

SECCIÓN I

LA IMPORTANCIA DE LA FORMACIÓN PARA MEJORAR LA SEGURIDAD Y CALIDAD DE FRUTAS Y HORTALIZAS FRESCAS



Copyright © 2002 University of Maryland. This work may be reproduced and redistributed, in whole or in part, without alteration and without prior written permission, for nonprofit administrative or educational purposes provided all copies contain the following statement: “© 2002 University of Maryland. This work is reproduced and distributed with the permission of the University of Maryland. No other use is permitted without the express prior written permission of the University of Maryland. For permission, contact JIFSAN, University of Maryland, Symons Hall, College Park, MD 20742

SECCIÓN I

LA IMPORTANCIA DE LA FORMACIÓN PARA MEJORAR LA SEGURIDAD Y CALIDAD DE FRUTAS Y HORTALIZAS FRESCAS

MÓDULO 1.

Riesgos de Seguridad en Productos Frescos – Biológicos, Químicos y Físicos *

Resultados del Aprendizaje

- *Los participantes obtendrán conciencia de los riesgos biológicos, químicos y físicos potenciales asociados con la producción y la distribución de frutas y hortalizas frescas.*
- *Los participantes ampliarán sus conocimientos acerca de las características y los requisitos de crecimiento de los microorganismos.*

Práctica

- *Experimentos/Demostraciones: El Agua como Agente Contaminante*

Recursos Adicionales

- *Tabla 1 – Patógenos Asociados con las Frutas y Hortalizas Frescas*
 - *Tabla 2 – Brotes de Enfermedades Transmitidas por los Alimentos Asociados a las Frutas y Hortalizas Frescas*
-

Desde el momento en que las frutas y las hortalizas salen del campo hasta que llegan a la mesa tienen lugar muchas actividades. Entre ellas se incluyen actividades relacionadas con la producción, las operaciones tras la cosecha, el envasado, el transporte y el almacenamiento. La aplicación de programas como el empleo de Buenas Prácticas Agrícolas (GAPs) y Buenas Prácticas de Fabricación (GMPs) constituyen pasos importantes para reducir los posibles riesgos asociados con los productos agrícolas a lo largo de la cadena de producción y distribución. Esto se comentará más adelante en el manual.

* Elaborado por: Carmen Hernández-Brenes, Ph.D., ITESM-Campus Monterrey, México

Visual I.1-1

Riesgo – algo que puede causar un perjuicio al consumidor.

Existen tres tipos principales de riesgos asociados con los productos agrícolas frescos:

- Riesgos biológicos
- Riesgos químicos
- Riesgos físicos

Un riesgo es algo que podría provocar un perjuicio al consumidor. Existen tres tipos principales de riesgos asociados con los productos agrícolas frescos:

- Riesgos biológicos
- Riesgos químicos
- Riesgos físicos

Riesgos Biológicos

Los microorganismos transmitidos por los alimentos como las bacterias, los virus y los parásitos son frecuentemente conocidos como riesgos biológicos (FAO, 1998). Algunos hongos son capaces de producir toxinas y también se incluyen en este grupo de riesgos.

Visual I.1-2

Microorganismos

Los microorganismos son pequeños organismos que pueden observarse a través de un microscopio.

A fin de facilitar el estudio de los microorganismos, se dividen en cinco categorías principales:

- Bacterias
- Levaduras
- Hongos
- Parásitos
- Virus

Los microorganismos son organismos pequeños que sólo pueden ser observados a través del microscopio. Muchos de estos organismos constan de una única célula. Pueden encontrarse en cualquier parte del medio ambiente. Algunos tienen la capacidad de captar los nutrientes y metabolizarlos para

formar un gran número de productos finales. Con frecuencia, los microorganismos tienen capacidad para reaccionar a los cambios del medio ambiente y se algunos se adaptan a nuevos ambientes.

Muchos microorganismos son beneficiosos para el ser humano. Algunos están involucrados en la producción de alimentos fermentados como el pan, el queso, el vino, la cerveza o la chucruta. Otros microorganismos son utilizados por la industria en la elaboración de productos, como algunas enzimas, antibióticos y glicerol. Otras funciones microbianas como la degradación de la materia orgánica y el enriquecimiento del suelo también pueden beneficiar al hombre. No obstante, algunos microorganismos pueden provocar enfermedades transmitidas por los alimentos.

Los microorganismos capaces de provocar enfermedades humanas pueden encontrarse en los productos crudos. En ocasiones forman parte de la microflora de la fruta o la hortaliza como contaminantes fortuitos provenientes del suelo, el polvo y el entorno. En otros casos se introducen en los alimentos a través de prácticas de manipulación y producción incorrectas, como la aplicación de abono sin tratar, el empleo de agua de riego contaminada o prácticas de manipulación no sanitarias.

Riesgos Bacterianos

Debido a que los patógenos bacterianos forman parte del medio ambiente, pueden contaminar fácilmente las frutas y hortalizas si no se manipulan adecuadamente antes del consumo. En la Tabla 1 de la sección Recursos Adicionales se encuentra una lista de los patógenos bacterianos que han sido aislados a partir de los productos agrícolas crudos. Puede consultarse un amplio comentario sobre los microorganismos patogénicos asociados a los alimentos en el libro FDA / CFSAN Bad Bug Book (FDA, 2001).

Visual I.1-3

Las bacterias patogénicas asociadas a las frutas y hortalizas incluyen:

- *Salmonella*
- *Shigella*
- *Escherichia coli* (patogénica)
- Especies de *Campylobacter*
- *Yersinia enterocolitica*
- *Listeria monocytogenes*
- *Staphylococcus aureus*
- Especies de *Clostridium*
- *Bacillus cereus*
- Especies de *Vibrio*

Un amplio número de patógenos bacterianos se ha visto implicado en brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos asociados al consumo de frutas y hortalizas frescas (Beuchat, 1998). La Tabla 2 de la sección Recursos Adicionales proporciona una lista de muchos de estos brotes y los microorganismos asociados a ellos.

Bacterias como el *Clostridium botulinum*, *Bacillus cereus* y *Listeria monocytogenes* pueden encontrarse en el suelo y contaminan fácilmente los productos. Otras bacterias como la *Salmonella*, *Shigella*, *Escherichia coli* patogénica y *Campylobacter* residen en el tracto intestinal de los animales y / o las personas. Pueden contaminar las frutas y hortalizas a través de la infiltración de aguas residuales en los campos, el riego con agua contaminada, la presencia de animales en el campo o un abonado incorrecto. La contaminación también puede producirse en la manipulación durante la cosecha y el embalaje y en otros pasos de la cadena de distribución y comercialización.

El número de bacterias necesario para provocar enfermedades humanas varía con el tipo de organismo y la edad y el estado del huésped. En algunos casos es necesario que haya más de un millón de bacterias patogénicas por gramo o cm² de superficie del alimento para que se produzca una enfermedad. Sin embargo, algunos patógenos pueden provocar enfermedades en cantidades mucho menores. Por ejemplo, las especies de *Shigella* son agentes altamente infecciosos, con una dosis infectiva de tan sólo 10 células.

Debido a que algunas bacterias presentan dosis infectivas tan bajas, la prevención de la contaminación bacteriana constituye el factor de control más importante para reforzar la seguridad del producto. También es fundamental realizar los pasos necesarios para garantizar que los patógenos presentes no puedan reproducirse hasta niveles peligrosos.

Visual I.1-4

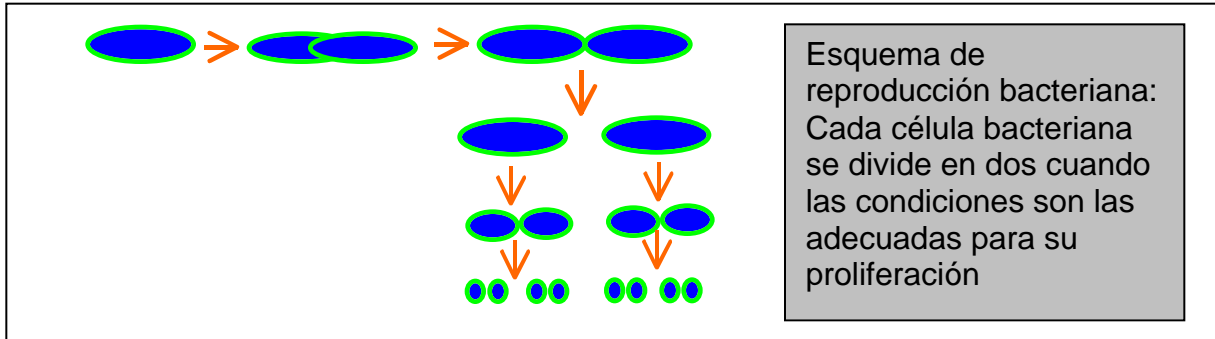
A fin de evitar la reproducción de los patógenos en los productos, debe controlarse:

- La disponibilidad de nutrientes
- La humedad
- La acidez
- La temperatura
- El oxígeno

Para poder reproducirse, las bacterias necesitan los nutrientes adecuados y condiciones medioambientales apropiadas, como la humedad, el oxígeno y la temperatura (FDA, 1998). Cada tipo de bacteria tiene unos requisitos específicos para lograr el desarrollo óptimo, pero también pueden multiplicarse y provocar enfermedades fuera de esas condiciones óptimas. Por ejemplo, para lograr su

proliferación más rápida, la *E. coli* requiere una temperatura de 37°C (98.6 °F). No obstante, puede multiplicarse dentro de una escala de entre 10° y 46°C (de 50° a 114.8 °F). El *Bacillus cereus* tiene una temperatura óptima de proliferación de 30°C, pero puede proliferar en una escala de temperatura de entre 10° y 49°C (de 50° a 120.2 °F) (Frazier y Westhoff, 1991).

Visual I.1-5



Las bacterias se reproducen a través de un mecanismo denominado fisión binaria. Durante este proceso, cada célula se divide en dos. Estas dos células se dividen entonces nuevamente en dos y así sucesivamente. Cuando las condiciones son las adecuadas, una población bacteriana puede crecer rápidamente en muy poco tiempo.

Visual I.1-6

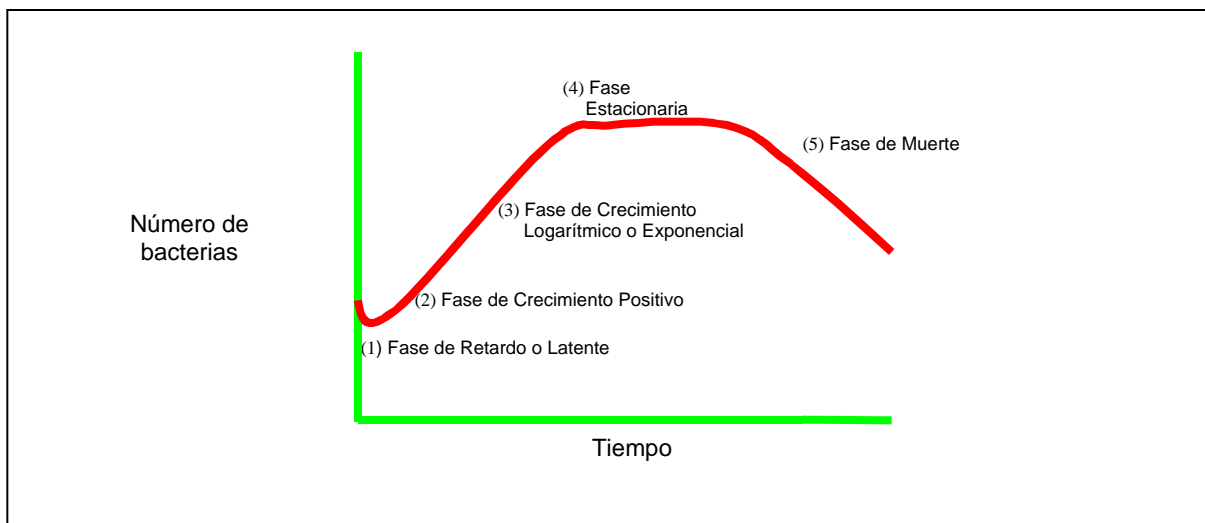
Tiempo (horas)	# de bacterias
0	1
1	8
2	32
3	256
4	2.048
5	16.384
6	131.072
7	1.048.576
8	16.777.216
9	134.217.728
10	1.073.741.824

En 7 horas una célula bacteriana puede generar más de un millón de células bacterianas

El tiempo necesario para que se divida una célula (o para que se duplique una población), se conoce como tiempo de generación. Los tiempos de generación varían para distintos tipos de bacterias. Los tiempos de generación bacteriana dependen en gran medida de la disponibilidad de nutrientes y las condiciones medioambientales, como la humedad, la disponibilidad de oxígeno, la acidez y la temperatura. Tomemos como ejemplo la *E. coli*, que tiene un tiempo de generación que oscila entre 15 y 20 minutos. En condiciones óptimas, en 10 horas una única célula podría producir más de un millón de células.

Cuando las condiciones para la reproducción son favorables, las células bacterianas comienzan su proceso de multiplicación. Este proceso normalmente tiene lugar en una serie de pasos o fases. En general, el proceso de reproducción bacteriana para una población de células determinada sigue un patrón similar al mostrado en el Visual I.1-7.

Visual I.1-7



El conocimiento del proceso de crecimiento de la población permite descubrir las posibilidades de prevención y control de la proliferación bacteriana. A fin de evitar que la población de bacterias alcance niveles que puedan suponer una amenaza para la salud humana, es necesario mantener bajas las cifras iniciales y asegurarse de que los microorganismos que llegan al producto no logran traspasar la fase de retardo.

Algunas de las estrategias de control que se comentarán en este curso son preventivas y están destinadas a mantener bajas las cifras iniciales de microorganismos. Estas estrategias incluyen Buenas Prácticas Agrícolas como controlar los riesgos microbianos provenientes del agua, el uso adecuado de abonos y sólidos biológicos, una adecuada higiene de los trabajadores y contar con instalaciones sanitarias para los trabajadores, y una sanidad adecuada durante la manipulación y el transporte del producto. Otras recomendaciones, como el control de la temperatura, y algunas de las más modernas tecnologías se utilizan para disminuir el crecimiento bacteriano.

Un paso de procesamiento que puede reducir las cifras iniciales de bacterias es el lavado, siempre que el agua sea de buena calidad y se impida la acumulación de suciedad y contaminantes. La superficie de un tomate bien lavado puede tener menos de 1000 microorganismos por centímetro cuadrado, mientras que otro no lavado puede tener varios miles. Antes del lavado, el número de microorganismos en el tejido externo de una col o repollo podría ascender a uno

o dos millones por gramo. El lavado reduce este número a entre 200,000 y 500,000 (Frazier y Westhoff, 1991).

Visual I.1-8

La superficie de frutas y hortalizas puede contaminarse con microorganismos patogénicos debido al contacto con:

- suelo
- agua
- abono
- líquidos residuales
- aire
- personas
- animales

Pueden encontrarse patógenos entre la microflora de frutas y hortalizas, ya que es muy fácil que las superficies externas de estos productos entren en contacto con el suelo, el agua, los líquidos residuales, el aire, las personas o los animales. Cuando las condiciones son favorables para la reproducción de la flora natural, estos patógenos también se reproducen.

Riesgos Parasitarios

Visual I.1-9

Entre los parásitos más comúnmente asociados a las infecciones humanas se incluyen:

- *Cryptosporidium*
- *Cyclospora*
- *Giardia*
- *Entamoeba*
- *Toxoplasma*
- *Sarcocystis*
- *Isospora*
- Helmintos:
 - Nematodos (como *Ascaris lumbricoides*, *Thricuris trichiura*)
 - Platelminos (como *Fasciola hepatica* y especies de cisticerco)

Los parásitos son organismos que viven en otro organismo vivo llamado huésped. Únicamente son capaces de proliferar en un huésped, pero pueden transmitirse de un huésped a otro a través de un vehículo que no sea huésped. Los parásitos más comúnmente asociados a las infecciones humanas incluyen el *Cryptosporidium*, *Cyclospora*, *Giardia*, *Entamoeba*, *Toxoplasma*, *Sarcocystis*, *Isospora*, y los nematodos.

Debido a que los productos agrícolas a menudo se consumen crudos, pueden actuar como vehículo para transmitir un parásito de un organismo huésped a otro (Beuchat, 1998 y Murray et al., 1995). El agua contaminada con materia fecal, los manipuladores de alimentos infectados, y la presencia de animales en el campo pueden convertirse en vehículos para la contaminación de los productos agrícolas con parásitos que pueden posteriormente transmitirse a los humanos que consumen los productos crudos.

Riesgos Virales

Visual I.1-10

Entre los virus transmitidos por los alimentos se incluyen:

- Hepatitis A
- Virus de Norwalk y virus similares al de Norwalk
- Rotavirus, astrovirus, enterovirus (poliovirus, echovirus y virus coxsackie), parvovirus, adenovirus y coronavirus.

Los virus tienen un tamaño muy pequeño y son incapaces de reproducirse fuera de una célula viva. Por tanto no proliferan sobre o dentro de los alimentos. No obstante, las frutas y hortalizas frescas pueden contaminarse a través de la exposición a agua contaminada o durante la manipulación por parte de personas infectadas. Los virus infectan a personas susceptibles que consumen los productos crudos. Debido a que la dosis infectiva de la mayoría de los virus es extremadamente pequeña, en ocasiones de tan sólo 10 partículas de virus, la prevención de la contaminación de los productos es crucial para controlar la enfermedad viral.

Fuentes de Riesgos Biológicos

En la Tabla 1 de la sección Recursos Adicionales se describen las características de algunos de los microorganismos que provocan enfermedades en los seres humanos. También se presentan ejemplos de fuentes de contaminación y los síntomas asociados a la enfermedad que provocan. El diagnóstico de estas enfermedades requiere la ejecución de pruebas clínicas; sin embargo, reconocer los síntomas relacionados con distintas formas de contaminación puede ayudar a prevenir la contaminación proporcionando un medio para identificar a manipuladores potencialmente infectados, de forma que pueda evitarse el contacto de estas personas con los productos frescos.

Muchas de las enfermedades provocadas por bacterias, parásitos y virus patógenos que han sido vinculadas a las frutas y hortalizas pueden transmitirse cuando las heces humanas contaminan los productos. Es importante que las personas que manipulan los productos en cada etapa, desde el campo a la

mesa, tengan un profundo conocimiento de las prácticas de higiene adecuadas para prevenir la contaminación. La formación de los trabajadores en cada nivel de la cadena de producción y la información a los consumidores han sido identificadas como elementos clave para reducir las enfermedades transmitidas por los alimentos asociadas a las frutas y hortalizas frescas (Beuchat, 1998).

Riesgos Químicos

Visual I.1-11

Algunos Riesgos Químicos que Existen de Forma Natural
<ul style="list-style-type: none"> • Alergenos (p. ej. malas hierbas) • Micotoxinas (p.ej. aflatoxina) • Toxinas de hongos • Fitohemaglutinina • Alcaloides

Visual I.1-12

Riesgos Químicos Agregados	
Bifenilos policlorados (PCBs)	Contaminantes
Sustancias químicas agrícolas	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pesticidas ▪ Fertilizantes ▪ Antibióticos 	
Substancias prohibidas	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Directas ▪ Indirectas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lubricantes ▪ Limpiadores ▪ Desinfectantes ▪ Revestimientos ▪ Pinturas ▪ Refrigerantes ▪ Productos químicos para el tratamiento de agua o vapor ▪ Productos químicos para el control de plagas
Elementos y compuestos tóxicos	De los materiales de embalaje
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plomo ▪ Zinc ▪ Cadmio ▪ Mercurio ▪ Arsénico ▪ Cianuro 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plastificantes ▪ Cloruro de vinilo ▪ Pintura / tinta de codificación ▪ Adhesivos ▪ Plomo ▪ Estaño

Los contaminantes químicos en frutas y hortalizas frescas pueden existir de forma natural o pueden añadirse durante la producción agrícola, la manipulación post-cosecha o las operaciones de otras unidades (FAO, 1998). La presencia de

sustancias químicas nocivas a altos niveles ha sido asociada con respuestas tóxicas agudas y con enfermedades crónicas.

Los datos recopilados por el Programa de Evaluación y Control de la Contaminación Alimenticia del WHO (GEMS / Food) indican que, en muchos países, los niveles de contaminación química tienden a declinar. Esto se debe, en parte, a las mayores restricciones en el uso de productos químicos tóxicos y pesticidas que persisten en el medio ambiente y a un mejor control de la polución medioambiental.

Riesgos Físicos

Los riesgos físicos pueden introducirse en los productos de frutas y hortalizas frescas en numerosos puntos de la cadena de producción.

Visual I.1-13

Material	Lesión potencial	Origen
Vidrio	Cortes, hemorragia; puede requerir cirugía para su localización o extracción	Botellas, jarros, luces, accesorios, utensilios, indicadores, tapas, etc.
Madera	Cortes, infección, ahogo; puede requerir cirugía para su extracción	Campo, paletas de transporte, cajas, materiales de construcción
Piedras	Ahogo, rotura de dientes	Campos, edificios
Aislamiento	Ahogo crónico si contiene asbesto	Materiales de construcción
Plástico	Ahogo, cortes, infección; puede requerir cirugía para su extracción	Embalajes, paletas de transporte, equipos
Efectos personales, como joyas, horquillas, bolígrafos	Ahogo, cortes rotura de dientes; puede requerir cirugía para su extracción	Empleados

La presencia de materiales extraños en los productos agrícolas puede provocar enfermedades y lesiones graves. Estos riesgos físicos pueden ser resultado de malas prácticas durante las operaciones de cosecha, lavado, clasificación y embalaje (FAO, 1998). La suciedad y las materias extrañas en las frutas y

hortalizas se incluyen en muchos casos entre las principales barreras para el comercio internacional.

Resumen

1. Un riesgo es algo que podría provocar perjuicios al consumidor. Existen tres tipos principales de riesgos asociados con los productos agrícolas frescos:
 - Riesgos biológicos
 - Riesgos químicos
 - Riesgos físicos
2. Los microorganismos transmitidos por los alimentos como las bacterias, los virus y los parásitos son frecuentemente conocidos como riesgos biológicos.
3. Los microorganismos capaces de provocar enfermedades humanas pueden encontrarse en los productos agrícolas crudos. En ocasiones forman parte de la microflora de las frutas y hortalizas como contaminantes fortuitos provenientes del suelo, el polvo y el entorno. En otros casos, se introducen en los alimentos a través de malas prácticas de producción y manipulación, como la aplicación de abono sin tratar, el uso de agua de riego contaminada o prácticas de manipulación no sanitarias.
4. Las frutas y hortalizas frescas pueden actuar como vehículos para la transmisión de parásitos y virus.
5. La formación de los trabajadores en cada nivel de la cadena de producción y la información a los consumidores han sido identificadas como los elementos claves para reducir los riesgos microbianos asociados a las frutas y las hortalizas frescas.
6. Los contaminantes químicos en las frutas y hortalizas crudas pueden existir de forma natural o pueden haberse añadido durante la producción agrícola, la manipulación post-cosecha y las operaciones de otras unidades.
7. La presencia de materiales extraños en los productos agrícolas puede provocar enfermedades y lesiones graves. Estos riesgos físicos pueden ser el resultado de malas prácticas durante las operaciones de cosecha, lavado, clasificación y embalaje.

MÓDULO 2.

Seguridad de Productos Hortofrutícolas Frescos y Salud de Consumidores*

Resultado del Aprendizaje

- *Los participantes ampliarán sus conocimientos acerca de las consecuencias de las enfermedades transmitidas por los alimentos.*

Práctica

- *Pregunta de Debate 2*

En 1983, el Comité de Expertos sobre Seguridad Alimenticia convocado conjuntamente por WHO y FAO concluyó que las enfermedades debidas a los alimentos contaminados constituyen “el problema de salud más extendido en el mundo contemporáneo” (FAO / WHO, 1984).

A pesar de los esfuerzos efectuados para reducir las enfermedades transmitidas por los alimentos, continúan existiendo importantes riesgos sanitarios asociados a los alimentos.

Visual I.2-1

Orígenes de los Brotes de Enfermedades Transmitidas por los Alimentos en Latinoamérica y el Caribe – 1995-1997

Agente	% Casos
Bacterias	46.3
Virus	1.8
Parásitos	1.8
Total microbios	49.9
Toxinas marinas	44.2
Toxinas vegetales	0.4
Prod. químicos	5.4

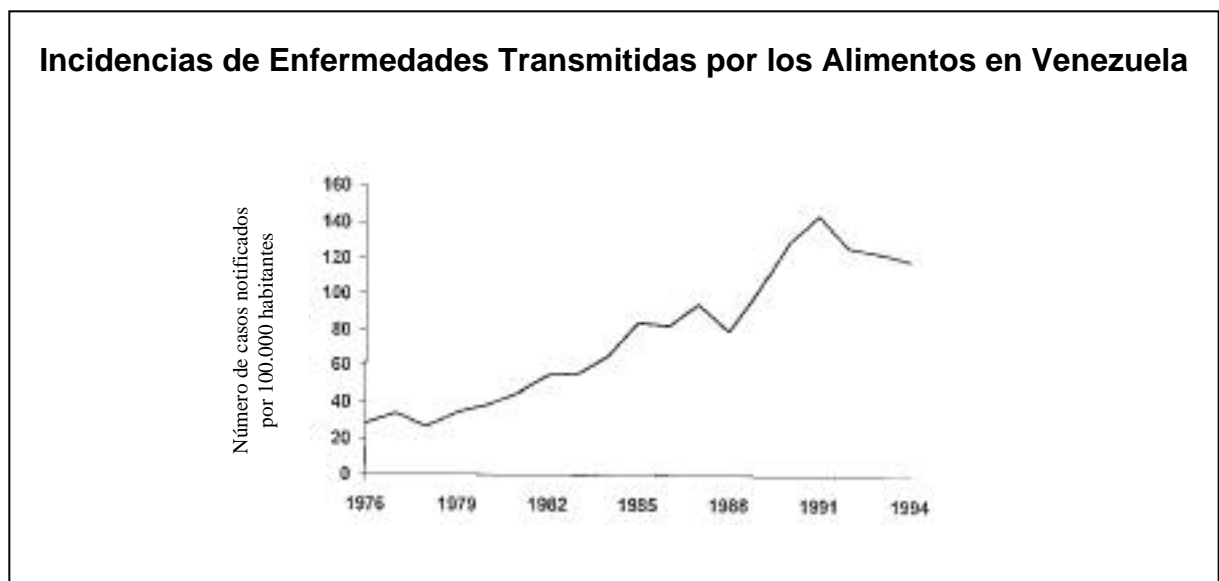
La importancia relativa de estos riesgos puede determinarse a través del estudio de los datos de vigilancia de las enfermedades. Los datos de Latinoamérica y el

* Elaborado por: Pamela Brady, Ph.D., IFSE, University of Arkansas

Caribe revelan que casi la mitad de las enfermedades transmitidas por los alimentos que tuvieron un origen identificable fueron provocadas por fuentes microbianas, y los patógenos bacterianos eran responsables de la mayor proporción de entre todos los orígenes conocidos (PAHO / OMS, 1998). En los EE.UU. durante 1993-1997, se notificó un total de 2751 brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos (dos o más casos de una enfermedad similar resultante de la ingestión de un alimento común) (Olsen et al., 2000). Estos brotes hicieron que, según las notificaciones, 86.058 personas cayeran enfermas. Entre los brotes para los que se determinó la causa, el mayor porcentaje de brotes (75%) y casos (86%) fue provocado por patógenos bacterianos. Los agentes químicos provocaron el 17% de los brotes y el 1% de los casos; los virus, el 6% de los brotes y el 8% de los casos; y los parásitos, el 2% de los brotes y el 5% de los casos.

De acuerdo con CDC, los brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos asociados a los productos agrícolas constituyen un porcentaje relativamente pequeño de todas las enfermedades transmitidas por los alimentos. No obstante, el número de casos está aumentando. En el periodo de 1973-1979, solo el 2% de los brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos de los EE.UU. estuvo asociado a los productos agrícolas frescos. En el periodo de 1990-1997, esta cifra se había incrementado hasta el 6%. De estos brotes relacionados con los productos frescos, el 50% se atribuyó a la contaminación bacteriana, el 7% a los virus, el 6% a los parásitos, y el 35 % a causas no definidas (Liang, 2000).

Visual I.2-2



A pesar de los esfuerzos para reducir la aparición de esas enfermedades, se calcula que entre el 5 y el 10% de la población de los países desarrollados padece enfermedades transmitidas por los alimentos cada año, y estas cifras son aún más elevadas en zonas menos desarrolladas (Kaferstein, et al. 1997).

Debido a que muchas de estas enfermedades no son notificadas a los responsables de la salud pública, es difícil obtener un recuento exacto sobre cifras reales. No obstante, las estadísticas de países desarrollados y en vías de desarrollo muestran una tendencia al alza en cuanto a las enfermedades transmitidas por los alimentos en los últimos años. En parte, esta tendencia puede deberse a las mejoras en los sistemas de notificación de enfermedades de algunos países. Sin embargo, la mayoría de las autoridades coinciden en señalar que también existe un aumento en el número real de casos.

Efectos Sanitarios de las Enfermedades Transmitidas por los Alimentos

Visual I.2-3

Algunos Efectos de las Enfermedades Transmitidas por los Alimentos

- Vómitos
- Gastroenteritis
- Enfermedades diarreicas
- Enfermedades no intestinales, es decir, patologías neurológicas, partos prematuros, y muerte intrauterina.

Para la mayoría de los adultos del mundo industrializado, los incidentes de enfermedades transmitidas por los alimentos son desagradables pero normalmente leves y autolimitados (WHO, 1999a). Los síntomas se restringen por regla general a la gastroenteritis y habitualmente no suponen una amenaza para la vida. No obstante, para individuos susceptibles, como los ancianos, las mujeres embarazadas, los niños pequeños y las personas con sistemas inmunes comprometidos, las enfermedades transmitidas por los alimentos pueden tener consecuencias graves, incluyendo la muerte del enfermo.

En los países en vías de desarrollo, las enfermedades diarreicas, especialmente la diarrea infantil, constituyen un importante problema de salud pública. Se ha calculado que más de 1500 millones de niños menores de cinco años padecen diarrea y más de 3 millones mueren como resultado de ella cada año (WHO, 1999a). La diarrea también puede desembocar en malnutrición, lo que puede provocar que los niños sean más susceptibles a la diarrea de larga duración y a las infecciones. Esto puede conducir a una espiral descendente de mala salud y, eventualmente, muerte prematura.

No todas las enfermedades transmitidas por los alimentos desembocan en patologías intestinales (WHO, 1999a). WHO calculó que entre un 2 y un 3% de los casos de enfermedades transmitidas por los alimentos desembocan en otros estados, que pueden resultar en patologías crónicas que provocan efectos a largo plazo sobre los afectados y/o la muerte. El *Clostridium botulinum* provoca una enfermedad neuro-paralítica grave que a menudo resulta fatal. Los efectos

de la *Listeria monocytogenes* pueden oscilar desde síntomas leves similares a los de la gripe hasta meningitis y meningo-encefalitis. Este organismo es especialmente peligroso para las mujeres embarazadas, ya que la infección puede provocar abortos, muerte intrauterina o partos prematuros. Para las personas con sistemas inmunes comprometidos, las infecciones pueden desembocar en enfermedades graves e incluso la muerte.

Costos de las Enfermedades Transmitidas por los Alimentos

Visual I.2-4

Costos de las Enfermedades Transmitidas por los Alimentos	
Costos para los Individuos	Costo para la Sociedad
✓ Costos médicos	✓ Pérdida de productividad
✓ Absentismo laboral y salarios perdidos	✓ Costo de la investigación de la enfermedad
✓ Desplazamientos para obtener atención	✓ Pérdida de ingresos por cierre de negocios y evitación del producto
✓ Gastos en cuidadores	✓ Enfermedad crónica
✓ Enfermedad crónica	

Aunque la dificultad de identificar el número real de casos de enfermedades transmitidas por los alimentos hace que también sea difícil estimar el costo de estas enfermedades, no puede discutirse que las enfermedades transmitidas por los alimentos resultan muy caras. Las repercusiones económicas no sólo afectan a los individuos involucrados y sus familias sino también a las comunidades, las industrias y las naciones (Doores, 1999). Los costos más obvios son aquellos relacionados con la atención sanitaria de los individuos afectados. Otros costos asociados al cuidado de los enfermos, el absentismo laboral y escolar, y los costos de desplazamiento para obtener asistencia médica se añaden a la carga financiera. Los costos para la sociedad incluyen la pérdida de productividad de los trabajadores, los costos de investigar y controlar los brotes, las pérdidas de ingresos debido al cierre de negocios y a que se evite el consumo de ciertos productos, los costos legales por litigios relacionados con las enfermedades y los costos relacionados con los servicios públicos para quienes padecen una enfermedad crónica.

Un estudio calculó que, en los EE.UU., el costo de las enfermedades transmitidas por los alimentos provocadas por siete patógenos comunes era de entre 5600 y 9400 millones de dólares EE.UU. (WHO, 1999b). El costo estimado de la salmonelosis en Inglaterra y Gales en 1992 se situó entre los 560 y los 800 millones de dólares EE.UU.

Los productos agrícolas frescos constituyen un motivo de preocupación concreta con respecto a la seguridad alimenticia, ya que por regla general se consumen sin ningún procesamiento previo para eliminar o reducir el número de microorganismos presentes. Además, desde los años 80, varios agentes infecciosos transmitidos por los alimentos han sido descritos por primera vez o se han visto asociados por vez primera a las frutas y hortalizas (Tauxe, 1997). Por ejemplo, la *E. coli* O157:H7 se identificó en primer lugar como un patógeno asociado a la hamburguesa en 1982. En 1993, un brote de enfermedad provocada por este organismo en el jugo de manzana no pasteurizado demostró que podía sobrevivir en un entorno levemente ácido.

Resumen

1. La mayor parte de las enfermedades transmitidas por los alimentos cuyas causas se han identificado han sido asociadas a riesgos biológicos.
2. Los brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos asociadas a los productos agrícolas constituyen un porcentaje relativamente pequeño de todas las enfermedades transmitidas por los alimentos. No obstante, el número de casos está aumentando.
3. Para los individuos susceptibles, como los ancianos, las mujeres embarazadas, los niños pequeños y las personas con sistemas inmunes comprometidos, las enfermedades transmitidas por los alimentos pueden provocar consecuencias graves e incluso la muerte. Se ha calculado que anualmente más de 1500 millones de niños menores de cinco años padecen diarrea y más de 3 millones mueren como resultado de ella.
4. Los costos relacionados con las enfermedades transmitidas por los alimentos incluyen la atención a los enfermos, el absentismo laboral y escolar, los desplazamientos para buscar asistencia médica, la pérdida de productividad de los trabajadores, los costos de la investigación y el control de los brotes, las pérdidas de ingresos por cierres de negocios o por evitar el consumo de determinados productos, los costos legales por litigios relacionados con las enfermedades, y los servicios públicos para aquellos que padecen enfermedades crónicas.

MÓDULO 3. Impacto de la Seguridad de los Productos Hortofrutícolas en el Comercio*

Resultado del Aprendizaje

- *Los participantes ampliarán sus conocimientos sobre las repercusiones de la seguridad de los productos agrícolas en la economía de un país.*

Práctica

- *Pregunta de Debate 1.*

Los efectos de las frutas y hortalizas no seguras sobre la salud son razones importantes para estudiar la seguridad de los productos agrícolas, pero sólo son parte del motivo de la preocupación por de la seguridad de estos productos.

Visual I.3-1

País	PIB* 1999 (miles de millones \$)	PIB - agricultura	Empleo en la agricultura
Belice	0.74	22%	38%
Brasil	1,057.00	14%	31%
Chile	185.10	6%	14%
Costa Rica	26.00	14%	20%
República Dominicana	43.70	14%	17%
Guatemala	47.90	23%	50%
México	865.50	5%	24%
Nicaragua	12.50	34%	42%
Trinidad y Tobago	9.41	2%	10%

* PIB = Producto Interior Bruto

La producción agrícola y alimenticia desempeña un importante papel en la economía de muchos países, especialmente en la de los países latinoamericanos y caribeños. Las cifras de 1999 indicaban que, dependiendo del país, la agricultura total (producción de cultivos alimenticios y no alimenticios

* Elaborado por: Pamela Brady, Ph.D., IFSE, University of Arkansas

de origen vegetal y animal) contribuyeron desde sólo un 2% hasta más del 34% al producto interior bruto (FAOSTAT, 2000). Estas cifras representaban no sólo el valor de los productos, sino también los ingresos generados por las personas empleadas en el sector agrícola. En muchos países de la zona, una importante proporción de la población trabaja en la agricultura.

El comercio es una parte importante de la economía de la mayoría de los países y los productos agrícolas son responsables de una proporción importante de este comercio. De acuerdo con WTO, el comercio mundial total en 1999 fue valorado en 5,473 billones de dólares, correspondiendo aproximadamente un 10% de este total, o 544,000 millones de dólares a los productos agrícolas (WTO, 2000).

Visual I.3-2

País	Total Agricultura	Productos	
		Total	% Agricultura
Belice	108,299	59,007	54%
Brasil	13,824,401	1,690,870	11%
Chile	2,966,674	1,804,797	52%
Costa Rica	1,802,773	927,902	51%
República Dominicana	332,094	66,155	20%
Guatemala	1,431,210	276,827	19%
México	7,06,363	3,213,241	46%
Nicaragua	312,854	34,109	11%
Trinidad y Tobago	221,261	20,400	9%

En 1999, las exportaciones de productos agrícolas de países latinoamericanos y caribeños fueron valoradas en más de 36.000 millones de dólares (WTO, 2000). Para algunos países, las exportaciones de frutas y hortalizas ascendieron a casi la mitad de las exportaciones agrícolas totales. De este modo, garantizar la aceptabilidad de estos productos ante los países importadores es una importante consideración económica. Además, es fundamental tener presente que las frutas y hortalizas se producen tanto para el consumo interno como para la exportación. Por tanto, la producción de productos seguros es tan importante para la salud y el bienestar de la población de un país como para los posibles ingresos por exportaciones.

La seguridad de los alimentos ejerce un efecto de amplio alcance sobre el comercio mundial. La Organización Mundial de la Salud calculó que en 1993 las

enfermedades transmitidas por los alimentos produjeron pérdidas en el comercio internacional de alimentos de aproximadamente 380 millones de dólares EE.UU. en todo el mundo (PAHO / WHO, 1998). Además de la carga económica para los afectados, las enfermedades transmitidas por los alimentos también produjeron repercusiones económicas sobre la industria y los sistemas de asistencia de salud.

Los países importadores de productos tienen razones económicas de peso para exigir productos seguros. Las importaciones no seguras pueden suponer una amenaza para la salud y la seguridad de los consumidores. La retención y / o el rechazo de un producto no seguro y la reducción de la confianza de los consumidores en un producto o en la capacidad de un país para producir productos seguros puede dar como resultado importantes pérdidas de ingresos tanto para los países importadores como para los exportadores. Estas pérdidas de mercados y este descenso de los ingresos pueden traducirse en una reducción de los servicios comunitarios, salarios más bajos, y pérdida de puestos de trabajo. Un ejemplo de lo anterior lo encontramos en el brote de *Cyclospora* que se desencadenó en los EE.UU. en 1996. Las investigaciones preliminares identificaron a las fresas nacionales como el vehículo de transmisión del brote. Aunque posteriores investigaciones demostraron que el origen de este brote fueron las frambuesas importadas, la Comisión de Fresas de California informó de que la reducción de la confianza de los consumidores en la seguridad del producto desembocó en una pérdida de ingresos de más de 40 millones de dólares, la destrucción de 5000 puestos de trabajo y una reducción del 10% de la superficie en acres destinada a este cultivo el año siguiente (CDFA, 1997).

En los EE.UU. los consumidores exigen tener acceso a frutas y hortalizas frescas durante todo el año. Los productos de Latinoamérica y el Caribe ayudan a satisfacer esta demanda, ya que gran parte de ellos llegan cuando el frío impide la producción de estos productos agrícolas dentro del país (Zepp, et al., 1998). En 1998, las importaciones estadounidenses de productos agrícolas frescos alcanzaron niveles de récord con valores que ascendieron a más de 2,700 millones de dólares para las frutas frescas y 2.100 millones de dólares para las hortalizas frescas (FASonline, 1999). Los países latinoamericanos y caribeños suministraron más del 80% de las frutas y más del 70% de las hortalizas importadas por los EE.UU.

Visual I.3-3

Ejemplos de Brotes Recientes de Enfermedades Transmitidas por los Alimentos Asociados a los Productos Agrícolas Frescos en Varios Estados de los EE.UU.				
Año	# de Estados	# de casos	Patógeno	Alimento asociado
2001	6	>40	<i>Salmonella</i>	Melón
2000	8	86	<i>Salmonella</i>	Tomates
1998	3	>400	<i>Shigella</i>	Perejil
1997	14	864	<i>Cyclospora</i>	Berries
1997	3	305	<i>Cyclospora</i>	Albahaca
1996	2	49	<i>E.coli O157:H7</i>	Lechuga de hoja
1996	2	72	<i>Shigella</i>	Chalotes
1996	20	1,500	<i>Cyclospora</i>	Frambuesas
1993	3	84	<i>Salmonella</i>	Tomates
1991	23	400	<i>Salmonella</i>	Melón

Aunque el número de brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos asociados a productos agrícolas frescos es relativamente bajo, a medida que se ha incrementado el consumo de estos productos se ha observado una mayor incidencia de brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos asociados a las frutas y hortalizas frescas (Guzewich y Salsbury, 2000). Algunos de estos brotes han sido relacionados con los productos importados. No obstante, la proporción de enfermedades transmitidas por los alimentos asociadas a los productos importados no es mayor que la vinculada a los productos cultivados en los Estados Unidos.

Atendiendo al registro de seguridad de los productos exportados a los Estados Unidos, es importante tener en cuenta que, si bien los brotes de las enfermedades pueden haber sido asociados a productos procedentes de otro país, es posible que nunca se determine el lugar real en el que se produjo la contaminación. Esto se debe a que la contaminación del producto puede ocurrir en cualquier punto de la cadena de producción y comercialización (Zepp et al., 1998). Además, cuando se logra rastrear un brote hasta llegar a la explotación agrícola, empacadora u otro lugar, puede ocurrir que el origen de la contaminación real ya no se encuentre allí. Un ejemplo de esta circunstancia fue lo ocurrido en un brote de Hepatitis A de 1991 que fue asociado a las fresas congeladas. Las frutas fueron cultivadas en México y procesadas y distribuidas en los Estados Unidos. Los investigadores del brote fueron incapaces de determinar si la contaminación se produjo antes de que el producto entrara en los EE.UU. o si ocurrió durante el procesamiento y la distribución (Véase la

Tabla 2 de la sección Recursos Adicionales para consultar una lista de brotes relacionados con los productos agrícolas en los Estados Unidos).

Resumen

1. La producción agrícola y alimenticia desempeña un importante papel en la economía de muchos países.
2. Las exportaciones de frutas y hortalizas constituyen un amplio porcentaje de los ingresos por exportación de muchos países de Latinoamérica y el Caribe.
3. Las importaciones no seguras pueden suponer una amenaza para la salud de las personas que los consumen y desembocar en importantes pérdidas económicas para el país exportador.
4. Los brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos en los EE.UU. han sido asociados a productos agrícolas de origen tanto nacional como importado. La proporción de enfermedades transmitidas por los alimentos asociadas a productos importados no es mayor que la de enfermedades asociadas a los productos producidos en los EE.UU.

Referencias

- Beuchat, L.R. 1998. Surface decontamination of fruits and vegetables eaten raw: a review. World Health Organization. WHO/FSF/FOS/98.2. Available via the Internet at <http://www.who.int/fsf/fos982~1.pdf>
- CDFA. 1997. Secretary praises strawberry industry for establishing voluntary quality assurance program. California Department of Food and Agriculture Press Release, 1/27/97.
- Doores, S. 1999. Food Safety – Current Status and Future Needs. Amer. Academy of Microbiology Report. p. 21.
- FAO. 1998. Food Quality and Safety System: A training manual on food hygiene and the Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) system. Publishing Management Group, FAO Information Division, Rome.
- FAO/WHO 1984. The role of food safety in health and development. Report of Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Safety. WHO Tech. Rep:705.
- FAOSTAT. 2000. Agriculture Data. FAO. <http://apps.fao.org/page/collections?subset=agriculture>
- FASonline. 1999. Fruit and Vegetable Imports – Calendar Year 1998. USDA/FAS Horticultural and Tropical Products Division. Available via the Internet at www.fas.usda.gov/htp2/highlights/1999/99-04/fvimp98/fvimpCY98.html
- FDA. 1998. Guide to minimize microbial food safety hazards for fresh fruits and vegetables. U.S. Food and Drug Administration. Available via the Internet at <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/prodguid.html>
- FDA. 2001. Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins Handbook – The “Bad Bug Book.” U.S. Food and Drug Administration-Center for Food Safety and Applied Nutrition. Available via the Internet at <http://www.cfsan.fda.gov/~mow/intro.cfm>
- Frazier and Westhoff, 1991. Microbiología de los Alimentos. Tercera Edición. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, Spain. pp. 439.
- Guzewich, J.J. and Salsbury, P.A. 2000. FDA’s role in traceback investigations for produce. Food Safety Magazine. December, 2000/January, 2001.
- Kaferstein, F. K., Motarjemi, Y., and Bettcher, D. W. 1997. Foodborne disease control: A transnational challenge. Emerging Infectious Diseases 3(4) 503.

- Liang, A.P. 2000. The epidemiology of produce-related outbreaks in the United States. Presentation at the IFT Food Safety Conference, Orlando, FL.
- Murray, P., Drew, W., Kobayashi, G. and Thompson, J. 1995. *Medical Microbiology*. Mosby-Doyma Libros, S.A. Madrid, Spain. pp. 423.
- Olsen, S.J., MacKinon, L.C., Goulding, J.S., Bean, N.H. and Slutsker, L. 2000. Surveillance for Foodborne Disease Outbreaks --United States, 1993-1997. Morbidity and Mortality Weekly Report Surveillance Summary 49(SS01): 1.
- PAHO/WHO. 1998. Health in the Americas. 1998 edition – Vol. 1. Pan American Health Organization/World Health Organization Scientific Publication No. 569.
- Tauxe, R.V. 1997. Emerging foodborne disease: An evolving public health challenge. *Emerg Infect Dis* 3(4):425.
- WHO. 1999a. Basic Food Safety for Health Workers. World Health Organization. WHO/SDE/PHE/FOS/99.1.
- WHO. 1999b. Food Safety – An Essential Public Health Issue for the New Millennium. Food Safety Program, Depart of Protection of the Human Environment, World Health Organization, WHO/SDE/PHE/FOS/99.4.
- WTO. 2000. International Trade Statistics 2000. World Trade Organization, Geneva, Switzerland. Available via the Internet at www.wto.org/english/res_e/statis_e/stat_toc_e.htm
- Zepp, G, Kucher, F. and Lucier, G. 1998. Food safety and fresh fruits and vegetables: Is there a difference between imported and domestically produced products? *Vegetables and Specialties, Economic Research Service/USDA, VGS-274:23.*