




Directivas para la Industria

# Guía para Reducir al Mínimo el Riesgo Microbiano en los Alimentos, para Frutas y Hortalizas Frescas



U.S. Department of Health and Human Services  
Food and Drug Administration  
Center for Food Safety and Applied Nutrition (CFSAN)

October, 1998

# DIRECTIVAS PARA LA INDUSTRIA

## Guía para Reducir al Mínimo el Riesgo Microbiano en los Alimentos, para Frutas y Hortalizas Frescas

Para obtener ejemplares adicionales pónganse en contacto con:

GAPS Distribution  
U.S. Food and Drug Administration  
Center for Food Safety and Applied Nutrition, HFS-317  
5100 Paint Branch Parkway  
College Park, MD 20740

(Internet) <http://www.fda.gov>



# Directivas para la Industria

## Guía para Reducir al Mínimo el Riesgo Microbiano en los Alimentos, para Frutas y Hortalizas

### Índice

<b>Prefacio.....</b>	<b>4</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>6</b>
Forma de usar la Guía.....	6
Principios Básicos.....	8
<b>I. Definiciones.....</b>	<b>9</b>
<b>II. Agua.....</b>	<b>11</b>
A. Riesgo Microbiológico.....	11
B. Control De Posibles Peligros.....	12
1.0 Agua de Uso Agrícola.....	12
1.1 Consideraciones Generales.....	13
1.2 Análisis Microbiológico del Agua de Uso Agrícola.....	15
2.0 Agua Utilizada en el Procesamiento de Frutas y Hortalizas.....	16
2.1 Consideraciones Generales.....	16
2.2 Productos Químicos Antimicrobianos.....	17
2.3 Agua de Lavado.....	19
2.4 Actividades de Enfriamiento.....	20
<b>III. Estiércol Y Desechos Orgánicos Municipales Sólidos.....</b>	<b>22</b>
A. Riesgo Microbiológico.....	22
B. Control De Posibles Riesgos.....	23
1.0 Desechos Sólidos Orgánicos Municipales.....	23
2.0 Buenas Prácticas Agrícolas para el Uso del Estiércol.....	23
2.1 Tratamientos para Reducir los Niveles de Microorganismos Patógenos.....	24
2.1.1 Tratamientos Pasivos.....	24
2.1.2 Tratamientos Activos.....	24
2.2 Manipulación y Aplicación.....	25
2.2.1 Estiércol sin Tratar.....	26
2.2.2 Estiércol Tratado.....	27
3.0 Materia Fecal Animal.....	28
<b>IV. Salud E Higiene De Los Trabajadores.....</b>	<b>29</b>
A. Riesgo Microbiológico.....	29
B. Control De Posibles Riesgos.....	30
1.0 Salud e Higiene Personal.....	30
2.0 Entrenamiento.....	31
3.0 Actividades de Recolección de Frutas y Hortalizas por el Cliente, y Venta de Dichos Productos en Puestos a la Orilla de la Calle.....	32

<b>V. Instalaciones Sanitarias.....</b>	<b>33</b>
A. Riesgo Microbiológico.....	33
B. Control de Posibles Riesgos.....	33
1.0 Excusados y Lugares donde se laven las manos.....	34
2.0 Evacuación de Alcantarillas.....	34
<b>VI. Sanidad en el Campo.....</b>	<b>35</b>
A. Riesgo Microbiológico.....	35
B. Control de Posibles Riesgos.....	35
1.0 Consideraciones Generales Durante la Recolección.....	35
2.0 Mantenimiento del Equipo.....	36
<b>VII. Limpieza de las Instalaciones de Empaque.....</b>	<b>37</b>
A. Riesgo Microbiológico.....	37
B. Control de Posibles Riesgos.....	37
1.0 Consideraciones Generales Sobre el Empaque.....	37
2.0 Consideraciones Generales para el Mantenimiento de las Instalaciones.....	38
3.0 Control de Plagas.....	38
<b>VIII. Transporte.....</b>	<b>40</b>
A. Riesgo Microbiológico.....	40
B. Control de Posibles Riesgos.....	40
1.0 Consideraciones Generales.....	40
2.0 Consideraciones Generales Relativas al Transporte.....	40
<b>IX. Rastreo.....</b>	<b>41</b>
<b>X. Conclusión.....</b>	<b>44</b>
<b>Material De Consulta.....</b>	<b>45</b>
<b>Apéndice.....</b>	<b>46-47</b>

**Departamento de Salud y Servicios Sociales  
Administración de Alimentos y Medicamentos  
Centro de Inocuidad Alimentaria y Nutrición Aplicada  
26 de Octubre de 1998**

Directivas para la Industria<sup>1</sup>

**GUÍA PARA REDUCIR  
AL MÍNIMO EL RIESGO MICROBIANO EN LOS ALIMENTOS,  
PARA FRUTAS Y HORTALIZAS**

**PREFACIO**

Las frutas y hortalizas son importantes para la salud y bienestar de los consumidores estadounidenses, quienes disfrutan de uno de los suministros de productos agrícolas frescos más inocuos del mundo; sin embargo durante los últimos años se ha detectado un mayor número de enfermedades transmitidas tanto por las frutas y hortalizas importadas, así como por las producidas en el país. En enero de 1997, en un discurso por radio, el Presidente Clinton anunció la Iniciativa de Inocuidad Alimentaria (*Food Safety Initiative*) para mejorar la inocuidad del abastecimiento de alimentos del país (1). En Mayo de 1997, como parte de dicha iniciativa presidencial, los Departamentos de Salud y Servicios Sociales (DHHS), Agricultura (USDA) y la Agencia de Protección Ambiental (EPA), presentaron ante el Presidente un informe en el que expresaban su preocupación por el tema de las frutas y hortalizas (2). El 2 de Octubre de 1997, el Presidente Clinton anunció un plan titulado “Iniciativa para asegurar la Inocuidad de las Frutas y Hortalizas Nacionales e Importadas (*Initiative to Ensure the Safety of Imported and Domestic Fruit and Vegetables*),” para tener mayores garantías de que las frutas y hortalizas consumidas en este país, ya sean producidas en los Estados Unidos o importadas, cumplan con las más altas normas de calidad e inocuidad alimentaria (3). Como parte de esta iniciativa el Presidente dió instrucciones a la Secretaria de Salud y Servicios Sociales para que, junto con el Secretario de Agricultura y en estrecha colaboración con la comunidad agrícola, expidieran directivas sobre lo que constituyen Buenas Prácticas Agrícolas (*Good Agricultural Practices*, o GAPs), y Buenas Prácticas de Manufactura (*Good Agricultural Practices* o GMPs) en el caso de las frutas y hortalizas frescas (3).

En respuesta a este mandato, la FDA y la USDA proceden a expedir las “Directivas para la Industria -- Guía para Reducir al Mínimo el Riesgo Microbiano en los Alimentos, para Frutas y Hortalizas.” Este documento (“la guía”) trata del riesgo microbiológico en los alimentos y las buenas prácticas agrícolas relativas a la producción, cosecha, lavado, selección, empaque y transporte de la mayoría de las frutas y hortalizas que se venden al consumidor sin procesar, o con un procesamiento mínimo (crudas). Dichas directivas de carácter voluntario, basados en conocimientos científicos, pueden ser adoptados por los productores de frutas y hortalizas tanto en los Estados Unidos como en el extranjero para asegurar la inocuidad de sus productos. Estos criterios voluntarios son congruentes con los derechos y obligaciones comerciales de los Estados Unidos y no implican restricciones innecesarias o desiguales para los productores nacionales o extranjeros.

Las directivas se establecen solo a modo de orientación, por lo que no constituyen imposiciones reglamentarias. Si se aplican de forma apropiada y en el grado en que lo permita cada contexto de producción de frutas y hortalizas, se contribuirá a reducir en lo posible el

riesgo microbiológico contra la inocuidad alimentaria de dichos productos frescos. Debido a que se trata de una guía y no un reglamento, las directivas no tienen el carácter coercitivo de una ley, por lo que no se puede exigir su cumplimiento. Los operadores deben usar las recomendaciones generales de esta guía para adoptar las prácticas de inocuidad alimentaria que resulten pertinentes a sus actividades particulares. Las recomendaciones de la guía no podrán sustituir en ningún momento las leyes o reglamentos locales, estatales o federales a que deben atenerse los operadores estadounidenses. Los operadores en el exterior deberán cumplir con normas, leyes o reglamentos homólogos o similares.

Esta guía es uno de los primeros pasos de la iniciativa del Presidente para mejorar la inocuidad de frutas y hortalizas en su paso desde el campo hasta la mesa. La guía se concentra en la producción y empaque de frutas y hortalizas frescas, pero la iniciativa de inocuidad alimentaria no se limita a la producción agrícola, sino que se refiere a todas las etapas de la cadena alimentaria, desde el campo hasta la mesa. Por ejemplo, el Código Alimentario de la FDA proporciona asesoría e información a los organismos gubernamentales estatales y locales sobre el manejo correcto de los alimentos en las tiendas, instituciones, restaurantes y otros establecimientos pequeños (4). La FDA está haciendo lo posible por obtener la colaboración de la Conferencia de Protección Alimentaria (*Conference for Food Protection*), un consorcio de organismos gubernamentales estatales, locales y federales, así como de académicos y representantes de los consumidores y la industria para concebir intervenciones prácticas que permitan eliminar o reducir la contaminación microbiológica de frutas y hortalizas frescas a los niveles más bajos posibles. Asimismo, como parte de la mencionada iniciativa Presidencial, se llevarán a cabo programas de divulgación educativa, como la campaña iniciada recientemente bajo el título de “*Fight Bac*” (Lucha Contra la Bacteria), para promover hábitos en el manejo de los alimentos por parte del consumidor que contribuyan a la inocuidad alimentaria.

Otro interés de la iniciativa es apoyar la investigación en áreas de prioridad para eliminar brechas en el conocimiento sobre la inocuidad alimentaria.<sup>2</sup> La investigación y evaluación del riesgo en frutas y hortalizas frescas será integrada en el proceso de planificación durante varios años de investigación de la iniciativa de inocuidad alimentaria. En términos generales, el fin de la investigación es desarrollar intervenciones y estrategias efectivas en función de costo que permitan reducir la frecuencia de las enfermedades transmitidas por los alimentos. La investigación también promoverá el desarrollo de mejores métodos para detectar las fuentes de contaminación.

Se solicita a los agricultores, empacadores y transportistas a que adopten una actitud vigilante para reducir al mínimo la nocividad que puedan presentar las frutas y hortalizas. Si se tienen en cuenta los factores de riesgo más comunes que se señalan en este documento, y se trabaja adecuadamente, se logrará responder con mayor eficacia y coherencia a las preocupaciones que están surgiendo sobre la inocuidad microbiológica de dichos productos. Asimismo los operadores deben alentar a sus homólogos en la cadena de la granja a la mesa – incluyendo a los que participan en el transporte (como son los distribuidores, exportadores, importadores, minoristas, y los negocios expendedores de comidas) y a los consumidores -- para reforzar los esfuerzos que se hagan a nivel individual.

## Notas

<sup>1</sup> Este documento ha sido preparado como guía por la *Food and Drug Administration* (FDA) y USDA, y representa la opinión actual de ambos organismos sobre una serie de riesgos microbiológicos en los alimentos y sobre las buenas prácticas agrícolas y directivas en el cultivo, empaque y transporte de la mayoría de las frutas y hortalizas frescas. La guía no establece ni concede ningún derecho a nadie, ni es obligatoria para la FDA, USDA o el público en general. Estos organismos gubernamentales solicitan a los agricultores, empacadores y transportistas a que hagan uso de las recomendaciones generales presentadas en la guía, al adaptar a sus actividades particulares las prácticas de inocuidad alimentaria que resulten pertinentes. Puede utilizarse otro enfoque siempre que sirva para reducir eficazmente los contaminantes microbiológicos que puedan dar lugar a enfermedades transmitidas por los alimentos, y que dicho enfoque cumpla con los estatutos y reglamentos aplicables.

<sup>2</sup> “Initiative to Ensure the Safety of Imported and Domestic Fruits and Vegetables: Status Report”, FDA y USDA, 24 de Febrero de 1998.

## INTRODUCCIÓN

La importancia e influencia de la dieta sobre la salud es indiscutible. Varias enfermedades crónicas que son tema de gran preocupación en EE.UU., como la enfermedad coronaria y ciertos tipos de cáncer, están ligadas a excesos o desequilibrios dietéticos. Entre las recomendaciones dietéticas que hacen actualmente, los organismos gubernamentales federales y prestigiosas asociaciones nacionales Estadounidenses de profesionales de la salud, se encuentran una menor ingestión de grasas (especialmente las saturadas) y colesterol, el mantenimiento de un nivel de peso adecuado, y mayor consumo de frutas y hortalizas (cinco o más porciones diarias) y alimentos basados en cereales (seis o más porciones diarias). El reconocimiento de la importancia del consumo habitual de frutas y hortalizas, y el notable incremento en la disponibilidad, en cualquier época del año, de frutas y hortalizas frescas provenientes del mercado internacional, ha contribuido en un consumo considerablemente mayor de frutas y hortalizas frescas en Estados Unidos en los últimos veinte años.

Si bien el beneficio para la salud que resulta del consumo habitual de frutas y hortalizas frescas está ampliamente probado, existe una creciente -- aunque todavía pequeña -- proporción de brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos que han sido relacionadas con frutas y hortalizas frescas (15); entre los más recientes se encuentran la presencia de *E. coli* O157:H7 en la mezcla de lechuga denominada *mesclun*, y *Ciclospora* en frambuesas importadas, lo que ha puesto en entredicho la inocuidad de las frutas y hortalizas no sometidas a procesamientos para reducir o eliminar microorganismos patógenos. No obstante lo anterior, no se dispone de cálculos sobre la frecuencia e importancia de enfermedades transmitidas por los alimentos que se deban al consumo de frutas y hortalizas frescas.

### Forma de Usar la Guía

***Teniendo en cuenta la diversidad de productos y prácticas agrícolas, habrá que adaptar las medidas que se recomiendan a operaciones específicas, para que sean lo más efectivamente posible en reducir la contaminación microbiológica.***

El propósito de esta guía es ayudar a la industria nacional y extranjera de frutas y hortalizas a mejorar la inocuidad de dichos productos, ya sean estadounidenses o importados, por lo que se abordan temas de interés que afectan por igual a las áreas de producción, cosecha, selección, empaque y distribución. La guía menciona los riesgos microbiológicos generales en cada área, así como el razonamiento científico en que se basa dicho riesgo, y sugiere las buenas prácticas agrícolas y directivas pertinentes para reducir la posibilidad de contaminación microbiológica en frutas y hortalizas frescas.

El razonamiento científico para reducir o eliminar los microorganismos patógenos en el contexto agrícola está cambiando y todavía no se ha perfilado del todo; es posible que los ejemplos de buenas prácticas agrícolas y las directivas que se presentan en la guía no sean aplicables a todo tipo de frutas y hortalizas frescas (o con un mínimo de procesamiento), por lo que se sugiere que sean aplicados donde los operadores de la industria lo consideren pertinente. Es decir que los ejemplos tienen como objeto crear un amplio conocimiento

y conciencia en el seno de la industria de las prácticas que los agricultores, empacadores y transportistas a nivel individual deben considerar y poner en práctica en sus propias actividades. Debido a la diversidad de los productos y prácticas de producción agrícola, los procedimientos recomendados para reducir al mínimo la contaminación microbiológica serán más efectivos cuando estos conceptos generales se apliquen a operaciones específicas.

Las agencias gubernamentales reconocen que la comunidad agrícola ha realizado un importante esfuerzo de ajuste y adopción de buenas prácticas agrícolas (GAPs) que contribuyen a reducir lo más posible el riesgo de contaminación microbiológica de frutas y hortalizas. Varias organizaciones envueltas en el comercio de frutas y hortalizas, así como universidades, organismos gubernamentales locales y estatales, y países que exportan dichos productos a los Estados Unidos han tomado la iniciativa de ayudar a los agricultores, empacadores y transportistas a identificar los posibles riesgos relacionados con sus operaciones. Entre dichos esfuerzos se encuentran el desarrollo de programas para asegurar la calidad y documentos que orientan sobre lo que constituyen buenas prácticas de manufactura (GMPs), agrícolas (GAPs) y directivas, el financiamiento de estudios de investigación agrícola, y el patrocinio de iniciativas educativas. El propósito de esta guía es complementar esos esfuerzos iniciales y los que continúan llevándose a cabo, y establecer directivas nacionales para que exista mayor coherencia y razonamiento científico en las iniciativas de inocuidad alimentaria en todo el país.

Este documento presenta directivas agrícolas de orden general y mayormente aceptadas, basadas en el conocimiento actual de la FDA y la USDA sobre las prácticas para asegurar la inocuidad alimentaria. El documento fue preparado en colaboración con expertos de varios organismos gubernamentales federales y estatales, y la industria de frutas y hortalizas frescas. Aunque es imposible abarcar debidamente todos los riesgos microbiológicos que puedan estar relacionados con las frutas y hortalizas frescas, esta guía establece un marco de referencia para identificar y aplicar las medidas apropiadas que ofrecen mayor probabilidad de reducir el riesgo en el campo, los centros de empaque y durante el transporte.

Existen varias consideraciones importantes que hay que tener presentes al consultar esta guía.

- 1) La guía se concentra en la reducción del riesgo microbiológico en frutas y hortalizas frescas, y no cubre otras áreas de preocupación en el suministro de alimentos o el medio ambiente (como pueden ser los residuos de plaguicidas o contaminantes de orden químico). Al evaluar las recomendaciones de la guía que se consideran más apropiadas para reducir el riesgo microbiológico en sus operaciones particulares, los agricultores, empacadores y transportistas deben tratar de adoptar prácticas que no incrementen sin querer otros riesgos en los alimentos o el medio ambiente (por ejemplo mediante un uso excesivo de recipientes o uso y evacuación indebidos de productos químicos antimicrobianos).
- 2) La guía se concentra en la reducción del riesgo, no en su eliminación. La tecnología actual no permite eliminar todos los posibles riesgos para la salud en las frutas y hortalizas que se comen crudas.
- 3) La guía proporciona principios de orden general basados en conocimientos científicos. Los operadores deben usarla para analizar el riesgo microbiológico en las condiciones climáticas, geográficas, culturales, y económicas específicas de sus propias actividades, y aplicar las estrategias de reducción del riesgo que sean pertinentes y resulten efectivas en función de costo.



4) A medida que nueva información y el progreso tecnológico permitan entender mejor los factores que facilitan la detección y reducción del riesgo microbiológico en los alimentos, los organismos gubernamentales tomarán medidas (como la revisión de esta guía o la expedición de suplementos a la misma, o de documentos de orientación adicionales, según corresponda) para actualizar las recomendaciones y la información que aquí se presenta.

Se solicita a los operadores que obtengan consejos adicionales de los departamentos estatales y locales de salud pública, medio ambiente y agricultura, así como de servicios de divulgación y agencias federales.

## Principios Básicos

*Utilicen las recomendaciones generales proporcionadas en esta guía para desarrollar las buenas prácticas agrícolas y directivas que sean más apropiadas para sus actividades.*

Este documento se basa en ciertos principios y prácticas esenciales para reducir al mínimo el riesgo microbiológico en los alimentos, desde la producción agrícola a la distribución de frutas y hortalizas frescas.

Al conocer principios básicos que aseguran la inocuidad alimentaria a un nivel microbiológico en el contexto de la producción, recolección, empaque y transporte de frutas y hortalizas frescas, los usuarios de esta guía estarán mejor capacitados para detectar y hacer frente a los principales factores que ponen en riesgo dicha inocuidad.

**Principio no. 1.** Es preferible prevenir la contaminación microbiológica de frutas y hortalizas que fiarse de las acciones para combatir dicha contaminación una vez que tiene lugar.

**Principio no. 2.** Para reducir al mínimo el riesgo microbiológico en frutas y hortalizas frescas, los agricultores, empacadores y transportistas deben usar buenas prácticas agrícolas (GAPs) y de manufactura (GMPs) en las áreas donde puedan ejercer cierto control.

**Principio no. 3.** Las frutas y hortalizas frescas pueden entrar en contacto con contaminantes microbiológicos en cualquier punto de su trayectoria desde el campo hasta a la mesa. La mayoría de los microorganismos patógenos en estos alimentos provienen de las heces fecales de los seres humanos o de los animales.

**Principio no. 4.** Cuando el agua entra en contacto con las frutas y hortalizas frescas, la calidad y procedencia de la misma determina la posibilidad de contaminación por esta fuente, por lo que hay que reducir lo más posible el riesgo de contaminación por el agua.

**Principio no. 5.** La práctica de utilizar estiércol o desechos biológicos municipales sólidos debe ser supervisada con cuidado para reducir al mínimo la posibilidad de contaminación microbiológica de frutas y hortalizas.

**Principio no. 6.** La higiene y prácticas sanitarias de los trabajadores durante la producción, recolección, selección, empaque y transporte juegan un papel esencial en reducir lo más posible el riesgo de contaminación microbiológica de frutas y hortalizas frescas.

**Principio no. 7.** Hay que cumplir con todos los reglamentos de los gobiernos locales, estatales y federales en los Estados Unidos -- y las correspondientes leyes, reglamentos y normas en el exterior -- sobre prácticas agrícolas.

**Principio no. 8.** Para que el programa de inocuidad alimentaria de buenos resultados es importante que exista una actuación responsable en todos los niveles del contexto agrícola (en el campo, las instalaciones de empaque, el centro de distribución y el transporte). Hay que contar con personal preparado y un control eficaz para asegurar que todos los elementos del programa funcionen correctamente y se pueda rastrear el origen del producto a través de diversos canales de distribución.

## I. DEFINICIONES

Esta guía se basará en las siguientes definiciones.

**Agua de uso agrícola** se refiere generalmente al agua que se utiliza en los cultivos (campo, viñedos, huerto, etc.) para fines agrícolas, como pueden ser el riego, el control de la transpiración (enfriamiento), para proteger a la planta contra las heladas o para administrar fertilizantes o plaguicidas. A veces se utiliza un término más específico, como “agua de riego”. Entre las fuentes comunes del agua de uso agrícola se encuentran el agua de superficie procedente de los ríos, arroyos, acequias, canales, depósitos (como estanques, represas y lagos) y pozos, así como de fuentes municipales.

**Adecuado** significa lo que se necesita para cumplir con el fin deseado en conformidad con las buenas prácticas agrícolas.

**Limpio** significa que los alimentos o superficies de contacto con los alimentos expuestas al contacto han sido lavadas y enjuagadas, y que no se observa en ellas polvo, suciedad, residuos de alimentos u otros desperdicios.

**Convertir en abono** se refiere al proceso controlado mediante el cual la materia orgánica (incluyendo el estiércol y otros desechos), se descomponen por la acción de microorganismos aeróbicos o anaeróbicos.

**Control** significa (a) controlar las condiciones en que tiene lugar una operación, para atenerse a pautas establecidas, y (b) seguir los procedimientos correctos y las normas establecidas.

**Medida de control** se refiere a cualquier acción o actividad que pueda aplicarse para prevenir, reducir o eliminar un riesgo microbiológico.

**Instalaciones** significa los edificios y otras estructuras físicas que se utilicen para la cosecha, lavado, selección, almacenamiento, empaque, etiquetado y almacenamiento temporal o transporte de frutas y hortalizas frescas, o en conexión con dichas actividades.

**Superficies de contacto con los alimentos** son las que entran en contacto directo con las frutas y hortalizas frescas, o los lugares de donde pueda escurrir algo, ya sea al producto o a las superficies que entren en contacto con el mismo en el curso normal de las operaciones. Entre “dichas superficies de contacto” se encuentra el equipo, como los envases y mallas transportadoras utilizadas en la recolección y después de la cosecha, así como en las actividades de empaque, pero no incluye tractores, montacargas, vagonetas de mano, plataformas, etc. que se usan para mover o almacenar grandes cantidades de frutas y hortalizas frescas en forma envasada o empacada, porque sus superficies no entran en contacto con los alimentos.

**Frutas y hortalizas** se refiere a las que normalmente se venden al consumidor en su estado natural o con un mínimo de procesamiento (es decir crudas). Dicho producto puede encontrarse intacto (en el caso de las fresas, zanahorias enteras, rábanos y tomates crudos, por ejemplo) o cortarse durante la cosecha (como en el caso del apio, brócoli y coliflor). Las directivas en este documento también se refieren a productos “recién cortados”, como las mezclas de ensalada cortada y envasada que se venden listas para comer. Ciertas frutas y hortalizas frescas, como las recién cortadas, pueden estar sujetas a algún procesamiento o manipulación adicional, que quizás sea necesario tener en cuenta para mantener buenas prácticas de manufactura (GMPs), aparte de las directivas sobre buenas prácticas agrícolas (GAPs) y administrativas a que se refiere esta guía.

**Buenas prácticas de manejo** se refiere a las prácticas generales para reducir el riesgo microbiológico en los alimentos. El término puede incluir tanto las “buenas prácticas agrícolas (GAPs)” que se emplean en el cultivo, recolección, selección, empaque y almacenamiento, como las “buenas prácticas de manufactura (GMPs)” en el contexto de los procesos de selección, empaque, almacenamiento y transporte.

**Microorganismos** se refiere a hongos, moho, bacteria, protozoarios, helmintos (gusanos) y virus. A veces se utiliza el término “microbio” o “microbiológico”.

**Riesgo microbiológico** se refiere a la presencia de un microorganismo que puede causar enfermedad o daño.

**Desechos biológicos municipales sólidos** (sólidos biológicos) es el resultado del tratamiento de la materia fecal humana por las autoridades municipales, que puede ser utilizado como fertilizante o para alterar la composición del suelo.

**Operador** se refiere a la persona o personas encargadas de las actividades diarias de producción, recolección, lavado, selección, enfriamiento, empaque, embarque o transporte de frutas y hortalizas frescas, y a los gerentes responsables de las actividades realizadas por dichos empleados.

**Patógeno** es un microorganismo capaz de causar enfermedad o daño.

**Plaga** se refiere a cualquier animal o insecto de importancia para la salud pública, incluidos entre otros los pájaros, roedores, cucarachas, moscas y larvas que puedan transmitir microorganismos patógenos y contaminar los alimentos.

**Agua de procesamiento** significa el agua que se usa en el tratamiento de las frutas y hortalizas frescas después de la cosecha, por ejemplo en las operaciones de lavado, enfriado, encerado y transporte.

**Desinfectar** se refiere al tratamiento aplicado a las frutas y hortalizas que logra destruir o reducir considerablemente la cantidad de microorganismos que constituyen un peligro para la salud, y otros que se desea eliminar, sin alterar la calidad del producto o su inocuidad para el consumidor.

**Desinfectar** (las superficies de contacto con los alimentos) significa tratar debidamente las superficies que entren en contacto con los alimentos, mediante un proceso que logra destruir o reducir considerablemente la cantidad de microorganismos que constituyen un peligro para la salud, y otros microorganismos que se desea eliminar, sin alterar la calidad del producto o su inocuidad para el consumidor. Esto significa la aplicación de calor acumulativo o productos químicos en las superficies limpias que entren en contacto con los alimentos, con objeto de limpiarlas lo suficiente para reducir las poblaciones de dichos microorganismos en un 99.999% al ser evaluada por eficiencia (4).

**Transportistas** se refiere al operador de un medio de transporte, como puede ser un camión, un vagón de tren, un barco, o un avión que se utilice para transportar las frutas y hortalizas desde su lugar de cultivo hasta el mercado.

## II. AGUA

*Cuando el agua entra en contacto con frutas y hortalizas frescas, la posibilidad de contaminación de estos productos por microorganismos patógenos depende de la calidad de la misma.*

El agua que se usa en la cosecha implica numerosas actividades sobre el terreno, incluido el riego, la aplicación de plaguicidas y fertilizantes, el enfriamiento de las frutas y hortalizas y la regulación de las bajas temperaturas (heladas). Entre las actividades posteriores a la cosecha se encuentran el enjuagado, enfriamiento, lavado, encerado y transporte. El uso de agua de insuficiente calidad puede constituir una fuente directa de contaminación y un medio para diseminar contaminación localizada en el campo, las instalaciones o durante el transporte. Cuando el agua entra en contacto con frutas y hortalizas, la posibilidad de contaminación de estos productos por microorganismos patógenos depende de la calidad de la misma, y si los microorganismos sobreviven en dichos alimentos pueden causar enfermedades.

### A. Riesgo Microbiológico

El agua puede transmitir muchos microorganismos, como las variedades patógenas de *Escherichia coli*, especies de *Salmonella* y *Shigella*, *Vibrio cholerae*, así como *Cryptosporidium parvum*, *Giardia lamblia*, *Cyclospora cayetanensis*, *Toxoplasma gondii* y los virus de Norwalk y de la hepatitis A. Incluso pequeñas cantidades de estos microorganismos en los alimentos pueden causar enfermedades.

Como se indica en la sección V (Rastreo), con frecuencia es difícil identificar con certeza la fuente de la contaminación microbiológica de frutas y hortalizas frescas. No se sabe la proporción de dichos productos que pueden ser contaminados por el agua utilizada en la agricultura o las operaciones de empaque, pero existen estudios que demuestran que el uso de agua de riego contaminada puede incrementar la frecuencia de microorganismos patógenos

detectados en el producto cosechado (5, 6). En 1990 y 1993 se registraron dos brotes de infección por especies de *Salmonella*, que dieron lugar por lo menos a 300 casos de enfermedades en cuatro estados por consumo de tomates frescos (7, 8). Se descubrió que los tomates en cuestión procedían de la misma instalación de empaque donde la fuente de contaminación parecía deberse a un tanque de agua; por ello se solicita a los agricultores y empacadores a que adopten un papel activo para reducir al mínimo el riesgo microbiológico bajo su control.

## **B. Control de Posibles Riesgos**

***En general se puede decir que la calidad del agua que entra en contacto directo con la parte comestible de las frutas y hortalizas debe ser superior a la del agua que tiene un contacto mínimo con dicha área.***

La calidad del agua, y la forma y el momento en que se usa, así como las características de la cosecha afectan la posibilidad de contaminación de las frutas y hortalizas. En general se puede decir que la calidad del agua en contacto directo con la parte comestible de las frutas y hortalizas debe ser superior a la del agua que tiene contacto mínimo con dichas áreas. También existen otros factores, como el estado del cultivo y el tipo de cultivo, el tiempo que transcurre entre el contacto y la cosecha, y la forma en que se manipulan las frutas y hortalizas una vez recolectadas que determinan la posibilidad de contaminación con microorganismos patógenos transmitidos por el agua, y el riesgo de que éstos causen enfermedades a través de los alimentos. Las frutas y hortalizas con superficies amplias (como las hortalizas con hojas) y aquellas en que, debido a sus características se puedan adherir con facilidad o quedar atrapados en ellas organismos patógenos (superficies rugosas, por ejemplo), corren mayor riesgo de contaminación, especialmente si el contacto tiene lugar cerca de la cosecha o en la manipulación de los alimentos posterior a la misma. Algunos sectores de la industria de frutas y hortalizas usan agua con desinfectantes para asegurar la calidad del agua y reducir al mínimo la posibilidad de contaminación de superficie.

Los operadores deben tener presentes los siguientes puntos y prácticas al evaluar la calidad del agua, y tomar medidas para reducir en lo posible el riesgo microbiológico en los alimentos. No todas las recomendaciones que aparecen a continuación son aplicables o necesarias para todas las actividades, pero para lograr la inocuidad alimentaria es necesario que los agricultores y empacadores tengan en cuenta aquellas que por sí solas, o en combinación con otras, resulten pertinentes a las operaciones que realicen y al mantenimiento de la calidad del agua que utilicen.

### **1.0 Agua de Uso Agrícola**

***La calidad del agua debe ser apropiada para el uso que se vaya a hacer de ella. Cuando se desconozca la calidad del agua o no pueda controlarse dicha calidad, los agricultores deben seguir buenas prácticas agrícolas para reducir en lo posible el riesgo de contaminación.***

La calidad del agua de uso agrícola varía, especialmente entre las aguas superficiales que pueden estar expuestas a contaminación temporal e intermitente, como descargas de aguas negras o desagües contaminados procedentes de la crianza de ganado en terrenos situados en la parte alta de la corriente. El agua subterránea que se ve afectada por el agua superficial, como la de pozos viejos con grietas en su revestimiento, también puede estar expuesta a contaminación. Entre las medidas para asegurar la debida calidad del agua se encuentran comprobar que los pozos estén debidamente construidos y protegidos, tratar el agua para reducir la cantidad de contaminante y usar diferentes métodos de aplicación del agua para restringir su contacto con las frutas y hortalizas. La viabilidad de estas y otras medidas dependerá de las fuentes de agua disponibles, del uso que se planea dar al agua, así como de las necesidades y recursos de la operación en cuestión.

## 1.1 Consideraciones Generales

- **Identificar la fuente y distribución del agua que se usa y ser consciente de la posibilidad de que constituya una fuente de microorganismos patógenos.**

Entre las fuentes típicas de agua para la agricultura se encuentran el agua de corrientes superficiales como los ríos, riachuelos, acequias y canales descubiertos, el agua de reserva como los pantanos, estanques y lagos, el agua subterránea procedente de pozos y el agua de suministro municipal. En general se supone que hay menos probabilidades de que el agua subterránea esté contaminada con altos niveles de microorganismos patógenos que el agua superficial, pero en ciertas condiciones los pozos profundos, o construidos indebidamente, y los pozos viejos pueden verse afectados por el agua superficial, con lo que corren mayor peligro de contaminación.

- **Mantenimiento de pozos en buenas condiciones.**

Se sugiere que los agricultores con pozos viejos (construidos hace 30 ó 40 años, y especialmente los construidos antes de 1925), o que tengan otros motivos de preocupación sobre el estado y la posible contaminación de sus pozos, hagan examinar a los mismos por un experto en calidad de agua. Existen programas en las oficinas municipales de divulgación (*County Extension Offices*) y organismos estatales y locales de salud pública y protección ambiental que quizás puedan ayudar a los agricultores a evaluar el estado de sus pozos.

- **Revisión de las prácticas y condiciones existentes para detectar posibles fuentes de contaminación.**

El agua de uso agrícola puede contaminarse directa o indirectamente si no se evacúan de forma adecuada las heces procedentes de los seres humanos y/o los animales. La contaminación por materia fecal humana puede ocurrir debido a averías o deficiencias en el diseño de los sistemas sépticos y las descargas procedentes de plantas de tratamiento de aguas negras (por ejemplo por combinación del rebose de las aguas negras del alcantarillado y el rebose del agua de lluvia). Entre los ejemplos de fuentes de contaminación sobre el terreno por materia fecal procedente de animales se encuentran la presencia de animales que pastorean en áreas de cultivo, el almacenamiento de estiércol al lado de las tierras de labranza, fugas o reboses en los estanques de estiércol, el acceso no restringido del ganado a las aguas superficiales, pozos o zonas de bombeo, y la existencia de altas concentraciones de fauna silvestre. Para reducir al mínimo el riesgo microbiológico en los alimentos se deben evaluar y controlar en lo posible estas y otras fuentes de contaminación del agua.

- **Tener consciencia del uso del terreno en la actualidad y en el pasado.**

El agua de uso agrícola es frecuentemente un recurso compartido. En algunas regiones el agua de uso agrícola procede de aguas superficiales que recorren cierta distancia antes de llegar al área de cultivo. Aunque quizás los agricultores no puedan controlar los factores que afectan su cuenca hidrográfica, al tener consciencia de los problemas que pueden presentarse podrá determinar las medidas de control que resulten más apropiadas. Al evaluar la calidad del agua los operadores deben tener en cuenta los factores que afectan la cuenca hidrográfica que comparten, por lo que deben hacerse preguntas como las siguientes:

- ¿Cuál es el nivel de producción ganadera en la región?
- ¿Los corrales de engorda, pastizales y las industrias lecheras de la región usan cercas u otro tipo de barreras para reducir en lo posible el acceso de los animales a las fuentes de agua compartidas?
- ¿Hay muchos campos agrícolas en la región que utilizan estiércol en la tierra?
- ¿Los patrones locales de precipitación y la topografía del lugar afectan la posibilidad de que exista un desagüe de dichas operaciones al agua superficial?
- ¿Existe algún control para reducir en lo posible el riesgo de contaminación del agua de uso agrícola por causa de actividades agrícolas o ganaderas?

La topografía del lugar y el uso actual y pasado de las tierras adyacentes afectan la posibilidad de que el agua de una finca, huerta o viñedo en particular llegue a contaminarse por la presencia de microorganismos patógeno, y que dichos microorganismos pasen a las frutas y hortalizas. Los agricultores deben evaluar sus tierras en términos de la proximidad de las mismas a terrenos cuyo uso pueda representar un riesgo por desagüe contaminado en momentos de abundante precipitación.

- **Considerar prácticas que ayuden a proteger la calidad del agua.**

Como se dijo anteriormente, quizás los agricultores no puedan controlar todos los factores que afectan su cuenca hidrográfica, pero en los casos en que sean capaces de detectar y controlar una posible fuente de contaminación deben considerar prácticas que ayuden a proteger la calidad del agua de uso agrícola. Entre las buenas prácticas agrícolas se encuentran la protección de las aguas superficiales, los pozos y áreas de bombeo contra el acceso a las mismas del ganado o animales silvestres, para reducir la contaminación por materia fecal. El uso de prácticas de conservación del suelo y el agua, como la construcción de canales con lecho de césped, pilas de desviación, estructuras para controlar el desagüe y franjas de vegetación que actúen como barrera físicas puede contribuir a impedir que el desagüe de agua contaminada afecte el agua de uso agrícola y los cultivos de frutas y hortalizas.

- **Considerar la calidad y el uso del agua de riego.**

La comunidad científica en general coincide en que las prácticas de riego que exponen la parte comestible de las plantas al contacto directo con agua contaminada pueden incrementar el riesgo microbiológico en los alimentos (10), especialmente en las regiones y cultivos en que esto ocurre generalmente cerca de la cosecha. Los productores deben en lo posible, adoptar buenas prácticas

agrícolas (GAPs) para reducir al mínimo el riesgo de que el agua contaminada entre en contacto con la porción comestible de la planta.

Las necesidades de riego varían dependiendo del cultivo y la región. Los agricultores deben concentrarse antes que nada en proteger y mantener la calidad del agua, pero en los lugares donde se desconozca o no se pueda controlar dicha calidad, deben considerar la adopción de prácticas de riego que reduzcan el contacto entre el agua y la parte comestible del cultivo. Asimismo los agricultores quizás deban considerar el uso de aspersores de bajo volumen, y el riego por goteo, surco o bajo tierra como parte de su programa (si tienen dichas opciones a su alcance), o usar otros enfoques. Por otra parte si se ha analizado el agua o se sabe que es de buena calidad (como el agua procedente de pozos bien contruidos o del suministro municipal), existirá poco riesgo de que constituya una fuente directa de contaminación microbiológica sea cual sea el sistema de riego utilizado. En algunas cosechas, como las de raíces o las que crecen al ras del suelo, puede que resulte imposible reducir eficientemente el contacto entre el agua de riego y la parte comestible de la planta.

## 1.2 Análisis Microbiológico del Agua de Uso Agrícola

Hay una serie de problemas científicos sin respuesta en el programa de análisis microbiológico del agua de uso agrícola, por lo que es posible que dicho análisis no resulte muy útil. Los agricultores que estén preocupados por la calidad del agua deben antes que nada concentrarse en adoptar buenas prácticas agrícolas (GAPs) (en el manejo del estiércol y el control del desagüe, por ejemplo) para mantener y proteger la calidad de sus fuentes de agua; y quienes estén interesados en verificar dicha calidad mediante análisis microbiológicos pueden considerar lo siguiente:

- Los agricultores pueden analizar periódicamente la contaminación microbiológica de su suministro de agua, utilizando para ello indicadores estándares de contaminación fecal, como las pruebas para detectar la presencia de *E. coli*, que pueden realizarse en laboratorios privados o del gobierno estatal y local. Pero la ausencia de bacteria en el agua no indica necesariamente que esté libre de protozoarios o virus.
- En los lugares donde el agua proviene de fuentes públicas, probablemente se pueda obtener los resultados de su análisis microbiológico a través de las autoridades municipales.
- La calidad del agua, especialmente en el caso del agua superficial, puede variar con el tiempo (por ejemplo entre una estación y otra, o incluso de hora en hora), por lo que un sólo análisis probablemente no sea indicativo de la contaminación que puede existir. Asimismo, es posible que el análisis del agua no indique la presencia de ciertos microorganismos patógenos si están presentes en bajas cantidades; sin embargo, los análisis microbiológicos pueden ser útiles para confirmar la calidad del agua en situaciones extremas (como en el caso de una fuente de agua contaminada) y para evaluar la efectividad de ciertos programas de control de la contaminación (como la limpieza del agua de pozos).
- Los agricultores pueden consultar a expertos locales sobre calidad del agua, como son los agentes estatales o locales de protección ambiental o salud pública, así como a agentes de divulgación o universidades establecidas por ventas de terrenos del gobierno federal (*land-grant universities*), para solicitar asesoría sobre casos concretos.



## 2.0 Agua Utilizada en el Procesamiento de Frutas y Hortalizas

*El agua utilizada en el procesamiento de frutas y hortalizas debe ser de calidad tal que no contamine dichos productos.*

El contacto entre el agua y las frutas y hortalizas durante el manejo de los contenedores después de la cosecha es generalmente extenso. Si bien el agua en sí misma es un medio útil para reducir la posibilidad de contaminación, también puede causarla de forma directa o indirecta. El reciclado del agua que se utiliza en el procesamiento de frutas y hortalizas puede dar lugar a acumulación microbiológica, aparte de los microbios patógenos procedentes de los cultivos. Los operadores deben establecer prácticas para asegurar que la calidad del agua vaya de acuerdo con el uso que se planea hacer de ella, tanto al comienzo como al final del procesamiento que sigue a la cosecha.

### 2.1 Consideraciones Generales

- **Adopten buenas prácticas de manufactura (GMPs) para reducir al mínimo la contaminación microbiológica por el agua utilizada en el procesamiento.**
  - Las necesidades de calidad del agua pueden variar dependiendo de la parte del procesamiento en que se use y de si un proceso en particular va seguido de actividades posteriores de limpieza. Por ejemplo, es probable que la calidad del agua utilizada en el enjuagado final antes del empaque deba ser superior a la del tanque de recepción de las frutas y hortalizas, donde se contamina rápidamente con la tierra procedente del campo.
  - Se recomienda que el agua se atenga a los requisitos de la EPA para agua potable, o que cumpla con otra norma similar de calidad (actualmente La Regla de Coliformes Totales y la Regla de Tratamiento de Aguas de Superficie, ver el Apéndice 2 para mayor información sobre cómo obtener copias de las reglas y reglamentos de la EPA). Si bien el control de la calidad del agua puede variar dependiendo de la actividad en que se use, los empacadores deben adoptar buenas prácticas de manufactura (GMPs) para reducir en lo posible el riesgo de introducir o propagar microorganismos patógenos mediante el agua de procesamiento. El agua que cumple con los valores microbiológicos estándares establecidos para el agua potable se considera “inocua y limpia.”
  - Si se vuelve a usar la misma agua en una serie de procesos, se recomienda que siempre que sea posible se utilice en dirección contraria al movimiento de las frutas y hortalizas por las diferentes unidades de procesamiento. Por ejemplo, el agua utilizada por primera vez en el enjuagado final, puede volver a usarse en un proceso previo, como en el tanque de recepción.
  - Las buenas prácticas de manufactura (GMPs) sobre el agua utilizada para los alimentos (y las superficies que entran en contacto con los mismos en instalaciones de procesamiento) aparecen en el Título 21, secciones 110.37(a) y 110.80(a)(1), del Código de Reglamentos Federales (*Code of Federal Regulations*, o CFR). La sección 110.19 del mismo Título señala una excepción respecto a los requisitos indicados en la sección 110, en el caso de instalaciones dedicadas exclusivamente a la recolección, almacenamiento o distribución de productos agrícolas crudos; sin embargo se sugiere que los operadores estadounidenses que usen agua en actividades sobre el terreno después de la cosecha o en instalaciones de empaque consideren la adopción de las prácticas incluidas en la sección 110 que correspondan a sus actividades particulares. Asimismo se solicita a los operadores extranjeros a que consideren la adopción

de prácticas homólogas o similares (ver el Apéndice 2 para obtener información sobre la forma de pedir copias del CFR).

- **Consideren la adopción de prácticas que aseguren y mantengan la calidad del agua.**

Dichas prácticas pueden incluir las siguientes:

- Tomar muestras periódicas y analizar su contenido microbiológico;
- Cambiar el agua según sea necesario para mantener condiciones higiénicas. Considerar el desarrollo de procedimientos normalizados de funcionamiento o planes de actividad sanitaria, como el establecimiento de horarios para cambiar el agua en todos los procesos donde sea utilizada;
- Mantener en condiciones limpias e higiénicas las superficies que entren en contacto con el agua (tanques de recepción, canales de entrada, tanques de lavado o dispositivos para lavados refrigerantes) con la frecuencia necesaria para asegurar la inocuidad de frutas y hortalizas;
- Instalar los dispositivos de flujo contra corriente y salidas de aire reglamentarios que sean necesarios para impedir la contaminación del agua limpia con agua que pueda estar contaminada (como entre el agua potable de los tubos de llenado y la de los tubos de desagüe del tanque receptor); y
- Inspeccionar y someter a mantenimiento con regularidad el equipo diseñado para ayudar a proteger la calidad del agua (como son los inyectores de cloro, los sistemas de filtrado y los dispositivos de flujo contra corriente), de forma que funcionen eficazmente.

*Es preferible prevenir la contaminación que aplicar desinfectantes químicos después de que esta ocurra.*

## **2.2 Productos Químicos Antimicrobianos**

Es preferible prevenir la contaminación que tomar medidas correctivas una vez que ocurre. Sin embargo, el uso de compuestos químicos antimicrobianos en el agua de procesamiento ayuda a reducir la acumulación de microorganismos en el agua, y posiblemente en la superficie de las frutas y hortalizas, por lo que dichos desinfectantes pueden dar cierta inocuidad de reducir en lo posible la contaminación microbiológica.

La efectividad de los agentes antimicrobianos depende de su estado químico y físico, las condiciones de tratamiento (como la temperatura del agua, su nivel de acidez (pH) y el período de contacto), la resistencia de los microorganismos patógenos, y la naturaleza de la superficie de las frutas y hortalizas. Por ejemplo, normalmente se añade cloro al agua en una proporción de entre 50 y 200 ppm, y un pH de 6.0 a 7.5 para el tratamiento de frutas y hortalizas frescas después de la cosecha, siendo el período de contacto entre 1 y 2 minutos.

El ozono ha sido utilizado para desinfectar el agua de lavado y de las canaletas en las operaciones de empaque. También pueden usarse rayos ultravioleta para desinfectar el agua de procesamiento. Asimismo se ha estudiado la posibilidad de usar bióxido de cloro, fosfato trisódico y ácidos orgánicos (los ácidos láctico y acético, por ejemplo) como agentes desinfectantes en el agua utilizada para lavar frutas y hortalizas, pero se necesita mayor investigación al respecto. Los operadores deben considerar las opciones para asegurar la limpieza del agua que resulte más apropiado para sus actividades concretas.

- Todas las sustancias químicas que desinfectan el agua de lavado y entran en contacto con los alimentos deben aplicarse siguiendo a los reglamentos de la FDA y la EPA. Los operadores fuera de los Estados Unidos deben seguir leyes y reglamentos homólogos o similares de aplicación a nivel nacional o regional (el Apéndice 2 indica la forma de obtener copias de los reglamentos de la FDA y la EPA).
- Los operadores deben leer detenidamente las etiquetas de los productos químicos antimicrobianos, así como los reglamentos y demás información pertinente, y deben seguir las indicaciones de los fabricantes para mezclar correctamente los compuestos antimicrobianos, con objeto de obtener concentraciones efectivas y ocasionar el menor riesgo para la salud. Asimismo se sugiere que los operadores no excedan los niveles recomendados, y se exige que no superen los niveles permitidos de compuestos químicos antimicrobianos en el agua de lavado, ya que una concentración excesiva de dichos productos (como puede ser el cloro) puede deteriorar el equipo, reducir la calidad de las frutas y hortalizas, ser dañino para la salud de los trabajadores, e incluso representar un peligro para el consumidor.
- Los niveles de productos químicos antimicrobianos deben controlarse periódicamente y anotarse para comprobar que se mantengan las concentraciones apropiadas. También se deben controlar y anotar otros parámetros (como el pH, la temperatura y el potencial de oxidación-reducción) que indiquen los niveles de compuestos activos o aquellos que pueden afectar la efectividad del agente antimicrobiano. Los operadores deben establecer procedimientos normalizados de funcionamiento respecto al control, anotación y mantenimiento de los niveles de compuestos químicos antimicrobianos.
- A medida que aumenta la concentración de material orgánico y microorganismos en el agua, menor es la eficacia de los compuestos antimicrobianos, hasta el punto en que dichos desinfectantes se vuelven inactivos. En algunas operaciones se puede ayudar a reducir la concentración de material orgánico filtrando el agua circulante o usando redes para retirar desperdicios o materia vegetal de las superficies de los tanques.
- Es posible que haya que enjuagar las superficies después de tratarlas con compuestos químicos antimicrobianos, para eliminar los residuos de dicho tratamiento.
- Los operadores deben contactar a las empresas de productos químicos que vendan desinfectantes, para solicitar asistencia técnica adicional.

## 2.3 Agua de Lavado

La limpieza de frutas y hortalizas frescas (también denominada tratamiento superficial) puede reducir el riesgo general de contaminación microbiológica en las mismas. Este paso es importante ya que la mayor parte de la contaminación microbiológica tiene lugar en la superficie. Si no se quitan o neutralizan los microorganismos patógenos que se encuentran en la superficie (ni se combaten de otra forma) pueden pasar a otras frutas y hortalizas y acabar contaminando una importante proporción de las mismas.

Existen una serie de procesos posteriores a la cosecha, como el enfriado por agua, el uso de tanques de entrada y el transporte por canaletas, que implican un amplio contacto entre el agua y las frutas y hortalizas. Los empacadores deben seguir buenas prácticas de manufactura (GMPs) de forma que se aprovechen al máximo estos procesos para limpiar dichos alimentos.

- **Uso de los métodos de lavado apropiados.**

- Quizás se mejore la posibilidad de eliminar los microorganismos patógenos si se lavan las frutas y hortalizas enérgicamente, siempre que ello no ocasione golpes o daños en las mismas. Es más efectivo el lavado con cepillos que sin ellos, pero hay que limpiar los cepillos con frecuencia.

- Existen diversos métodos para lavar diferentes tipos de frutas y hortalizas, como son la inmersión total y la aspersión, o una combinación de ambos. Los tratamientos de lavado por aspersión quizás representen menor riesgo de propagación directa de contaminantes microbiológicos, pero dicha propagación, ya sea en las frutas y hortalizas o en las superficies en contacto con las mismas (como los cepillos y otros utensilios), puede tener lugar por salpicado o aerosol. Por otra parte, si el agua se contamina durante el lavado y se vuelve a usar puede convertirse en un medio de transmisión de contaminación. Sea cual sea el método de lavado que se use, se recomienda que los operadores adopten buenas prácticas administrativas para mantener niveles apropiados de calidad en el agua.

- **Mantengan la eficacia de los tratamientos de lavado.**

- Incluso aunque se usen productos desinfectantes en el agua de lavado, se reducirán pero no se eliminarán los microorganismos patógenos en la superficie de las frutas y hortalizas. Normalmente se pueden reducir dichos microorganismos en una décima o centésima parte. Los operadores deben adoptar prácticas para mantener la eficacia de los tratamientos de lavado.

- En algunas operaciones puede que sea más efectivo hacer una serie de lavados en vez de solamente uno. Por ejemplo, los empacadores pueden considerar hacer un lavado inicial para retirar la mayoría de la tierra adherida a las frutas y hortalizas, seguido de otros lavados, y luego sumergir brevemente dicho producto en una solución desinfectante y hacer un enjuagado final con agua limpia.

- **Consideren la temperatura del agua de lavado en el caso de ciertas frutas y hortalizas.**

- El enfriamiento sobre el terreno es una de las principales consideraciones para mantener la calidad de muchos tipos de frutas y hortalizas, pero en algunos casos (manzanas, apio, tomates) la temperatura del agua de lavado debe ser superior a la de la fruta y hortaliza, porque si no se crea una diferencia de presión que hace que el agua utilizada en el enfriamiento entre al interior del producto, con

lo que se absorberá cualquier organismo patógeno que pueda estar presente en la superficie del mismo o en el agua. Una vez que dichos microorganismos pasan al interior de las frutas y hortalizas, no existe realmente posibilidad de eliminarlos mediante el lavado (9, 10). Los productos de mayor densidad (como las zanahorias) no parecen verse afectados por la temperatura del agua, pero en los casos en que existe riesgo de internalización de patógenos, el diferencial de temperatura recomendado puede lograrse ya sea calentando el agua o enfriando el producto con aire antes de la inmersión.

- En los casos de que no resulte práctico exponer a las frutas y hortalizas a agua a mayor temperatura es especialmente importante seguir las buenas prácticas de manufactura (GMPs) para reducir en lo posible la presencia de microorganismos patógenos tanto en el agua como en la superficie de dichos productos. Entre dichas prácticas se encuentran el uso de desinfectantes en el agua de lavado, el empleo de lavado por aspersión, en vez de por inmersión, y asegurarse de que tanto el agua como las frutas y hortalizas estén limpias antes de la inmersión.

- **Consideren tratamientos alternativos para frutas y hortalizas sensibles al agua.**

- La limpieza en seco (es decir mediante cepillos, raspado o soplado de aire) puede utilizarse con algunos productos que no toleren bien el agua, en cuyo caso es necesario limpiar y desinfectar periódicamente el equipo que se utilice, para prevenir la posibilidad de contaminación indirecta.

- Se permite el tratamiento por ionización con dosis de hasta 1 kgy (1 kiloGray o 100 krad) para impedir la maduración o que surjan brotes, y para combatir insectos (21 CFR 179.26). Dichas dosis también producen cierta reducción en los microorganismos patógenos que puedan estar presentes, lo cual dependerá de la sensibilidad del microorganismo a la radiación, así como de la dosis utilizada. Por ejemplo para reducir la presencia de *Salmonella* en una décima parte normalmente se necesitan dosis más altas que para lograr lo mismo en el caso de *E. coli* O157:H7. Por otra parte la eficacia real de una dosis baja de radiación para reducir los microorganismos patógenos dependerá en gran parte de la cantidad inicial de dichos microorganismos.

## 2.4 Actividades de Enfriamiento

Existen una variedad de métodos para enfriar las frutas y hortalizas, como el uso de agua, hielo o aire a presión. El método apropiado depende del tipo del cultivo y los recursos del operador. En la mayoría de los casos de enfriamiento por aire (mediante sistemas de aspiración o ventilación, por ejemplo) es lo que conlleva menor riesgo.

Cuando se usa agua y hielo en las operaciones del equipo de enfriamiento ambos deben considerarse como posible fuente de contaminación patógena. También hay que tener en cuenta que se aumenta el riesgo de contaminación indirecta si se vuelve a usar la misma agua para enfriar varios lotes. Por ejemplo, con el tiempo pueden acumularse microorganismos patógenos en el agua de refrigeración cuando se somete a dicho proceso producto contaminado procedente de un contenedor. Los operadores deben seguir buenas prácticas administrativas para asegurarse de que el agua de enfriamiento no constituya un peligro para la inocuidad alimentaria. Entre dichas prácticas pueden encontrarse las siguientes:

- **Mantengan las temperaturas que promuevan la mayor calidad de las frutas y hortalizas.**

El beneficio de enfriar las frutas y hortalizas sobre el terreno y la temperatura que se considera óptima para mantener la calidad de las mismas varían dependiendo del tipo de producto de que se trate. La refrigeración adecuada y acorde con las características de la cosecha (como el nivel de pH de la misma) son importantes para proteger a la misma en contra de muchos microorganismos patógenos. Asimismo el producto intacto y de buena calidad es más resistente a la contaminación microbiológica y su propagación, por lo que al mantener temperaturas que promuevan la mayor calidad de las frutas y hortalizas se puede reducir el riesgo de contaminación microbiológica.

- **Mantenimiento del equipo y las áreas de enfriamiento.**

El equipo y áreas de enfriamiento deben limpiarse e inspeccionarse de forma periódica. No debe colocarse cerca de tomas de aire nada que constituya una posible fuente de contaminación.

- **Consideren el uso de productos químicos antimicrobianos en el agua de enfriamiento.**

El uso de dichos compuesto químicos en el agua de enfriamiento puede reducir la posibilidad de contaminación microbiológica de frutas y hortalizas.

- **Mantengan el agua y el hielo en condiciones limpias e higiénicas.**

Consideren la posibilidad de analizar periódicamente el agua de refrigeración y la que se utilice para fabricar hielo. Los operadores deben contactar a sus suministradores de hielo para solicitar información sobre la fuente y calidad del agua utilizada en la fabricación del mismo. El agua de los dispositivos de enfriamiento debe cambiarse cuando sea necesario para mantenerla limpia.

- **El hielo debe fabricarse, transportarse y almacenarse en condiciones higiénicas.**

- **El equipo debe estar limpio y desinfectado.**

El equipo refrigerante, como los dispositivos de enfriamiento con agua y los envases que almacenan las frutas y hortalizas en las operaciones de enfriado tienen que estar limpios y desinfectados. Se deberá eliminar lo más posible la tierra de las frutas y hortalizas, así como de dichos envases antes de proceder a la refrigeración, y deberá limpiarse y desinfectarse periódicamente el interior de los dispositivos de enfriamiento con agua.

### III. ESTIÉRCOL Y DESECHOS ORGÁNICOS MUNICIPALES SÓLIDOS

*Los agricultores deben adoptar buenas prácticas agrícolas (GAPs) en el manejo del estiércol y los desechos biológicos sólidos para reducir en lo posible el riesgo microbiológico.*

El estiércol y los desechos biológicos sólidos constituyen un fertilizante inocuo y efectivo si se tratan debidamente. Si el tratamiento es inapropiado o inexistente, o se vuelven a contaminar y se utilizan como fertilizante para mejorar la composición del suelo, o se introducen en el agua superficial o las aguas subterráneas por desagüe, es posible que contenga microorganismos patógenos que pueden contaminar las frutas y hortalizas y representar un peligro para la salud. Los cultivos que crecen dentro de la tierra o al ras del suelo son los que corren mayor peligro de contaminación por los microorganismos patógenos que pueden sobrevivir en el terreno. Las frutas y hortalizas que crecen a poca altura del suelo, y que pueden ser salpicadas con tierra durante el riego o por lluvias fuertes también corren peligro si los microorganismos patógenos del estiércol sobreviven en la tierra. Los productos cuya porción comestible generalmente no entra en contacto con la tierra corren menos riesgo de contaminación, siempre que no se junten con los que se hayan caído al suelo arrastrados por el viento, etc. Como se mencionó al hablar del agua de uso agrícola, el riesgo de contaminación también aumenta si las características de las frutas y hortalizas hacen que se puedan adherir a ellas con facilidad (o quedar atrapados) organismos patógenos.

Los agricultores que utilicen estiércol o desechos biológicos sólidos tienen que adoptar buenas prácticas agrícolas (GAPs) para reducir en lo posible el riesgo microbiológico. Asimismo los agricultores tienen que examinar las características del campo para detectar obvias fuentes de materia fecal que puedan dar lugar a contaminación.

#### A. Riesgo Microbiológico

La materia fecal humana y animal constituye una importante fuente de microorganismos patógenos para el hombre. Uno de dichos microorganismos especialmente peligroso es la *Escherichia coli* O157:H7, que proviene principalmente de las heces de los ruminantes, como las vacas, las ovejas y los ciervos (venados). También se sabe que la materia fecal humana contiene *Salmonella*, *Cryptosporidium* y otros organismos patógenos, por lo que el uso de desechos biológicos sólidos o estiércol (incluido estiércol sólido, en lechada, o el líquido que escurre del mismo) tiene que controlarse cuidadosamente para reducir la posibilidad de contaminación con microorganismos patógenos.

Los agricultores deben asimismo estar alertas para detectar la presencia de materia fecal humana o animal que pueda introducirse por descuido en el cultivo o la manipulación de frutas y hortalizas. Entre las posibles fuentes de contaminación de este tipo se encuentran el uso de estiércol sin tratar o indebidamente tratado, la proximidad de estercoleros o áreas de almacenamiento de estiércol, la presencia de ganado o crianza de aves, y la proximidad a zonas municipales de acumulación de aguas residuales o sólidos orgánicos, y a plantas de tratamiento o áreas de evacuación de dichos desechos, así como altas concentraciones de fauna silvestre durante el cultivo y la recolección (pájaros que aniden en los cobertizos utilizados en operaciones de empaque, altas concentraciones de pájaros en migración,

murciélagos, o ciervos en los campos). (Ver también las Secciones IV y V relativas a la higiene de los trabajadores y las instalaciones de saneamiento en lugares de cultivo y empaque de frutas y hortalizas.)

## B. Control de posibles riesgos

*Entre las buenas prácticas agrícolas (GAPs) en el uso de estiércol o sólidos biológicos se encuentran los tratamientos para reducir microorganismos patógenos y la práctica de dejar pasar el mayor tiempo posible entre la aplicación en los cultivos y la recolección de la cosecha.*

### 1.0 Desechos sólidos orgánicos municipales

El 18 de Julio de 1991, la EPA publicó un anuncio en el *Federal Register* sobre la política estadounidense respecto a las ventajas de usar desechos sólidos biológicos en tierras federales, incluyendo su utilización en la agricultura (56 FR 33186). Los requisitos para el uso de estos desechos aparecen en el Título 40, sección 503, del Código de Reglamentos Federales (*Code of Federal Regulations*). Dicha sección exige la eliminación o considerable reducción de microorganismos patógenos e impone ciertas restricciones (como dejar pasar un período mínimo entre la última aplicación de los desechos biológicos sólidos y la recolección de diversos cultivos de forraje y alimentos para el consumo humano). Algunos estados también imponen restricciones en el uso de los desechos sólidos biológicos, por lo que los agricultores que utilicen estos desechos tienen que, primero atenerse a la Sección 503, y luego cumplir con cualquier requisito adicional a nivel estatal. Debido a que el estiércol puede contener tanto o más número de ciertos microorganismos patógenos (algunos de los cuales constituyen un peligro para la salud humana), los agricultores quizás deseen considerar los principios en que se basa la sección 503, para decidir si es apropiado adaptar dichas prácticas en la aplicación de materia fecal animal en sus campos. (El Apéndice indica la forma de obtener copias de la sección 503 del Título 40 del CFR.)

Aparte de los factores de riesgo microbiológico, el uso de desechos biológicos sólidos en tierras de labranza para la producción de alimentos implica una serie de peligros (como la posible presencia de metales pesados y compuestos orgánicos tóxicos), los cuales van más allá del propósito de este documento que se refiere únicamente al riesgo microbiológico. Dichos temas son abordados en la Sección 503.

Los agricultores pueden obtener asesoría sobre los métodos agronómicos apropiados para el uso de sólidos biológicos contactando al Servicio de Conservación de Recursos Naturales (*Natural Resources Conservation Service* o NRCS, anteriormente conocido por el nombre de *Soil Conservation Service*) y el *Cooperative State Research, Education and Extension Service* (CSREES); ambos son dependencias del Departamento de Agricultura. Para obtener información técnica adicional sobre el uso de sólidos biológicos o estiércol en los cultivos, incluida la cosecha de frutas y hortalizas, los agricultores pueden consultar las fuentes que se indican al final de esta sección.

### 2.0 Buenas Prácticas Agrícolas para el Uso del Estiércol

Los agricultores deben adoptar buenas prácticas agrícolas (GAPs) en manejo del estiércol, para reducir el riesgo microbiológico en frutas y hortalizas. Entre dichas prácticas se encuentran procesos, como la conversión en abono, destinados a eliminar el nivel de microorganismos patógenos en el estiércol, y reducir al mínimo su contacto directo o indirecto con las frutas y hortalizas, especialmente en fechas cercanas a la cosecha.



A continuación se presentan algunos ejemplos de buenas prácticas agrícolas (GAPs) que pueden adoptar los agricultores.

## **2.1 Tratamientos para reducir los niveles de microorganismos patógenos**

Pueden utilizarse una variedad de tratamientos para reducir los microorganismos patógenos en el estiércol y otros materiales orgánicos. Dicho tratamiento puede llevarlo a cabo el agricultor (utilizando materiales orgánicos producidos en su hacienda) o un suministrador. El tipo de tratamiento dependerá de las necesidades y recursos del agricultor o suministrador en cuestión. Los tratamientos pueden ser clasificados en dos grupos: pasivos y activos.

### **2.1.1 Tratamientos pasivos**

Estos tratamientos se basan principalmente en el paso del tiempo y en factores ambientales (como son las fluctuaciones normales en la temperatura y la humedad, y la presencia de rayos ultravioletas) para reducir el nivel de microorganismos patógenos. Los agricultores que hacen uso de dichos tratamientos pasivos para la reducción del riesgo microbiológico tienen que asegurarse de que haya pasado suficiente tiempo antes de aplicar el estiércol a los campos para que éste se haya descompuesto lo suficiente. El tiempo de espera en el tratamiento pasivo varía dependiendo del clima de la región y de las estaciones del año, así como del tipo y fuente del estiércol. Los tratamientos pasivos, como son el periodo de espera antes de la aplicación, no deben confundirse con tratamientos que implican un tipo de acción, como la conversión en abono.

### **2.1.2 Tratamientos activos**

Los tratamientos activos generalmente implican mayor grado de gestión y mayor inversión de recursos que los tratamientos pasivos. Entre ellos se encuentran la pasteurización, el secado por calor, la digestión anaeróbica, la estabilización con álcalis, la digestión aeróbica, o una combinación de estos.

La conversión en abono es el proceso activo normalmente utilizado para reducir el riesgo microbiológico en el estiércol no tratado. Es un proceso controlado mediante el cual tiene lugar una digestión aeróbica o anaeróbica de la materia orgánica por medio de microorganismos. Cuando dicha conversión se lleva a cabo bajo el debido control y se logran las condiciones necesarias, las altas temperaturas que se generan en el proceso matan a la mayoría de los microorganismos patógenos en el curso de unos días, por lo que el riesgo de contaminación microbiológica por el estiércol convertido en abono es menor que el del estiércol no tratado.

La conversión en abono no debe confundirse con tratamientos pasivos más sencillos, como son la imposición de un tiempo de espera. En general los tratamientos pasivos necesitan mucho más tiempo para alcanzar el nivel de reducción del riesgo microbiológico que se logra con los tratamientos activos, en que los microorganismos patógenos son expuestos a altas temperaturas o altos niveles de pH para lograr su destrucción. Por otra parte, mucha de la investigación sobre la conversión en abono y la aplicación de estiércol sobre los cultivos se han concentrado en los efectos de las diversas prácticas sobre la fertilidad del suelo y la calidad de la cosecha. Todavía están prácticamente en pañales la mayoría de los estudios sobre la supervivencia de microorganismos patógenos en el estiércol no tratado, los tratamientos para reducir los niveles de dichos microorganismos y el riesgo de contaminación indirecta de cultivos por el estiércol en diversas circunstancias. Algunos microorganismos patógenos tienen mayor resistencia a altas temperaturas que otros. Asimismo, las actividades necesarias para asegurar el tiempo y la temperatura que permita la eliminación o reducción de microorganismos

patógenos en el estiércol y otros materiales orgánicos, puede variar dependiendo del clima de la región y de las estaciones del año (temperatura ambiental, precipitación, etc.), así como de las actividades de manipulación del estiércol que se realicen en una operación concreta.

Si bien los organismos gubernamentales carecen de suficientes datos para hacer recomendaciones concretas sobre el tiempo y la temperatura en todos los procesos de conversión en abono o tratamiento del estiércol, el uso de buenas prácticas agrícolas (GAPs), como las que se mencionan a continuación, puede reducir el riesgo de contaminación microbiológica de frutas y hortalizas por el estiércol.

## 2.2 Manipulación y Aplicación

*Hay que revisar las prácticas y condiciones existentes para detectar posibles fuentes de contaminación.*

- **Los lugares de almacenamiento y tratamiento del estiércol deben estar situados lo más lejos que sea posible de las áreas de producción y manipulación de frutas y hortalizas.**

Reducir al mínimo la contaminación de frutas y hortalizas por estiércol en tierras de cultivo, estercoleros y áreas de almacenamiento. Las áreas de almacenamiento o tratamiento de estiércol que se encuentran situadas cerca de campos de frutas y hortalizas, o de instalaciones de empaque de las mismas, aumentan el riesgo de contaminación microbiológica. Por ello los lugares de almacenamiento y tratamiento del estiércol deben estar situados lo más lejos que sea posible de las áreas de producción y manipulación de frutas y hortalizas. La distancia mínima necesaria dependerá de muchos factores, como son la configuración de la explotación agrícola, la inclinación del terreno, el tipo de barreras que existan para impedir el desagüe, la posibilidad de diseminación de microorganismos patógenos por el viento o lluvias copiosas, y la cantidad de estiércol, así como la contención física alrededor del mismo.

- **Considerar el uso de barreras u otro tipo de contención física en áreas de almacenamiento o tratamiento de estiércol, donde se desee prevenir la contaminación por desagüe, lixiviación o diseminación por el viento.**

La contención física puede lograrse con bloques de cemento, pilas de tierra, zanjas o estancamiento. Si el estiércol se almacena sobre planchas de cemento o en estanques revestidos de arcilla habrá mejores probabilidades de impedir la filtración del líquido a las aguas subterráneas.

- **Consideren el uso de buenas prácticas agrícolas (GAPs) para impedir en lo posible que el líquido procedente de las áreas de almacenamiento o tratamiento del estiércol contamine las frutas y hortalizas.**

La precipitación sobre montículos de estiércol puede dar lugar a líquido que quizás contenga microorganismos patógenos. Los agricultores deben considerar la conveniencia de cubrir dichos montículos con un material apropiado, almacenar el estiércol en lugares con tejado, o recoger el líquido de los lugares de tratamiento o almacenamiento. Al recoger el líquido se tiene mayor control sobre su evacuación (por ejemplo, a un área de vegetación que no se utilice) y sobre su uso (por ejemplo, para controlar el grado de humedad durante el proceso de conversión en abono). El líquido puede representar un riesgo similar al del estiércol del que procede. Los agricultores que utilizan ya sea el estiércol aguado, o el agua del estiércol en cultivos de frutas y hortalizas deben adoptar buenas prácticas agrícolas (GAPs), como dejar el mayor tiempo de espera posible entre la aplicación de éstos y la cosecha, para reducir el riesgo microbiológico al mínimo.

- **Considerar el uso de prácticas para reducir al mínimo la posibilidad de contaminación del estiércol tratado.**

- El estiércol tratado puede volver a contaminarse por pájaros y roedores, pero dicha posibilidad se reduce si se cubren las áreas de almacenamiento y se evita ubicarlas cerca de basura o hierbas altas, donde puedan encontrarse dichos animales.

- El equipo (como los tractores) que entra en contacto con estiércol sin tratar o parcialmente tratado, y luego se utiliza en campos de frutas y hortalizas, también puede ser una fuente de contaminación. Asimismo, cualquier otro equipo de diversa naturaleza que entre en contacto con el estiércol, como el que se emplea para revolverlo, debe limpiarse (mediante agua a alta presión o aspersores de vapor) antes de ponerse en proximidad a frutas y hortalizas. Los agricultores deben asimismo estar conscientes de otros factores, como la configuración de la hacienda y el flujo del tráfico, para evitar que los tractores pasen por encima del estiércol de camino al terreno cultivado.

### **2.2.1 Estiércol sin tratar**

El uso de estiércol sin tratar (en su estado natural) en cultivos de alimentos conlleva mayor riesgo de contaminación que el que ha sido previamente tratado para reducir los microorganismos patógenos. Los agricultores que utilicen estiércol sin tratar quizás deban considerar las siguientes buenas prácticas agrícolas (GAPs):

- **Introducir el estiércol en el terreno antes de plantar.**

La competencia con los microorganismos de la tierra puede reducir el nivel de microorganismos patógenos en el estiércol, por lo que al mezclarlo en la tierra (antes de plantar) se puede reducir el riesgo microbiológico.

- **No se recomienda aplicar estiércol sin tratar o el líquido del mismo a los campos durante la temporada de cultivo.**

- **Dejar pasar el mayor tiempo posible entre la aplicación del estiércol a las áreas de producción de frutas y hortalizas y la cosecha de éstas.**

- En general cuanto menor sea el tiempo transcurrido entre la aplicación del estiércol sin tratar y la recolección, mayor será el riesgo de que existan microorganismos patógenos en el mismo y en el terreno, y de que se contamine la cosecha. Aunque nadie sabe con certidumbre cuánto tiempo pueden sobrevivir dichos microorganismos en el terreno o en las frutas y hortalizas, algunos investigadores dicen que, dependiendo de las condiciones reinantes, es posible que sobrevivan en el estiércol sin tratar hasta un año o más (11, 12); por ello los agricultores deben dejar pasar el mayor tiempo posible entre la aplicación del estiércol a los cultivos y la recolección de la cosecha.

- Entre otras buenas prácticas agrícolas (GAPs) (para dejar pasar el mayor tiempo entre la aplicación del estiércol y la recolección de las frutas y hortalizas para su venta en el mercado de productos frescos) se encuentran la incorporación del estiércol en el terreno después de la cosecha y el uso de estiércol sin tratar en cultivos destinados a proporcionar una cubierta durante el otoño para retener los nutrientes del suelo. También se aconseja una rotación de cultivos, en la que se aplique el estiércol a cultivos agronómicos o cultivos de alimentos que vayan a ser procesados mediante calor antes de llegar al consumidor.

- Se necesitan más estudios para determinar la forma en que los microorganismos patógenos del estiércol se diseminan en los campos, aunque en algunas operaciones el riesgo microbiológico puede proceder de desagües, desvíos o inundaciones procedentes de terrenos adyacentes. Los agricultores quizás deban considerar dejar pasar el mayor tiempo posible entre la cosecha de frutas y hortalizas para el mercado de productos frescos y la aplicación de estiércol sin tratar en campos adyacentes a aquellos donde éstas se cultivan; asimismo se sugiere planear la configuración del campo, de forma que los terrenos que contengan cultivos de frutas y hortalizas no se encuentren próximas a las que reciban estiércol sin tratar.
- **No se debe utilizará estiércol sin tratar en los lugares donde no sea posible dejar pasar bastante tiempo entre su aplicación y la cosecha, como es el caso de aquellos cultivos de frutas y hortalizas que se cosechen de forma continua durante la mayor parte del año.**

### 2.2.2 Estiércol tratado

Los fertilizantes naturales, como el estiércol convertido en abono y los que contienen elementos naturales, deben ser procesados y manipulados de forma que se reduzca la probabilidad de introducir microorganismos patógenos en el terreno agrícola. La conversión del estiércol en abono y el dejar pasar el tiempo debido, así como otros tratamientos pueden reducir los microorganismos patógenos en el estiércol pero no los eliminan. También se desconoce hasta que punto los microorganismos patógenos que sobreviven al tratamiento pueden volver a multiplicarse en el estiércol tratado que se almacena antes de su utilización. Por ello, al usar estiércol tratado los agricultores quizás deban adoptar algunas de las recomendaciones relativas al estiércol sin tratar, como incrementar el tiempo transcurrido entre su aplicación y la cosecha. A continuación se presentan otras buenas prácticas agrícolas (GAPs) sobre el manejo y la aplicación de estiércol tratado.

- **Evitar la contaminación de frutas y hortalizas con estiércol en proceso de tratamiento o conversión en abono.**
- **Adoptar buenas prácticas agrícolas (GAPs) para asegurarse de que todos los materiales reciban el tratamiento adecuado.**
  - Los requisitos específicos de todo tratamiento para reducir los microorganismos patógenos dependen de muchos factores, como el tipo de material orgánico que se esté tratando, el pH, el contenido de humedad, el control del proceso, el equilibrio en el contenido de carbono y nitrógeno en la materia orgánica, e incluso factores climáticos como la precipitación y la temperatura.
  - Cualesquiera que sean los parámetros que se seleccionen, los agricultores y suministradores del estiércol deberán asegurarse de que todos los materiales reciban el tratamiento adecuado (por ejemplo, revolver el montículo del estercolero para introducir el contenido de los bordes en el centro). Las partes que se mantengan frías o no reciban el tratamiento adecuado pueden recontaminar el resto del lote.
- **Los agricultores que compran estiércol deben de obtener una hoja de especificaciones de sus suministradores que contenga información sobre el método de tratamiento utilizado.**
- **Asimismo los agricultores deben ponerse en contacto con expertos en el manejo del estiércol a nivel municipal y local, para obtener información específica sobre su región y operaciones particulares.**

Quizás puedan recibir ayuda de universidades agrícolas o cooperativas de servicios de divulgación agrícola.

### 3.0 Materia fecal animal

*La materia fecal animal es una fuente conocida de microorganismos patógenos que puede causar enfermedades transmitidas por los alimentos.*

Aunque no es posible evitar totalmente el contacto de los animales con las áreas de cultivo de frutas y hortalizas, muchos programas incluyen elementos para proteger dichos cultivos del daño proveniente de esa fuente. Los agricultores deben revisar sus prácticas y las condiciones de sus operaciones para evaluar si sus cultivos están expuestos a depósitos de importantes cantidades de materia fecal animal que pueda entrar en contacto con los cultivos. Entre las buenas prácticas agrícolas (GAPs) para reducir al mínimo el riesgo se encuentran las siguientes:

- **Los animales domésticos deben mantenerse alejados de los terrenos donde se cultiven frutas y hortalizas, así como de viñedos y huertas, durante la temporada de cultivo.**

Dependiendo de la operación, las buenas prácticas de manufactura (GMPs) pueden incluir el mantener al ganado encerrado (en cubiles o corrales), o poner barreras físicas, como vallas, para evitar que entren en los campos.

- **Donde sea necesario, los agricultores deben considerar tomar medidas para asegurarse de que la materia fecal animal procedente de terrenos adyacentes o instalaciones de almacenamiento de dichos desechos no contamine las áreas de cultivo de frutas y hortalizas.**

Los agricultores deben averiguar si los terrenos y las huertas que rodean sus fincas se utilizan para la crianza de animales, y quizás necesiten tomar medidas para asegurarse de que la materia fecal procedente de campos adyacentes o de instalaciones de almacenamiento de desechos no contamine las fincas de producción de frutas y hortalizas en períodos de alta precipitación, especialmente si el cultivo tiene lugar en tierras o fincas situadas a nivel más bajo. Entre las medidas que pueden tomarse a este respecto se encuentran la construcción de barreras físicas, como zanjas, terraplenes, acequias con lecho de césped, bermas y franjas de vegetación.

Por otra parte es posible que aumente el riesgo de contaminación microbiológica si existen altas concentraciones de vida silvestre (como ciervos o aves acuáticas) en un terreno. Quizá resulte difícil combatir la presencia de fauna silvestre en campos de labranza, especialmente si éstos se encuentran al lado de bosques, praderas y cauces de agua. Tampoco hay que perder de vista los requisitos de protección animal a nivel federal, estatal y local. En dichos casos los agricultores deben de considerar la conveniencia de adoptar en lo posible buenas prácticas agrícolas (GAPs) para ahuyentar o redirigir dicha fauna a áreas con cultivos que no estén destinados a mercados de productos frescos.

Material de consulta que puede resultar útil:

NRCS Conservation Practice Standard 317, “Composting Facility” establece las normas para la creación de estercoleros en haciendas (USDA, SCS, diciembre de 1990). (202) 720-5157; <http://www.ncg.nrcs.usda.gov/nhcp2.html>.

NRCS AWMFH 651.1004(F), Rynk et al., “On Farm Composting Handbook,” NRAES-54 North Regional Agricultural Engineering Svc, Cooperative Extension, 152 Riley-Robb Hall, Ithaca, NY 14853-5701 (607) 255-7654.

R.T. Haug, 1993, “The Practical Handbook of Compost Engineering,” Tachnomics Publishing Co., Inc, Lancaster, PA.

“Domestic Septage Regulatory Guidance - A Guide to the EPA 503 Rule,” EPA 832-B-92-005, septiembre de 1993.

US EPA, “A Plain English Guide to the EPA Part 503 Biosolids Rule,” EPA 1832-R-93-003, Washington DC, 1994.

Environmental Regulation and Technology Control of Pathogens and Vector Attraction Reduction, EPA 1625/1-92/013, diciembre de 1992.

#### IV. SALUD E HIGIENE DE LOS TRABAJADORES

***Sean conscientes de los reglamentos federales y estatales sobre las normas correspondientes a las prácticas higiénicas y sanitarias de los trabajadores durante la fabricación, empaque y manipulación de los alimentos destinados al consumo humano.***

Los operadores deben conocer e imponer las normas aplicables de la Ley de Salud y Inocuidad en el Trabajo (*Occupational Safety and Health Act*) para proteger la salud de los trabajadores. Asimismo, el título 21, sección 110.10, del Código de Reglamentos Federales de Estados Unidos (21 CFR 110.10) establece las prácticas de salud e higiene de los trabajadores en el contexto de las buenas prácticas de manufactura (GMPs) en las industrias de la fabricación, empaque y almacenamiento de alimentos para el consumo humano. Se deberán considerar las normas de esta sección al establecer prácticas higiénicas en el contexto agrícola (en el campo, las instalaciones de empaque y el transporte). Los operadores fuera de Estados Unidos deben seguir normas, reglamentos o leyes homólogas o similares para proteger la salud de los trabajadores.

##### A. Riesgo Microbiológico

***Los empleados que padecen infecciones y trabajan con frutas y hortalizas aumentan el riesgo de transmisión de enfermedades por los alimentos.***

En el pasado los brotes de enfermedades transmitidas por frutas y hortalizas frescas o con un mínimo de procesamiento se han debido normalmente a que éstas se han visto contaminadas por materia fecal. Por lo tanto los operadores deben considerar como alta prioridad asegurarse de emplear prácticas agrícolas y administrativas que reduzcan al mínimo la posibilidad de contacto directo o indirecto entre la materia fecal y dichos productos. Las enfermedades infecciosas acompañadas de diarrea o lesiones abiertas (furúnculos, llagas, o heridas infectadas) constituyen asimismo una fuente de microorganismos patógenos.

No se puede poner suficiente énfasis en la importancia de que los trabajadores de la industria alimentaria conozcan y adopten las debidas prácticas higiénicas. Los trabajadores pueden infectar sin querer las frutas y hortalizas, el suministro de agua o a otros trabajadores, y transmitir de ese modo enfermedades por los alimentos si no conocen y siguen los principios sanitarios básicos. Por ejemplo, en 1994 hubo un brote de hepatitis A en una comunidad de la ciudad de Nueva York entre personas que habían consumido productos de panadería (13). La fuente de la infección fue un panadero que contaminó dichos productos cuando ponía azúcar quemada. En 1995 también hubo un brote de infección de *Salmonella enterica* Typhimurium (confirmado mediante cultivos) en una residencia de ancianos en Minnesota (14). Los datos procedentes de dicha investigación indicaron que la *Salmonella* probablemente fue transmitida por el consumo de alimentos reblandecidos por medios mecánicos, y seguramente provino de un empleado infectado.

## B. Control de Posibles Riesgos

*Capacitar a todos los empleados para que adopten buenas prácticas higiénicas.*

### 1.0 Salud e higiene personal

Es importante asegurarse de que todo el personal, incluyendo a los que están participando directamente en operaciones de frutas y hortalizas (como los operadores del equipo, compradores en potencia y quienes se encargan del combate de plagas) se atengan a las prácticas higiénicas establecidas, para lo que se deberá considerar lo siguiente:

- **Establecer un programa de entrenamiento.**

- Todos los empleados, incluyendo los supervisores, el personal temporal, y el de tiempo parcial y tiempo completo, deberán tener buen conocimiento de los principios básicos de higiene y sanidad. El nivel de conocimiento necesario dependerá del tipo de operaciones, la tarea que se realice y las responsabilidades asignadas.

- Todo agricultor deberá establecer un programa para la capacitación de sus empleados sobre prácticas sanitarias. Según la situación, pueden llevarse a cabo presentaciones formales, orientación a nivel personal, o demostraciones (de la forma de lavarse las manos, por ejemplo), según sea necesario. Dependiendo del tipo de trabajo de que se trate, se decidirá la conveniencia de llevar a cabo cursos de actualización o seguimiento periódico. (Ver también la sección 2.0 que trata sobre entrenamiento)

- Si no es práctico realizar un programa formal de entrenamiento, como en el caso de los trabajadores por tiempo parcial o de los trabajadores agrícolas de temporada, el operador o supervisor deberá dar instrucciones verbales y demostrar a los trabajadores recientemente contratados lo que constituyen prácticas de higiene y sanidad apropiadas, como el modo correcto de lavarse las manos.

- **Familiarizarse con los signos y síntomas típicos de las enfermedades infecciosas.**

- Debido a lo virulentas (capacidad de producir enfermedades graves) y altamente infecciosas (su capacidad de invadir y multiplicarse en el cuerpo humano) que son las cepas de *Salmonella enterica* Typhi y especies de *Shigella*, *E. coli* O157:H7 y el virus de la hepatitis A, todo trabajador que muestre síntomas de un caso activo de una enfermedad causada por cualquiera de estos microorganismos debe estar exento de participar en tareas que impliquen contacto directo o indirecto con frutas y hortalizas. Los trabajadores con enfermedades que producen diarrea y síntomas de otras enfermedades infecciosas

deben asimismo abstenerse de trabajar con frutas y hortalizas, o con el equipo que se emplee para su selección y empaque. Para familiarizarse mejor con los síntomas de las enfermedades infecciosas que pueden contaminar los alimentos, ver el Apéndice 1. Los operadores pueden consultar el Código Alimentario de la FDA (*FDA's Food Code*) (4).

- Los operadores deben pedir a sus empleados que notifiquen a su supervisor de cualquier caso activo de enfermedad antes de comenzar a trabajar; y los supervisores deben estar familiarizados con los síntomas de las enfermedades infecciosas, para que puedan tomar las medidas necesarias si los observan.

- **Proporcionar protección en contra de heridas.**

Toda herida que contenga pus, como un furúnculo o una herida infectada que esté abierta o supurando, y se encuentre situada en partes del cuerpo que puedan entrar en contacto con las frutas y hortalizas durante la recolección y la selección, o con el equipo de empaque, aumenta el riesgo de contaminación de dichos productos. Si un trabajador tiene una herida que no pueda ser debidamente cubierta para que no entre en contacto con las frutas y hortalizas frescas o el equipo que se utiliza con las mismas, esa persona no deberá participar en ninguna actividad que implique contacto con dichos alimentos, utensilios o equipo.

- **Considerar otras buenas prácticas de higiene.**

En ciertas circunstancias el empleo de guantes desechables de un sólo uso puede ser una práctica importante y eficaz, junto con lavarse las manos. Cuando se usen guantes habrá que asegurarse de hacerlo debidamente, para que los guantes no se conviertan en otro medio de diseminación de organismos patógenos. El uso de guantes no reduce la necesidad o la importancia de lavarse las manos ni de adoptar buenos hábitos de higiene.

- **Asegurarse de que la gente que visite el campo agrícola o las instalaciones de empaque o transporte (que puedan entrar en contacto con las frutas y hortalizas) sigan buenas prácticas higiénicas.**

Los operadores deben exigir que los inspectores de productos, los compradores y otros visitantes cumplan con las prácticas de higiene establecidas cuando inspeccionen el producto.

## **2.0 Entrenamiento**

Cuando se proporcione capacitación a los empleados, hay que considerar los requisitos establecidos por la Ley de Salud y Inocuidad en el Trabajo (*Occupational Safety and Health Act*) (29 CFR 1910.141, subsección J, y 29 CFR 1928.110) relativos a la salud y el entrenamiento de los trabajadores. Ver el Apéndice 2 para saber cómo obtener copia de dichos reglamentos. Los operadores fuera de los Estados Unidos deben considerar cumplir con normas, reglamentos o leyes homólogas o similares para proteger la salud de los trabajadores. Entre otras áreas a considerar en el entrenamiento de los trabajadores se encuentran las siguientes:



- **La importancia de buena higiene.**

Todo el personal debe entender el efecto de la falta de higiene personal y las prácticas no sanitarias en la inocuidad alimentaria. La higiene no sólo protege al trabajador de enfermedades, sino que reduce la posibilidad de contaminar las frutas y hortalizas -- lo que podría causar un gran número de enfermedades si estas se consumen.

- **La importancia de lavarse las manos.**

Es muy importante lavarse las manos a conciencia antes de comenzar a trabajar con frutas y hortalizas, y después de ir al baño. Muchas de las enfermedades que se transmiten por los alimentos pueden estar presentes en el intestino del empleado y ser eliminadas en las heces fecales. Si las manos están contaminadas pueden transmitir enfermedades infecciosas.

- **La importancia de usar técnicas apropiadas para lavarse las manos.**

No hay que dar por hecho que los empleados saben lavarse las manos debidamente, sino que se les debe enseñar las técnicas apropiadas para ello, como son las siguientes:

- Lavarse las manos con agua. El agua caliente es más efectiva que el agua fría;
- Usar jabón; y
- Frotarse la totalidad de la mano, y lavarse debajo de las uñas y entre los dedos. Luego proceder a enjuagarse y secarse. No se deben compartir las toallas.

- **La importancia de usar el excusado.**

Debe enseñarse a todos los empleados la importancia de usar excusados conectados a un sistema de evacuación de alcantarillas, un pozo séptico, o letrinas debidamente construidas, para reducir la posibilidad de contaminar los campos, las frutas y hortalizas, a otros trabajadores, o el suministro de agua. Ver la sección V (Instalaciones sanitarias), para mayor información a este respecto.

### **3.0 Actividades de Recolección de Frutas y Hortalizas por el Cliente, y Venta de Dichos Productos a la Orilla de la Calle**

Los agricultores que tengan un negocio de recolección de la cosecha por el cliente deben considerar las buenas prácticas agrícolas (GAPs) presentadas en esta guía en lo que se refiere a la calidad del agua y el uso del estiércol. Quienes permiten que el público recoja su propia fruta y hortaliza de los campos, y los agricultores que venden sus productos directamente a consumidor, deben tener en cuenta las siguientes buenas prácticas agrícolas (GAPs):

- **Promover buenos hábitos de higiene.**

Alentar a los clientes a que se laven las manos. Proporcionar lugares de fácil acceso que contengan todo lo necesario para lavarse las manos en el terreno. Dichos lugares deben tener un lavabo, agua, jabón líquido, mecanismos sanitarios para secarse las manos (como toallas de papel que se utilizan una sola vez) y un cubo de basura.

- **Proporcionar inodoros limpios, de fácil acceso y con todo lo necesario para su uso por los clientes.**

Proporcionar suficiente papel higiénico.

- **Promover buenas prácticas de manipulación y procesamiento.**

Alentar a los clientes a que laven debidamente todas las frutas y hortalizas que vayan a comer crudas.

## V. INSTALACIONES SANITARIAS

### A. Riesgo Microbiológico

Las operaciones que carezcan de suficiente control en el manejo de las aguas negras y otros desechos, ya sea en los campos o en las instalaciones de empaque, pueden aumentar considerablemente el riesgo de contaminación del producto.

### B. Control de posibles riesgos

Los operadores deben realizar sus actividades en el campo e instalaciones ateniéndose a las leyes y reglamentos que describen las prácticas de sanidad apropiadas en uno y otro contexto. Los requisitos de sanidad sobre el terreno establecidos por la Ley de Salud y Inocuidad en el Trabajo (*Occupational Safety and Health Act*) 29 CFR 1928.110, subsección I, indican el número adecuado de excusados por trabajadores, y describen las instalaciones apropiadas para lavarse las manos, así como la distancia máxima entre los trabajadores y los excusados, y la frecuencia con que dichas instalaciones sanitarias deben limpiarse. Si se dispone de buenas condiciones sanitarias sobre el terreno, no sólo habrá menor probabilidad de contaminar frutas y hortalizas, sino también se protegerá a los empleados y consumidores contra las enfermedades transmitidas por los alimentos.

Las normas establecidas por la *Occupational Safety and Health Administration* (Administración de Salud y Inocuidad en el Trabajo, conocida por las siglas OSHA), en 29 CFR 1910.141, subsección J, proporcionan los reglamentos relativos a los excusados, y tratan otros temas sanitarios. Las instalaciones de empaque en edificios también se rigen bajo estos reglamentos.

El Código de Reglamentos Federales de EE.UU. establece las buenas prácticas de manufactura (GMPs) respecto a los edificios, instalaciones, equipo y controles de producción y procesamiento de alimentos (21 CFR, de 110.20 a 110.93), y es una buena fuente de información para la elaboración de programas de reducción del riesgo. Los empacadores deben considerar asimismo la aplicación en sus instalaciones de las normas relativas al servicio de alimentos, como las que aparecen en el Código Alimentario de la FDA (4).

Los operadores fuera de los Estados Unidos deben adoptar normas, reglamentos o leyes homólogas o similares respecto a las prácticas higiénicas sobre el terreno y en las instalaciones. El Apéndice 2 indica la forma de obtener copia de los reglamentos de la OSHA y la FDA.

## **1.0 Excusados y lugares donde se laven las manos**

- **Los excusados deben ser de fácil acceso.**

Cuanto más accesibles sean estas instalaciones, mayores probabilidades habrá de que se utilicen. Debe permitirse que los trabajadores utilicen dichas instalaciones cuando lo necesiten, y no solo cuando estén en su período de descanso. Ello reduce los casos en que los trabajadores agrícolas y los de áreas de empaque al aire libre hagan sus necesidades en otro sitio (como en las tierras de cultivo).

- **Los excusados deben estar debidamente ubicados.**

Los excusados sobre el terreno no deben estar cerca de la fuente de agua que se utilice para el riego, ni en lugares donde dichas instalaciones puedan verse afectadas por desagües en casos de alta precipitación. El desagüe procedente de excusados mal construidos o indebidamente ubicados puede contaminar el suelo, las fuentes de agua, las frutas y hortalizas, los animales y los trabajadores.

- **Los excusados y lugares donde se laven las manos tienen que estar bien abastecidos.**

Proporcionen suficiente papel higiénico. Los lugares donde se laven las manos deben tener lavabos, agua, jabón líquido, dispositivos sanitarios para secarse las manos (como papel secante desechable) y un cubo de basura.

- **Las instalaciones deben mantenerse limpias.**

Los excusados y los lugares donde se laven las manos tienen que limpiarse periódicamente, ya sea que compartan el mismo espacio o se encuentren próximos entre sí. Los recipientes que se usen para transportar o guardar el agua de lavarse las manos tienen que vaciarse y limpiarse a conciencia, así como desinfectarse y volverse a llenar con agua potable con regularidad.

## **2.0 Evacuación de Alcantarillas**

Si no se evacuan debidamente las aguas negras de los excusados, ello puede dar lugar a la contaminación del agua, el suelo, los animales, las cosechas o los trabajadores. Deben establecerse sistemas y prácticas que aseguren el debido manejo y evacuación de los desechos procedentes de los excusados portátiles o fijos, para evitar que dichos desechos lleguen a las tierras de labranza. Los operadores deben seguir los reglamentos de la EPA para el uso y evacuación del fango cloacal (ver 40 CFR 503, o la publicación de la EPA, titulada “*Domestic Septage Regulatory Guidance: A Guide to the EPA Part 503 Rule*”), y otras reglas, reglamentos o leyes homólogas o similares en el caso de los operadores internacionales. El Apéndice 2 indica la forma de obtener copias de los reglamentos estadounidenses. Entre los ejemplos de buenas prácticas a considerar se encuentran los siguientes:

- **Mantener los excusados portátiles adecuadamente.**

Las aguas negras provenientes de estas instalaciones portátiles pueden contaminar las frutas y hortalizas si llegan al terreno de cultivo. Probablemente los camiones de transporte de las aguas negras

necesiten tener acceso directo a los excusados, para poder recoger y evacuar dichos desechos mediante el sistema de alcantarillado municipal o un sistema de tanques sépticos subterráneos.

- **Establecer un plan para contener y tratar el efluente en el caso de fugas o derrames.**

Los operadores deben ser notificados de cualquier fuga o derrame y estar listos para tomar medidas al respecto. Para mayor información ver 40 CFR 503.

## VI. SANIDAD EN EL CAMPO

*El manejo inapropiado de las aguas negras y otros desechos sobre el terreno puede aumentar el riesgo de contaminación de las frutas y hortalizas.*

### A. Riesgo Microbiológico

La contaminación microbiológica directa o indirecta de frutas y hortalizas antes y durante las actividades de recolección puede ocurrir como resultado del contacto con la tierra, los fertilizantes, el agua, los trabajadores o el equipo de recolección. Cualquiera de estos elementos puede constituir una fuente de microorganismos patógenos.

Las secciones II y III de este documento de orientación tratan de los riesgos relacionados con la calidad del agua y el uso del estiércol y desechos biológicos municipales sólidos. Las secciones IV y V se refieren a la importancia de la salud e higiene de los trabajadores y las instalaciones de saneamiento; y la sección VII proporciona directivas generales sobre las instalaciones de empaque.

### B. Control de posibles riesgos

#### 1.0 Consideraciones Generales durante la Recolección

- **Limpiar las instalaciones de almacenamiento de la cosecha antes de usarlas.**

Las instalaciones de almacenamiento de frutas y hortalizas deben limpiarse según corresponda y desinfectarse antes de la recolección. También deben inspeccionarse para ver si hay señales de algún tipo de plaga, como roedores, pájaros e insectos. (La Sección VII.B.3.0 proporciona orientación sobre el combate de plagas).

- **Descartar los envases dañados que no puedan limpiarse, para reducir lo más posible la posibilidad de contaminación microbiológica de las frutas y hortalizas.**
- **Limpiar los envases o cubetas antes de utilizarlos para transportar frutas y hortalizas.**

Limpiar y desinfectar habitualmente los recipientes utilizados para el transporte de los productos listos para el consumo.

- **Asegurarse de que las frutas y hortalizas que se laven, enfríen y empaquen sobre el terreno no se contaminen durante dichos procesos.**

El contacto con estiércol o desechos biológicos sólidos, agua de baja calidad, trabajadores poco limpios y cajas o materiales de empaque en condiciones no sanitarias aumenta seriamente el riesgo de contaminación de dichos productos por microorganismos patógenos.

- **Limpiar el lodo y el polvo del producto en lo posible antes de que salga del campo.**

A veces puede que no resulte práctico limpiar toda la tierra cuando haya lodo en el campo. En ese caso habrá que eliminar dicho lodo en las instalaciones antes de la selección, clasificación y empaque.

## **2.0 Mantenimiento del equipo**

El equipo, como la maquinaria de recolección, cuchillos, recipientes, mesas, cestas, materiales de empaque, cepillos, cubos, etc. puede ser un medio fácil de transmisión de microorganismos a las frutas y hortalizas. Los operadores deben considerar las siguientes directivas:

- **Usar el equipo de recolección y empaque de forma adecuada y mantenerlo lo más limpio que se pueda.**

A no ser que se limpie y desinfecte previamente con cuidado, el equipo empleado para mover basura, estiércol y otros desechos no debe utilizarse para transportar frutas y hortalizas, ni debe entrar en contacto con los envases o las plataformas en que se acarreen frutas y hortalizas.

- **Mantener los envases de la cosecha limpios para impedir la contaminación indirecta de frutas y hortalizas.**

Los envases que se utilicen una y otra vez durante la cosecha deben limpiarse después de entregar cada lote, antes de volver a usarse. Si se almacenan a la intemperie deberán limpiarse y desinfectarse antes de utilizarse para acarrear frutas y hortalizas.

- **Entregar la responsabilidad sobre el equipo a la persona encargada.**

La persona responsable debe mantenerse al tanto del uso que se hace del equipo durante el día, para asegurarse de que funcione correctamente y tomar las medidas necesarias para su debida limpieza y desinfección cuando sea necesario.

## VII. LIMPIEZA DE LAS INSTALACIONES DE EMPAQUE

*Es importante mantener en buenas condiciones los edificios, accesorios y otras instalaciones físicas, para reducir la posibilidad de contaminación microbiológica de frutas y hortalizas.*

### A. Riesgo Microbiológico

La falta de limpieza en las operaciones en el lugar de empaque puede aumentar considerablemente el riesgo de contaminación de las frutas y hortalizas y el agua que se use con las mismas, ya que pueden existir microorganismos patógenos en el suelo, los desagües y las superficies del equipo de selección, clasificación y empaque. Si no existen buenas prácticas sanitarias, cualquiera de estas superficies que entre en contacto con las frutas y hortalizas puede convertirse en una fuente de contaminación microbiológica. Los empacadores deben adoptar buenas prácticas higiénicas en sus procedimientos normalizados de funcionamiento para controlar todo el empaque.

### B. Control de Posibles Riesgos

#### 1.0 Consideraciones Generales Sobre el Empaque

- **Eliminar lo más posible el polvo y el lodo de las frutas y hortalizas antes de que lleguen a las instalaciones o áreas de empaque.**

Tengan especial cuidado de proteger contra la contaminación las frutas y hortalizas empacadas sobre el terreno, de modo que no entren en contacto con el estiércol o heces de animales que pueda haber en el área de cultivo. Los operadores de instalaciones de empaque al aire libre deben ser conscientes de la posibilidad de contaminación por el aire proveniente de áreas cercanas de crianza de ganado y aves, e instalaciones de tratamiento y almacenamiento de estiércol.

- **Reparar o descartar los envases rotos.**

Hay que inspeccionar los envases de vez en cuando, para asegurarse de que no estén rotos y desechar los que lo estén, ya que las partes rotas pueden retener microorganismos patógenos que ataquen la superficie de las frutas y hortalizas.

- **Limpiar las plataformas, recipientes y cubetas antes de usarlos para transportar frutas y hortalizas frescas.**

Los operadores pueden apartar un área en el lugar de recepción de frutas y hortalizas enteras para limpiar las plataformas y recipientes que se utilicen con ellas. Será necesario limpiar y desinfectar los recipientes que se usen con las frutas y hortalizas enteras listas para el consumo; y se deberá tener cuidado al empacar el producto directamente en el campo, de forma que no se contaminen los recipientes o cubetas por contacto con estiércol o tierra.

- **Proteger contra la contaminación los envases de empaques nuevos o limpios que no se hayan usado y estén almacenados.**

Los envases y otros materiales de empaque que no vayan a usarse enseguida deben guardarse de forma que no estén expuestos a contaminación por plagas (de roedores, etc.), suciedad y el agua que se condense en el equipo y estructuras por encima de ellos. Si dichos envases se guardan fuera de las instalaciones de empaque deberán limpiarse y desinfectarse antes de usarse.

## **2.0 Consideraciones Generales para el Mantenimiento de las Instalaciones**

Las instalaciones de empaque y almacenamiento deben mantenerse limpias en todo momento. El equipo que se use para seleccionar, clasificar y empaquetar las frutas y hortalizas frescas debe ser de un tipo de construcción y materiales que permitan lavarlos debidamente. El diseño, la construcción, el uso y la limpieza general del equipo pueden reducir el riesgo de contaminación indirecta del producto. Los operadores del equipo y los agricultores deben tener en cuenta los siguientes principios:

- **Mantener el equipo o la maquinaria que entra en contacto con las frutas y hortalizas tan limpio como sea posible.**

Todo equipo de selección, clasificación y empaque que entre en contacto con las frutas y hortalizas puede servir de medio de contaminación microbiológica. Limpíen diariamente el barro y los restos que queden en el mismo después del procesamiento. Los cuchillos, sierras, cuchillas, botas, guantes, batas y delantales deben lavarse e inspeccionarse periódicamente para ver si tienen defectos que impidan lavarlos bien, y se reemplazarán cuando sea necesario.

- **Limpiar las áreas de empaque al final de cada día.**

Limpiar y desinfectar según sea necesario las áreas de lavado, clasificación, selección y empaque, para reducir la posibilidad de contaminación microbiológica de las frutas y hortalizas.

- **Mantener en buenas condiciones el sistema de enfriamiento para asegurarse de que funcione correctamente.**

Inspeccionar diariamente todo el equipo de enfriamiento; retirar residuos y limpiarlo según sea necesario mientras esté en uso.

- **Limpiar con regularidad las áreas de almacenamiento del producto.**

Retirar constantemente (y en lo que se pueda) toda la suciedad, tierra, y desperdicios visibles, así como cualquier artículo innecesario de las áreas de almacenamiento. Limpiar asimismo dichas áreas de forma periódica y cuando “sea necesario”, y tomar medidas para reducir en lo posible el polvo y otros contaminantes aéreos.

## **3.0 Control de Plagas**

Todos los animales, incluyendo los mamíferos, pájaros, reptiles e insectos pueden convertirse en fuentes de contaminación de frutas y hortalizas, porque pueden tener o transmitir una variedad de microorganismos patógenos, como la *Salmonella*. En general los problemas que presentan las plagas

pueden reducirse al mínimo si se toman precauciones como las siguientes:

- **Establecer un sistema de control de plagas.**

Es esencial que todas las instalaciones establezcan un programa de control de plagas, para reducir el riesgo de contaminación por roedores y otros animales. Dicho programa debe incluir un control periódico frecuente de las áreas afectadas y tratadas, para evaluar con exactitud la efectividad del programa.

- **Mantener el lugar en buen estado.**

- El terreno en las inmediaciones de las áreas de empaque debe mantenerse libre de desechos, desperdicios o basura que no esté debidamente guardada. Mantengan el césped cortado para que no sirva de cobijo y alimento a roedores, reptiles y otras plagas.

- Retiren todos los artículos que no sean necesarios, incluyendo el equipo viejo en desuso o que no funciona, para eliminar lugares que puedan albergar a roedores o insectos.

- Limpiar diariamente el lugar para retirar las frutas y hortalizas y los restos de las mismas que puedan atraer a dichas plagas, tanto dentro como alrededor del área de empaque y en cualquier otra instalación de empaque donde se manipule o guarden dichos productos.

- Mantener las superficies limpias y secas para que no haya lugares donde puedan multiplicarse las plagas.

- **Asegurarse de que exista un control y mantenimiento periódico de las instalaciones.**

- Inspeccionar periódicamente todas las instalaciones para ver si hay indicios de plagas o contaminación por animales. Reducir al mínimo la presencia de agua y alimentos para no atraer plagas.

- Retirar rápidamente los pájaros, insectos, roedores etc., muertos o atrapados, y asegurarse de mantener las instalaciones en condiciones limpias e higiénicas para no atraer otras plagas.

- Asegurarse de eliminar en lo posible todos los lugares donde puedan anidar o esconderse dichas plagas.

- Limpiar todas las superficies manchadas por los pájaros y otro tipo de fauna silvestre.

- **Bloquear el acceso de plagas a instalaciones cerradas.**

Evitar la entrada de plagas, bloqueando (mediante mallas, cortinas y trampas) las rendijas en las paredes, puertas, suelo, etc., y la toma de aire que puedan permitirles acceso a las instalaciones.

- **Usar un registro de control de plagas.**

Mantener un registro de control de plagas, con las fechas de inspección, los informes al respecto y los pasos que se tomen para corregir cualquier problema. Establecer un control frecuente de las áreas afectadas y tratadas, para determinar la eficacia del tratamiento aplicado.



## VIII. TRANSPORTE

*El transporte adecuado de frutas y hortalizas frescas, desde el campo hasta el mercado, ayuda a reducir el riesgo de contaminación microbiológica.*

Se solicita a los operadores y a otras personas que participan en el transporte de frutas y hortalizas a que examinen el transporte de las mismas en todos los niveles del sistema, incluido el transporte desde la granja a la cámara refrigerante, las instalaciones de empaque y los centros de distribución y venta al por mayor o al por menor. El transporte adecuado de las frutas y hortalizas frescas ayuda a reducir el riesgo de contaminación microbiológica. Para asegurar el éxito de los programas destinados a entregar alimentos seguros al consumidor es necesario mantenerse en contacto directo y continuo con el personal encargado del transporte.

### A. Riesgo Microbiológico

Las operaciones de carga, descarga, almacenaje y transporte pueden dar lugar a contaminación indirecta por contacto con otros productos, ya sean alimentos o no, y con superficies contaminadas.

### B. Control de Posibles Riesgos

Es necesario evaluar las condiciones higiénicas dondequiera que se transporten y manipulen las frutas y hortalizas. Para evitar la contaminación de las frutas y hortalizas durante el transporte, los transportistas deben separarlas de otros alimentos y productos que puedan constituir una fuente de microorganismos patógenos.

#### 1.0 Consideraciones Generales

- **Los trabajadores que participen en la carga y descarga de frutas y hortalizas durante su transporte deben de adoptar buenas prácticas de higiene y limpieza.**

Ver la sección IV para obtener mayor información sobre lo que constituyen buenas prácticas de higiene.

- **Los inspectores y compradores de frutas y hortalizas, así como otras personas que entren en contacto con las mismas, deben adoptar buenas prácticas de higiene (como lavarse las manos debidamente) antes de inspeccionar dichos alimentos.**

#### 2.0 Consideraciones Generales Relativas al Transporte

Los agricultores, empaques, transportistas, agentes intermediarios, exportadores, importadores, mayoristas, minoristas y otras personas envueltas en el transporte de frutas y hortalizas deben ayudar a asegurar que en todas las etapas de la cadena de transporte se cumplan los requisitos de limpieza relativos a los camiones y otras formas de transporte. Entre los aspectos que hay que tener en cuenta se encuentran los siguientes:

- **Antes de comenzar el proceso de carga, inspeccionar los camiones o cajas de cartón para asegurarse de que estén limpios, así como de que no huelan y no se vea en ellos ninguna suciedad ni desperdicios.**
- **Mantener los vehículos de transporte limpios para reducir el riesgo de contaminación microbiológica de las frutas y hortalizas.**

Los operadores deben saber qué es lo que se ha transportado en el vehículo con anterioridad y tener dicha información en consideración al decidir el uso del mismo. Por ejemplo, los camiones que hayan sido usados recientemente para transportar animales (o productos de animales) incrementarán el riesgo de contaminación de las frutas y hortalizas, si no se limpian previamente. Pónganse en contacto con los organismos gubernamentales y universidades locales y estatales para conocer el método de limpieza e higiene más apropiado en cada caso.

- **Mantener las temperaturas apropiadas para preservar la calidad e inocuidad de las frutas y hortalizas.**

Los operadores deben colaborar con los transportistas para asegurarse de que se controle debidamente la temperatura durante el transporte desde el muelle de carga al de descarga. Los transportistas deben mantenerse al tanto de los requisitos de temperatura de las frutas y hortalizas que transportan y evitar mezclas de diferentes tipos de cargo con requisitos de refrigeración incompatibles entre sí.

- **Cargar el producto en camiones o cajas de cartón para transporte de forma que el daño que reciba sea mínimo.**

Las frutas y hortalizas frescas deben cargarse con cuidado en camiones o cajas de cartón para transporte, de forma que se reduzca al mínimo el daño que sufran y la posibilidad de contaminación durante el transporte. Asimismo las frutas y hortalizas deben cargarse de forma que exista una buena circulación del aire de refrigeración.

## IX. RASTREO

*La capacidad para identificar la procedencia de un producto puede ser un importante complemento de las buenas prácticas agrícolas (GAPs) y administrativas, al permitir circunscribir la responsabilidad y evitar que surjan problemas en el mantenimiento de la inocuidad alimentaria.*

El rastreo es la capacidad de averiguar la procedencia (productores, empaques, etc.) de productos alimentarios, incluyendo los productos frescos. Un sistema para identificar la procedencia de frutas y hortalizas no puede por sí solo impedir el riesgo de contaminación microbiológica que llegue a ocasionar a un brote inicial de enfermedad transmitida por los alimentos; pero dicho rastreo puede servir de importante complemento a las buenas prácticas agrícolas (GAPs) y administrativas que existen para evitar problemas de este tipo. La información que se obtiene mediante tal sistema de rastreo también puede ayudar a identificar y corregir la fuente de peligro.

## **Panorama general del proceso de rastreo.**

Los estudios epidemiológicos normalmente identifican los artículos que se sospechan son causa del brote de infección. Una vez que hay indicios de la existencia de un brote de infección, los funcionarios de salud pública comienzan a hacer estudios para determinar los alimentos que se han consumido en común durante el período de infección del microorganismo patógeno. Si dichos estudios apuntan a un producto alimentario en particular y el análisis de riesgo muestra que no están implicados otros posibles factores contribuyentes (como contaminación indirecta, trabajadores enfermos, y otras fuentes de agentes infecciosos, etc.), los funcionarios de sanidad tratan de obtener la siguiente información:

1. En el establecimiento en el Punto de Servicio (donde se vendió o sirvió el alimento) se obtendrá la información pertinente sobre el producto, incluido el tipo de producto, empaque, etiquetado y números de lotes, si existen. Los funcionarios de salud también averiguan si el alimento fue comprado o preparado, así como los procedimientos utilizados en la recepción, rotación del material en el almacén, inventario, manipulación y transporte. Asimismo se obtienen registros sobre los suministradores y el transporte del producto en cuestión al Punto de Servicio durante toda vida de anaquel del mismo.
2. Se representa en una gráfica y analiza la información relativa a la distribución del producto en cuestión. Dicho análisis se hace mediante el rastreo de los números de lote (si existen), o utilizando el Cronograma de Entrega (*Shipment-Delivery Time Line*), para identificar cargamentos que puedan estar implicados, teniendo en cuenta el tiempo en que el producto en cuestión haya podido venderse y utilizarse dentro del período de infección.
3. En cada nivel de distribución se repite la entrevista del distribuidor, y la recopilación y análisis de datos, hasta que los funcionarios de salud detectan la fuente del producto.

Dependiendo del organismo patógeno de que se trate, y del alimento que se sospeche, puede haber grandes variaciones en la fiabilidad de los datos que se obtengan de dichos estudios. En la mayoría de los casos en la industria de productos frescos, los números de lote e identificación del agricultor no se utilizan o anotan normalmente en los recibos o registros de transporte. Los investigadores de salud pública tienen que basarse en revisiones de registros y entrevistas, lo cual incrementa el tiempo y recursos necesarios para rastrear la fuente del producto. La dificultad en reducir el número de posibilidades es mayor debido a que los registros que se revisan a veces no están completos y las personas que se entrevistan quizás no recuerdan con exactitud.

## **Dificultades a que se enfrenta la industria de frutas y hortalizas**

Las frutas y hortalizas frescas no duran mucho tiempo y frecuentemente cuando se recibe notificación del brote de la infección ya se han vendido, por lo que resulta extremadamente difícil identificar el producto que causó la enfermedad. Por otra parte, si el brote se debe a frutas y hortalizas, las prácticas industriales en los sistemas actuales de comercialización y distribución (como el uso de cajones reciclados y su mezcla durante la distribución o en la venta al por menor) hacen muy difícil identificar directamente el origen de un producto; y si se identifica una de las fuentes envueltas (una finca o instalación de empaque), es posible que la fuente de contaminación ya no se encuentre presente cuando los investigadores lleguen al lugar. Esta variabilidad y la falta de una identificación directa de la fuente han dado lugar a un alto grado de incertidumbre y en algunos casos a falsas asociaciones. La carga económica que supone una falsa asociación es especialmente irritante para los segmentos de la industria que más tarde se demuestra que no estuvieron envueltos en el brote.

## **Ventajas de un sistema efectivo de rastreo.**

A pesar de los esfuerzos realizados por los operadores de la industria de la alimentación, es posible que los alimentos nunca puedan verse completamente libres de riesgos microbiológicos; pero, incluso si sólo algunos artículos llevan identificación, si se dispone de un efectivo sistema de rastreo, los investigadores pueden obtener pistas que les conduzcan a una región, instalaciones de empaque o incluso una finca específica, en vez de tener que culpar a la totalidad de un grupo de productos. Al circunscribir el posible alcance del brote de infección se puede reducir la carga económica para los operadores de la industria que no sean responsables del problema.

Desde el punto de vista de la salud pública, al mejorar la velocidad y exactitud del rastreo de los alimentos causantes del brote, para localizar su origen, se puede ayudar a reducir la población en riesgo. Si el rastreo se lleva a cabo de forma rápida y eficaz, también se puede reducir al mínimo el gasto innecesario de recursos de salud pública, así como impedir que cunda el temor entre el público. El rastreo de los alimentos implicados en el brote también puede ayudar a las autoridades de salud pública a detectar posibles causas de contaminación, con lo que se obtiene información que ayuda a los agricultores, transportistas y otros a identificar y reducir el riesgo microbiológico al mínimo.

## **Establecimiento de eficaces sistemas de rastreo.**

Debido a la diversidad de prácticas en el manejo de las frutas y hortalizas en la totalidad de la cadena de distribución y mercadeo, la aplicación de un sistema de rastreo puede ser más fácil para unos productos que otros. Por ejemplo, puede que sea más fácil aplicar los sistemas de rastreo en el caso de grandes operaciones que tengan mayor control directo sobre más de pasos en la cadena de producción/empaque y distribución; pero se solicita a las asociaciones de la industria, agricultores y operadores a que consideren la forma de facilitar el rastreo siempre que sea posible.

Los operadores deben examinar las actividades actuales de su compañía y establecer procedimientos que permitan rastrear cada uno de los envases desde el campo hasta el distribuidor y vendedor minorista, de la forma más minuciosa posible. Como mínimo, un sistema eficaz de rastreo tiene que disponer de documentación que indique la fuente de un producto y un mecanismo para marcarlo o identificarlo, de forma que se pueda rastrear al producto desde el lugar de cultivo hasta que llegue al consumidor. Entre dichos documentos se deben encontrar los siguientes:

- a. Fecha de la recolección,
- b. Identificación de la granja; y
- c. La persona encargada del producto, desde que sale del campo hasta llegar al receptor del mismo.

Muchos agricultores, especialmente los de operaciones pequeñas, tienen poco control sobre lo que se hace con las frutas y hortalizas una vez que entran en la cadena de distribución y mercadeo, por lo que es esencial que los agricultores, empacadores y transportistas colaboren con sus homólogos en la industria del transporte, distribución y venta al por menor, para establecer tecnologías que permitan la identificación del agricultor e instalaciones de empaque, y seguir el recorrido del producto desde el agricultor al minorista y el consumidor. Algunos grupos comerciales de la industria están elaborando tecnologías (como códigos de barras, sellos, adhesivos, etiquetas, etc.) para identificar la fuente del producto, y programas de computadora para ayudar a los minoristas a localizar con mayor exactitud al agricultor o empacador.

## X. CONCLUSIÓN

*Una vez que se establecen buenas prácticas agrícolas (GAPs) es importante asegurarse de que el proceso está funcionando correctamente.*

La protección de la inocuidad del suministro alimentario de Estados Unidos implica un esfuerzo global y coordinado en todo el sistema de producción y transporte de alimentos. La responsabilidad de proteger los alimentos recae sobre todos aquellos que entran en contacto con los mismos, en su trayecto del agricultor al consumidor (lo que incluye, además del agricultor y los trabajadores agrícolas, los empaques, embarcadores, transportistas, importadores, quienes venden los alimentos a granel y al por menor, los organismos gubernamentales y los consumidores).

Este documento de orientación proporciona algunos principios básicos y prácticas recomendadas a los operadores para reducir al mínimo el riesgo microbiológico en la producción, empaque y transporte de frutas y hortalizas. Aunque se siguen realizando estudios, y se continuará obteniendo mayor información y utilizando mejores tecnologías, se solicita a la industria a que adopte un papel vigilante para reducir al mínimo los riesgos sobre los que se tiene control. Se solicita a los operadores a que utilicen esta guía para evaluar sus propias operaciones y los peligros en su contexto específico, de forma que puedan desarrollar y adoptar prácticas agrícolas y administrativas razonables y efectivas en función de costo, para reducir al mínimo el riesgo microbiológico que amenaza la inocuidad alimentaria.

Como se señaló en esta guía, el análisis del riesgo de la contaminación microbiológica incluye una revisión de las cinco principales áreas de preocupación, que son 1) la calidad del agua, 2) el estiércol y los desechos biológicos municipales sólidos, 3) la higiene de los trabajadores, 4) las condiciones de sanidad en el campo, las instalaciones y el transporte, y 5) el rastreo del origen de las frutas y hortalizas. Los agricultores, empaques y transportistas deben tener en cuenta las diversas características físicas de las frutas y hortalizas y las prácticas que afectan las posibles fuentes de contaminación microbiológica en su operaciones, y decidir que conjunto de buenas prácticas agrícolas (GAPs) y administrativas resultan más efectivas en función de costo.

Una vez que se establecen buenas prácticas agrícolas (GAPs) y de manufactura (GMPs) es importante que el operador se asegure de que el proceso funciona adecuadamente. Los operadores, junto con los supervisores o personas encargadas, deben asegurarse de que exista un monitoreo periódico, y que el equipo funcione y se apliquen buenas prácticas agrícolas (GAPs) y administrativas. Si no se piden cuentas para asegurarse de que el proceso funciona, no se obtendrán buenos resultados aunque se apliquen las medidas más acertadas para reducir al mínimo el riesgo microbiológico en la inocuidad de frutas y hortalizas frescas.

## MATERIAL DE CONSULTA

1. The White House. Office of the Press Secretary. "Radio Address of the President to the Nation." 25 de Enero de 1997.
2. U.S. Environmental Protection Agency, Department of Health and Human Services, and U.S. Department of Agriculture. "Food Safety from Farm to Table: A National Food-Safety Initiative -- A Report to the President," Mayo de 1997.
3. The White House. "Memorandum for the Secretary of Health and Human Services, The Secretary of Agriculture," 2 de Octubre de 1997.
4. U.S. Public Health Service, FDA. 1997 Food Code, U.S. Department of Health and Human Services, Food and Drug Administration, Washington, DC 20204.
5. Norman, N.N. and P.W. Kabler, Bacteriological Study of Irrigated Vegetables. *Sewage and Industrial Wastes* 25:605-609, 1953.
6. Dunlop, S.G. and W.L.L. Wang. Studies on the Use of Sewage Effluent for Irrigation of Truck Crops. *Journal of Milk Food Technology* 24:44-47, 1961.
7. Wood, R.C., C. Hedburg, and K. White. A multistate outbreak of *Salmonella javiana* associated with raw tomatoes. Abstract. Epidemic Intelligence Service 40th Ann. Conference, CDC, Atlanta, GA, 1991.
8. CDC. Multistate outbreak of *Salmonella* serotype Montevideo infections. EPI-AID 93-79, 1993.
9. Zhuang, R.-Y., L.R. Beuchat y F.J. Angulo. Fate of *Salmonella montevideo* on and in raw tomatoes as affected by temperature and treatment with chlorine. *Applied Environmental Microbiology* 61:2127-2131, 1995.
10. "Microbiological Safety Evaluations and Recommendations on Fresh Produce," informe del Comité Consultivo Nacional sobre Criterios Microbiológicos en los Alimentos (National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods), 5 de Marzo de 1998. Pueden solicitar copias al Dr. Richard Ellis, 6913 Franklin Court, 1400 Independence Ave., S.W., Washington, D.C. 20250-3700.
11. Wang, W., Zhao, and M.P. Doyle. Fate of enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157:H7 in bovine feces. *Journal of Applied and Environmental Microbiology* 62: No. 7, 1996.
12. Bohach, C.H., Personal communication regarding survival of *E. coli* in sheep manure. 1 de Diciembre de 1997.
13. Weltman, A.C., N. M. Bennett, D.A. Ackman et. al. An outbreak of hepatitis A associated with a bakery, New York, 1994: The "West Branch, Michigan" outbreak repeated," *Epidemiol. Infect.* 117:333-341, 1996.
14. Minnesota Department of Health, Foodborne and Waterborne Outbreak Summary, 1995. Minneapolis, Minnesota.
15. Zepp, G., F. Kuchler y G. Lucier, "Food safety and fresh fruits and vegetables: is there a difference between imported and domestically produced products?" *Vegetables and Specialties, Situation and Outlook Report*, ERS/USDA, VGS-274:23-28, Abril de 1998.

## APÉNDICE 1

Existe una gran variedad de enfermedades contagiosas e infecciones que pueden ser transmitidas por empleados a los consumidores mediante los alimentos o los utensilios que se usan con los mismos. Una parte importante de cualquier programa permanente para asegurar la inocuidad de las frutas y hortalizas frescas es instituir un sistema que permita detectar qué empleados pueden representar un riesgo de transmisión de microorganismos patógenos, ya sea a las frutas y hortalizas y a otros empleados. A continuación se proporciona una lista parcial de enfermedades infecciosas y contagiosas que se transmiten por medio de los alimentos.

### **Microorganismos patógenos frecuentemente transmitidos por alimentos contaminados por empleados infectados\***

- |                                     |                                    |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Virus de la Hepatitis A          | Fiebre y ictericia                 |
| 2. <i>Salmonella enterica</i> Typhi | Fiebre                             |
| 3. Especies de <i>Shigella</i>      | Diarrea, fiebre, vómitos           |
| 4. Virus de Norwalk y similares     | Diarrea, fiebre, vómitos           |
| 5. <i>Staphylococcus aureus</i>     | Diarrea, vómitos                   |
| 6. <i>Streptococcus pyogenes</i>    | Fiebre, dolor de garganta y fiebre |

Los síntomas de diarrea, fiebre y vómitos también son síntomas de otros microorganismos patógenos transmitidos de vez en cuando por alimentos contaminados por empleados infectados.

\*1997 Código Alimentario (Food Code) (4)

## APÉNDICE 2

### **Información útil**

**Para adquirir copias de los reglamentos federales contenidos en el Código de Reglamentos Federales (*Code of Federal Regulations*, o CFR) contacten a la Oficina de Publicaciones del Gobierno (*U.S. Government Printing Office*). Para hacer compras telefónicas llamen al (202) 512-1800.**

También puede obtenerse el CFR en las sucursales a nivel local de la librería de la U.S. Printing Office. Utilicen la siguiente dirección en la red mundial para obtener información sobre la ubicación de dichas sucursales: <http://vm.cfsan.fda.gov/~lrd/ob-reg.html>

Las secciones del CFR que se mencionan en la guía pueden verse e imprimirse en la siguiente dirección: <http://www.access.gpo.gov/nara/cfr/index.html>.

### **1. Forma de obtener los reglamentos de la FDA.**

Título 21 del Código de Reglamentos Federales: 21 CFR 100-169 y 21 CFR 170-199

Las Secciones del Título 21, como 21 CFR 110.10, que se mencionan en la guía pueden verse e imprimirse en la siguiente dirección: <http://www.access.gpo.gov/nara/cfr/>.

Pueden comprar 21 CFR 100-169 y 21 CFR 170-199 en la U.S. Government Printing Office. Para hacer compras telefónicas llamen al (202) 512-1800. Los reglamentos de la FDA también pueden adquirirse en las sucursales locales de las librerías de la U.S. Government Printing Office.

## **2. Forma de obtener las normas de OSHA.**

Las normas generales de OSHA para la industria, el Título 29 CFR 1910, y las normas de OSHA para la industria agrícola (*OSHA Agricultural Standards*), Título 29 CFR 1928, pueden comprarse en la U.S. Government Printing Office, o por teléfono (202) 512-1800. 29 CFR 1910.141 y 29 CFR 1928.110 mencionados en la guía pueden verse e imprimirse en la siguiente dirección de la página de internet: [http://www.osha-slc.gov/OshStd toc/OSHA Std toc.html](http://www.osha-slc.gov/OshStd%20toc/OSHA%20Std%20toc.html).

## **3. Forma de obtener los reglamentos de la EPA.**

Los reglamentos de la EPA pueden obtenerse en U.S. EPA/NCEPI, P.O. Box 42419, Cincinnati, OH 45242-2419. Teléfono: 1-800-490-9198; Fax: (513) 489-8695. Se necesita proporcionar el número de catálogo de la EPA que lleva la publicación.

Para obtener versiones electrónicas de otros documentos de la EPA, como criterios y documentos justificativos, la dirección es: <http://www/epa.gov>.

## **Otra información útil**

1. U.S. EPA. Ambient Water Quality Criteria for Bacteria, EPA Office of Water Regulations and Standards, EPA 832-B-92-005, Enero de 1986.
2. USDA. List of Proprietary Substances and Nonfood Compounds Authorized for Use Under USDA Inspection and Grading Programs.
3. U.S. EPA. Domestic Septage Regulatory Guidance, A Guide to the EPA 503 Rule. EPA, Office of Water Regulations and Standards, 832-B-92-005, Septiembre de 1993.
4. Reinert, S., A. Rangarajan, M. Pritts, L. Pedersen, and A. Shelton. "Prevention of Foodborne Illness Begins on the Farm." Cornell Cooperative Extension, Universidad de Cornell, Ithaca, NY.
5. USDA Agricultural Marketing Service program "Qualified Through Verification for Fresh Cut Produce" puede obtenerse de: Branch Chief, Processed Products Branch, Fruit and Vegetable Programs, Agricultural Marketing Service, USDA, P.O. Box 96456, Rm. 0726, South Building, Washington, DC, 20090-6456. (202) 720-4693.







U.S. Department of Health  
and Human Services



Food and Drug Administration  
Center for Food Safety and Applied Nutrition