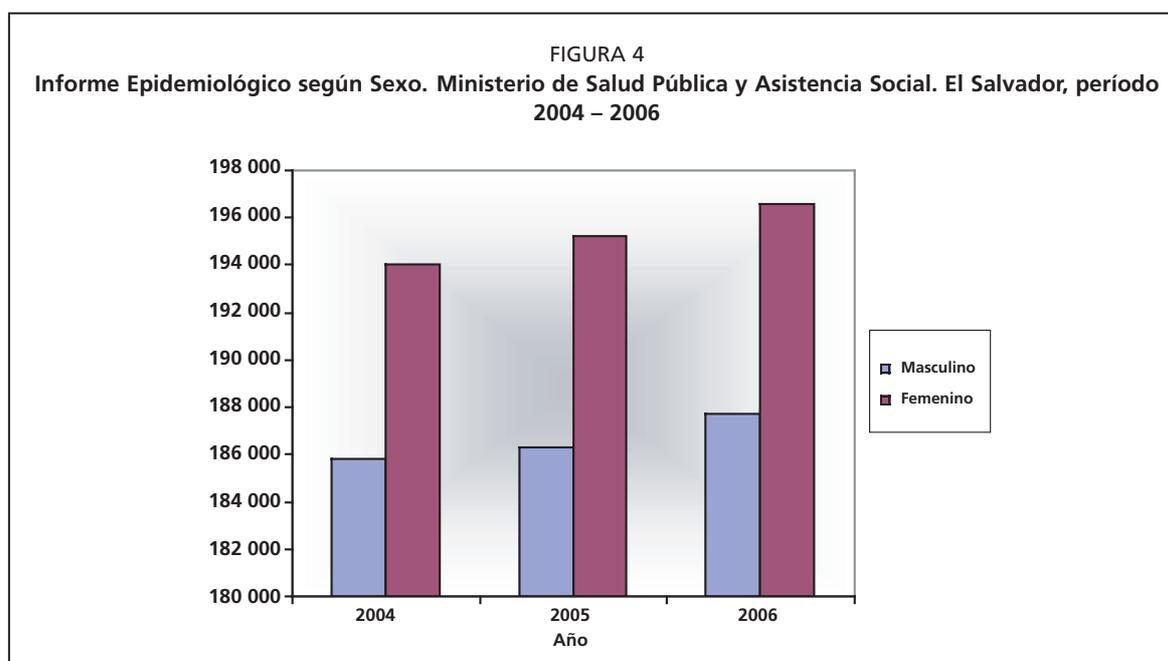
Fuente: Informe de labores. Informe Epidemiológico, 2005-2006. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.



CUADRO 4
Informe Epidemiológico según Sexo. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. El Salvador, período 2004 – 2006

Sexo	Diarrea, enteritis, gastroenteritis		
	2004	2005	2006
Masculino	185 820	186 315	187 752
Femenino	194 063	195 214	196 601

Fuente: Informe Epidemiológico según Sexo. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.



CUADRO 5
Informe Epidemiológico según Diagnóstico. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. El Salvador, período 2002 – 2006

Diagnóstico	2002	2003	2004	2005	2006
Intoxicaciones o envenenamiento					
Alimentaria bacteriana aguda	408	276	278	563	503
Alimentaria no bacteriana*	1 153	777	1 021	s.d.	s.d.
Paralítica por mariscos o crustáceos	0	0	0	s.d.	s.d.
Por alcohol (metanol)	202	205	102	s.d.	s.d.

* Semillas de template (*Jathropa curcas*). s.d. sin datos

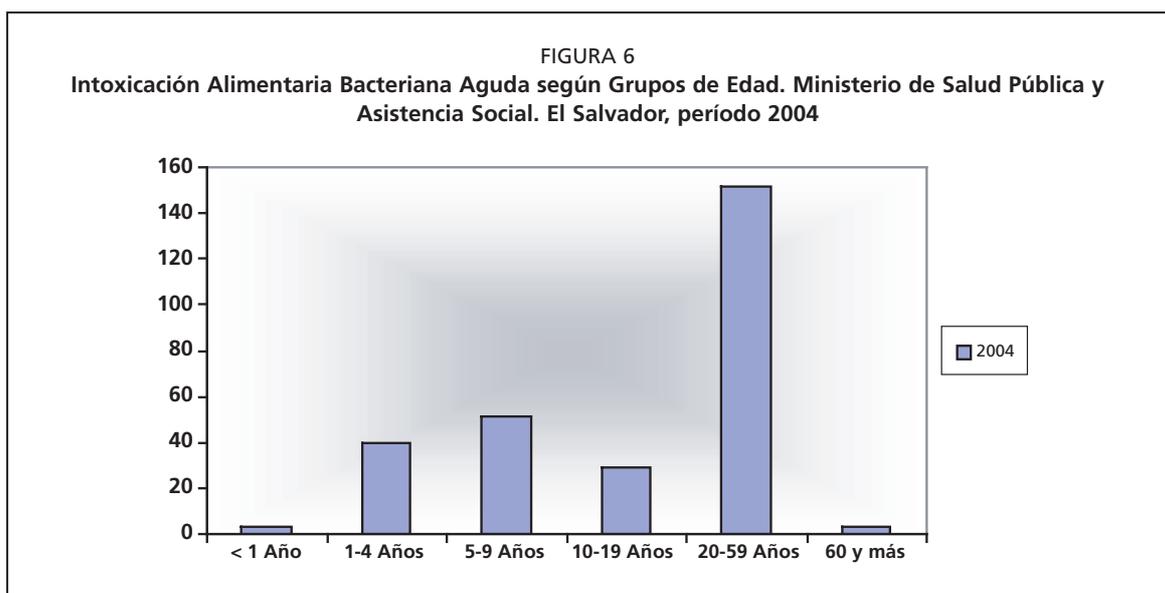
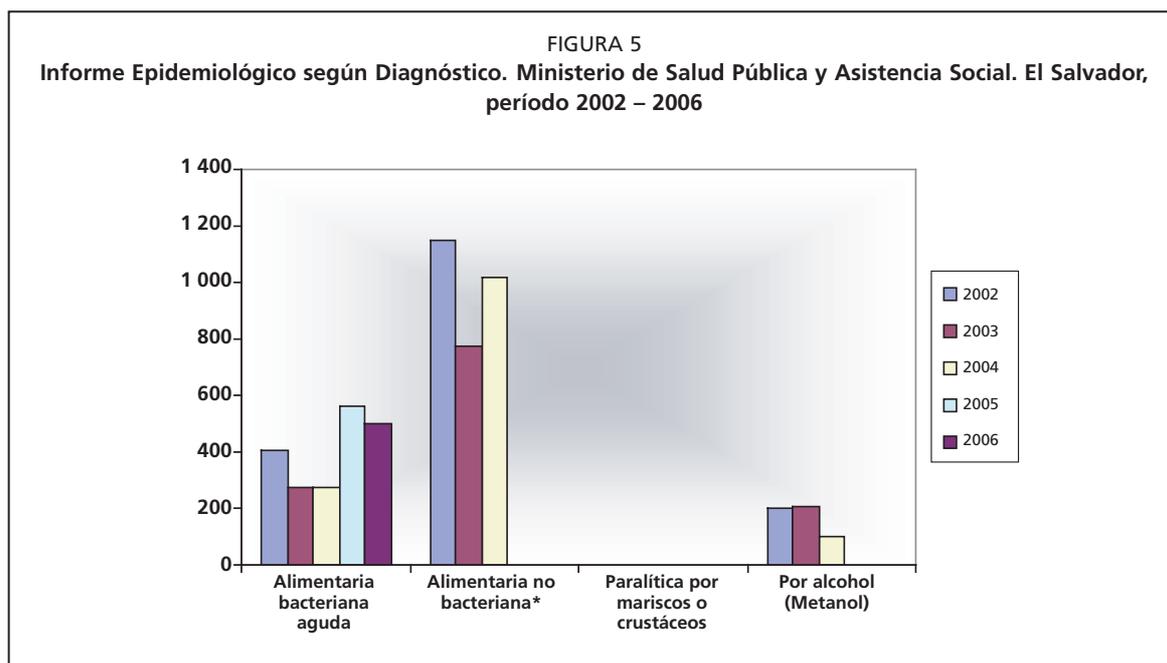
Fuente: Informe de labores, Informe Epidemiológico, 2002-2006. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

CUADRO 6
Intoxicación Alimentaria Bacteriana Aguda según Grupos de Edad. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. El Salvador, período 2004

Intoxicación Alimentaria Aguda (número de casos)						
Edad	< 1 año	1 – 4	5 – 9	10 -19	20 – 59	> 60
2004	3	40	51	29	152	3

Fuente: Informe de labores. Informe Epidemiológico 2004. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

El Informe Epidemiológico del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social relacionado con la intoxicación alimentaria aguda no incluye la intoxicación no bacteriana por no estar directamente relacionada con la ingesta de alimentos o bebidas populares (Cuadro 5 y Figura 5).



Los casos de intoxicación alimentaria bacteriana aguda casi se duplicaron durante los años 2005 – 2006 en relación al período 2003-2004 (Cuadro 6 y Figura 6). Existe un incremento en las edades a partir de uno a cuatro años hasta 20 – 29 años, descendiendo hasta el grupo de edad de 60 años. O sea, la población joven es la más expuesta a este problema, probablemente porque en esas edades las prácticas higiénicas pueden ser menos estrictas, incluso en la selección de los alimentos a consumir. En relación al sexo, no existen mayores diferencias en el período 2005 – 2006 (Cuadros 7-8 y Figuras 7-8) si bien se observa una mayor incidencia en el sexo masculino en el año 2004.

Respecto a la intoxicación paralítica por mariscos en el año 2001 se registraron 41 casos sin ninguna defunción y no se informó ningún caso en los años siguientes.

La intoxicación relevante por ingesta de metanol se informó en el año 2000; 25 por ciento de 128 personas de una comunidad murieron por esa razón. A partir del 2005 no existe información al respecto en el Informe Epidemiológico.

CUADRO 7

Intoxicación Alimentaria Bacteriana Aguda según Grupo de Edad. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. El Salvador, período 2005 - 2006

Intoxicación Alimentaria Bacteriana Aguda (número de casos)									
	< 1 año	1 – 4	5 – 9	10 – 19	20 – 29	30 – 39	40 – 49	50 – 59	> 60
2005	7	62	105	107	120	76	37	30	19
2006	3	87	81	98	84	51	48	35	16

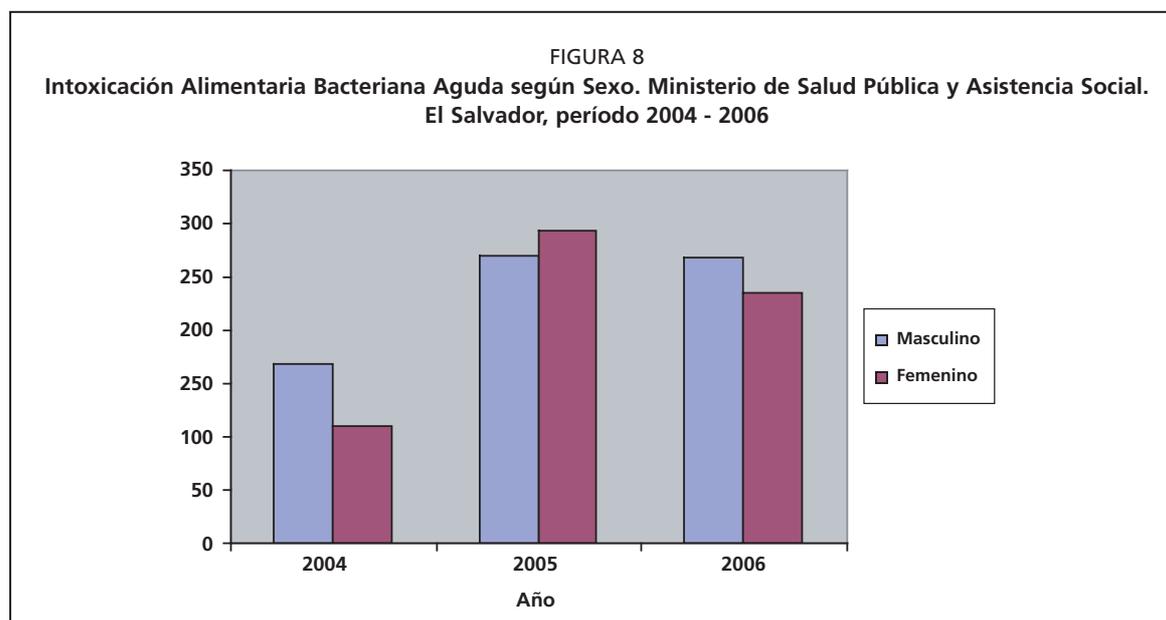
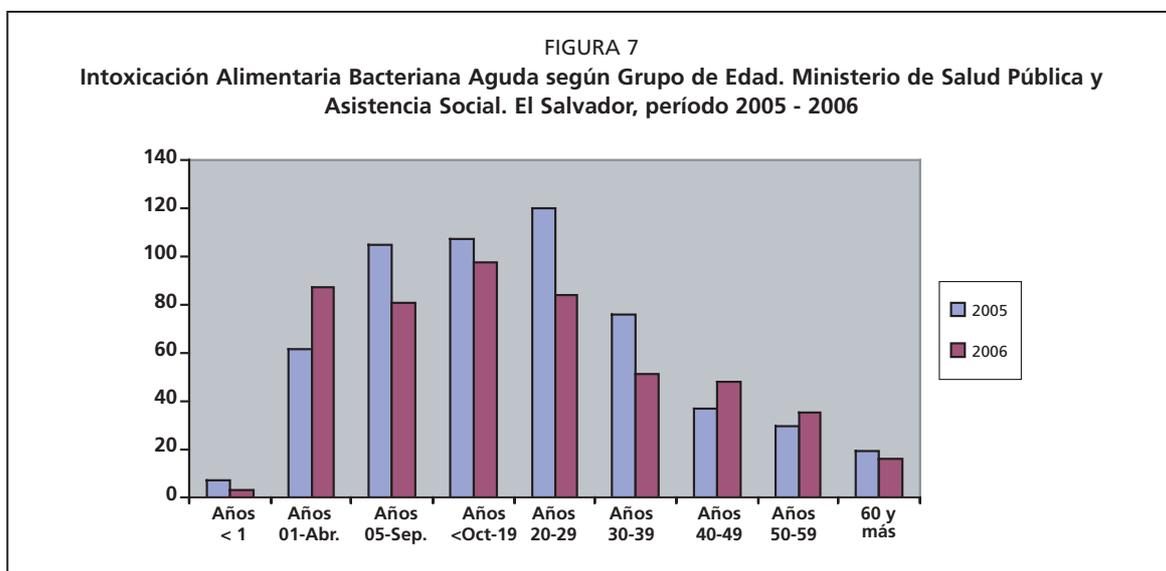
Fuente: Informe de labores. Informe Epidemiológico 2005 – 2006. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

CUADRO 8

Intoxicación Alimentaria Bacteriana Aguda según Sexo. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. El Salvador, período 2004 - 2006

Intoxicación Alimentaria Bacteriana Aguda (número de casos)			
	2004	2005	2006
Masculino	168	270	268
Femenino	110	293	235
Total	278	563	503

Fuente: Informe de labores. Informe Epidemiológico 2004 – 2006. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.



Brotos epidémicos de relevancia en El Salvador

Muchos brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos no se declaran; incluso en muchos casos en que los brotes han sido notificados no llega a identificarse el agente causal debido a la insuficiente infraestructura de los laboratorios disponibles para realizar las pruebas pertinentes y al establecimiento de prioridades en el sistema de vigilancia para realizar la investigación. Por estas razones, la información al respecto es escasa y lo mismo ocurre con respecto al costo del impacto causado por las enfermedades.

Cólera

Los primeros casos se detectaron en El Salvador en 1991; el mayor número de casos ocurrió en 1994 con 11 739 afectados y una tasa de 18,6 por cada 100 000 habitantes. El cólera disminuyó significativamente en 1996 a 162 casos y a una tasa de 0,2 por cada 100 000 habitantes. Durante 1997 y 1998 se informaron ocho casos, incrementándose nuevamente en 1999 con 134 casos y alcanzando un máximo en el 2000 con 631 enfermos y dos defunciones. A partir de entonces no se han informado nuevos casos. Durante el año 2001 se registraron, a nivel nacional, 41 casos sospechosos de cólera, especialmente en la Zona Centro de San Salvador, La Libertad, Santa Ana, Morazán, La Unión y Zona Norte de San Salvador. Se procesaron 9 896 hisopados rectales para identificar *Vibrio cholerae* con resultados negativos (OPS/OMS. Salud para un País de Futuro, 2004). En esta última época se estableció un trabajo conjunto entre el Ministerio de Salud y las municipalidades realizando medidas de prevención y control como la capacitación a manipuladores de alimentos, desinfección del agua y motivación de la población.

Ocurrencia de Enfermedades Transmitidas por Alimentos

En un estudio realizado por Rudas (1994) en el año 1994, en el Hospital Nacional San Rafael se determinó la incidencia de gastroenteritis bacteriana y parasitaria y las intoxicaciones de origen bacteriano transmitidas por alimentos, los grupos de edad de la población expuesta al riesgo y las principales fuentes de contaminación por agentes microbiológicos. De los 21 123 pacientes atendidos, 7 705 fueron consultas por enfermedades intestinales infecciosas (agrupadas con los casos sospechosos de cólera) y parasitarias, intoxicación alimentaria, toxoplasma, fiebre tifoidea y hepatitis viral A.

Se realizaron análisis de laboratorio, a saber: examen general de heces y orina, química sanguínea, electrolitos, bacteriología, inmunología, tomografía axial en el caso de neurocisticercosis, para confirmar el diagnóstico clínico. Los análisis de laboratorio demostraron en la mayoría de los casos la presencia de *Entamoeba histolytica*, *Ascaris* sp. y *Giardia lamblia*. Las fuentes de infección se identificaron como refrescos elaborados en la calle con aguas contaminadas, frutas frescas, pescado, tamales, cócteles de conchas, productos lácteos, pupusas con encurtidos, yuca con encurtido y pescaditas. También hubo estrecha relación con los malos hábitos higiénicos de las personas: la mayoría de estos alimentos fueron manipulados con manos sucias y elaborados con materiales contaminados y mal lavados.

Según los grupos de edad, la población entre 15 y 44 años se vio más afectada con amibiasis sin absceso, cólera, fiebre tifoidea y giardiasis; el grupo de edad menor de un año tuvo la infección intestinal mal definida (diarrea) y entre uno y 14 años, además de los casos de diarrea, la parasitosis intestinal.

Intoxicación Paralizante por Mariscos - IPM (marea roja)

En El Salvador en 1989 se presentaron casos de intoxicación paralizante por mariscos (saxitoxinas) que ocasionaron cuatro defunciones; en el año 2000 se registraron 35 intoxicados por saxitoxinas que no causaron fallecimientos. En agosto 2001 se informó de un incremento en los niveles de saxitoxinas en moluscos bivalvos, superior a los niveles considerados como normales (< 400 unidades ratón/100g); se informó también acerca



H. RODRÍGUEZ, 2008.

Lámina 8
Venta de mariscos.

los primeros casos humanos de intoxicación paralizante por mariscos. Entre septiembre y noviembre del mismo año se registraron 41 casos de IPM sin ninguna defunción y fueron informados como intoxicaciones leves, con vómitos, diarrea, adormecimiento facial, de lengua y extremidades. El 88 por ciento de los casos se informó en el municipio de Teotepeque en el departamento de La Libertad, con una tasa de 5,1 por cada 10 000 habitantes. Las almejas fueron los bivalvos que ocasionaron más casos, un 81 por ciento del total (Lámina 8).

La persistencia de niveles elevados de saxitoxinas en los moluscos fue variada: en conchas se mantuvo por seis semanas y en almejas por 14 semanas. Como primera medida se implantó la veda a nivel nacional de moluscos bivalvos: conchas, ostras y almejas. Se recomendó la supervisión constante de los niveles de saxitoxinas de los moluscos y fueron identificadas las playas de mayor riesgo para permitir detectar el momento en que los niveles de toxinas fueran un peligro para la población. Se realizó una supervisión constante de las condiciones ambientales que favorecían la proliferación de dinoflagelados para establecer un sistema de alerta a la población (Rodríguez *et al.*, 2001).

Intoxicación por Ingesta de Alcohol Metílico

En 1981, en el departamento de Sonsonate se registró un brote en el que fallecieron cinco personas y en 1999 el Instituto de Medicina Legal informó de diez muertes. En octubre de 2000 se realizó un estudio epidemiológico donde se identificaron 211 casos de intoxicación con metanol; falleció el 61 por ciento de las personas o sean 128 casos. Los casos correspondieron a adultos entre 40 y 49 años, jornaleros, alcohólicos, residentes en el área rural. El 29 por ciento de los casos recibió tratamiento médico y 13 de ellos quedaron ciegos. Los últimos casos se informaron en el primer semestre de 2004 (OPS/OMS. Salud para un País Futuro, 2004).

Brotos de Importancia Notificados por Medios Informativos en 2001

Calderón (2001), en su informe cita que en agosto de 2001 fueron afectadas 142 personas, 55 de ellas por consumo de panes con crema en mal estado y refrescos contaminados con *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*, en una cafetería de una escuela en el departamento de La Paz.

En el mismo departamento, en San Luis de la Herradura, un niño de nueve años falleció luego de haber resultado intoxicado con productos lácteos (queso y crema); además, se intoxicaron sus cinco hermanos de dos a 10 años y su padre de 55 años. En la Isla La Calzada, 15 miembros de una misma familia se intoxicaron al haber ingerido un pastel procedente de un vendedor ambulante en el mercado local.

En el Centro de Rehabilitación de Menores del departamento de Santa Ana, 45 jóvenes resultaron intoxicados luego de ingerir alimentos contaminados a base de frijol, queso y crema. En un hotel de playa ubicado en el cantón El Zapote de San Luis de la Herradura, más de 40 asistentes a un curso resultaron intoxicados por la ingesta de cóctel de camarones. Los principales agentes causales fueron *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*.

Diarrea por Rotavirus

La enfermedad causada por rotavirus es una de las causas más importantes de morbimortalidad por diarrea en El Salvador. Tiende a manifestarse en niños con edades inferiores a cinco años; el virus puede encontrarse con frecuencia en el agua de consumo o en alimentos contaminados constituyendo un elevado porcentaje de las enfermedades diarreicas que se intensifican al inicio del invierno.

La epidemia causada por rotavirus se investigó por primera vez en El Salvador entre mayo 2001 y abril 2002 en el Hospital de Niños Benjamín Bloom y en el Hospital Nacional Zacamil José Fernández en San Salvador. Estos son los hospitales de referencia en el país que cuentan con apoyo del Centro para el Control de Enfermedades (CDC) de Estados Unidos de América. Las características clínicas de la infección por rotavirus se compararon con las gastroenteritis producidas por bacterias, parásitos o de etiología desconocida con el objeto de identificar las distintas formas clínicas de la diarrea. En ese entonces el 60 por ciento de los casos eran de etiología desconocida.

La vigilancia epidemiológica demostró que el rotavirus predominaba durante el invierno y se asoció con la presencia de vómitos informados en el 27 por ciento de los casos de 12 083 consultas por diarrea. En el 15 por ciento de los casos, 35 de 226, de niños con deshidratación leve y en el 35 por ciento de los casos, 34 de 96, de niños con deshidratación moderada a severa, se pudo identificar rotavirus. Las gastroenteritis asociadas con rotavirus se diferenciaron de otras causas por los vómitos y la deshidratación mientras que las heces con sangre se asociaron con una etiología bacteriana. La presencia de fiebre o de moco en las heces no se asoció con ningún agente etiológico en particular.

La gastroenteritis por rotavirus fue más común en lactantes. Los niños con infección por rotavirus tenían entre tres y 39 meses de edad, 59 por ciento eran menores de 12 meses y 97 por ciento eran menores de 24 meses. Las edades promedio de los niños fueron: con rotavirus nueve meses, con gastroenteritis de etiología desconocida 12 meses, con gastroenteritis bacteriana 13 meses y con infección parasitaria 16 meses.

Los niños con gastroenteritis por rotavirus eran lactantes con un promedio de edad de nueve meses, en comparación con las diarreas causadas por otros agentes (13 meses para bacterias y 16 meses para parásitos). El examen de las heces que se colectaron en el Hospital Nacional Zacamil sugirió que el brote lo causó una infección por rotavirus: 58 por ciento de las 197 muestras de heces de niños hospitalizados durante diciembre 2000 fueron positivas a rotavirus del grupo A subgrupo II P8, cepa G1.

Durante el año 2005 se mantuvo un estado de emergencia en ocho departamentos de El Salvador debido que hasta la semana 10 de ese año se notificaron en el país 88 324 casos de enfermedades diarreicas agudas. En el laboratorio se detectó el rotavirus en 179 de las 278 muestras de heces tomadas en niños menores de tres años, con un total de 22 fallecidos. Las intervenciones hechas y las acciones implementadas permitieron reducir el número de fallecimientos; desde enero 2005 hasta el 15 de marzo del mismo año se atendieron 8 500 ingresos hospitalarios y se hicieron más de 95 402 consultas ambulatorias o domiciliarias, con una inversión aproximada de cinco millones de dólares estadounidenses, incluyendo insumos e ingresos hospitalarios y costos de comunicación social (Zablah, 2005).

ESTUDIOS SOBRE MICROORGANISMOS PRESENTES EN ALIMENTOS DE CONSUMO POPULAR

Antecedentes

Los alimentos elaborados a nivel popular o en forma artesanal son considerados de obtención rápida y bajo costo. Un importante sector de la población enfrenta problemas de carácter económico, lo cual obliga a que las personas que trabajan en los centros urbanos y sus alrededores tengan que recurrir a alimentos que se venden en pequeños comedores, en los mercados o en la vía pública. En estos casos, la mayoría

de las bebidas y los alimentos, especialmente los que se consumen crudos, están contaminados al ser preparados por personal que carece de adiestramiento, en precarias condiciones de higiene y que, sin saberlo, pueden ser portadores de microorganismos de alto riesgo para la salud de los consumidores. A esto se agrega la contaminación ambiental por el aire, el polvo y la escasez de agua sanitariamente pura, todo lo cual representa un grave riesgo para la salud de la población. Estos organismos patógenos pueden causar enfermedades como tifoidea, paratifoidea, salmonelosis, hepatitis, disentería bacilar o enfermedades gastrointestinales.

En vista de esa situación, se llevaron a cabo una serie de estudios para identificar los microorganismos presentes en los alimentos de mayor consumo. Como ejemplo se citan algunos de estos estudios realizados por la Universidad de El Salvador a solicitud del Centro para la Defensa del Consumidor (CDC).

ESTUDIOS REALIZADOS

Determinación de la calidad de leches crudas y quesillos elaborados artesanalmente en plantas productoras de lácteos; área metropolitana de San Salvador

La investigación se llevó a cabo con el objetivo de determinar la calidad de la leche cruda y del quesillo en cinco plantas procesadoras de lácteos. Se realizaron visitas a dichas plantas para observar las condiciones de funcionamiento y hacer análisis físicos y microbiológicos de los productos seleccionados. Entre los meses de julio a septiembre de 2003 se realizó la selección de las muestras aplicando un muestreo aleatorio simple, obteniéndose un total de 25 muestras de leche cruda y 125 muestras de quesillo.

La evaluación de las instalaciones de las cinco plantas procesadoras de lácteos indicaron que el 43,1 por ciento no cumplen con las especificaciones de la Norma Sanitaria para Procesadoras Artesanales de Lácteos (N° 002-2002 A) ni con las Buenas Prácticas de Manufactura.

La leche cruda analizada presentó una calidad físico química baja y muy variable: el 84 por ciento de las muestras no cumplían con las especificaciones de la Norma Salvadoreña Oficial 67:01:01:96 Leche Cruda de Vaca, especialmente en los parámetros de punto de congelación, acidez y pH. Además, solamente el 60 por ciento de las muestras cumplieron con Límite Máximo Permitido especificado en dicha Norma para los microorganismos aerobios mesófilos.

Los análisis microbiológicos de las muestras de quesillo indicaron que en el 58 por ciento de los casos no cumplieron con lo especificado en la Norma Salvadoreña Oficial 67:01:04:95 Quesos no madurados. Los microorganismos *Staphylococcus aureus*, los coliformes fecales y los coliformes totales presentaron recuentos de colonias mayores a los permitidos además de la presencia de *Escherichia coli* en algunas de las muestras. Hubo ausencia de *Salmonella* spp. en las muestras analizadas de las cinco plantas. Estos resultados se ven influenciados por la pobre calidad de la materia prima, el bajo nivel tecnológico y las condiciones precarias en las que operan las plantas procesadoras artesanales de lácteos.

El proceso de fundido al cual es sometido el quesillo para su elaboración no es equivalente a la pasteurización ya que las condiciones de tiempo y temperatura no son adecuadas. Dado que este proceso no elimina la totalidad de los microorganismos presentes en la leche, hay un alto índice de contaminación al que se agrega la contaminación posterior a la elaboración (Lámina 9).

Evaluación de la calidad microbiológica de leches en polvo comercializadas en la ciudad de San Salvador

La leche en polvo es un alimento altamente difundido entre la población de San Salvador. Es utilizada en la industria alimentaria para la elaboración de leches reconstituidas, quesos, yogur y helados, entre otras cosas. En esta evaluación se hizo un recuento

total de microorganismos mesófilos aerobios y determinar la presencia de coliformes totales y de *Escherichia coli* (Castillo *et al.*, 1999).

Se tomaron muestras por medio de un muestreo aleatorio estratificado proporcional en 10 supermercados de un total de 41. Las muestras de leche en polvo se obtuvieron aleatoriamente del total presente en los supermercados seleccionados tomando en cuenta variedad y marca; se obtuvieron 100 muestras.

Los resultados de los análisis indicaron que el recuento de mesófilos aerobios estuvo comprendido entre menos de $1,0 \times 10^1$ y $5,5 \times 10^2$ UFC/g. Los coliformes totales tuvieron recuentos menores de 3 coliformes/g y no se encontró *Escherichia coli* en ninguna de las muestras analizadas.

Si bien la cantidad detectada de los microorganismos investigados está dentro de las normas de calidad, es de hacer notar que su presencia representa un riesgo y que los recuentos más altos de microorganismos mesófilos aerobios correspondieron a marcas importadas que son reenvasadas en el país y, por lo tanto, expuestas probablemente a mayor contaminación durante ese proceso.



H. RODRIGUEZ, 2008

Lámina 9
Venta de productos lácteos.

Evaluación de la calidad microbiológica del yogur comercializado en la ciudad de San Salvador

El yogur es un alimento que participa cada vez en mayor cantidad en la dieta de los salvadoreños. La calidad microbiológica se determinó por el recuento de hongos y levaduras, coliformes totales y *Escherichia coli* en 100 muestras de yogur de diversos sabores de las ocho marcas de mayor comercialización recolectadas en supermercados.

En el 10 por ciento de los casos predominó la presencia de *Escherichia coli*, hongos y levaduras con valores superiores a $2,0 \times 10^2$ UFC/g; la contaminación probablemente sea debida a una limpieza insuficiente del equipo, malos hábitos de higiene del personal, mala desinfección de los envases y material de empaque o la manipulación de la materia prima desde su selección hasta el envasado final.

Evaluación de la calidad microbiológica de nieves (o helados) elaboradas artesanalmente y comercializadas en los centros educativos del municipio Mejicanos

Se evaluó la calidad microbiológica de nieves artesanales (helados) conocidas como «sorbetes de carretón» (Lámina 10). Son comúnmente comercializados en los alrededores de los centros educativos y son preparados a partir de materiales mezclados manualmente y conservados en hielo; contienen azúcar, agua, pulpa de frutas natural y algunas veces sabores y colorantes naturales y artificiales. Son productos de fácil preparación y bajo costo y su consumo está difundido entre la población, especialmente entre los menores (Borja y Pineda, 2002).

Para realizar la evaluación se recolectaron 31 muestras en diferentes fuentes de comercialización de la zona seleccionada. Los análisis incluyeron recuento



C. CORDÓN, 2008.

Lámina 10
Venta de nieves artesanales.

de microorganismos mesófilos aerobios, de *Staphylococcus aureus*, identificación de *Escherichia coli*, coliformes fecales y *Salmonella* sp.

Los resultados indicaron que el 87 por ciento de las muestras presentaron un recuento total de microorganismos mesófilos aerobios $<5 \times 10^4$ UFC, superior al especificado en la Norma Salvadoreña Obligatoria para Helados y Mezcla de Helados (NSO 67.01.11.95). El 94 por ciento no cumple con los límites para coliformes totales ($>2,2 \times 10^3$) y el 36 por ciento presentaron recuentos superiores a 100 UFC/g para *Staphylococcus*

aureus; en el 81 por ciento de los casos hubo *Escherichia coli*. En ninguna de las muestras analizadas se identificó *Salmonella* spp.

Si bien algunas de las muestras cumplen con parte de lo especificado en la Norma, ninguna de las muestras analizadas cumple con la totalidad de las mismas. Como consecuencia, todas las muestras están fuera de la normativa y constituyen un riesgo para la salud del consumidor. Entre los posibles factores que contribuyen a la contaminación de las nieves artesanales se encuentran las condiciones de elaboración así como la manipulación del producto terminado y su comercialización.

Detección de bacterias coliformes en agua y hielo en ocho plantas industriales del área metropolitana

En esta investigación se consideraron ocho fábricas de hielo ubicadas en cuatro zonas de San Salvador. Se tomaron muestras de los utensilios que tienen mayor contacto con la producción y manipulación del hielo (molde vacío, picahielo y pinza

o cuchara). Se recolectaron un total de 21 muestras de agua y 24 de hielo, con una frecuencia de una muestra representativa semanal durante un período de tres semanas (Lámina 11). Con la misma frecuencia se muestrearon los utensilios utilizados.

En general, las fábricas de hielo inspeccionadas no poseen un área de fabricación y venta adecuada en su estructura y condiciones higiénicas, su ubicación en zonas de tráfico vehicular, construcciones con muchos espacios abiertos, áreas de producción en cemento y madera, utilización del agua directamente del abastecimiento público sin aplicación de ningún método de purificación; en las



C. CORDÓN, 2008.

Lámina 11
Venta de hielo.

fábricas de hielo que utilizan cisternas los filtros son a base de sílice, arena, grava y resinas y solamente una de ellas utiliza la purificación del agua por medio del ozono.

Los resultados de los análisis microbiológicos hechos sobre los utensilios en tres fábricas de hielo presentaron valores que sobrepasaron los límites establecidos de recuento en placas de 100 colonias por utensilio muestreado. El análisis de coliformes del hielo muestra una mayor contaminación que la obtenida en el agua. En cinco de las fábricas de hielo seleccionadas se detectó la presencia de coliformes totales, no así en las tres restantes que reúnen condiciones adecuadas de higiene y aplican buenas prácticas de manufactura.

Determinación de bacterias coliformes en muestras de hielo recolectadas en lugares de ventas populares de minutas (granizadas) y refrescos

En puestos de ventas ubicados en lugares públicos (parques, entradas a hospitales, centros educativos, mercados) se tomaron 50 muestras de hielo utilizado para la preparación de minutas y 50 de hielo utilizado para la preparación de refrescos. Menéndez y Sandoval (1995) encontraron que un 56 por ciento de las ventas al público se encuentran en lugares fijos y los restantes son vendedores ambulantes. El 58 por ciento de ellos adquieren el hielo de camiones distribuidores en los cuales las condiciones de transporte presentan graves riesgos para la salud, con el hielo al descubierto tal como se recibe de la fábrica, sin cumplir con requisitos sanitarios mínimos. El hielo descargado del camión se coloca en el suelo y solamente un 24 por ciento de los vendedores lo recoge directamente de la fábrica y lo coloca sobre su propio transporte; sin embargo, este, en el 96 por ciento de los casos, ofrece serias dudas desde el punto de vista higiénico.

Las ventas de refrescos se establecen en sitios específicos ubicados en pequeños puestos dentro de los mercados; un 40 por ciento se ubica en mesas en las aceras o donde hay movimiento vehicular. Sus alrededores presentan condiciones higiénicas inaceptables, junto a lugares de venta de comida rápida. El hielo utilizado es elaborado a partir de agua del abastecimiento público o procedente de las fábricas de hielo desde donde es transportado en carretillas de mano. Algunos puestos de venta conservan el hielo en un ambiente cerrado, pero la gran mayoría se coloca en recipientes abiertos cubiertos con una tela y expuestos a las condiciones ambientales. Los vendedores tienen una apariencia higiénica deficiente y manejan el dinero junto con el hielo.

Como resultado, el 99 por ciento de las muestras de hielo utilizadas en la preparación de minutas y refrescos sobrepasaron los límites establecidos por las normas para coliformes (NMP/100ml: > 16,0) encontrándose la presencia de *Escherichia coli* en el 82 por ciento de los casos. El factor que probablemente más contribuye a la contaminación del hielo es la manipulación a que es sometido desde la industria que lo fabrica, a través de la cadena de abastecimiento y especialmente el transporte, y la manipulación final del producto para la elaboración de la minuta o refresco.

Presencia de *Escherichia coli* y *Salmonella* sp. en ensaladas frescas elaboradas artesanalmente en los comedores de los mercados del área de San Salvador y Antiguo Cusaltán

Como ensalada fresca se definen los productos elaborados artesanalmente a partir de una mezcla de hortalizas aderezadas con vinagre, aceite, sal, limón o mayonesa. Los principales ingredientes de las ensaladas consideradas en esta investigación fueron tomate (*Lycopersicon esculentum*), lechuga (*Lactuca sativa*), pepino (*Cucumis sativus*), remolacha (*Beta vulgaris*), rábano (*Raphanus sativus*) y repollo (*Brassica oleracea*).

El muestreo realizado fue de tipo aleatorio estratificado, tomando de cada estrato una submuestra mediante el proceso aleatorio simple. La muestra global se obtuvo combinando las submuestras de todos los estratos. El número de muestras analizadas fue de 120 pertenecientes a los 120 mercados de San Salvador y el mercado de Antiguo Cusaltán; en cada lugar se tomaron 100 gramos de muestra, en forma aséptica, se

CUADRO 9

Muestras de ensalada fresca recolectadas en mercados municipales, no aptas para consumo humano por presencia de *Escherichia coli* y *Salmonella sp.* El Salvador

Mercado	<i>Escherichia coli</i> (mínimo)	<i>Escherichia coli</i> (máximo)	Muestras no aptas para consumo por presencia de <i>Escherichia coli</i> (%)	Muestras no aptas para consumo por presencia de <i>Salmonella sp.</i>
Modelo	-	$>2,4 \times 10^3$	100	67
San Miguelito	-	$>2,4 \times 10^3$	100	67
Mejicanos	-	$>2,4 \times 10^3$	100	25
Zacamil	460	$>2,4 \times 10^3$	80	60
Tineti	<3	$>2,4 \times 10^3$	38	15
Ex cuartel	150	$>2,4 \times 10^3$	60	20
Antiguo Cuscatlán	95	$>2,4 \times 10^3$	89	-
Soyapango	<3	1 100	40	-
Tiendona	<3	1 100	30	-
San Jacinto	21	$>2,4 \times 10^3$	57	43
Sagrado Corazón	95	$>2,4 \times 10^3$	71	14
Central A	460	$>2,4 \times 10^3$	93	13
Central B	210	$>2,4 \times 10^3$	80	7
Central C	15	$>2,4 \times 10^3$	31	25

Fuente: Espinoza *et al.*, 1999.

colocaron en frascos estériles y fueron debidamente refrigerados hasta el momento del análisis.

Las determinaciones microbiológicas se basaron en el Manual de Análisis Bacteriológico para:

- detección y recuento de *Escherichia coli* (NMP/g), límite microbiológico NMP/g = 1 000
- investigación de *Salmonella sp.*, límite microbiológico = ausencia en 25 g.

Los resultados se encuentran en el Cuadro 9.

En términos generales, el análisis microbiológico de las 120 muestras de ensalada fresca presentó un elevado índice de contaminación con un alto porcentaje de no aptas para el consumo humano. Esto indica prácticas higiénicas inadecuadas como mala manipulación y deficiente calidad sanitaria del agua que favorece la multiplicación microbiológica presentando un grave riesgo para la salud del consumidor.

Detección de *Listeria monocytogenes* en mortadela y jamones no empacados al vacío comercializados en el área metropolitana de San Salvador. 2003.

La investigación realizada por Amaya y Villalta (2004) estuvo enfocada en la detección de *Listeria monocytogenes* y se realizó por medio de comparaciones con los estándares establecidos por la Norma Salvadoreña Obligatoria para carnes y productos cárnicos, embutidos y cocidos (NSO 67.02.13:98). Se utilizó el método de placa directa citado en el Manual de Análisis Bacteriológico de la Administración de Alimentos y Drogas de los Estados Unidos de América (USA/FDA).

Las muestras fueron recolectadas en siete empresas procesadoras de mortadela y jamón de pollo y de res, muestreadas en las salas de venta al público, al inicio y al final de cada semana durante un período de un mes. Se obtuvieron 86 muestras, el 31,4 por ciento de las cuales mostró presencia de *Listeria monocytogenes* (13 muestras de carne de res y 14 muestras de carne de pollo), indicando que las empresas no mantienen un control de calidad estricto y continuo durante la elaboración de sus productos.

Determinación de la calidad microbiológica de muestras de mortadela, salchicha, jamón y salami, no empacadas al vacío, comercializadas en los supermercados de San Salvador.

La calidad microbiológica de las muestras de embutidos se determinó por medio de análisis que incluyen parámetros indicadores como el recuento de microorganismos

mesófilos aerobios, hongos y levaduras, coliformes totales y coliformes fecales y parámetros patógenos como *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens* y *Salmonella* sp. Los análisis se realizaron según la metodología descrita en el Manual de Análisis Bacteriológico de la Administración de Alimentos y Drogas de los Estados Unidos de América (USA/FDA). Se realizaron dos muestreos en un período de cuatro meses en 11 supermercados abastecidos por siete plantas procesadoras de embutidos con un total de 200 muestras (Lámina 12). Los resultados se encuentran en el Cuadro 10.



C. GORDON, 2008

Lámina 12
Embutidos.

La deficiente calidad microbiológica de las muestras analizadas indica que los productos han sido elaborados, manipulados, almacenados y comercializados en condiciones inadecuadas de higiene y constituyen un riesgo potencial para la salud de los consumidores ya que los valores máximos muestran un alto grado de contaminación.

CUADRO 10

Determinación de la calidad microbiológica en muestras de embutidos. San Salvador. 1997

Parámetro/límite máximo	Mortadela		Salchicha		Jamón		Salami	
	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a
Mesófilos aerobios	$1,5 \times 10^3$	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^3$	$4,0 \times 10^3$	$8,5 \times 10^3$	$1,6 \times 10^4$	$2,0 \times 10^4$	$3,0 \times 10^4$
UFC/g	y	y	y	y	y	y	y	y
$1,0 \times 10^5$	$9,3 \times 10^7$	$1,3 \times 10^7$	$1,3 \times 10^7$	$5,7 \times 10^7$	$2,0 \times 10^8$	$2,6 \times 10^8$	$5,2 \times 10^7$	$6,1 \times 10^6$
Hongos y levaduras	<10	$1,0 \times 10^2$	<10	$1,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^2$	$2,0 \times 10^3$	$2,1 \times 10^3$
UFC/g	y	y	y	y	y	y	y	y
$1,0 \times 10^4$	$6,5 \times 10^7$	$1,0 \times 10^6$	$1,6 \times 10^7$	$1,6 \times 10^7$	$2,3 \times 10^5$	$1,0 \times 10^5$	$4,8 \times 10^5$	$1,1 \times 10^6$
Coliformes totales	<3	<3	<3	<3	<9	<3	<3	4
NMP/g:500	y	y	y	y	y	y	y	y
	>2 400	>2 400	>2 400	>2 400	>2 400	>2 400	>2 400	460
Coliformes fecales	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
NMP/g:50	y	y	y	y	y	y	y	y
	1 100	160	93	1 100	43	460	1 100	23
<i>Escherichia coli</i>	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
NMP/g:10	y	y	y	y	y	y	y	y
	23	23	43	150	43	460	1 100	23
<i>Staphylococcus aureus</i>	10	10	10	10	10	10	10	10
UFC/g:100	y	y	y	y	y	y	y	y
	970	240	1 100	1 100	980	410	780	900
<i>Clostridium perfringens</i>	10	10	10	10	10	10	Cumple con límites	Cumple con límites
UFC/g:500	y	y	y	y	y	y		
	70	20 000	1 100	5 200	810	1 100		
<i>Salmonella</i> sp.	Presencia:	Presencia:	Presencia:	Presencia:	Presencia:	Presencia:	Ausencia	Ausencia
Ausente	20 %	38 %	19 %	25 %	16 %	28 %		

Fuente: Erazo et al., 1997.

Determinación de la calidad microbiológica de las sopas deshidratadas de mayor consumo en el área de San Salvador

Debido a su rápida preparación, fácil adquisición y bajo costo, las sopas deshidratadas han tomado importancia en el consumo de la población. Esto estableció la necesidad de determinar su calidad microbiológica por medio del recuento total de hongos y levaduras, de bacterias mesófilas aerobias, de *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus*, coliformes totales, *Escherichia coli* y presencia de *Salmonella* sp.

Se analizaron 50 muestras recolectadas en los 10 supermercados de mayor movimiento y tomando en consideración las cuatro marcas registradas. Los resultados de los análisis indicaron que las sopas deshidratadas estaban libres de hongos y levaduras, *Salmonella* sp., *Staphylococcus aureus* y *Clostridium perfringens*. Todas las muestras mostraron recuentos significativos de bacterias mesófilas aerobias, incluyendo una de ellas que mostró 600 000 UFC/g, sobrepasando el límite establecido de 100 000 UFC/g. Cuatro muestras resultaron contaminadas con coliformes totales pero ninguna sobrepasó el límite establecido de 100 UFC/g. Cuatro muestras resultaron contaminadas con *Escherichia coli*, pero solo una de ellas tuvo una lectura de 23 UFC/g sobrepasando el límite 10 UFC/g.

La contaminación encontrada en las sopas deshidratadas puede ser debida a un control inadecuado del proceso de deshidratación, malos procedimientos de limpieza del equipo, contaminación del producto deshidratado o mala manipulación del empaque debido a malos hábitos higiénicos del personal. Sin embargo, si el consumidor sigue adecuadamente las instrucciones para su preparación hirviendo las sopas, su consumo no representa riesgo para la salud ya que tal procedimiento produce una destrucción total de coliformes y de *Escherichia coli*.

Evaluación de la calidad de productos de exportación: dulce de panela y salsa típica de tomate

Para controlar los requisitos de exportación, Solano y Regalado (2006) evaluaron el dulce de panela y la salsa típica de tomate, tomando como referencia la normativa emitida por otros países para determinar los análisis a realizar en el control de dichos productos y en el futuro disponer de datos para elaborar una norma nacional al respecto.

Las muestras de dulce de panela se obtuvieron de un único exportador que adquiere el producto en las molineras más próximas del departamento de San Vicente. Para la salsa de tomate se redactó una guía de observación que se aplicó a 20 personas que elaboran dicha salsa, a partir de la cual se obtuvieron datos respecto a sus ingredientes y al proceso de elaboración.

En el caso del dulce panela se evaluó su contenido físicoquímico y se hizo un recuento de hongos y levaduras cuyos resultados (42 UFC/g) se encontraron dentro de los límites establecidos por la Norma Técnica Colombiana NTC 1311, Productos Agrícolas, Panela.

En el caso de la salsa de tomate, además del análisis físicoquímico se procedió al recuento de microorganismos mesófilos aerobios (256×10^3 UFC/g) que resultó elevado al relacionarlo con la Norma Técnica Colombiana NTC 921, Salsa de tomate ketchup, indicando la poca eficacia de la limpieza y desinfección de los utensilios, materias primas y áreas de elaboración. *Escherichia coli* resultó negativo.

Determinación de la calidad de los productos étnicos de exportación: horchata de arroz y refresco de cebada

Dos productos étnicos de gran consumo dentro y fuera de El Salvador son la horchata de arroz y el refresco de cebada, los cuales deben cumplir con las exigencias de calidad que imponen el mercado nacional y el internacional. Amaya y Villalta (2005) realizaron análisis físicoquímicos y microbiológicos en muestras y materias primas utilizadas en la

elaboración de ambos productos, incluyendo recuento de bacterias mesófilas, hongos y levaduras, coliformes totales, coliformes fecales y presencia de *Salmonella* sp. Los análisis mostraron cantidades <3 UFC de coliformes totales y la ausencia de coliformes fecales y de *Salmonella* sp., y si bien se detectaron bacterias mesófilas, mohos y levaduras, sus valores se encontraron dentro de la Norma Salvadoreña Obligatoria para la Harina de Trigo (NSO 67:03:01:01) y la Norma Venezolana para Harina de Arroz 2300-93, consideradas como referencia para la elaboración de una normativa nacional.

Calidad microbiológica y físicoquímica de refrescos no carbonatados listos para beber comercializados en el área metropolitana de San Salvador

Los refrescos no carbonatados, debido a su bajo costo, son accesibles para la mayoría de la población. Se realizó su control en las condiciones en que se encuentran cuando son adquiridos por el consumidor, para lo cual se realizó un muestreo en los supermercados sobre las marcas de mayor consumo: se recolectaron 102 muestras para análisis de tipo físicoquímico y recuento de microorganismos mesófilos aerobios, recuento de mohos y levaduras e identificación de *Escherichia coli*.

Según los resultados de los análisis, en el 22,5 por ciento de los casos estuvieron presentes los microorganismos mesófilos aerobios y sobrepasaron los límites establecidos. En el caso de mohos y levaduras y de coliformes fecales no se sobrepasaron los límites establecidos, no detectándose la presencia de *Escherichia coli*.

Los refrescos no carbonatados listos para beber no constituyen un alimento nutritivo que deba incluirse en la dieta diaria, especialmente en el caso de los niños que necesitan una dieta balanceada con elementos que contribuyan a su buen crecimiento y desarrollo, y que por otro lado por su contenido microbiológico representan un riesgo para la salud.

Análisis físicoquímico y microbiológico de las harinas de trigo producidas en El Salvador

El análisis tuvo como objetivo determinar la calidad de la harina de trigo suave, semifuerte y fuerte producidas en El Salvador. Estas harinas se muestrearon en 30 panaderías del Municipio Mejicanos (Herrera y Peña, 2006). Los resultados físicoquímicos como contenido de humedad, cenizas, tamaño de partícula, proteínas y hierro cumplen con la norma de calidad para harinas (NSO 67:03:01:01) a excepción de la harina fuerte que sobrepasó el límite máximo especificado por USA/FDA y el Reglamento Técnico de la Unión Aduanera Centroamericana para bromatos de 50 ppm, encontrándose valores medios de hasta 56 ppm.

Los análisis microbiológicos indicaron que todas las muestras de harina estaban contaminadas con hongos y levaduras, probablemente a causa del alto contenido de humedad a la cual estaban almacenadas. Se encontró la presencia de *Escherichia coli* probablemente a causa de la manipulación de la harina en las zonas de distribución y la presencia de *Salmonella* sp. puede indicar la existencia de roedores al haber una deficiente aplicación de las buenas prácticas de control de plagas en las panaderías.

MICROORGANISMOS INFORMADOS EN MUESTRAS DE ALIMENTOS ANALIZADOS EN LABORATORIOS PRIVADOS ACREDITADOS

Un resumen de las muestras de alimentos analizadas por laboratorios privados acreditados dieron como resultado la información que se encuentra en el Cuadro 11.

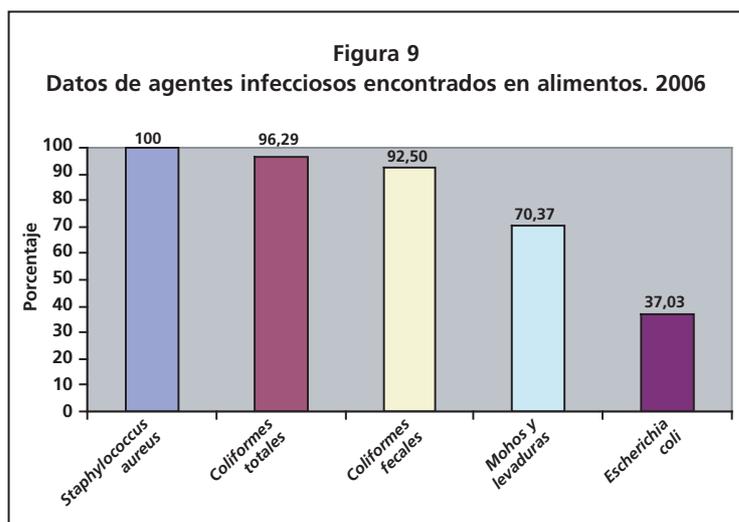
El Cuadro 12 presenta los resultados de los análisis de las muestras de alimentos realizadas en el Laboratorio Central del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

Los datos expuestos en el Cuadro 12 corresponden a muestras de alimentos analizadas en el Laboratorio Central del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social y corresponden a alimentos tradicionales comprendidos en la dieta diaria

CUADRO 11
Presencia de microorganismos según tipo de alimento

Alimento	Microorganismos encontrados		
Requesón	Coliformes totales	Coliformes fecales	<i>Staphylococcus aureus</i>
Quesillo	Coliformes totales	Coliformes fecales	<i>Staphylococcus aureus</i>
Queso morolique	Coliformes totales	Coliformes fecales	<i>Staphylococcus aureus</i>
Crema	Coliformes fecales	-	-
Queso crema con loroco	Coliformes fecales	-	-
Conchas	Coliformes fecales	-	-
Coco rayado	Coliformes totales	-	-
Agua de pozo	Coliformes totales	Coliformes fecales	<i>Escherichia coli</i>

Fuente: Laboratorio FUSADES, 2007



Fuente: Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. El Salvador.

de los salvadoreños. En todos los casos hubo presencia de *Staphylococcus aureus*; en el 96,25 por ciento de los casos se encontraron coliformes totales y en el 92,5 por ciento de los casos se encontraron coliformes fecales; en un 70,37 de los casos se encontraron mohos y levaduras y en un 37,03 por ciento de los casos fue identificada la presencia de *Escherichia coli*. Los datos no indican el lugar, el número de brotes, el número de enfermos, los hospitalizados ni las muestras, datos que serían necesarios para relacionarse con los informes epidemiológicos. Esto indica la

necesidad de reforzar la coordinación entre las distintas dependencias de la Vigilancia Epidemiológica y la Vigilancia de dicho Ministerio (Figura 9).

ESTUDIOS SOBRE ADITIVOS, PLAGUICIDAS Y MICOTOXINAS EN EL SALVADOR

Aditivos presentes en alimentos

Comprenden un amplio grupo de sustancias químicas que se agregan a los alimentos para mejorar su calidad, inocuidad y características sensoriales (p. ej., sabor y textura). En muchos casos son utilizados desde la producción hasta el almacenamiento de los alimentos. Por lo tanto, estos deben ser evaluados para asegurar su utilización en forma segura de modo que no presenten riesgos para la salud de los consumidores.

Determinación de bromato de potasio en muestras de harina de trigo producidas en El Salvador

La investigación se realizó en las dos industrias productoras de harina de trigo existentes en el país y considerando los diversos tipos de harina que producen, a saber: extra suave, suave, semifuerte, fuerte y extra fuerte. Se realizaron cuatro muestreos a intervalos de 15 días y el método utilizado fue el especificado por la Asociación Oficial de Química Analítica (AOAC) y el parámetro de 50 ppm establecidos por la Administración de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos de América (USA/FDA) (Méndez *et al.*, 1998).

Los resultados obtenidos no detectaron bromato de potasio en las muestras de harina de trigo suave y extra suave; las harinas de trigos semifuertes presentaron valores

CUADRO 12
 Datos de agentes infecciosos encontrados en alimentos. 2006

Producto	Recuento total de bacterias UFC/g	Coliformes totales UFC/g	<i>Salmonella</i> sp. / 25 g	<i>Escherichia coli</i>	Coliformes fecales NMP/ml	<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/g	Mohos y levaduras UFC/g	Bacteria aislada
Quesadilla casera	> 300 000	<10	Ausencia	Ausencia	<3	<10		<i>Enterobacter</i> sp.
Crema	Incontables	<10	Ausencia	Ausencia	<3	<10	>300 000	
Leche en polvo	600	<10	Ausencia	Ausencia	<3	<10	<10	
Queso fresco artesanal		400 000	Ausencia	Presencia	>1 100	>300 × 10 ²		
Salsa			Ausencia	Presencia		<10		
Frijol frito		100	Ausencia	Ausencia	<3	<10	<10	
Huevo frito		300	Ausencia	Ausencia	<3	<10	<10	<i>Proteus</i> sp.
Refresco natural		2 000	Ausencia	Ausencia	<3	<10	13 000	
Ensalada tipo campero		36 000	Ausencia	Ausencia	<3	<10	29 000	
Queso Capita con loroco		Incontables	Ausencia	Ausencia	<3	15 × 10 ²		
Queso morolique		400	Ausencia	Presencia	43	13 × 10 ²		
Crema pura	Incontables	Incontables	Ausencia	Ausencia	<3	Incontables	<10	
Arroz con pollo	Incontables	Incontables	Ausencia	Presencia	>1 100	<10		<i>Enterobacter agglomerans</i>
Arroz con carne	31 000	<10	Ausencia	Ausencia	<3	<10		<i>Enterobacter agglomerans</i>
Arroz	Incontables	Incontables	Ausencia	Presencia	>1 100	Incontables		<i>Proteus mirabilis</i>
Arroz con carne	3 000	<10	Ausencia	Ausencia	4	<10		<i>Enterobacter agglomerans</i>
Huevo con plátano	Incontables	Incontables	Ausencia	Ausencia	>1 100	<10		<i>Enterobacter agglomerans</i>
Curtido			Ausencia	Presencia	4	<10		
Alimento casero Posol		2 600	Ausencia	Ausencia	9	500		<i>Citrobacter freundii</i>
Queso fresco		Incontables	Presencia	Presencia	>1 100	1030 × 10 ²		
Queso fresco		7 200	Ausencia		460	980 × 10 ²		<i>Pseudomona aeruginosa</i>
Queso morolique		<10	Ausencia	Ausencia	<3	Incontables		
Crema	<10	<10	Ausencia	Presencia	<3	8 × 10 ²	<10	
Cuajada		Incontables	Ausencia	Presencia	>1 100	Incontables		<i>Pseudomona aeruginosa</i>
Queso fresco		Incontables	Ausencia	Presencia	>1 100	Incontables		<i>Citrobacter freundii</i>
Carne guisada, arroz, tortilla, salchicha, frijoles molidos		<10	Ausencia	Ausencia		Incontables		<i>Enterobacteriaceae</i>

Fuente: Unidad de Vigilancia Laboratorial. MSPAS

inferiores a los límites establecidos (valores promedio entre 32,3 y 39,3 ppm) y las harinas de trigo fuerte y extra fuerte presentaron valores superiores, con un promedio de 115 y 130 ppm en harina de trigo fuerte y de 115,8 y 128,5 en harina de trigo extra fuerte.

Estos últimos valores representan un peligro para la salud del consumidor, considerando además la gran demanda que tienen los productos manufacturados con esos tipos de harinas. Los casos de intoxicación alimentaria a causa del bromato de potasio se producen cuando este, debido a la acidez del jugo gástrico, libera ácido bromhídrico que es cáustico para la mucosa intestinal y que al ser absorbido por los intestinos puede derivar en daños renales.

Evaluación del contenido de nitritos en muestras de mortadela, salchicha, jamón y salami de mayor consumo en el área metropolitana de San Salvador.

La elaboración de embutidos crudos y de larga conservación es una de las tareas más complejas de la fabricación de productos cárnicos. Su buena conservación es de importancia fundamental para el consumo humano, por lo que se utilizan como aditivos sustancias químicas preservantes. Entre dichas sustancias se encuentran el nitrito de sodio y el nitrito de potasio (Méndez *et al.*, 1998).

Para la selección de las muestras se consideraron las variedades de embutidos de mayor consumo, bajo costo y marcas preferidas, obteniéndose un total de 40 muestras correspondientes a nueve marcas. Tomando como base la cifra de 0,0125 por ciento permitido en las normas internacionales para evaluar la cantidad de nitritos, se encontró que ninguna muestra cumplió con los parámetros establecidos: el rango de variación estuvo comprendido entre 0,0487 por ciento y 0,842 por ciento.

El nitrato de potasio, más conocido como salitre, se utiliza especialmente para el curado de las carnes. El proceso de curado tiene el objetivo de conservar la carne evitando su alteración y preservando el color. La adición de salitre produce su transformación a nitrito por acción de la enzima nitrato-reductasa presente en las bacterias y en los vegetales. Si a la carne se agrega directamente el nitrito el proceso de curado se inicia más rápidamente. Durante el curado el nitrito ejerce una acción antibacteriana que inhibe el desarrollo del *Clostridium botulinum* además de dar a las carnes un atractivo color rojo y resaltar su sabor. Cuando el nitrito se absorbe por la sangre se une a la hemoglobina dando lugar a la formación de metahemoglobina, compuesto incapaz de transportar el oxígeno a los tejidos ejerciendo una acción vasodilatadora e hipotensiva. La enfermedad toma el nombre de metahemoglobinemia, siendo los niños y los ancianos los grupos más susceptibles.

Durante el cocimiento o en el freído de las proteínas se liberan aminoácidos y algunas aminos secundarias, compuestos que en las condiciones ácidas del estómago pueden reaccionar con el ácido nitroso formando nitrosaminas que son potentes cancerígenos del tracto digestivo y urinario, del hígado y de los tejidos reproductivos.

Residuos de plaguicidas

La investigación sobre residuos de plaguicidas se realizó en El Salvador en el período 1990-1999 (Calderón y Menéndez, 2001). Durante dicho lapso se realizaron análisis en toda la cadena alimentaria, incluyendo suelo, agua, hortalizas, lácteos y el organismo humano. Los compuestos encontrados con mayor frecuencia se presentan en el Cuadro 13.

Algunos de estos plaguicidas sobrepasaron los Límites Máximos de Residuos trayendo como consecuencia el rechazo de embarques de carnes vacunas hacia los Estados Unidos de América. También ocurrió la misma situación en el caso de hortalizas.

Las consecuencias adversas que pueden tener estos compuestos químicos se relacionan con la alta tolerancia de las plagas a su control, la destrucción de organismos benéficos, la presencia de residuos tóxicos en los alimentos y en el ambiente y las

CUADRO 13

Residuos de plaguicidas detectados en diversos alimentos. 1990-1999. El Salvador

Tipo de alimento	Organoclorados	Organofosforados	Carbamato	Otros
Hortalizas	DDT (metabolitos DDE), aldrín, dieldrín, heptacloro, epóxido, beta endosulfán	Dipterex, diazinón, metamidophos, parathion (folidol), volaton	Metomyl	Deltametrina
Carne bovina		-	-	-
Productos lácteos		-	-	-
Grasas y aceites		-	-	-
Huevos de gallina		-	-	-
Agua superficial y subterránea		-	-	Paraquat

Fuente: Recopilación de investigaciones sobre plaguicidas en El Salvador. 2001.

intoxicaciones humanas que pueden ser agudas y crónicas. En los últimos trece años se han detectado 20 411 intoxicaciones por plaguicidas con un promedio anual de 1 570 atenciones (Armero, 2003).

Los productos organofosforados y los carbamatos, cuyo mecanismo de acción es la inhibición de la actividad de la acetilcolinesterasa, representan más del 50 por ciento del total de las atenciones por plaguicidas ocurridas en el país en los últimos siete años, con un total de 1 276 defunciones. Los principales plaguicidas involucrados han sido paraquat, folidol, fosfuro de aluminio, metomyl (confundido con polvo de hornear a nivel doméstico), metamidofos (consumo de melones sin respetar el tiempo de levantamiento poscosecha), según los datos de las Unidades de Salud y Medicina Forense.

Micotoxinas

Los escasos estudios hechos sobre micotoxinas han sido orientados a la determinación de aflatoxinas, zearalenona y ocratoxina, principalmente en maíz para consumo humano y animal y en algunas materias primas utilizadas en la elaboración de concentrados. Es necesario destacar que algunos productores de raciones para aves realizan controles de calidad sobre este tema.

Los hongos causantes de las micotoxinas pueden estar presentes en las muestras analizadas sin que necesariamente su presencia sea evidente ya que estos requieren un ambiente propicio para su desarrollo; viceversa, es posible encontrar micotoxinas sin la presencia del hongo.

La presencia de aflatoxinas en muestras de cereales en la década 1980-1990 significó una pérdida de 166 099 toneladas con un valor estimado de \$EE.UU. 1 910.133. El 73,4 por ciento de los cereales muestreados sobrepasaron el límite establecido de 20 ppb (Calderón, 1986, 1990).

El Cuadro 14 muestra los resultados de análisis en muestras de granos básicos y materias primas utilizadas para la preparación de concentrados.

CUADRO 14

Resultados de análisis en muestras de granos básicos y materias primas utilizadas para la preparación de concentrados

Producto	Aflatoxina B+G/ppb (20 ppb)*	Ocratoxina/ppb (20 ppb)*	Zearalenona/ppb (60 ppb)*	<i>Fusarium</i> sp. Colonias/g
Maíz amarillo	0,01 Donaciones: máximo > 100	Mínimo: 0,5 Máximo: 1,5	Desde ND Promedio: 69,1 Máximo: 323,9	Desde ND Promedio: 400 Máximo: 4,700
Maíz blanco	Mínimo: 0,01 Máximo: 22	-	Desde ND Promedio: 69,1 Máximo: 172,8	Desde ND Máximo: 1,300
Maíz negro	-	-	ND	30 000
Sorgo	Mínimo: 0,01 Máximo: 28	Mínimo: 0,4 Máximo: 1,6	-	-
Harina de soya	-	Mínimo: 0,1 Máximo: 20,5	-	-
Concentrado aves (inicio)	-	Mínimo: 0,1 Máximo: 18,6	-	-
Concentrado aves (final)	-	Mínimo: 0,1 Máximo: 6,6	-	-
Concentrado aves	-	-	Mínimo: 215,9 Máximo: 647,9	70
Frijol rojo	Mínimo: 0,01 Máximo: 63	-	-	-
Frijol negro	Mínimo: 0,01 Máximo: 79	-	-	-

Notas: ND = no detectado; - dato no disponible; *límite máximo

Fuente: Fábricas de concentrados; Aflatoxin in El Salvador, CENTA/MAG. 1986, 1992, 2000.

El término micotoxinas se refiere a ciertos compuestos orgánicos de origen biológico producidos por hongos durante procesos metabólicos normales asociados con su crecimiento. Estas sustancias producen síntomas de toxicidad cuando los alimentos infectados son ingeridos por el hombre o los animales; la enfermedad se conoce como micotoxicosis. Las micotoxinas pueden encontrarse en productos agrícolas como cereales y oleaginosas y la contaminación con el hongo productor de la toxina puede producirse a lo largo de toda la cadena de producción, desde el campo hasta el lugar de almacenamiento.

Los principales géneros de hongos causantes de micotoxicosis son *Aspergillus*, *Penicillium* y *Fusarium* que producen aflatoxinas, ocratoxina A, zearalenona, tricotésenos, patulina, citrinina y ácido penicílico. Las tres primeras son las más frecuentes en maíz. Las aflatoxinas se han relacionado con la encefalopatía con degeneración grasa y del cáncer de hígado y riñón; lamentablemente, en El Salvador no se han realizado estudios relacionando estas enfermedades con la ingesta de alimentos contaminados (Ramírez, 1992; González, 2000).

INVESTIGACIONES DE LA DEFENSORÍA DEL CONSUMIDOR Y SU RELACIÓN CON LOS ALIMENTOS

Antecedentes

La Defensoría del Consumidor siguiendo su Política Nacional de Protección al Consumidor en el Sector Alimentario (González, 2006) ha realizado investigaciones sobre el desarrollo del sector alimentario en El Salvador. En estas investigaciones indica que los factores que afectan al consumidor son, además de la publicidad engañosa, los productos contaminados, no inocuos, con etiquetado inapropiado y falta de información tanto de tipo nutricional como sobre sus distintos componentes. Algunas investigaciones indican que los consumidores obtienen sus alimentos a partir de varios mercados y a través de diferentes líneas de la cadena de producción, lo que representa un riesgo para los mismos.

Riesgos para los consumidores

Los riesgos a que están sometidos los consumidores según las observaciones, muestreos y análisis realizados por la Defensoría del Consumidor (González, 2006) se resumen a continuación.



H. RODRÍGUEZ, 2008

Lámina 13
Venta de carnes.

Productos agrícolas (frutas, hortalizas, granos básicos)

Están expuestos a todo tipo de contaminación por el agua de riego y por la presencia de microorganismos patógenos en hortalizas cultivadas en las márgenes de los ríos, contaminadas con materias fecales, residuos de plaguicidas o a causa de la falta de aplicación de las Buenas Prácticas Agrícolas.

Subproductos animales (carne de res, porcina, caprina)

El riesgo para la salud del consumidor comienza en los rastros municipales donde no se

cumplen las normas legales ya que sus instalaciones son inapropiadas, algunas de ellas al aire libre, con presencia de plagas y animales dentro de la planta, cadena de frío y control microbiológico inexistentes y malas prácticas de higiene observadas durante todo el proceso (Lámina 13). Estos son elementos que favorecen el desarrollo de enfermedades producidas por *Escherichia coli*, *Salmonella* sp., parásitos y la aparición de tuberculosis y brucelosis por falta de control de salud animal en los rastros no oficiales.



H. RODRIGUEZ, 2008.

Lámina 14

Venta de productos avícolas.

Plantas avícolas

En términos generales los controles son más adecuados y la mayoría siguen normas nacionales e internacionales (Lámina 14). El producto sale de la planta en buenas condiciones pero los problemas para el consumidor surgen como consecuencia de las deficiencias en el transporte y la venta y por ausencia de la cadena de frío; las contaminaciones más comunes son con *Salmonella* sp., *Campylobacter jejuni* y *Listeria monocytogenes*.

Pescadores y puertos artesanales

El riesgo se relaciona con la ausencia de la cadena de frío a todo lo largo del proceso, por contaminación cruzada entre las vísceras al ser eliminadas y la carne fresca, la falta de higiene personal, la falta de aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura y el desconocimiento del análisis de riesgos. Los moluscos como las conchas, almejas y ostras son fuente de patógenos como *Vibrio cholerae*, *V. parahaemolyticus*, hepatitis A y toxina escombroida que pueden llegar a peces como dorado, atún, macarela y otras especies formadoras de histamina. El *Clostridium botulinum* puede ser favorecido por el mal almacenamiento de mariscos crudos y pescado seco y parásitos en pescados crudos para sushi.

Lácteos artesanales

En la mayoría de los productos se encuentra falta de pasteurización y en los productos pasteurizados hay falta de registros de temperatura, presencia de patógenos como *Escherichia coli*, *Salmonella* sp., hepatitis A, *Staphylococcus aureus*, *Shigella* sp., *Listeria monocytogenes* y leptospirosis por falta de aplicación de normas higiénicas.

Alimentos procesados

Existe un mercado muy amplio de estos productos, la mayor parte de ellos de tipo popular como tamales, pupusas, jugos y refrescos, encurtidos y productos lácteos. Su transporte se realiza por diversos tipos de vehículos que en la mayoría de los casos no cuentan con sistemas de refrigeración y cuyas condiciones higiénicas son insatisfactorias. Los problemas más comunes, además de los ocasionados por el transporte, son las temperaturas inadecuadas de almacenamiento de los alimentos y la posibilidad de contaminación cruzada en los establecimientos relacionada con la higiene del personal. Se han detectado *Staphylococcus aureus*, hepatitis A., *Escherichia*

coli en productos que son reenvasados al día siguiente como salsas, encurtidos, pan con relleno de crema. También se encuentra almacenamiento de alimentos crudos con alimentos procesados sin su debida separación, presencia de plagas y uso de productos vencidos, falta de permiso de funcionamiento omitiendo la aplicación de la ley.

Sistema de vigilancia e inspección de la Defensoría de los Consumidores

Se apoya en el Ministerio de Agricultura y Ganadería en los casos de sanidad animal e inocuidad de alimentos primarios de origen animal, sacrificios de bovinos, aves, porcinos y de la condición fitosanitaria de frutas y hortalizas. En el caso de alimentos procesados se apoya en el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Lamentablemente, el Servicio de Inspección que se basa en denuncias y solicitudes, tiene un número insuficiente de inspectores.

Las investigaciones realizadas por la Defensoría concluyen que el mayor número de casos de diarreas es causado por ETA si bien no existen estudios científicos ni vigilancia que determine los agentes etiológicos de la mayoría de los casos informados. Las enfermedades infecciosas intestinales podrían ser causadas por infecciones virales, bacterianas, disentería amibiana, enteritis debida a *Salmonella* sp., fiebre tifoidea, *Escherichia coli* y shigelosis de tipo no especificado. Otros casos observados por otros médicos entrevistados incluye *Campylobacter jejuni* (síndrome de Guillain Barre), *Escherichia coli* patogénica (síndrome urémico hemolítico en niños), *Listeria monocytogenes*, *Brucella* sp. y *Mycobacterium tuberculosis* (por consumo de lácteos sin pasteurizar) y parásitos como *Giardia* sp., *Triquinella* sp. y toxoplasma. El Cuadro 15 resume esos problemas.

Enfermedades causadas por microorganismos detectados en alimentos

La presencia y las cantidades de los distintos microorganismos citados anteriormente son un índice de la contaminación a la que están expuestos los alimentos consumidos por los salvadoreños. La preocupación sobre los riesgos microbiológicos y los datos incluidos en los estudios realizados y en los informes epidemiológicos, indican los puntos más probables de la ocurrencia de problemas relacionados con la inocuidad de los alimentos y que pueden ser causantes de enfermedades. El Cuadro 16 resume dicha situación.

CUADRO 15

Resultados de estudios realizados por la Defensoría del Consumidor en lácteos, harinas y aguas envasadas. 2005-2007

Año	Estudio	Muestras analizadas	Muestras que cumplían la normativa	Muestras que no cumplían la normativa	Contaminación
2005	Productos lácteos (mayo)	95	77	18	Coliformes totales, <i>Escherichia coli</i> , coliformes fecales, recuento total de bacterias, aerobias mesófilas, recuento de mohos y levaduras
	Productos lácteos (diciembre)	25	10	15	Coliformes totales, recuento total de bacterias, aerobias mesófilas, coliformes fecales, <i>Escherichia coli</i>
	Aguas envasadas (diciembre)	37	34	3	Bacterias aisladas <i>Pseudomonas aureoginosa</i> , <i>Bacillus subtilis</i>
2006	Harinas de trigo	24	24	0	
	Harinas de maíz	7	5	2	Coliformes totales. Coliformes fecales
	Leches en polvo	20	20	0	
	Leches líquidas	20	17	3	Conteo bacteriano total, coliformes totales
2007	Aguas envasadas	3	3	0	
	Total	231	190	41	

Fuente: Defensoría del Consumidor, 2005-2007.

CUADRO 16

Enfermedades causadas por microorganismos detectados en alimentos

Enfermedad (agente causante)	Período de incubación	Síntomas principales	Tipo de alimento	Otras formas de transmisión
Cólera, infección por <i>Vibrio cholerae</i>	14-20 horas	Dolor abdominal, diarrea acuosa, vómitos, deshidratación.	Agua, salchichas, jamón, mariscos crudos, pescado, verduras encurtidas.	Materia fecal en fuentes de agua y entorno marino, contacto con personas contaminadas.
Rotavirus	Incubación: 48 horas Síntomas: 4-8 días	Fiebre, inflamación en ganglios, anorexia, vómitos, diarrea.	Agua contaminada, ensalada de hortalizas crudas.	Transmisión persona a persona, mala disposición de excretas, agua contaminada.
Intoxicación bacteriana (<i>Clostridium perfringens</i>)	8-22 horas	Diarrea, cólicos, rara vez náuseas y vómitos.	Carne de ave y res insuficientemente cocida, hervida al vapor, embutidos.	Del ambiente (suelo), contacto con personas contaminadas.
Infección enterohemorrágica (<i>Escherichia coli</i>)	12-60 horas (2-9 días)	Diarrea líquida sanguinolenta.	Carne de res cruda o mal cocida, leche o productos lácteos.	Ganado infectado, falta de pasteurización.
Infección enteroinvasora (<i>Escherichia coli</i>)	Mínimo 18 horas	Cólicos, diarrea, fiebre.	Alimentos crudos.	Materias fecales, directamente o a través del agua.
Infección enterotoxigénica (<i>Escherichia coli</i>)	10-72 horas (3-5 días)	Diarrea líquida profusa, a veces cólicos, vómitos.	Alimentos crudos.	Materias fecales a través del agua.
Infección alimentaria (<i>Listeria monocytogenes</i>)	3-70 días	Meningoencefalitis, septicemia o meningitis en neonatos.	Leche, queso, hortalizas crudas, pollo crudo, embutidos, carnes rojas, productos marinos.	Del ambiente (suelo), animales infectados directamente, estiércol.
Infección alimentaria, salmonelosis (<i>Salmonella</i> spp.) <i>Salmonella typhi</i> (fiebre tifoidea) <i>S. paratyphi A</i> (paratifoidea A)	7-21 días o 3-38 días 1-10 días	Diarrea, dolores abdominales, escalofríos, fiebre, vómitos, deshidratación.	Huevos crudos o mal cocidos, leche en polvo, carne y pollo crudos o mal cocidos, hortalizas crudas, mariscos, moluscos, pescado ahumado.	Alimentos infectados de origen animal, agua contaminada, roedores e insectos en contacto con un portador.
Infección alimentaria (enterotoxina de <i>Staphylococcus aureus</i>) estable al calor	2-6 horas o 1-11 horas	Náuseas, vómitos, diarrea y cólicos.	Embutidos, carnes, pastelería rellena de crema, mantequilla, flan, productos lácteos, budines, mayonesa, ensalada de papas.	Operarios con resfríos, dolor de garganta, cortaduras infectadas, rebanadoras de carne.
Infección alimentaria (<i>Shigella</i> spp.), disentería bacilar	2-3 días o 12 horas – 7 días	Diarrea, heces sanguinolentas, fiebre, náuseas, a veces vómitos y cólicos.	Alimentos húmedos preparados, leche y productos lácteos contaminados con excretas.	Agua contaminada con excretas, contacto con portadores.
Infección alimentaria (<i>Campylobacter jejuni</i>)	1-11 días	Dolor abdominal, enteritis, diarrea, vértigo, cistitis, artritis.	Carne picada, carne cruda de aves (en canales), leche sin pasteurizar.	Tracto digestivo de animales, agua contaminada, materia fecal.

Fuente: adaptado de Oliver, citado por S. J. Knabel. The World of Food Science, 2003. Resumen de la situación científica ETA.

Enfermedades causadas por infección parasitaria y toxinas producidas por mariscos

Incluye las enfermedades causadas por los alimentos contaminados con protozoos y parásitos tal como se describe en el Cuadro 17.

Características de los microorganismos, protozoos, parásitos y toxinas encontrados con más frecuencia en los alimentos

Microorganismos indicadores

Los microorganismos indicadores son aquellos que tienen un comportamiento similar a los patógenos por su concentración y reacción a los factores ambientales y a las

CUADRO 17

Enfermedades causadas por alimentos contaminados por protozoos, parásitos y toxinas producidas por mariscos

Enfermedad (agente causante)	Origen (duración)	Síntomas principales	Tipo de alimento	Modo de contaminación
Infección parasitaria Protozoos, disentería amibiana (<i>Entamoeba histolytica</i>)	De varios días a 4 semanas	Disentería, fiebre, escalofríos, absceso hepático, granuloma amibiano, colitis.	Mal manejo de alimentos, alimentos crudos (frutas y verduras).	Quistes en materias fecales, agua de riego contaminada.
Infección parasitaria Giardiasis (<i>Giardia lamblia</i>)	5-25 días	Diarrea con heces pastosas, cólicos, distensión abdominal, erosión del epitelio duodenal, irritación vesicular.	Mal manejo de los alimentos.	Quistes en materias fecales, vía directa a través del agua.
Infección parasitaria Ascariasis (<i>Ascaris lumbricoides</i>)	10 días a 8 semanas	Obstrucción intestinal.	Frutas y verduras crudas que crecen cerca del suelo.	Huevos en materias fecales encontradas en el suelo, agua contaminada.
Infección parasitaria Teniasis (<i>Taenia saginata</i>)	10-14 semanas	Trastornos digestivos, dolor abdominal, sensación de hambre.	Carne de res cruda o insuficientemente cocida, hortalizas y frutas mal lavadas.	Cisticercos en músculos de bovinos.
(<i>Taenia solium</i>)	8 semanas o más	Daño ocular, corazón, hígado, cerebro (neurocisticercosis).	Embutidos, carne con deficiente cocción, frituras caseras contienen larvas vivas.	Cisticercos en músculos de cerdo.
<i>Trichinella spiralis</i>	2-28 días (fuerte: 24 horas)	Edemas, daño cardíaco, meningoencefalitis.	Carne de cerdo y derivados con insuficiente cocción.	Productos artesanales sin control, larvas encapsuladas en tejidos estriados.
Intoxicación, envenenamiento por mariscos paralizantes (saxitoxinas)	3-24 horas	Vómito, dolores abdominales, diarrea, desorientación, pérdida de memoria, a veces muerte.	Mejillones, almejas, ostiones, moluscos en general.	Algas de la marea roja (dinoflagelados).

Fuente: adaptado de Oliver, citado por S. J. Knabel. The World of Food Science, 2003. Resumen de la situación científica ETA.

barreras artificiales, caracterizándose por una identificación más rápida, económica y fácil. Una vez que se ha puesto en evidencia la presencia de grupos indicadores es posible inferir que los patógenos se encuentran presentes en la misma concentración y que su comportamiento frente a diferentes factores como pH, temperatura, nutrientes, tiempo de retención hídrica o sistema de desinfección es similar a la del indicador. Su presencia indica que los alimentos estuvieron expuestos a condiciones ambientales que permitieron la proliferación de especies patógenas o toxicogénicas y, por lo tanto, puede indicar prácticas higiénicas inadecuadas en su preparación y procesamiento representando un riesgo para la salud del consumidor. A continuación se presentan algunos ejemplos (Martínez, 2002; Rey y Silvestre, 2001; Frazier, 1972).

Microorganismos mesófilos aerobios

Crecen a 37 °C. El recuento elevado en la placa de estos microorganismos indica la posible proliferación de organismos patógenos dentro del alimento y al mismo tiempo predicen la posibilidad de que el alimento se descomponga.

Coliformes

A este grupo pertenecen las bacterias con forma de bastoncillos, no forman esporas, son Gram negativas, aerobias o aerobias facultativas, fermentan la lactosa con formación de gas al cabo de 48 horas a 35 °C. Son buenos indicadores de un proceso o de un estado sanitario poco satisfactorio.

Coliformes fecales

Se identifican para detectar la presencia de *Escherichia coli* o de variantes estrechamente relacionadas sin necesidad de purificar los medios de cultivo o de proceder a ensayos posteriores. Pueden desarrollarse y fermentar la lactosa a temperaturas superiores a la normal (44-44,5 °C). A este grupo pertenecen *Escherichia coli* de los tipos serológicos I y II y son, por lo tanto, útiles para indicar una posible fuente fecal. Son indicadores de limpieza y desinfección inadecuadas o de una industrialización o preparación incorrecta de alimentos, favoreciendo la multiplicación de organismos patógenos.

Escherichia coli

Su hábitat natural es la parte baja del intestino de los vertebrados y es un indicador de contaminación directa o indirecta de origen fecal lo cual puede implicar la presencia simultánea de microorganismos patógenos como *Salmonella typhi*, *Vibrio* sp. y parásitos como *Entamoeba* sp.

Staphylococcus aureus

Su presencia en alimentos se interpreta como indicador de contaminación a partes de la piel, boca y fosas nasales de los manipuladores de alimentos así como falta de higiene en materiales y equipos. Son células esféricas, Gram positivas, que suelen estar distribuidas en grupos irregulares a manera de racimos de uva; su diámetro es de cerca un micrón, son microorganismos no móviles y no esporulan. Crecen fácilmente en la mayor parte de los medios bacteriológicos en condiciones aerobias, producen catalasa, fermentan muchos carbohidratos con lentitud y producen ácido láctico pero no producen gas. Crecen con mayor rapidez a 37 °C pero forman mejor su pigmentación a temperatura ambiental, de 20 a 25 °C; sus colonias son de color gris a amarillo dorado intenso. Se han identificado varios tipos serológicos que se denominan A, B, C, D, E, F, G y H. La intoxicación por *Staphylococcus aureus* se produce al encontrarse en los alimentos las toxinas que segrega, con el inconveniente de que no alteran el sabor ni el olor del alimento. Estas toxinas son termoestables, soportando hasta una hora a 100 °C; se ven poco afectadas por la deshidratación y las radiaciones gamma. En general, los tipos más resistentes son la A y la B. La enterotoxina A es la que se asocia más frecuentemente con brotes de intoxicación alimentaria, por lo que las toxinas pueden resistir aunque la bacteria haya muerto durante el proceso de la preparación del alimento. Para prevenir las enfermedades deben tenerse en cuenta la higiene personal de los manipuladores de los alimentos y la temperatura. La temperatura de almacenamiento debe ser menor a 6,6 °C o superior a 60 °C, cuando se dejan en una tabla de vapor de agua para ser consumidos.

Género *Salmonella*

Son bacilos Gram negativos, la mayor parte de ellos son móviles y tienen flagelos peritricos que le confieren la motilidad; son aerobias o anaerobias facultativas y no esporulan. Estos microorganismos crecen con facilidad en medios sencillos pero casi nunca fermentan la lactosa o la sacarosa, forman ácido y a veces gas a partir de la glucosa, suelen producir H₂S y sobreviven a la congelación en el agua durante períodos prolongados. Las bacterias del género *Salmonella* pueden producir dos tipos principales de enfermedades: fiebres entéricas causadas principalmente por *Salmonella typhi* (fiebre tifoidea) y *Salmonella paratyphi* (fiebre paratifoidea) y gastroenteritis. Su sintomatología depende de la cantidad de *Salmonella* ingerida y de la sensibilidad de las personas afectadas; su período de incubación oscila entre seis horas y tres días, con un promedio de 18 a 46 horas.

Género *Shigella*

Son bastoncillos Gram negativos delgados y en los cultivos nuevos se producen formas cocobacilares; son microorganismos anaerobios facultativos pero crecen mejor en un

medio aerobio. Todas las *Shigella* spp. fermentan la glucosa, con excepción de *Shigella sonnei*. Su incapacidad para fermentar la lactosa las distingue en los medios diferenciales ya que forman ácido a partir de los carbohidratos, rara vez con producción de gas. Su período de incubación es 24 a 72 horas.

La enfermedad producida por este género es la disentería bacilar, la que se desarrolla en el intestino en el que vierte su endotoxina. *Shigella dysenteriae* no sólo produce una endotoxina sino también una exotoxina. Esta bacteria, junto al rotavirus y al parásito *Giardia lamblia*, integran la trilogía causal de cuadros diarreicos más comunes en los jardines infantiles.

Listeria monocytogenes

Es un bacilo Gram positivo corto, no esporula, es móvil a 25 °C e inmóvil a 35 °C. Es aerobio o anaerobio facultativo y positivo a la catalasa. Produce ácido pero no gas en presencia de diversos carbohidratos. Es capaz de soportar altas concentraciones de sal y puede encontrarse normalmente en el ambiente, por ejemplo, en el suelo y en el agua de los ríos. Se caracteriza por afectar el grupo de los glóbulos blancos de la sangre conocidos como monocitos. Las personas más susceptibles son las mujeres embarazadas, los ancianos, los niños y los inmunodeprimidos. No se conoce claramente la dosis infecciosa, pero se estima que en grupos sensibles, 1 000 bacterias por gramo de alimento pueden ser suficientes para producir listeriosis severa y mortal.

Clostridium perfringens

Bacteria esporulada e inmóvil, anaerobia, aunque algunas veces es clasificada como microaerófila por su capacidad de iniciar su desarrollo en ausencia total de oxígeno. Son bastoncillos rectos que carecen de motilidad. Las colonias superficiales tienen 2-5 mm de diámetro, de forma circular. El período de generación es muy breve lo que le permite duplicar su número en solo 8-10 minutos a la temperatura ideal de desarrollo. Está ampliamente distribuida en el medio ambiente, se encuentra frecuentemente en las materias fecales humanas y animales así como en insectos; sus esporas son resistentes al calor.

Hay varios tipos de *Clostridium perfringens* clasificados en función de las toxinas que producen: A, B, C, D, y E. El tipo A es casi el único que produce enfermedades transmitidas por alimentos. Tiene especial sensibilidad a las bajas temperaturas y las formas vegetativas se destruyen fácilmente al congelar los alimentos. Las esporas se destruyen en pocos minutos a 100 °C y las formas muy resistentes sobreviven seis horas o más a 100 °C, pudiendo sobrevivir al calor en algunas formas de cocción de alimentos.

Campylobacter spp. *Termofilicas*

Son bacterias pequeñas, móviles, de forma espiralada, microaerobias, lo que les permite crecer con pequeñas cantidades de oxígeno en la superficie y en el interior de los alimentos. Se le da más importancia a *Campylobacter jejuni* que puede ser aislada en el agua sin tratamiento; se la puede encontrar en el tracto intestinal de aves, porcinos, bovinos y ovinos y en una serie diversificada de vectores como pájaros, roedores, reptiles y en agua de mar, ostras, leche sin pasteurizar y hortalizas. Es sensible al calentamiento y puede destruirse en carnes a 57 °C, es sensible a la temperatura de congelación y en un ambiente refrigerado puede sobrevivir hasta 20 días; su temperatura ideal de desarrollo es de 42 °C. Su período de incubación es entre uno y 11 días y más favorablemente entre tres y cinco días. La campylobacteriosis se manifiesta como enteritis, diarrea y deshidratación intensa, principalmente en niños y ancianos; puede producir síntomas no digestivos como cistitis o artritis, abortos, pero casi siempre precedidos por el cuadro diarreico.

Vibrio cholerae

Es un bacilo curvo en forma de coma, fuertemente aerobio, su desarrollo en anaerobiosis es muy escaso, por lo tanto, es de incubación prolongada. Crece entre límites de temperatura de 16 °C a 42 °C con una temperatura óptima de 37 °C; es capaz de moverse por medio de un flagelo que posee en su extremo agudo. Se identifican dos biotipos, a saber: Clásico y Tor y tres subtipos: Inaba, Ogawa e Hijoima. Las colonias son similares a las de otros bacilos entéricos pero pueden distinguirse de las de *Escherichia coli* por su aspecto delgado, opalescente. Tienen de uno a dos mm de diámetro y son bajas, convexas, de color grisáceo amarillento, de consistencia finamente granular. Las reacciones de fermentación son variables comprendiendo diversos carbohidratos como dextrosa, levulosa, maltosa, con producción de ácido pero no de gas. Esta bacteria vive muy bien en medio acuoso y salino y por ello sobrevive y se multiplica en el mar infectando a peces y mariscos para luego colonizar el intestino humano. Los síntomas surgen debido a una endotoxina que por diferentes mecanismos actúa sobre las mucosas y le quita al hospedante el agua y las sales.

Rotavirus

Mide aproximadamente el doble de los virus de la hepatitis pero es más pequeño que las bacterias. Luego de un período de incubación no mayor de 48 horas aparecen los síntomas que se extienden en un período de cuatro a ocho días. La vía de transmisión es fecal-oral, de persona a persona, asociada con malas prácticas higiénicas. También pueden ser transmitidos por alimentos contaminados. Los niños entre seis meses y dos años son los sujetos más vulnerables presentando fiebre, inflamación de los ganglios del cuello, anorexia, vómitos ocasionales y diarrea que oscila entre leve y severa pero que puede llegar a ser fatal. Al rotavirus se le atribuyen buena parte de las defunciones por diarrea infantil. Puede llegar a causar gastroenteritis en niños y en adultos expuestos a niños con el virus o en ancianos. El virus se encuentra con frecuencia en el agua o en alimentos contaminados y causa cerca del 40 por ciento de las enfermedades diarreicas que se intensifican en los meses invernales. La enfermedad se caracteriza por producir una inflamación en el estómago e intestinos y la infección puede llevar a que se presente diarrea y vómitos. El rotavirus se identifica mediante análisis de las heces para descartar una causa bacteriana o parasitaria. La provisión de agua potable y la correcta disposición de las excretas son la base para eliminar el riesgo de esta enfermedad.

Protozoos y parásitos

Las poblaciones de menores recursos, especialmente aquellas que viven en áreas rurales o en zonas urbanas de tipo informal, donde no existe un buen suministro de agua potable ni hay una adecuada eliminación de las excretas y donde las normas básicas de higiene son deficientes, son las más expuestas a las enfermedades parasitarias que contaminan en forma directa o indirecta a los diversos alimentos. A continuación se mencionan algunas de las características de los parásitos citados en el Reporte Epidemiológico y que pueden estar relacionadas con Enfermedades Transmitidas por Alimentos (Martínez, 2002; Rey y Silvestre, 2001).

Amibiasis o disentería amibiana

El agente causal de esta parasitosis es *Entamoeba histolytica*, un protozoo de estructura simple que es muy frágil cuando está fuera del huésped en forma de trofozoito pero que cuando adopta la forma de quiste puede vivir en el agua, el suelo y los alimentos húmedos durante varias semanas. En este último caso es infeccioso. Los quistes son resistentes a bajas temperaturas, sensibles al calor y se destruyen a 55 °C.

La *Entamoeba histolytica* se localiza principalmente en el colon del intestino humano generando cuatro situaciones posibles: colitis aguda, colitis crónica, colitis

fulminante y una forma asintomática. La colitis fulminante se manifiesta sobre todo en niños pudiendo causar la muerte por perforación intestinal. Hay muchos portadores sanos de amibiasis que por medio de las heces eliminan, intermitentemente, hasta 45 millones de quistes diarios, favoreciendo así la difusión de la enfermedad. La vía de contagio es fecal-oral, por ingestión de agua o alimentos contaminados (frutas o verduras crudas) con materias fecales. El período de incubación puede oscilar entre dos y cuatro semanas. Una vez que el quiste ingresa al organismo llega sin dificultades al estómago, no es afectado por el jugo gástrico y pasa al intestino. En este, el quiste libera trofozoitos que pueden lesionar la pared intestinal e incluso la atraviesan trasladándose por el torrente sanguíneo hasta depositarse en el hígado (absceso hepático) y con menor frecuencia en el pulmón o en el cerebro. En el intestino puede originar granulomas amibianos que pueden confundirse con el cáncer de colon.

Giardiasis

Esta enfermedad es producida por un protozoo flagelado, *Giardia lamblia*; se presenta como trofozoito y quiste y esta última forma es la infecciosa. Los reservorios son el hombre, los bovinos, los perros y los gatos. Su vía de contagio es fecal-oral al contaminarse el agua o los alimentos con quistes. Su período de incubación es de cinco a 25 días. La dosis infecciosa es baja: 10 quistes pueden producir la enfermedad, dependiendo de la sensibilidad de la persona. Los trofozoitos se inactivan fácilmente cuando abandonan el intestino pero los quistes son resistentes en el medio ambiente. *Giardia lamblia* como forma de quiste es capaz de sobrevivir en el agua durante 77 días a 8 °C y cuatro días a 37 °C. La ebullición destruye los quistes. Afecta más frecuentemente a niños menores de 12 años y a grupos de personas con poco ácido clorhídrico en el jugo gástrico estomacal, siendo capaz de provocar disentería. Se asocia con erosión del epitelio duodenal y con irritación de la vesícula biliar.

Infecciones por helmintos

Hay un gran número de animales pluricelulares o metazoos que parasitan al hombre. Las especies de importancia médica y de sanidad pública del filo nematelmintos pertenecen a la clase nematodos o gusanos redondos; los del filo platelmintos pertenecen a las clases cestodo o gusanos planos y trematoda. Todos estos gusanos parásitos se agrupan bajo el nombre de helmintos. Entre los nematelmintos más frecuentes que generan ETA se encuentra *Ascaris lumbricoides* y entre los cestodos se encuentran *Taenia saginata* y *T. solium* que tienen como huésped definitivo el hombre.

Taenia saginata

Tiene como huésped intermediario el bovino a través de *Cysticercus bovis* y la *T. solium* tiene como huésped intermediario el cerdo con su forma larvaria *C. cellulosae*. Ambos parásitos tienen características hermafroditas y son de gran tamaño (4-10 metros y 1,5-8 metros, respectivamente). Se fijan al intestino por medio de cuatro ventosas o escolex ubicadas en la cabeza; la *T. solium* tiene además 32 ganchos que refuerzan su fijación a la mucosa intestinal. Los *Cysticercus* se caracterizan por ser vesículas redondeadas u ovoides, transparentes que en su interior contienen líquido y escolex. La búsqueda de estas formas larvarias en los músculos de los bovinos y los porcinos son la base para la inspección sanitaria en los mataderos para cortar el ciclo de vida y controlar la calidad de la carne.

El ciclo se inicia en el campo a través del pasto o el alimento contaminados con materias fecales en las que se encuentran los huevos de las tenias los cuales son ingeridos por el huésped intermediario (bovino o porcino); en su interior se liberan los embriones que atraviesan la pared intestinal y por vía linfática y sanguínea llegan al hígado que actúa como barrera defensiva. Al superar esta barrera se localizan en los músculos de mayor actividad donde los *Cysticercus* se desarrollan en un tiempo de 10-12 semanas; si

en ese lapso el hombre ingiere carnes con deficiente cocción estará sujeto a enfermarse. La enfermedad también puede adquirirse al comer frutas o verduras crudas en que han sido regadas con agua contaminada o por el consumo de agua contaminada con huevos de tenias. Los órganos más susceptibles para la formación de los *Cysticercus* son los ojos, el músculo cardíaco, el hígado, los pulmones, la cavidad abdominal, la médula espinal y el cerebro, produciendo en este último neurocisticercosis.

Entre los nematodos intestinales que infectan al hombre en la etapa de huevo se encuentra el *Ascaris lumbricoides*, causante de la ascariasis. Son de tamaño variable, los machos miden entre 15 y 31 cm y las hembras entre 25 y 30 cm. El proceso infeccioso se inicia a partir de los huevos al eclosionar las larvas del parásito dentro del intestino del huésped, dirigiéndose a través del torrente sanguíneo a los órganos más susceptibles como el hígado, el corazón y los pulmones donde provocan focos hemorrágicos, pudiendo posteriormente pasar a los bronquios y por la tráquea a la faringe donde son tragados por las personas afectadas; retornan así al intestino donde se desarrollan nuevamente y son expulsados por las materias fecales. Las personas adquieren la infección al consumir hortalizas o agua contaminadas. La ascariasis es una parasitosis extendida especialmente entre las poblaciones que carecen de los servicios básicos indispensables y en condiciones climáticas tropicales que favorecen su desarrollo. Los niños son el grupo más susceptible a la ascariasis; después de la infección; la primera aparición de huevos en las deposiciones ocurre a los 60-70 días apareciendo los síntomas característicos de la etapa larval entre los cuatro y 16 días.

Trichinella spiralis

Es un nematodo huésped del cerdo a través del cual el hombre se vuelve un huésped accidental; llega a los cerdos criados en malas condiciones higiénicas. El tamaño del nematodo es de 3-5 mm en las hembras y la mitad en los machos. Al ingerir larvas del nematodo procedentes del consumo de carne de cerdo o de otras especies parasitadas con deficiente cocción, se produce la infección. Se estima que cada hembra adulta pone unas 1 400 larvas; al atravesar la pared intestinal por vía sanguínea y linfática y pueden llegar a ocasionar enfermedades cardíacas severas o meningoencefalitis, encapsulándose en los músculos estriados donde pueden sobrevivir hasta siete años. Al principio, la sintomatología es semejante a un estado gripal y puede aparecer entre ocho y 21 días después de la ingesta del alimento contaminado.

Intoxicación Paralizante por Mariscos (IPM): saxitoxinas

Es un tipo de intoxicación consecutiva a la ingestión de moluscos marinos contaminados con derivados de organismos unicelulares del plancton denominados dinoflagelados; miden aproximadamente 40 micrones de diámetro, están cubiertos por una teca delgada de celulosa que contiene un pigmento rojizo o pardo que da coloración al agua y que contiene potentes neurotoxinas. Se conocen 38 especies importantes de dinoflagelados de agua salada, 20 de los cuales son tóxicos.

La IPM es causada por un grupo bien definido de toxinas, la más común de las cuales es la saxitoxina. La afección es conocida como «marea roja» provocada por una multiplicación incontrolada de esos organismos en el transcurso de pocos días, dando al agua marina una coloración rojiza, rosada o parda. La mayor parte de los casos de esta intoxicación en el ser humano se ha producido por la ingesta de moluscos bivalvos y en algunos casos de moluscos gasterópodos. Los moluscos que actúan como vectores de la intoxicación son en primer lugar los que se alimentan filtrando el agua o que ingieren grandes cantidades de organismos del plancton, incluidos dinoflagelados tóxicos. Como consecuencia de la continua filtración de plancton tóxico grandes cantidades de veneno paralizante se concentran en las glándulas digestivas de los mejillones.

La saxitoxina está clasificada como una neurotoxina, es estable, resistente a los ácidos y álcalis, al tratamiento por calor e incluso al proceso de enlatado que solo la

destruye parcialmente. La congelación y otras formas de elaboración o conservación son ineficaces para eliminarla o destruirla (Rodríguez *et al.*, 2001).

COSTO ECONÓMICO Y SOCIAL

Costo comercial

Hay múltiples aspectos a considerar para la evaluación del daño económico producido por las enfermedades transmitidas por los alimentos; esto influye no solamente en la salud pública sino que también repercute negativamente sobre las actividades comerciales pudiendo provocar pérdidas económicas por decomisos, consecuencias judiciales, clausuras de establecimientos u otras consecuencias, lo que se une a las repercusiones de las violaciones de las medidas sanitarias a nivel internacional para los productos de exportación no tradicionales como son los alimentos de consumo popular.

Actualmente en el país existe un crecimiento del sector alimentario. En el año 2007, hasta el mes de mayo, las exportaciones de productos agrícolas y agroindustriales llegaron a \$EE.UU. 25 millones. Estas exportaciones crecieron un 17,4 por ciento comparadas con el mismo período del año 2006. El Cuadro 18 presenta datos al respecto.

Estos datos son indicadores de la importancia que tiene el control de la calidad de los alimentos y la aplicación de las medidas sanitarias que se aplican en el mercado agroalimentario internacional. Son obvias las cuantiosas pérdidas económicas que implica encontrar contaminantes en el lugar de importación, con la consecuente pérdida de divisas y el eventual cierre del mercado. Sin embargo, existen rechazos debidos a la falta de aplicación de buenas prácticas agrícolas, por ejemplo, la aplicación de pesticidas no permitidos o en dosis excesivas. También sucede algo similar con las condiciones sanitarias que deben existir durante la cosecha, el empaquetado y el almacenamiento cuando las especies del género *Salmonella* son los microorganismos predominantes. El Cuadro 19 resume algunos rechazos de exportaciones.

El costo por rechazo de un embarque de 20 toneladas es de aproximadamente \$EE.UU. 6 000 sin contar los gastos de retención de \$EE.UU. 100/día a partir del tercer día del rechazo, los gastos de cultivo o del procesamiento del alimento, los gastos laborales, el tiempo invertido, entre otros. Todo esto acarrea pérdidas no solo para el productor y sus operarios sino también pérdida de divisas para el país de origen (R, Cruz, com. pers., 2007).

CUADRO 18

Incremento del porcentaje de los productos susceptibles a contaminación, más vendidos en relación al año 2006

Productos agropecuarios (\$EE.UU. 1 millón)	%	Productos étnicos agroindustriales (\$EE.UU. 1 millón)	%	Productos étnicos agropecuarios (\$EE.UU. 1 millón)	%	Productos agroindustriales (\$EE.UU. 11 millones)	%
Pescado seco	122	Frijol molido (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	23	Ajonjolí (<i>Sesamum indicum</i>)	18	Panela	112
Tilapia	51	Repollo encurtido (<i>Brassica oleracea</i>)	19	Quesos	82	Consomé	66
Jocote (<i>Spondias mombin</i>)	68	Nances en almibar (<i>Byrsonima crassifolia</i>)	56	Nance (<i>Byrsonima crassifolia</i>)	40	Harina de arroz (<i>Oryza sativa</i>)	15
Oca congelada (<i>Abelmoschus esculentus</i>)	72	Pacaya encurtida (<i>Chamaedorea tepejilote</i>)	42	Semilla de morro (<i>Crescencia alata</i>)	21	Néctares de fruta	3
Café orgánico (<i>Coffea arabica</i>)	13	Mango encurtido (<i>Mangifera indica</i>)	36				
Frijol rojo (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	5	Atoles (<i>Zea mays</i>)	14				
		Horchata con leche	14				

Fuente: Banco Central de Reserva, El Salvador. Mayo 2007.

Costo en salud

El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social publica un Reporte Epidemiológico y un Boletín Informativo de Indicadores de Salud. Este Reporte bajo la voz Enfermedades Intestinales incluye lo relacionado con enfermedades producidas por protozoos y las diarreas, enteritis y gastroenteritis y otra voz donde se incluyen las enfermedades de tipo bacteriana alimentaria aguda. Los datos son generales y no incluyen el agente causal necesario para poder clasificar los casos de diarreas, enteritis y gastroenteritis que en gran número de casos están relacionados con la ingesta de alimentos. El Boletín Informativo de Indicadores de Salud no presenta datos sobre el valor real del costo de una enfermedad.

Utilizando los datos disponibles en dichos documentos se pretende estimar el costo que pudieran representar las ETA. Los datos disponibles en el Informe Epidemiológico del 2005 fueron número de casos de diarreas, enteritis y gastroenteritis, número de casos de intoxicación alimentaria bacteriana aguda. Del Boletín Informativo de Indicadores de Salud (2005) se obtuvieron datos sobre el total de egresos por diarrea de presunto origen infeccioso, porcentaje total de muertes, costo promedio de egreso (hospitales periféricos), costo promedio por consulta externa.

La OMS indica que, dependiendo del país, entre el 15 y el 79 por ciento de los casos de diarrea se debe a los alimentos contaminados. En los países de América Latina y el Caribe el porcentaje es de alrededor de 70 por ciento y se ha utilizado para relacionarlo con los casos de diarrea, enteritis y gastroenteritis informados en El Salvador.

La recopilación de los datos ha permitido estimar el costo de las enfermedades transmitidas por alimentos en el país en más de 15 millones de dólares estadounidenses a los cuales, si se agregan los costos de las enfermedades infecciosas (amibiasis, giardiasis, helmintiasis, tifoidea) incrementan la cifra a más de \$EE.UU. 23 millones. El número total de muertes por diarrea, enteritis y gastroenteritis fue de 539 pacientes, equivalente al 3,94 por ciento del total de egresos por diarrea de presunto origen infeccioso.

Sin embargo, para medir el verdadero impacto es necesario disponer de mayor información sobre la tasa de hospitalizaciones directamente relacionadas con las ETA. Existen algunos gastos que pueden ser cuantificados tales como los generados por la atención médica, tal como se hizo en este caso. De cualquier manera, es necesario agregar otros gastos como las inspecciones, las investigaciones sobre el origen de los brotes, los análisis de las muestras para identificar el agente causal y la destrucción de los alimentos. Más aún, hay otros costos de difícil estimación económica pero que pueden ser muy significativos como el desprestigio comercial de una empresa, el cierre de un establecimiento, las emociones que afectan a los enfermos, los gastos de transporte de familiares a las visitas hospitalarias, la pérdida de días de trabajo en el caso de los adultos y de asistencia escolar en el caso de los niños.

CONCLUSIONES

En El Salvador, los alimentos derivados del maíz y del frijol, en sus diferentes formas de preparación y consumo, constituyen los alimentos básicos de la dieta popular; esta se complementa con arroz y productos lácteos (queso, quesillo, crema) elaborados

CUADRO 19

Rechazo de importaciones, agosto 2006 a julio 2007

Producto	Causa
Chipilín congelado (<i>Crotalaria longirostrata</i>)	Plaguicidas
Orégano (<i>Lippia graveolens</i>)	<i>Salmonella</i> sp.
Dulces de tamarindo (<i>Tamarindus indica</i>)	Suciedad
Refresco deshidratado de tamarindo	Suciedad
Pescado seco	Suciedad
Camarón seco	Sulfitos, falta de información
Agua de coco	Adulterada
Mezclas de condimentos	Falta información sobre ingredientes

Fuente: CDC, Atlanta, EE.UU.A., 2006-2007

a niveles artesanales. A ellos se agregan gran variedad de frutas frescas, hortalizas y refrescos en los que se utiliza agua que muchas veces no alcanza a una calidad óptima.

Entre esos alimentos se encuentran algunos de alto riesgo debido a sus características o en razón de las materias primas utilizadas en su preparación que los vinculan a enfermedades transmitidas por alimentos. Por ejemplo, los productos lácteos sin pasteurizar, los encurtidos como complemento de las pupusas, las ensaladas frescas a través del agua de lavado, las mayonesas, los mariscos por el agua de lavado o una cocción deficiente, las carnes por una cocción deficiente y, por sobre todo, el agua consumida.

Las deficiencias en la cadena de frío, el uso de materia prima de procedencia dudosa, el transporte y el tiempo excesivo entre la preparación y el consumo de los alimentos son factores preponderantes en la aparición de brotes de enfermedades que pueden producir la ingesta de alimentos populares. Si bien no existen referencias sobre el o los agentes causales, los casos de enfermedades originadas por la ingesta de estos alimentos los vinculan como de origen bacteriano en el caso de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Shigella* sp., *Salmonella* sp., *Listeria monocytogenes* o con enfermedades de origen parasitario como amebiasis (*Entamoeba histolytica*), giardiasis (*Giardia lamblia*), helmintiasis (*Ascaris lumbricoides*, *Taenia saginata*, *T. solium*, *Trichinella* sp.).

Las ventas de comidas en los mercados y en los pequeños establecimientos de la denominada «comida a la vista» en la vía pública, constituyen un riesgo para la salud del consumidor al no contar con los requerimientos mínimos de higiene y por falta de capacitación de los manipuladores. Esto mismo ocurre en comedores institucionales como en las escuelas públicas y en los hogares, principalmente en aquellos de la zona rural y marginal urbana donde el principal problema está constituido por la calidad del agua de consumo, los desechos sólidos y la contaminación ambiental.

Los escasos sistemas de vigilancia, los deficientes procedimientos de muestreo, la falta de legislación alimentaria relacionada con el control de los alimentos, unido al desconocimiento y a la falta de aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y Sistemas de Análisis de Peligro y Puntos Críticos de Control (APPCC), constituyen aspectos relevantes a considerar en la inocuidad de los alimentos de consumo masivo.

Desde el punto de vista de la salud pública no se le ha dado la debida importancia a los problemas que puede ocasionar la ingesta de alimentos populares; actualmente no se conoce la incidencia precisa de las enfermedades que pueden transmitirse a través de ellos debido, en parte, a las limitaciones existentes en el actual sistema de vigilancia epidemiológica y a las diversas políticas ministeriales dependientes de las necesidades que se determinan como prioritarias.

Desde el punto de vista de la asistencia médica, no se relaciona ni investiga el origen de una enfermedad con la ingesta de alimentos populares, el paciente es atendido en función de su sintomatología y en el caso de las diarreas estas no se notifican si son de origen alimentario, salvo en casos de denuncias o de que se presente un brote específico. La mayoría de los casos de problemas gastrointestinales leves no se consultan en hospitales y centros de salud sino con médicos o centros particulares y tampoco se notifican por lo que no participan en las estadísticas. Por estas razones, las informaciones disponibles sobre los agentes etiológicos son muy vagas.

El Reporte Epidemiológico Nacional del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social presenta una clasificación de casos según el tipo de diagnóstico, citando los casos de Enfermedades Intestinales Infecciosas y Parasitarias e Intoxicación Bacteriana Aguda. Estos parámetros se han utilizado para realizar el cálculo estimado del número de ETA y también estimar su costo.

El costo estimado se calcula exclusivamente por la atención médica hospitalaria y no representa el costo real de una enfermedad transmitida por alimentos ya que no incluye gastos indirectos de inspección, los análisis para determinar el agente causal, la

investigación sobre el origen del brote, la pérdida de días/hombre por ausencia laboral o la pérdida de clases escolares en el caso de los niños.

Los alimentos de consumo popular inciden directamente sobre el comercio internacional y la detección de contaminantes, en especial los de tipo microbiológico; esto trae como consecuencia el rechazo de embarques, implicando cuantiosas pérdidas económicas para el exportador y de ingreso de divisas para el país.

Es necesario reforzar el sistema de inspección y vigilancia epidemiológica incluyendo dentro del Reporte Epidemiológico Nacional los casos relacionados directamente con las enfermedades transmitidas por alimentos. Los organismos encargados de velar por la salud y el bienestar de la población deberían implementar un sistema permanente de supervisión y rastreabilidad de los problemas relacionados con las ETA, en especial cuando estas se refieren al consumo de alimentos populares, tratando de determinar el agente causal y el costo económico de los diferentes brotes.

Para establecer los costos se sugiere tomar como referencia el protocolo para Determinar Costos de la Infección Hospitalaria del Programa de Enfermedades Transmisibles, División de Prevención y control de enfermedades de la organización Panamericana de la Salud /OPS/OMS) u otro de índole similar.

Referencias

- Aguirre, L.** 2003. *Pobladores prehispánicos inventaron las pupusas*. CONCULTURA, Ministerio de Educación. Perfil de los pueblos indígenas en El Salvador. San Salvador.
- Amaya García, E. B. y Villalta Córdova, K.** 2005. Elaboración de una propuesta de norma técnica para regular la calidad de dos productos étnicos (horchata de arroz y refresco de cebada). Trabajo de Graduación. Universidad de El Salvador. Facultad de Química y Farmacia. San Salvador.
- Amaya Morán, W. A. y Villalta Gil, Z.** 2004. Detección de *Listeria monocytogenes* en mortadela y jamones no empacados al vacío que se comercializan en el área metropolitana de San Salvador en el período 2003. Trabajo de Graduación. Universidad de El Salvador. Facultad de Química y Farmacia. San Salvador.
- Armero Guardado, J. A.** 2003. Intoxicaciones agudas por plaguicidas en El Salvador. Plaguicidas y Salud en El Salvador. Aproximación a la problemática. 1ª ed. San Salvador. OPS/OMS, nov. 2003 pp 38-46
- Bermúdez Recinos, J. M., Pérez, J. A. y Ruano Castillo, D.** 1996. Detección de bacterias *Coliformes* en agua y hielo de ocho plantas industriales del área metropolitana. Trabajo de Graduación. Universidad de El Salvador. Facultad de Química y Farmacia. San Salvador.
- Borja Orantes, C. E. y Pineda Velásquez, D. E.** 2002. Evaluación de la calidad microbiológica de nieves elaboradas artesanalmente y comercializadas en las afueras de los centros educativos del municipio de Mejicanos. Trabajo de Graduación. Universidad de El Salvador. Facultad de Química y Farmacia. San Salvador.
- Calderón, G. R. y Meléndez Navas, L.** 2001. *Recopilación de las investigaciones de plaguicidas realizadas en El Salvador*. Pb. Técnica del Proyecto: Aspectos ocupacionales y ambientales de la exposición a los plaguicidas en el istmo centroamericano. PLAGSALUD/ OPS/OMS. San Salvador. Pp 29-48
- Calderón, G. R.** 2001. Informe de la situación de las enfermedades transmitidas por alimentos (ETAS) en El Salvador. Fortalecimiento de los Comités Nacionales del Codex y Aplicación de las Normas del Codex Alimentarius. Proyecto TCP/RLA/0065 FAO/CONACYT. San Salvador.
- Calderón, G. R.** 1986. Aflatoxin in El Salvador. *Aflatoxin in Maize: a Proceeding of the Workshop*. El Batán, CIMMYT, México, April 7-11 1986.
- Castillo Ramos, I. O, Rosa Cubías, C. y Suárez Girón, C. R.** 1999. *Evaluación de la calidad microbiológica de leches en polvo comercializadas en la ciudad de San Salvador*. Trabajo de Graduación. Facultad de Química y Farmacia. San Salvador.
- Deleón González, S. E y Rosales Rivera, G.** 1997. Determinación de la calidad microbiológica de las sopas deshidratadas de mayor consumo en el área de San Salvador. Trabajo de Graduación. Universidad de El Salvador, Facultad de Química y Farmacia. San Salvador.
- Dirección General de Estadísticas y Censos, DIGESTYC.** 2006. Proyecciones de Población de El Salvador 1995-2025. División de Estadísticas Sociales. San Salvador.
- El Salvador, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.** 2007. Vigilancia Epidemiológica. Consolidado Nacional, Reporte Epidemiológico, años 2001 -2007.
- El Salvador, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.** 2007. Propuesta Reforma Integral de Salud. San Salvador.
- El Salvador, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.** 2005. Dirección de Planificación en Salud. Unidad e Información en Salud. Boletín Informativo de Indicadores de Salud. Vol. 7, Año 2005
- Erazo Sosa, A. G., Hernández, F. G. y Valle Valdez, J. C.** 1997. Determinación de la calidad microbiológica en muestras de mortadela, salchicha, jamón y salami, no empacadas al vacío,

- comercializados en los supermercados de San Salvador. Trabajo de Graduación. Universidad de El Salvador. Facultad de Química y Farmacia. San Salvador.
- Espinoza Alemán, C. B., Lemus Rosales, W. H y Manzano Guzmán, R. E.** 1999. Evaluación de la calidad microbiológica de ensaladas frescas elaboradas artesanalmente en los comedores de los mercados del área de San Salvador y Antiguo Cuscatlán. Trabajo de Graduación. Universidad de El Salvador. Facultad de Química y Farmacia. San Salvador.
- Fernández Henríquez, A. R., Sánchez Garay, F. y Monroy, G. H.** 1997. Evaluación del contenido de nitritos en muestras de mortadela, salchicha, jamón y salami de mayor consumo en el área metropolitana de San Salvador, en el período de enero a marzo de 1996. Trabajo de Graduación. Universidad de El Salvador. Facultad de Química y Farmacia, San Salvador.
- Frazier, W. C.** 1972. *Microbiología de los alimentos*. Ed. Acribia, 2ª ed. Zaragoza, España.
- FUSADES.** 2007. Microorganismos presentes en alimentos. Análisis de laboratorio.
- González Artola, S.** 2006. Política Nacional de Protección al Consumidor. Sector Alimentos. Defensoría del Consumidor. San Salvador.
- González Rivas, R.G.** 2000. Determinación de ocratoxinas en materia prima y concentrados de uso avícola. Trabajo de Graduación. Universidad Salvadoreña Alberto Masferrer. San Salvador.
- Herrera Arriola, C. M. y Peña, C. M.** 2006. Análisis físico químico y microbiológico de las harinas de trigo producidas en El Salvador. Trabajo de Graduación. Universidad de El Salvador. Facultad de Química y Farmacia. San Salvador.
- La Prensa Gráfica.** (2007). Cocina típica de El Salvador. Mi Patria. El Salvador. San Salvador.
- Linares, W.** 2007. Oportunidades comerciales DR-CAFTA. Separata. Ministerio de Economía.
- Manzano Ayala, H. R. y Recinos Rivera, W. E.** 1998. Evaluación de la calidad microbiológica del yogurt comercializado en la ciudad de San Salvador. Trabajo de Graduación. Universidad de El Salvador. Facultad de Química y Farmacia. San Salvador.
- Martínez Ortiz, H. A. y Zavaleta Márquez, C. I.** 2004. Determinación de la calidad de leches crudas y quesillos elaborados artesanalmente en plantas productoras de lácteos, área metropolitana de San Salvador. Universidad de El Salvador. Facultad de Química y Farmacia. San Salvador.
- Méndez Dubón, M. M, Solano Chávez, Z. y Vigil Díaz, D. N.** 1998. Determinación de bromato de potasio en muestras de harina de trigo producidas en El Salvador. Trabajo de Graduación. Universidad de El Salvador. Facultad de Química y Farmacia. San Salvador.
- Menéndez Guidos, R. M. y Sandoval N.** 1995. Determinación de bacterias *Coliformes* en muestras de hielo recolectadas en lugares de ventas populares de minutas y refrescos. Trabajo de Graduación. Universidad de El Salvador. Facultad de Química y Farmacia. San Salvador.
- Menjívar, Y.** (2006). Comida Típica Salvadoreña. Buen Provecho. Ed. Especial Editora Altamirano Madríz, S.A. San Salvador.
- Murillo Rodríguez, M. y Membreño Hernández, B. M.** 2007. Calidad microbiológica y físico química de refrescos no carbonatados listos para beber, comercializados en el área metropolitana de San Salvador. Trabajo de Graduación. Universidad de El Salvador. Facultad de Química y Farmacia. San Salvador.
- Organización Panamericana de la Salud.** 2004. OPS/OMS. Salud para un país futuro. Propuesta de Cooperación Técnica de OPS/OMS para El Salvador. Período 2004-2009. 1ª Ed. San Salvador (El Salvador): OPS/OMS, agosto, 2004 276.
- OPS/OMS.** 2001. *El Salvador, Perfil del sistema de servicios de salud*. OPS/OMS, Programa de organización y gestión de servicios de salud, Div. de Desarrollo de Sistemas y Servicios de Salud. Junio 2001. Serie: Aportes para la Reforma del Sector Salud en El Salvador.
- OPS/OMS.** 1997. Vigilancia y prevención de las enfermedades transmitidas por los alimentos. Subcomité de Planificación y Programación del Comité Ejecutivo. 29ª sesión, 1 y 2 de diciembre, 1997.
- Padilla Salazar, M. I.** (1996). Elaboración de un documento referente al establecimiento de criterios microbiológicos en alimentos frescos y procesados. Trabajo de Graduación. Universidad de El Salvador. Facultad de Química y Farmacia. San Salvador.

- PROESA.** 2007. Haciendo negocios en El Salvador. III. El Salvador: País para invertir. A) Perfil del país.
- Ramírez Chicas, L. A.** 1992. Evaluación del contenido de micotoxinas Zearalenona en muestras de maíz utilizadas para el consumo humano y animal. Trabajo de Graduación. Universidad Salvadoreña Alberto Masferrer. San Salvador.
- Rey, A. M. y Silvestre, A. A.** 2001. Comer sin riesgos 2. Las enfermedades transmitidas por alimentos. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires.
- Rodríguez, T., Suárez, G., Fontaine, B. y Juárez, A.** 2001. Intoxicación Paralítica por Mariscos en el municipio de Teotepeque, La Libertad, El Salvador, agosto a noviembre, 2001. Informe de Estudios de Epidemias Conglomerados. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, San Salvador.
- Rudas Rodas, H. M.** 1996. Análisis retrospectivo de la ocurrencia de enfermedades transmitidas por alimentos en el Hospital San Rafael de Nueva San Salvador durante 1994. Universidad Salvadoreña Alberto Masferrer. Facultad de Medicina Veterinaria. San Salvador.
- Solano Martínez, M. H., Regalado Sermeño, W. X.** 2006. Elaboración de una propuesta de Norma Técnica para Productos Étnicos (salsa típica de tomate y dulce de panela) Trabajo de Graduación. Universidad de El Salvador. Facultad de Química y Farmacia. San Salvador.
- Valdivieso, F.** 2003. Las pupusas. Un acercamiento científico a un plato tradicional salvadoreño. CONCULTURA. Ministerio de Educación. San Salvador.
- Zablah, R. A.** 2005. *Perspectivas de las diarreas por rotavirus en El Salvador*. Servicio de Gastroenterología y Nutrición. Hospital de Niños Benjamín Bloom. San Salvador.

Anexo 1

Aspectos a considerar para el cálculo de un brote de una ETA provocada por un contaminante¹

Al producirse una ETA hay varios sectores involucrados y, por lo tanto, los costos se consideran en forma individual dependiendo del sector.

El tipo de costo puede ser:

- explícito: se puede cuantificar específicamente y se le asigna un valor real;
- implícito: se produce indirectamente por una causa determinada.

Los sectores comprometidos económicamente son:

- comerciantes;
- autoridades sanitarias;
- personas afectadas.

COSTOS PARA LOS COMERCIANTES

Explícitos

Dentro de estos se consideran los costos derivados de:

- actas de comprobación de infracciones y de muestras no aptas, incluyendo las procedentes de las diversas inspecciones y de las cuales se deduce la multa a pagar así como también el número de muestras colectadas a ser analizadas;
- cierre del local: si el local ha sido cerrado por un cierto período, a cuanto asciende la pérdida diaria en relación a las ventas, calculado según lo declarado por el comerciante;
- trabajadores inactivos: salario por trabajador, según tiempo de cierre;
- alimentos decomisados: costo del alimento decomisado, según sean materias primas o alimentos terminados;
- costos de las diversas mejoras a realizar según el certificado en las inspecciones de la autoridad sanitaria.

Implícitos

El valor asignado es en cierto modo arbitrario, generalmente se considera como el doble del valor de los costos explícitos sufridos por el comerciante.

COSTOS PARA LA AUTORIDAD SANITARIA

Explícitos

Los costos involucrados son los siguientes:

- actuaciones de inspectoría, salario del o de los inspectores, calculado por día invertido en las visitas de inspección;
- análisis del o de los contaminantes (microbiológico, químico), dependiendo del número de muestras y de los aranceles fijados para su determinación;
- investigación epidemiológica del brote: participación de personal profesional (médico y de laboratorio), salario por día invertido en el estudio del brote;
- examen y análisis clínico de los manipuladores cuando las autoridades sanitarias disponen de la necesidad de realizar dichos exámenes y análisis.

¹ (Adaptado de: «Comer sin riesgos» por A. M. Rey y A. Silvestre, Universidad de Buenos Aires)

Implícito

- disminución de controles rutinarios y vigilancia epidemiológica: se produce por los limitados recursos humanos con que cuenta la autoridad sanitaria y el tiempo extra que se invierte. Su valor se estima como el doble de los costos de las actuaciones de inspectoría y de investigación epidemiológica del brote.

COSTO PARA LAS PERSONAS AFECTADAS**Explícitos**

- consultas médicas según número de visitas realizadas;
- medicamentos utilizados: dependiendo del tratamiento suministrado;
- estudios de diagnósticos complementarios, si fueran necesarios;
- hospitalización si fuera necesaria, costo de hospitalización.

Implícitos

- pérdida laboral y de productividad por día de ausencia al trabajo;
- pérdidas de clases en el caso de escolares, costo por día perdido;
- pérdida de diversión y esparcimiento, valor arbitrario, equivale a la suma de los valores asignados para la pérdida laboral y de producción de los adultos y de clases para los escolares;
- sufrimiento y dolor, se cuantifica el doble del valor determinado para diversión y esparcimiento.