



La Seguridad de los Alimentos Empieza en el Campo:

Una Guía para el Productor

Buenas Prácticas Agrícolas para Frutas y Hortalizas Frescas

Escrito y recopilado por:

Elizabeth A. Bihn, Anusuya Rangarajan, Robert B. Gravani,
Donna L. Scott, Marvin P. Pritts y José R. Vidal

La Seguridad de los Alimentos Empieza en el Campo:

Una Guía para el Productor

**Buenas Prácticas Agrícolas para
Frutas y Hortalizas Frescas**

Escrito y recopilado por:

Elizabeth A. Bihn, Anusuya Rangarajan, Robert B. Gravani,
Donna L. Scott, Marvin P. Pritts y José R. Vidal

Tabla de Contenidos

Introducción	3	Reduzca los Riesgos Durante la Cosecha	20
Consumo de Frutas y Hortalizas	3	Desinfección de Cajones y Materiales Auxiliares de Cosecha	20
Enfermedades Causadas por Alimentos.....	3	Higiene y Capacitación del Trabajador	20
Preocupaciones del Consumidor	5	Higiene de los Clientes del Método "Usted Cosecha"	20
Incremento en las Enfermedades.....	6	Desinfección de las Instalaciones de Almacenaje	21
Usted Puede Reducir el Riesgo	7	Producción de Sidra y Jugos	21
Mantenimiento de Registros	8	Reduzca los Riesgos Durante la Manipulación Después de la Cosecha ..	22
Fuentes Potenciales de Contaminación en la Granja	8	Higiene del Trabajador	22
Estiércol.....	8	Mantenga la Planta de Empaque Limpia y Desinfectada	23
Agua	9	Operaciones de Lavado y las Líneas de Empaque	23
Lavado de Manos, Salud e Higiene	9	Enfriamiento de Frutas y Hortalizas y Almacenamiento en Frío	25
Consideraciones del Lavado de Manos, Salud, e Higiene en Granjas "Usted Cosecha"	10	Transporte de las Frutas y Hortalizas del Campo al Mercado.....	25
La Reducción de Riesgos Comienza Antes de la Siembra	11	Utilice Sistemas de Rastreo	26
Selección del Terreno.....	11	La Seguridad Alimentaria es Responsabilidad de Todos	27
Manejo del Estiércol y la Aplicación en el Campo	12	Referencias Selectas para Obtener Mayor Información	28
Reduzca los Riesgos Durante la Producción	15	Glosario.....	30
La Calidad del Agua de Riego y los Métodos	15	Reconocimientos.....	31
Abonando los Cultivos con Estiércol.....	17	Colaboradores Nacionales de BPA	32
Desinfección del Campo y la Exclusión de Animales	18		
Instalaciones para los Trabajadores y la Higiene.	18		



Introducción

Consumo de Frutas y Hortalizas

Las frutas y hortalizas son un componente importante en la dieta de los EE.UU. Los nutricionistas y profesionales de la salud han demostrado que las dietas bajas en grasa y altas en fibra, con al menos cinco porciones diarias de frutas y hortalizas, protegen contra varios tipos de cáncer y reducen el riesgo de padecer enfermedades del corazón.

Las iniciativas federales, incluyendo las Guías Dietéticas de los EE.UU., la Pirámide Alimenticia, las Personas Sanas 2002, y el Programa de Cinco al Día del Instituto Nacional del Cáncer, han resaltado la importancia de comer frutas y hortalizas. Los programas "procure cinco" iniciados por las compañías agrícolas y las asociaciones de intercambio de alimentos han acentuado la necesidad de incrementar el consumo de frutas y hortalizas.



Los consumidores que han escuchado estos mensajes han alterado sus elecciones de alimentos. Entre 1970 y 1997, el consumo anual de frutas y hortalizas por persona en los EE.UU. se ha incrementado en un 24%, pasando de 577 libras a 718 libras.

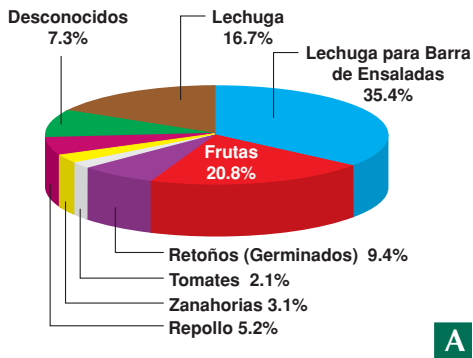
Los productores han respondido positivamente cultivando y cosechando una gran variedad de tradicionales y "nuevas" frutas y hortalizas. La producción y la distribución mundial, junto con los empaques innovadores y mejores estrategias de ventas y mercado, han proveído a los consumidores una abundancia de frutas y hortalizas. El incremento del intercambio mundial pone a disposición de los consumidores de EE.UU. alimentos provenientes de más de 130 países, y ofrece la posibilidad de obtener frutas y hortalizas frescas durante todo el año.



Enfermedades Causadas por Alimentos

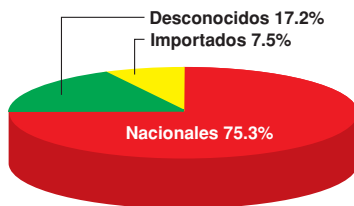
Mientras crece el consumo de frutas y hortalizas, los científicos de los Centros de Control y Prevención de Enfermedades (CDC) en Atlanta, Georgia, han notado otra tendencia importante. Desde 1973 hasta 1998, hubo un incremento en el número de enfermedades causadas por alimentos asociadas con frutas y hortalizas frescas.

Brotos Asociados a Frutas y Hortalizas Frescas en EE. UU.: 1990-1998*



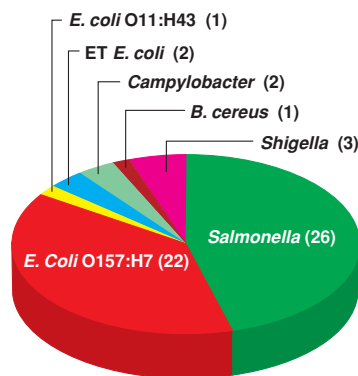
A

Brotos Asociados a Frutas y Hortalizas por Origen del Producto: 1990-1998*



B

Brotos Causados por Bacterias en Frutas y Hortalizas: 1988-1998*



C

Un resumen de los brotes de las enfermedades causadas por alimentos desde 1987 hasta la fecha demuestra que:

- El número de brotes asociados con frutas y hortalizas frescas ha aumentado sostenidamente.
- El número de personas afectadas se ha más que duplicado.
- Una gran variedad de frutas y hortalizas estuvieron involucradas (Ver la gráfica A).
- Tres cuartas partes de los brotes (75.3%) están relacionados con productos cultivados domésticamente (Ver la gráfica B).
- La mayoría de los brotes fueron causados por bacterias, especialmente especies de *Salmonella* y *Escherichia coli* (Ver la gráfica C).

Los brotes asociados con las frutas y hortalizas pueden ser causados por bacterias, virus o parásitos. Bacterias tales como *Salmonella*, *Escherichia coli* O157:H7, *Shigella* y *Bacillus cereus* son de especial preocupación. Los parásitos como *Cryptosporidium* y *Cyclospora*, y los virus como el de la hepatitis A y Norwalk, también han sido agentes causantes de varios brotes relacionados con frutas y hortalizas frescas. La lechuga para ensaladas, cebollas verdes, tomates, coles, melones, zanahorias, frambuesas, fresas congeladas, albahaca, productos conteniendo albahaca y la sidra de manzana sin pasteurizar, han sido asociados con esos microorganismos causantes de enfermedades y han causado enfermedad y muerte de niños y adultos por todos los EE.UU.

Hay sólo unos pocos casos documentados de enfermedades causadas por alimentos como consecuencia de malas prácticas agrícolas. Un brote particular y que vale la pena mencionar, estuvo relacionado con la contaminación de lechuga para ensalada con la bacteria *E. coli* O157:H7. La lechuga fue cultivada en un área cercana a una operación ganadera y a una granja de gallinas en crecimiento libre. La lechuga se contaminó y fue la causa de que 49 personas en Illinois y Connecticut enfermaran. Las edades de las víctimas fueron entre los 2 y los 87 años. El rastreo de este brote condujo a las malas prácticas agrícolas, y al manejo inadecuado de la lechuga después de la cosecha. Se pudo haber prevenido con buenas prácticas agrícolas y de manipulación.

*Fuente: sistema de vigilancia de brotes causados por alimentos del CDC.



Preocupaciones del Consumidor

La atención de los medios de comunicación a las frutas y hortalizas frescas ha aumentado al máximo la conciencia del consumidor acerca de las enfermedades relacionadas con productos del campo. La preocupación acerca del aumento del número de enfermedades causadas por alimentos también se refleja en numerosas encuestas. En la Encuesta "Tendencias Frescas" de 1998, conducida por la revista *The Packer (El Empacador)*, la contaminación de frutas y hortalizas por bacterias fue la mayor preocupación del consumidor por primera vez desde que se originó la encuesta en 1983. Aproximadamente el 9% de los 1,000 consumidores de los EE.UU. que completaron la encuesta por teléfono expresó su preocupación acerca de las bacterias en sus alimentos, mientras que otro 10% estaba preocupado porque las bacterias en las frutas y hortalizas podría hacerlos sentirse mal o causar una enfermedad. Los resultados de la encuesta demostraron que aproximadamente el 60% de los consumidores estaba más preocupado que el año anterior acerca de la *Salmonella* y otras bacterias de las frutas y hortalizas frescas. Las enfermedades causadas por alimentos asociadas con frutas y hortalizas frescas reducen la confianza del consumidor en la seguridad de todos los productos, debilita las campañas promocionales de frutas y hortalizas, y pueden causar pérdidas económicas de las que los negocios nunca se recuperen.



En respuesta a las preocupaciones del consumidor, varios revendedores han anunciado recientemente programas requiriéndole a los productores conducir inspecciones en las granjas por terceras personas para certificar que las frutas y hortalizas están siendo cultivadas, cosechadas y empacadas utilizando buenas prácticas agrícolas y de manejo. Estos programas se han desarrollado rápidamente y muchas operaciones de cultivo y empaque ya están siendo inspeccionadas por compañías, organizaciones y agencias aprobadas por los vendedores minoristas.



Las estrategias efectivas en granjas se enfocan en la prevención de la contaminación. La investigación demuestra claramente que es muy difícil desinfectar completamente una hortaliza una vez está contaminada. La clave para reducir el riesgo es prevenir la contaminación antes de que esta ocurra.



Incremento en las Enfermedades

Uno se pregunta el por qué del aumento de las enfermedades causadas por alimentos asociadas a las frutas y hortalizas frescas. Muchos factores están involucrados e incluyen:

Cambios en la demografía social

Ciertos grupos en la población de los EE.UU. están aumentando tales como los ancianos, los comprometidos inmunológicamente, o los que sufren males crónicos. Las personas que reciben tratamientos de quimioterapia, o han tenido transplantes de órganos, o padecen un largo período de infecciones de SIDA (HIV), son más vulnerables a las enfermedades causadas por alimentos que las personas sanas. Todos estos individuos, así como las mujeres embarazadas y los niños pequeños, son los que más riesgo tienen de contraer enfermedades causadas por alimentos.

Cambios en los sistemas de alimentos

Las frutas y hortalizas frescas son cultivadas y vendidas a nivel nacional e internacional. Este complejo sistema de alimentos permite la distribución de una mayor diversidad de cultivos a una gran cantidad de personas. Sin embargo, este sistema también aumenta potencialmente la exposición de los consumidores a diferentes tipos de patógenos presentes en las frutas y hortalizas. Cuando ocurre un brote, se incrementa la dificultad de rastrear el origen del problema.

Cambios en las preferencias del consumidor

La creciente popularidad de las barras o buffets de ensaladas y el incremento del número de comidas que se toman fuera de casa pueden aumentar el riesgo de contaminación por frutas y hortalizas frescas debido a malas prácticas de preparación y manejo de los alimentos. Las frutas y hortalizas minimamente procesadas, tales como los jugos recién exprimidos y las frutas y hortalizas recién cortadas, aunque reciban un tratamiento suficiente, no han sido tratadas con calor para matar los patógenos. Si ese procesamiento mínimo va seguido de largos periodos de almacenamiento, especialmente a temperaturas templadas, puede resultar que los microbios dañinos que puedan estar presentes en el producto sobrevivan y crezcan, aumentando el riesgo de enfermedades causadas por los alimentos.



La bacteria *Salmonella* como se ve con un microscopio electrónico.

Cambios en los microorganismos

Los científicos han observado muchos cambios genéticos en los microorganismos durante los últimos 20 ó 30 años. Estos cambios incluyen la adaptación a las presiones del medio ambiente, permitiendo que los microorganismos crezcan en lugares en los que antes no podían sobrevivir. Bacterias como *Yersinia enterocolitica*, *Listeria monocytogenes*, y *E. coli* O157:H7 son capaces de crecer lentamente en temperaturas refrigeradas y algunas bacterias como *E. coli* O157:H7 y *Salmonella enteritidis*, pueden causar serias enfermedades en humanos tan solo con ingerir un pequeño número de células. Los científicos están estudiando la forma en que los microbios responden, adaptándose a las presiones o al estrés del medio ambiente, para aprender más sobre estas respuestas y así poder desarrollar mejores métodos de control.

Usted Puede Reducir el Riesgo

La contaminación microbiana de las frutas y hortalizas puede ocurrir en cualquier punto de la cadena desde el campo hasta la mesa. Una de las claves para reducir el riesgo de los microbios en las granjas es el compromiso del dueño de la granja y de sus empleados. Este folleto provee un repaso de buenas prácticas agrícolas y de manufactura que pueden ser aplicadas en granjas y empacadoras para reducir el riesgo de presencia de patógenos en las frutas y hortalizas. Fue desarrollado para ayudar a los productores a proveer frutas y hortalizas nutritivas, saludables y seguras para los consumidores.

Repasar, evaluar y reforzar las buenas prácticas agrícolas (BPA) utilizadas en el campo y las buenas prácticas de manufactura (BPM) utilizadas en las instalaciones de empaque pueden reducir los riesgos de microbios. Los productores deben ser conscientes de los problemas microbiológicos que pueden ocurrir y deben adoptar los pasos necesarios para proteger la salud pública, así como sus familias, negocios y sustentos. Las pérdidas financieras como resultado de un brote causado por alimentos pueden ser devastadoras para un negocio. No hay forma de garantizar que todo lo que crezca en el campo esté libre de microorganismos peligrosos, pero al tomar algunas medidas preventivas durante todas las fases de producción, estos riesgos pueden ser reducidos.



Fuentes Potenciales de Contaminación en la Granja

- Tierra
- Agua de riego
- Estiércol animal
- Estiércol descompuesto inadecuadamente
- Animales silvestres y domésticos
- Higiene inadecuada del trabajador del campo
- Equipo de cosecha
- Contenedores de transporte (del campo a la planta de empaque)
- Agua de lavado y enjuague
- Manejo no sanitario durante la selección en las instalaciones de empaque, en operaciones de venta al por mayor o reventa, y en el hogar
- Equipo utilizado para remojo, empaque o corte del producto
- Hielo
- Unidades de enfriamiento (hidroenfriadores)
- Vehículos de transporte
- Condiciones de almacenamiento inapropiadas (temperatura)
- Empaque inapropiado
- Contaminación cruzada durante el almacenamiento, la exhibición y la preparación

Mantenimiento de Registros

Mantener la documentación de todas las operaciones en el campo es muy importante, especialmente cuando se trata de la seguridad de los alimentos. El sistema de alimentos actual es complejo. Las frutas y hortalizas frescas raramente se mueven directamente del productor al consumidor, más bien son manipuladas varias veces antes de llegar al mercado o antes de ser consumidas. Cuando ocurre un brote causado por alimentos, se hacen intentos para rastrear la contaminación hasta su punto de origen. La documentación de cualquier uso de estiércol, los resultados de las pruebas que se realizan al agua, y los programas de capacitación para los trabajadores pueden proveer datos importantes que indiquen que la contaminación no ocurrió en el campo. Unos buenos registros facilitan el trabajo de auditoría por parte de compradores y agencias de regulación, y ayudan a prevenir la necesidad de regulaciones formales. La documentación también resalta el compromiso del agricultor para reducir los riesgos de microbios en las frutas y hortalizas.

Fuentes Potenciales de Contaminación en la Granja

Hay muchas formas posibles de que los alimentos se contaminen por microorganismos dañinos durante la producción, cosecha, y manejo (ver la lista a la izquierda). Mientras que la contaminación puede ocurrir en cualquier parte de la cadena desde el campo hasta la mesa, nuestro enfoque comienza en el campo. Las preocupaciones en particular son el manejo del estiércol, el uso del agua, y la salud e higiene del trabajador del campo.

Estiércol

El uso de estiércol que no fue añejado o tratado apropiadamente puede incrementar el riesgo microbiano y contribuir a las enfermedades causadas por alimentos. La posibilidad de que la materia fecal entre en contacto con el producto, y de que el agua pueda salpicar patógenos del estiércol hacia los productos del campo hace ambas preocupaciones importantes. Los patógenos como *E. coli* O157:H7, *Salmonella*, y *Campylobacter* pueden estar presentes en el estiércol y en el suelo hasta 3 meses o más, dependiendo de las condiciones de temperatura y del suelo. Es un proble-



ma para los productores el hecho de que la bacteria *Listeria monocytogenes* puede sobrevivir en el suelo hasta 3 meses. La bacteria *Yersinia enterocolitica* puede sobrevivir, pero no crecer, en el suelo durante casi un año.

Agua

Otra posible fuente de microorganismos peligrosos es el agua utilizada para el riego, el enfriamiento, el lavado, la inmersión, y las operaciones de procesamiento de las frutas y hortalizas. El agua puede tener patógenos, y el agua contaminada puede causar enfermedades. En septiembre de 1999, un brote de la bacteria *E. coli* O157:H7 como consecuencia del agua ocurrió en el condado de Washington en Nueva York. Después de fuertes lluvias, el agua contaminada con *E. coli* O157:H7 contaminó un pozo cercano. Más de 1.000 personas enfermaron después de beber agua del pozo contaminada y dos de ellas murieron. No solamente el agua potable es importante por razones de seguridad, sino que también incrementa la calidad del producto después de la cosecha, porque disminuye su descomposición.



Lavado de Manos, Salud e Higiene

Muchos patógenos pueden ser transmitidos a las frutas y hortalizas frescas por los trabajadores que cosechan, empacan o manejan las frutas y hortalizas. El hecho de que las personas que manipulan alimentos no se laven las manos después de usar el baño ha sido la causa de muchos brotes de enfermedades causadas por los alimentos.

El lavado de manos frecuente y apropiado es una estrategia efectiva para ayudar a prevenir las enfermedades causadas por los alimentos; sin embargo, pocas personas lo hacen apropiadamente. A continuación se explica cómo debe hacerse:

- Mójese las manos con agua limpia y tibia, aplique jabón, y frótelas hasta que salga espuma.
- Frote las manos juntas por los menos 20 segundos (cante la canción del ABC—toma casi 20 segundos).
- Limpie debajo de las uñas y entre los dedos. Frote la punta de los dedos de cada mano en la palma de la otra.





Bienvenidos

Cientes del Método "Usted Cosecha" (U-Pick)

Trabajamos para garantizar la seguridad de los productos de esta granja siguiendo

Buenas Prácticas Agrícolas

Por favor, colabore para garantizar la seguridad de los productos

LAVESE LAS MANOS
antes de cosechar cualquier producto

Gracias



Recuerde excluir a todos los animales de compañía del campo de cultivo.

- Enjuague bajo agua limpia que cae del grifo.
- Séquese las manos con una toalla desechable.

Para facilitar el lavado apropiado de manos deben proveerse baños limpios a los trabajadores del campo y empacadores. Jabón, agua potable y toallas desechables deben ser suministradas para que los trabajadores puedan lavarse las manos y reducir el riesgo de contaminar las frutas y hortalizas frescas. Los baños deben tener un fácil acceso, y estar limpios y desinfectados regularmente para estimular su uso.

La salud del trabajador también influye en la seguridad del producto. Las personas que están enfermas con hepatitis A o tienen síntomas de náusea, vómitos o diarrea, pueden transmitir microorganismos dañinos a las frutas y hortalizas y no deben manipular estos alimentos. Heridas abiertas o infectadas, ampollas o cortes, también pueden transmitir patógenos a los alimentos. Los trabajadores con cortes o enfermedades leves, pero suficientemente sanos para trabajar, deben ser asignados a trabajos sin contacto con el producto o proveerles vendas y guantes adecuados para disminuir el riesgo de contaminación.

La higiene y la salud del trabajador son muy importantes para la seguridad de la producción de frutas y hortalizas frescas. Educar a los trabajadores acerca del riesgo, fomentar el uso de los servicios sanitarios y los lavamanos, prestar mucha atención a la salud de los trabajadores, y estimularlos a informar de las enfermedades son algunos pasos simples que pueden tomar los productores para reducir el riesgo de que los patógenos sean transmitidos de los trabajadores al producto fresco.

Consideraciones del Lavado de Manos, Salud, e Higiene en Granjas "Usted Cosecha" (U-Pick)

Los productores que siguen las buenas prácticas agrícolas y de manejo en sus granjas, deben estimular a los clientes del método "Usted Cosecha" ("U-Pick" en inglés) a que se laven las manos antes de entrar al campo. Antes de que los clientes entren al campo, se ha dedicado mucho esfuerzo y trabajo para asegurar la calidad y la seguridad de los cultivos "Usted Cosecha". Muchos productores temen insultar a los clientes al decirles que primero deben lavarse las manos, pero el

Planifique Antes de Sembrar

- Seleccione el terreno para el cultivo de frutas y hortalizas basándose en el historial y la ubicación del mismo
- Maneje el estiércol adecuadamente
- Mantenga buenos registros



cliente se siente más seguro al darse cuenta que el dueño del campo está preocupado por la seguridad tanto del cliente como de los cultivos. Se pueden colocar rótulos pequeños que indican el propósito de lavarse las manos y que dirigen a los clientes a las instalaciones de lavado de manos en el campo.

La Reducción de Riesgos Comienza Antes de la Siembra

Selección del Terreno

Seleccione el terreno para el cultivo de frutas y hortalizas basándose en su historial, las aplicaciones previas de estiércol (abono), y la rotación de cultivos. Mantenga los campos de cultivo lejos de los establos, pastizales o corrales de animales. Estudie el movimiento de las corrientes de agua en el terreno para asegurarse que los desechos provenientes del ganado de corrales cercanos no puedan entrar en los campos de cultivo por medio de corrientes de agua o viento.

- Revise el historial del terreno – ¿Ha sido utilizado para desechos industriales? ¿Se le ha aplicado estiércol animal o aguas residuales y/o biosólidos? De ser así, ¿cuándo?
- Asegúrese que los campos de cultivo estén a un nivel más alto que la corriente y la pendiente de los establos de animales.
- Investigue cómo se usan las aguas superficiales de pendientes más altas y analice la calidad microbiológica del agua cuando sea necesario.
- Asegúrese que el agua contaminada o los desechos del ganado no puedan entrar al campo de cultivo por medio de corrientes de agua o de viento.
- Comuníquese con un representante local del Servicio Cooperativo de Extensión o del Servicio para la Conservación de los Recursos Naturales para desarrollar un plan detallado del manejo ambiental de la granja o rancho.



Para una efectiva formación de la composta, controlar la temperatura del montón de abono y removerlo para favorecer su aireación.



Manejo del Estiércol y la Aplicación en el Campo

El estiércol animal puede ser una fuente valiosa de nutrientes, pero también puede ser una fuente de patógenos humanos si no se maneja debidamente. Los programas de certificación orgánica actualmente incluyen requisitos estrictos para el manejo de estiércol fresco. Aunque estos requisitos están diseñados para reducir los riesgos ambientales, es importante que todas las granjas o ranchos que usan estiércol sigan las buenas prácticas agrícolas para reducir cualquier riesgo que pueda existir de introducir microbios. La preparación completa y apropiada del estiércol convirtiéndolo en composta, incorporándolo a la tierra antes de la siembra y evitando el contacto del cultivo con el mismo, son pasos importantes en la disminución del riesgo de contaminación microbiana.

Considere la procedencia, el almacenamiento y el tipo del estiércol que use en la granja

- Almacene el estiércol lo más lejos posible de las áreas en que se cultivan y se manejan las frutas y hortalizas frescas. Si el estiércol no se ha convertido en composta, déjelo que repose durante seis meses por lo menos antes de aplicarlo a los campos de cultivo.
- Cuando sea posible, coloque barreras físicas o rompevientos para prevenir que el estiércol se escurra por corrientes de agua o viento.
- Almacene el estiércol líquido por lo menos 60 días en el verano ó 90 días en el invierno antes de aplicarlo a los campos.
- Convierta el estiércol efectivamente en composta. Las altas temperaturas alcanzadas en un composteo aeróbico manejado adecuadamente pueden matar la mayoría de los patógenos perjudiciales. Recuerde optimizar la temperatura y el tiempo, moviendo la composta para producir una composta estable y de alta calidad. Vea las referencias al final de este folleto para obtener detalles adicionales.



Planifique el momento de aplicación de estiércol cuidadosamente

- Aplique el estiércol al suelo seleccionado para el cultivo de frutas y hortalizas en el otoño o al final de la estación, preferiblemente cuando el suelo esté tibio, con la cubierta verde y no saturado de agua.
- Si aplica el estiércol en la primavera (o al inicio de la estación), incorpore el estiércol dos semanas antes de la siembra, preferiblemente a los cultivos de grano y forraje.
- NO coseche las hortalizas o frutas hasta que hayan pasado 120 días desde la aplicación del estiércol.
- Recuerde que debe mantener registros de las cantidades aplicadas, las fechas y los sitios de aplicación.



Incorpore el estiércol al suelo

- Incorpore el estiércol inmediatamente después de aplicarlo. Aunque se sabe que muchos patógenos perjudiciales no sobreviven por mucho tiempo en el suelo, aún se necesitan realizar más investigaciones sobre los microbios del suelo y las interacciones entre patógenos. Algunos patógenos, tal como la bacteria *Listeria monocytogenes*, pueden sobrevivir y crecer en el suelo.
- Si es necesario aplicar estiércol seco o líquido al suelo en el cual se van a cultivar las frutas o hortalizas, incorpórelo por lo menos dos semanas antes de la siembra y considere el intervalo sugerido de 120 días antes de la cosecha.
- Si no es posible cumplir con el período de espera de 120 días, en caso de tratarse de cultivos rápidos tal como la lechuga o las verduras de hoja verde, aplique solamente estiércol que ha sido convertido adecuadamente en composta.





Elija cultivos adecuados

- Evite cultivos de raíz o frondosos en el año en que se le aplica estiércol al campo.
- Aplique estiércol a los cultivos de cereal y forraje.
- Aplique estiércol a los cultivos perennes solamente en el año de la siembra. El período largo entre la aplicación y la cosecha reducirá los riesgos.

Referencias de esta Sección

1. Hilborn, E.D., J.H. Mermin, P.A. Mshar, J.L. Hadler, A. Voetsch, C. Wojtkunski, M. Swartz, R. Mshar, M. Lambert-Fair, J.A. Farrar, K. Glynn, L. Slutsker. 1999. A multistate outbreak of *Escherichia coli* O157:H7 infections associated with consumption of mesclun lettuce (Un brote de infecciones de *Escherichia coli* O157:H7 en varios estados asociadas con el consumo de lechuga mesclun o mezcla primavera). *Archivos de Medicina Interna*. 159:1758-1764.
2. Rudolfs, W., L.L. Falk, R.A. Ragotzkie. 1950. Revisión de la literatura sobre la ocurrencia y sobrevivencia de organismos entéricos, patogénicos y relativos en el suelo, agua, aguas residuales y lodos, y en la vegetación. I. Enfermedades de bacterias y virus. *Aguas Residuales y Desechos Industriales*. 22: 1261-1281. II. Parásitos de los animales. *Aguas Residuales y Desechos Industriales*. 22:1417-1427.
3. Stehman, S., C. Rossiter, P. McDonough, S. Wade. 1996. Potential pathogens in manure. Animal agriculture and the environment: nutrients, pathogens, and community relations (Patógenos potenciales en el excremento animal. La agricultura animal y el ambiente: nutrientes, patógenos y relaciones de la comunidad. *Memorias de la Conferencia Norteamericana sobre Agricultura Animal y el Ambiente en Rochester, NY, Dic.* 11-13, 1996. NRAES-96. p. 47-55.

Consideraciones para la Administración del Campo

- Optimice los métodos de riego y la calidad del agua
- Evite la fertilización lateral con estiércol
- Practique una buena higiene en el campo
- Excluya a animales domésticos y silvestres
- Promueva la importancia de la capacitación e higiene de los trabajadores
- Mantenga registros de todas estas actividades



Reduzca los Riesgos Durante la Producción

La Calidad del Agua de Riego y los Métodos

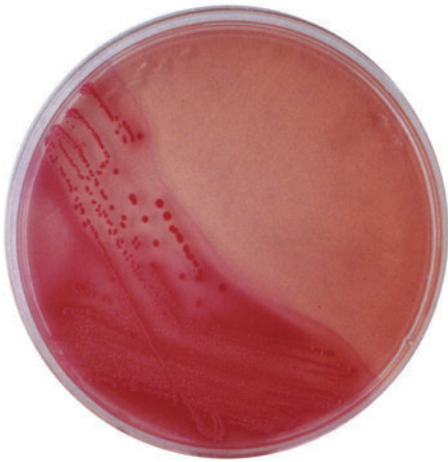
Si el agua que se usa para regar o aplicar agroquímicos a las cosechas llegara a contaminarse con microorganismos perjudiciales, esta puede diseminar los patógenos a los cultivos. El agua municipal y el agua potable de pozo proporcionan el riesgo más bajo para propósitos de irrigación. Sin embargo, utilizar estas fuentes a menudo no es posible debido a la ubicación y tamaño del campo. El agua superficial es la fuente más común para la irrigación de cultivos de frutas y hortalizas. Idealmente, los vecinos que se encuentran río arriba mantienen a sus animales fuera de las corrientes de agua y previenen que los residuos del ganado entren en las corrientes. Trabajar con comités locales de las cuencas para entender mejor las áreas de las mismas y promover la dirección de estas corrientes de agua, puede mejorar la calidad del agua de riego para todos los cultivos y reducir aun más los riesgos de microbios en la granja.



Análisis del agua de riego

Dependiendo del origen del agua, se recomiendan frecuencias de análisis diferentes. Conduzca los análisis del agua adecuadamente y envíe las muestras a un laboratorio acreditado para el análisis de coliformes fecales (consulte al servicio local de extensión para obtener las listas). La presencia de coliformes fecales indica que ese agua se puede haber contaminado con abono y patógenos perjudiciales. Aunque los estándares para el agua de riego no se hayan examinado en los últimos años, existen actualmente dos recomendaciones para evaluar la calidad microbiana del agua.

- La Agencia de Protección Ambiental (EPA por sus siglas en inglés) estableció un estándar de menos de 2,2 coliformes fecales por 100 mililitros (ml) de agua para el agua recuperada (efluentes que han sido tratados) utilizada en el riego de frutas y hortalizas frescas no procesadas. Esta



Placa Petri conteniendo las colonias bacterianas de *Escherichia coli* O157:H7.



agua se considera libre de patógenos para propósitos agrícolas no potables. Si se detectan densidades más altas de coliformes fecales, se sugiere que los productores no utilicen riego por aspersión.

- Investigadores de la Universidad de California concluyeron tras previos estudios sobre la calidad del agua de riego que 1.000 coliformes fecales en 100 ml de agua era aceptable basado en estudios de sobrevivencia de varios patógenos en las frutas y hortalizas.

Esta amplia gama de recomendaciones resalta la necesidad de conducir más investigaciones. Hasta que las recomendaciones específicas para agua superficial se desarrollen y examinen, use estas pautas para interpretar los resultados de las pruebas de agua en la granja. La calidad del agua puede ser más importante para el agua que entra en contacto directo con la parte comestible de la planta, especialmente cerca del periodo de cosecha. El conocimiento de la calidad del agua de riego asistirá en la selección de las prácticas de riego que reduzcan los riesgos de esparcir patógenos al producto fresco.

Abajo se encuentran recomendaciones para examinar las fuentes de agua. Para obtener información adicional o recomendaciones locales, consulte a un educador del Servicio Cooperativo de Extensión estatal o del condado.

- Agua municipal: Cada año obtenga los resultados de los análisis del agua realizados por las autoridades locales.
- Agua de pozo: Realice análisis semestralmente y trate el pozo si hay coliformes fecales presentes. El riesgo de contaminación se reduce grandemente si la cubierta del pozo es segura y está en buen estado, y si el ganado y los depósitos de abono se excluyen del área de carga y bombeo del pozo.
- Agua superficial: Conduzca análisis trimestralmente en climas templados tal como los de California, Florida, Tejas y otros estados sureños. En climas norteros tal como los de Nueva York, Pennsylvania y Michigan conduzca análisis tres veces durante la temporada de cultivo, primero al sembrar, segundo cuando se usa al máximo y tercero durante o cerca de la cosecha.



- Mantenga registros de todos los análisis del agua. Si los resultados de los análisis de agua indican la presencia de coliformes fecales, el filtrado del agua o la utilización de estanques de asentamiento pueden reducir la cantidad de los mismos en los sistemas de agua superficial. Si es un pozo el que está contaminado, se puede tratar químicamente para reducir la cantidad de coliformes fecales.

Método de riego



- Utilice riego por goteo siempre que sea posible. Este método reduce el riesgo de contaminación de los cultivos porque las partes comestibles de la mayoría de los cultivos no se mojan directamente. Los niveles de enfermedad en las plantas se pueden reducir también y la eficiencia del uso del agua de riego permanece al máximo con este método.



- Los riesgos de microbios en el riego por aspersión son reducidos utilizando agua potable. El mantenimiento de los pozos y su tratamiento si se encuentran coliformes fecales presentes, asegura que se obtenga agua limpia para la irrigación. Si se utiliza agua superficial para el riego por aspersión, examine la fuente de agua y entérese del uso que se le da a esa agua río arriba. Aplicando riego por aspersión por la mañana, la eficiencia del uso de agua es llevada al máximo y se reduce el tiempo de secado de las hojas. Un secado rápido y la luz ultravioleta reducirá la supervivencia de los patógenos, tanto vegetales como humanos, en los cultivos.
- Si obtiene el agua de una fuente superficial, considere no aplicar riego por aspersión una semana antes de la cosecha.
- Mantenga registros de los métodos, la frecuencia, y las fechas de irrigación.

Abonando los Cultivos con Estiércol

- NO abone los cultivos de fruta y hortaliza con estiércol fresco o en lodo.
- Si se requiere abono, se debe aplicar un estiércol bien descompuesto o muy viejo (de más de un año).



Desinfección del Campo y la Exclusión de Animales

- Manténgase fuera de los campos mojados para reducir la dispersión de patógenos vegetales o humanos.
- Limpie los tractores que se utilizaron en el manejo de abono antes de entrar a los campos de cultivo.
- NO permita que los animales, incluyendo pollos o animales de compañía, entren en las áreas de cultivo, especialmente cerca de la época de cosecha.
- Reduzca la entrada de animales y aves silvestres en los estanques y campos cuando le sea posible.



Instalaciones para los Trabajadores y la Higiene

- Ponga baños limpios en buen estado y funcionales distribuidos convenientemente en el campo.
- Proporcione jabón líquido en dosificadores, agua potable y toallas de papel que sólo se usan una vez para secarse las manos. Asegúrese que estos productos son reabastecidos regularmente.
- Enfatice la importancia del uso del baño y el lavado de manos apropiado.
- Supervise e imponga el uso apropiado de estas instalaciones.
- Modifique las tareas de los trabajadores enfermos para que no entren en contacto directo con las frutas y hortalizas.
- Proporcione información para ayudar a que los trabajadores entiendan la relación entre la seguridad de los alimentos y la higiene personal.
- Los supervisores deben mostrar una buena higiene personal. Sea un buen modelo y aliente a los supervisores de los equipos de trabajo a que den un buen ejemplo.





Es importante para los trabajadores tener acceso a agua potable y limpia en el campo. El agua potable ayudará a prevenir agotamiento por calor, deshidratación e infecciones del conducto urinario. El empleador deben proporcionar agua potable y limpia además de vasos desechables para todos los empleados.

Referencias de esta Sección

4. Dunlop, S.G. y W.L. Wang. 1961. Studies on the use of sewage effluent for irrigation of truck crops (Estudios del uso de los efluentes de aguas residuales en cultivos transportados en camiones). *Diario de Tecnología de Alimentos y Leche*. 24: 44–47.
5. Gambrill, M.P., Mara, D.D., Silva, S.A. 1992. Physiochemical treatment of tropical wastewater: production of microbiologically safe effluents for unrestricted crop irrigation (Tratamiento fisicoquímico de las aguas residuales tropicales: producción de efluentes microbiológicamente seguros para el riego no restringido de cultivos). *Tecnología de las Ciencias del Agua*. 26 (7/8):1449–1458.
6. Geldreich, E.E. y R.H. Bordner. 1971. Fecal contamination of fruits and vegetables during cultivation and processing for market: a review (Contaminación fecal de frutas y hortalizas durante el cultivo y el proceso de mercadeo: una revisión). *Diario de Tecnología de Alimentos y Leche*. 34: 184–195.
7. Academia Nacional de las Ciencias. 1996. Regulations governing agricultural use of municipal wastewater and sludge (Reglamentos gobernando el uso agrícola de las aguas y lodos residuales municipales). En *Use of Reclaimed Water and Sludge in Food Crop Production (El Uso del Agua y los Lodos Reclamados en la Producción de Cultivos Alimenticios)*. Capítulo 7. p.120–152. National Academy Press. Washington DC. www.epa.gov/owmitnet/pdfs/mstr-ch7.pdf.
8. *Water Treatment Notes: Chlorination of Drinking Water (Notas sobre Tratamiento del Agua: Cloración del Agua Potable)*. Sección 5, (Wagenet y Lemley) 329FS5.1989. Centro de Recursos de la Universidad de Cornell.

Consideraciones para la Cosecha

- Limpie y desinfecte las instalaciones de almacenaje y las superficies que vayan a estar en contacto con las frutas y hortalizas
- Limpie el equipo o materiales usados para la cosecha cada día
- Enfatique la importancia de la higiene y la capacitación del trabajador
- Enfatique la higiene de los clientes del método "Usted Cosecha"
- Asegúrese de mantener a los animales fuera de los campos y huertos
- No use las frutas caídas del árbol para la producción de sidra o jugo sin pasteurizar



Reduzca los Riesgos Durante la Cosecha

Desinfección de Cajones y Materiales Auxiliares de Cosecha

- Lave a alta presión, enjuague y desinfecte todos los contenedores que use para la recolección de los cultivos antes de la cosecha, incluyendo los cajones de madera.
- Cubra los recipientes (tambos) limpios cuando no los utilice de inmediato para evitar la contaminación por aves y otros animales.
- NO permita que la gente se suba en los recipientes durante la cosecha. Las botas y los zapatos pueden llevar patógenos y contaminar los cajones usados para la recolección y el producto cosechado.
- Remueva la tierra del campo de la parte exterior de los cajones antes de moverlos a las áreas de empaque.

Higiene y Capacitación del Trabajador

La buena higiene personal es especialmente importante durante la cosecha de los cultivos. Los empleados enfermos o aquellos con manos sucias pueden esparcir patógenos a las frutas y hortalizas. El conocimiento del trabajador, la capacitación significativa, y las instalaciones accesibles de servicios sanitarios con lavamanos promueven la buena higiene. Para obtener instrucciones de lavado de manos, repase "Lavado de Manos, Salud, e Higiene" en la página 9. Para obtener información con respecto a instalaciones apropiadas, repase "Instalaciones para los Trabajadores y la Higiene" en la página 18.

Higiene de los Clientes del Método "Usted Cosecha"

En operaciones del método "Usted Cosecha" la higiene personal de los clientes es casi tan importante como la de los trabajadores del campo.

- Provea instalaciones con servicios sanitarios o baños convenientes para los clientes, bien mantenidas y atendidas, y cerca del campo.



Provea instalaciones de servicios sanitarios limpias, bien mantenidas y atendidas en el campo. Asegúrese de proveer jabón, agua limpia y toallas de papel que sólo se usan una vez para secarse las manos, y fomente su uso.



- Provea jabón líquido en dosificadores, agua potable, y toallas de papel desechables para lavarse las manos cerca de los baños.
- Pídale a los clientes que se laven las manos antes de entrar en el campo de cultivo. Utilice carteles grandes y otros artículos para acentuar la importancia de lavarse las manos antes de cosechar los productos. Existen carteles de lavado de manos disponibles en departamentos locales de salud.

Desinfección de las Instalaciones de Almacenaje

Las instalaciones de almacenaje (bodegas) desinfectadas ayudan a mantener los cultivos libres de la contaminación de patógenos y aumentan el período de conservación de las frutas y hortalizas después de su cosecha.

- Lave, enjuague y desinfecte las instalaciones de almacenaje, el equipo, y las superficies que entran en contacto con los alimentos antes de cosechar y almacenar los cultivos.
- Limpie completamente las instalaciones, el equipo y las superficies que entran en contacto con los alimentos antes de desinfectarlas. La tierra y la materia orgánica previenen que los desinfectantes maten las bacterias y los virus.
- Use productos aprobados para desinfectar las superficies que entran en contacto con los alimentos. Los productos comerciales a menudo contienen cloro o compuestos de amonio cuaternario.
- Asegúrese que el equipo de refrigeración está funcionando apropiadamente. Mida y registre la temperatura de las unidades de refrigeración por lo menos una vez a la semana.

Producción de Sidra y Jugos

- NO utilice frutas caídas del árbol para la producción de sidra o jugos de fruta, especialmente si los jugos no se pasteurizan. Las frutas caídas del árbol pueden haber entrado en contacto con excrementos de animales en el suelo.

Consideraciones Durante la Post Cosecha

- Imponga una higiene adecuada en los trabajadores.
- Limpie y desinfecte diariamente el área y las líneas de empaque.
- Mantenga limpia el agua de lavado.
- Enfríe las frutas y hortalizas rápidamente y mantenga la cadena fría.
- Desinfecte los camiones antes de cargarlos.
- Asegúrese de mantener a los animales fuera de la planta de empaque y las instalaciones de almacenaje.



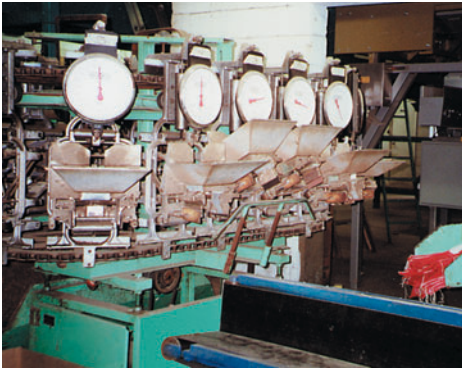
- NO utilice fruta podrida ni carcomida o engusanada. Puede haber patógenos perjudiciales presentes en la fruta podrida.
- Lave la fruta con agua limpia o desinfectantes aprobados. Utilice cepillos efectivos para restregar las frutas antes de exprimir las.
- NO permita que entren animales de compañía al huerto, la arboleda, ni el campo. Trate de excluir a los animales silvestres cuando le sea posible.
- Considere pasteurizar el jugo y la sidra. Para conocer la forma económica de hacer esto, contacte con un educador del Servicio Cooperativo de Extensión local.

Reduzca los Riesgos Durante la Manipulación Después de la Cosecha

La manipulación (manejo) apropiada de las frutas y hortalizas frescas después de que salen del campo puede ayudar a prevenir la contaminación con patógenos.

Higiene del Trabajador

- Las manos pueden contaminar las frutas y hortalizas frescas con microbios perjudiciales. La importancia de la limpieza de las manos del trabajador durante todas las fases de producción y de empaque no puede dejar de enfatizarse.
- Proporcione en la planta de empaque servicios sanitarios o baños en buen estado y bien atendidos.
- Proporcione jabón líquido en abastecedores, agua potable, y toallas de papel que sólo se usan una vez para secarse las manos.
- Eduque a los trabajadores acerca de la importancia del uso del baño y el lavado de manos apropiado. Lávese las manos:
 - Después de usar el baño
 - Antes de comenzar o volver a trabajar
 - Antes y después de comer o fumar



- Supervise e imponga el uso apropiado de estas instalaciones.
- Evite que los trabajadores enfermos trabajen directamente con frutas y hortalizas.
- Fomente el uso apropiado de guantes desechables en las líneas de empaque.
- Provea vendas, guantes limpios, redecillas y delantales o mandiles cuando sea necesario.

Mantenga la Planta de Empaque Limpia y Desinfectada

- Asegúrese que agua contaminada y desechos del ganado no puedan entrar a la planta de empaque por medio de corrientes de desecho o de aire.
- Lave, enjuague y desinfecte las áreas de empaque y los pisos al final de cada día.
- Excluya a todas las aves y animales, especialmente a los roedores. Use mallas donde sea necesario.
- NO permita que los empacadores coman o fumen en la planta de empaque. Los trabajadores pueden contaminar sus manos con bacterias o virus de sus bocas. Proporcione un área de descanso en donde los trabajadores puedan comer, fumar y guardar sus artículos personales. Requiera que se laven las manos antes de regresar a trabajar, después de descansar o de usar el baño.
- NO use ropa de campo, especialmente zapatos y botas, en la planta de empaque.



Operaciones de Lavado y las Líneas de Empaque

Para prevenir la contaminación con patógenos, mantenga las estaciones de lavado y empaque limpias y desinfectadas.

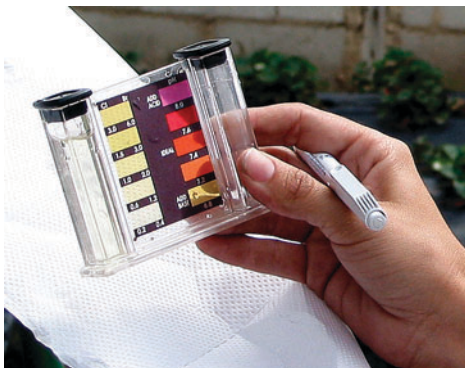
- Use agua tratada con cloro y otros desinfectantes adecuados para lavar frutas y hortalizas. Varias fórmulas de hipoclorito de sodio están disponibles y registradas con la EPA. Pregunte en las agencias reguladoras estatales si existen

Cultivos	**Concentración de Cloro	Referencias
Generales	50–500 ppm	11, 16
Manzanas	100–150 ppm	13, 17
Espárragos	125–250 ppm	15
Melón, melón verde dulce	100–150 ppm	15
Lechuga, repollo, hojas verdes	100–150 ppm	10, 12, 14, 18
Tomates, papas, pimientos	200–350 ppm	9

* ppm = partes por millón ** Total de cloro titulable

Meta ppm	ml/L	cdita/ 5 gal	taza/ 50 gal
Hipoclorito de Sodio 5.25%			
50	0.95	3 2/3	3/4
75	1.43	5 1/2	1 1/10
100	1.90	7 1/4	1 1/2
125	2.40	9 1/10	1 7/8
150	2.90	10 7/8	2 1/4
Hipoclorito de Sodio 12.75%			
50	0.39	1 1/2	1/3
75	0.59	2 1/4	1/2
100	0.78	3	3/5
125	0.98	3 3/4	4/5
150	1.18	4 1/2	9/10

cdita = cucharadita



restricciones adicionales o pida una lista más completa de desinfectantes registrados. Para recomendaciones específicas sobre el agua clorada de lavado, vea la gráfica de arriba.

- Mida exactamente el cloro (hipoclorito de sodio) cuando se agrega al agua de lavado (vea la gráfica a la izquierda). Muchas frutas y hortalizas son sensibles a niveles altos de cloro. En algunos casos, 200 ppm de cloro son suficientes para dañar un producto sensible. Para recibir información adicional, contacte al Servicio Cooperativo de Extensión o una organización de productores en su localidad.
- Cambie el agua cuando esté sucia o después de varias horas de operación.
- Utilice un equipo para medir el nivel de desinfectante en depósitos o albercas para controlar el nivel de cloro en la solución desinfectante. Mantenga el pH entre 6.0–7.0 para que el cloro permanezca activo.
- Mantenga el agua de lavado a una temperatura con un máximo de 10°F más fría que la de las frutas y hortalizas (Vea “Enfriamiento de Frutas y Hortalizas y Almacenamiento en Frío” en página 25).
- Lave, enjuague y desinfecte las correas de la línea de empaque, las fajas transportadoras y las superficies que entran en contacto con los alimentos al final de cada día para evitar que se acumulen los microorganismos perjudiciales.
- Guarde los materiales de empaque en un área limpia.



Inspeccione los vehículos de transporte antes de cargar frutas y hortalizas frescas para asegurarse que están limpios.



- Mantenga las Hojas de Información de Seguridad de Materiales (MSDS por sus siglas en inglés) para productos de limpieza y desinfectantes en un lugar accesible a todos los empleados.

Enfriamiento de Frutas y Hortalizas y Almacenamiento en Frío

- Enfríe las frutas y hortalizas rápidamente para reducir el crecimiento de patógenos y mantener una buena calidad.
- Si utiliza hielo para enfriar las frutas y hortalizas, asegúrese que está hecho con agua potable.
- Evite que las temperaturas del baño de agua estén 10°F más frías que la temperatura de la pulpa de la hortaliza. Algunas frutas y hortalizas succionan agua por el área del tallo cuando la temperatura del agua es mucho más fría que la temperatura de las frutas y hortalizas. Si hay un patógeno en las frutas y hortalizas o en el agua, podría ser succionado hacia el interior de las frutas y hortalizas junto con el agua. Esta preocupación es mayor cuando se trata de tomates, pimientos, manzanas y papas.
- No cargue las cámaras (cuartos) de refrigeración más allá de su capacidad de enfriamiento.

Transporte de las Frutas y Hortalizas del Campo al Mercado

- Asegúrese que los vehículos de transporte estén limpios y desinfectados. Los vehículos sucios pueden contaminar frutas y hortalizas con microbios perjudiciales.
- Asegúrese que las frutas y hortalizas frescas no se envíen en camiones que han transportado animales vivos o sustancias perjudiciales. Si estos camiones deben ser utilizados, lave, enjuague y desinfectelos completamente antes de transportar frutas y hortalizas frescas.
- Use camiones con refrigeración cuando le sea posible.



Las etiquetas de código de barras son un medio para seguir el producto desde el campo hasta el mercado.



En los almacenes de empaque, los cajones de colores aseguran que los productos frescos nunca toquen el suelo. Cajones amarillos con productos frescos siempre son colocados sobre cajones rojos para evitar contaminaciones con microorganismos que puedan estar en el suelo.

Utilice Sistemas de Rastreo

- Asegúrese de que cada paquete que salga de la granja pueda ser rastreado hasta su campo de origen y su fecha de empaque.
- Se deben llevar registros de la numeración de los terrenos para todas las cargas y productos empacados que salgan de la granja.

Referencias de esta Sección

9. Bartz, J.A. 1999. Washing fresh fruits and vegetables: lessons from treatment of tomatoes and potatoes with water (Lavando las frutas y hortalizas frescas: lecciones del tratamiento de tomates y papas con agua). *Desinfección de Lácteos, Alimentos y el Ambiente*. 19(12):853–864.
10. Beuchat, L.R. 1999. Survival of enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157:H7 in bovine feces applied to lettuce and the effectiveness of chlorinated water as a disinfectant (Sobrevivencia la bacteria *Escherichia coli* O157:H7 entero hemorrágico en las heces bovinas aplicado a la lechuga y la efectividad del agua clorada como desinfectante). *Diario de Protección de Alimentos*. 62(8): 845–849.
11. Beuchat, L.R. y J.H. Ryu. 1997. Produce handling and processing practices (Prácticas de la manipulación y el procesamiento de frutas y hortalizas). *Enfermedades infecciosas emergentes*. 3(4): 459–465.
12. Beuchat, L.R., B.V. Nail, B.B. Adler, M.R.S. Clavero. 1998. Efficacy of spray application of chlorinated water in killing pathogenic bacteria on raw apples, tomatoes, and lettuce (Efectividad de la aplicación por aspersión de agua clorada al matar bacterias patógenas en manzanas, tomates y lechuga fresca). *Diario de Protección de Alimentos*. 61(10): 1305–1311.
13. Buchanan, R.L., S.G. Edelson, R.L. Miller, G.M. Sapers. 1999. Contamination of intact apples after immersion in an aqueous environment containing *Escherichia coli* O157:H7 (Contaminación de manzanas intactas después de sumergirlas en un ambiente acuoso conteniendo *Escherichia coli* O157:H7). *Diario de Protección de Alimentos*. 62(5): 444–450.
14. Escudero, M.E., L. Velazquez, M.C. DiGenaro, A.M.C. DeGuzman. 1999. Effectiveness of various disinfectants in the elimination of *Yersinia enterocolitica* on fresh lettuce (Efectividad de varios desinfectantes en la eliminación de *Yersinia enterocolitica* en la lechuga fresca). *Diario de Protección de Alimentos*. 62(6): 665–669.
15. Park, C.M. y L.R. Beuchat. 1999. Evaluation of disinfectants for killing *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella*, and naturally occurring microorganisms on cantaloupes, honeydew, and asparagus (Evaluación de desinfectantes para matar la *Escherichia coli* O157:H7, la *Salmonella*, y los microorganismos que ocurren naturalmente en melones, melones dulces y espárragos). *Desinfección de Lácteos, Alimentos y el Ambiente*. 19(12):842–847.
16. Suslow, T. 1997. Microbial food safety: an emerging challenge for small-scale growers (Seguridad alimentaria microbiana: un reto emergente para productores a pequeña escala). *Noticias de Fincas Pequeñas*. p. 7–10.
17. Wright, J.R., S.S. Sumner, C.R. Hackney, M.D. Pierson, y B.W. Zoecklein. 1999. Reduction of *Escherichia coli* O157:H7 on apples using wash and chemical disinfectant treatments (Reducción de *Escherichia coli* O157:H7 en manzanas usando tratamientos de lavado y desinfectantes químicos). *Desinfección de Lácteos, Alimentos y el Ambiente*. 20(2): 120–126.
18. Zhang, S., and J.M. Farber. 1996. The effects of various disinfectants against *Listeria monocytogenes* on fresh-cut vegetables (Los efectos de varios desinfectantes contra *Listeria monocytogenes* en verduras cortadas frescas). *Food Microbiol.* 13: 311–321.



La Seguridad Alimentaria es Responsabilidad de Todos

Finalmente, se debe acentuar que la seguridad de los alimentos, desde el campo hasta la mesa, es la responsabilidad de todos los involucrados en el sistema alimentario. Además de los productores y empaques, los manipuladores de alimentos tal como los procesadores de frutas y hortalizas, los vendedores minoristas, trabajadores de los mercados y hasta los consumidores en sus hogares son responsables de la seguridad de los alimentos. Las pautas descritas en este folleto son un complemento a las prácticas tradicionalmente aplicadas por productores y empaques. Sin embargo, la seguridad de las frutas y hortalizas puede mejorarse si estas pautas se ponen en práctica, cuando sea apropiado y posible. Recuerde, la seguridad de los alimentos comienza en el campo.

Para recibir ayuda adicional, o si tiene preguntas específicas con respecto a las buenas prácticas agrícolas, comuníquese con los educadores del Servicio Cooperativo de Extensión del condado o del estado, o con representantes de la seguridad de los alimentos agrícolas. Ellos pueden ayudarlo a comprender y conducir estas pautas en la granja.



Referencias Selectas para Obtener Mayor Información

Página de Internet del Código de Regulación Federal: www.access.gpo.gov/nara/cfr/.

Regulaciones sobre el agua potable: http://ww1.access.gpo.gov/GPOAccess/sitesearch/nara/cfr/waisidx_99/40cfrv15_99.html.

EPA. 1999. Combined Sewer Overflow Technology Fact Sheet: Alternative disinfection methods (Hoja Informativa sobre la Tecnología Combinada para el Rebalse de Alcantarillados: Métodos alternos de desinfección). Oficina del Agua. Washington, DC. EPA-832-F-99-033.

EPA. 1999. Wastewater Technology Fact Sheet: Chlorine disinfection (Hoja Informativa sobre Tecnología de Aguas Residuales: Desinfección con Cloro). Oficina del Agua. Washington, DC. EPA-832-F-99-062.

EPA. 1999. Wastewater Technology Fact Sheet: Ozone disinfection. (Hoja Informativa sobre Tecnología de Aguas Residuales: Desinfección con Ozono). Oficina del Agua. Washington, DC. EPA-832-F-99-063.

EPA. 1999. Wastewater Technology Fact Sheet: Ultraviolet disinfection. (Hoja Informativa sobre Tecnología de Aguas Residuales: Desinfección ultravioleta). Oficina del Agua. Washington, DC. EPA-832-F-99-064.

EPA Ambient Water Quality Criteria for Bacteria (Criterios Bacterianos para la Calidad del Agua Ambiental de la Agencia para la Protección Ambiental o EPA). Oficina de Regulaciones y Estándares del Agua. EPA 832-B-92-005, Enero, 1986. Página de Internet: www.epa.gov.

EPA Domestic Septage Regulatory Guidance (Guía Regulatoria de Sépticos Domésticos. Regla 503 de la EPA. 832-B-92-005, Septiembre, 1993.

EPA. R.E.D. Facts: Peroxy compounds. Prevention, Pesticides and Toxic Substances (Hechos R.E.D.: Compuestos de Peróxido. Prevención, Pesticidas y Sustancias Tóxicas). EPA-738-F-93-026.

Field Guide to Compost Use (Guía para el Uso de Composta en el Campo). Consejo de la Composta, 114 S. Pitt St., Alexandria, VA 22314. Tel: (703) 739-2401.

Guide to Minimize Microbial Food Safety Hazards for Fresh Fruits and Vegetables (Guía para Aminorar los Peligros Microbianos de la Seguridad Alimenticia para Frutas y Vegetales). Departamento de Servicios de Salud y Humanos de los EE.UU., Administración de Alimentos y Drogas, Centro para la Seguridad Alimenticia y la Nutrición Aplicada (CFSAN), Octubre, 1998. 40 páginas. Página de Internet: <http://www.fda.gov>. Tel: (202) 260-8920. También está disponible como un listado de títulos llamado "Guide At A Glance" ("Un Vistazo a la Guía").

The Packer, "Microbes Grab the Spotlight," (El Empacador, "Los Microbios Bajo la Luz Principal del Escenario" Vol. CIV, No. 54, 1998.

Para obtener información sobre instalaciones de inodoros portátiles, comuníquese con la Asociación Internacional de Sanitarios Portátiles al teléfono (800) 822-3020 o a los distribuidores locales de instalaciones sanitarias.

Recursos disponibles en el Servicio de Recursos Naturales, Agricultura e Ingeniería (NRAES), Extensión Cooperativa, 52 Riley-Robb Hall, Ithaca, NY 14853-5701. Teléfono: (607) 255-7654. Fax: (607) 254-8770. Correo electrónico: <NRAES@cornell.edu> <<http://www.nraes.org/>>. Ejemplos:

On-Farm Composting Handbook (Manual para la Composta en el Campo), NRAES-54. 1992.

También vea la gran lista de la NRAES de publicaciones sobre el manejo de desechos de la granja.

Recursos disponibles en el Centro de Recursos del Servicio de Información de la Universidad de Cornell, Parque de Tecnología y Comercio no. 7, Ithaca, NY 14850. Tel: (607) 255-2080. Fax: (907) 255-9946. Para realizar preguntas, comentarios y pedidos por correo electrónico diríjanse a <resctr@cornell.edu> <http://www.cce.cornell.edu/publications/agriculture.html>. Ejemplos:

Human Resource Management on the Farm (Manejo de los Recursos Humanos en la Finca) 121AE88-22. 1988.

Produce Handling for Direct Marketing (Manipulación de las Frutas y hortalizas para Mercado Directo) 123NRAES51.1992.

Refrigeration and Controlled Atmosphere Storage for Horticultural Crops (Refrigeración y Almacenamiento en Atmósfera Controlada para Cultivos Hortícolas) (123NRAES22. 1992.

On-Site Sewage Treatment Systems: Keeping Our Water Clean (Tratamientos Individuales de Aguas Residuales: Manteniendo Limpia Nuestra Agua) 329VOSSTS (vídeo). 1995.

Groundwater Contamination (Contaminación del Agua Subterránea). 174GW2, 174GC. 1990.

Private Drinking Water Supplies: Quality, Testing, and Options for Problem Waters. (Fuentes Privadas de Agua Potable: Calidad, Evaluación y Opciones para Aguas Problemáticas) 123NRAES47. 1994.

Water Treatment Notes: Chlorination of Drinking Water. (Notas Sobre el Tratamiento del Agua: La Cloración y el Agua Potable) 329FS5. 1989.

Field Sanitation Resource Manuals (Manuales Instructivos sobre Sanidad en el Campo) para CA, CO, FL, GA, IL, MI, NJ, Puerto Rico, TX, WA. Producidos como parte del Proyecto de Servicios de Asistencia Ambiental para Inmigrantes. Programa de Asistencia para Comunidades Rurales, 602 South King Street, Suite 402, Leesburg, VA 22075. Tel: (703) 771-8636. Fax:(703) 771-8753.

Referencias e información adicional está disponibles en el Tel: (607) 254-5383. Correo electrónico: eab38@cornell.edu.

Glosario

Agua Potable

Agua limpia que es segura para beber.

Agua no potable

El agua que no es segura para beber. Las fuentes de agua no potable pueden incluir lagos, charcos, ríos y agua de corrientes que ha sido contaminada por aguas residuales humanas o de animales, o contaminadas con residuos químicos para el control de plagas provenientes de campos agrícolas o céspedes residenciales.

Brote

Un brote de una enfermedad causada por alimentos es definido por los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) como un incidente en el cual dos o más personas experimentan una enfermedad similar después de comer el mismo alimento, y el análisis epidemiológico implica al alimento como la fuente de la enfermedad.

Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)

Las condiciones ambientales y operacionales básicas que son necesarias para la producción de frutas y hortalizas seguras y saludables.

Cadena Fría

El mantenimiento de temperaturas de enfriamiento apropiadas en las frutas y hortalizas durante toda la cadena alimenticia (del campo a la mesa) para asegurar la seguridad y calidad de las frutas y hortalizas.

Caso

La enfermedad de una persona asociada con el alimento.

Cloro Total Titulable

La cantidad de cloro determinado por titulación con yoduro de almidón acidificado y tiosulfato.

Contaminar

Transferir impurezas o microorganismos dañinos a las superficies de los alimentos o al agua.

Desinfectante (Satinizante)

Un compuesto químico diseñado para matar microorganismos. Dos de los desinfectantes que más se usan son el cloro casero y los compuestos de amonio cuaternario ("quats"). Una solución desinfectante es hecha mezclando una medida pequeña de desinfectante con agua potable según las instrucciones proveídas por el fabricante o por las agencias que trabajan con granjas y alimentos. Nota: la palabra "satinizante" no se encuentra en el diccionario de la lengua española, pero su uso es bastante común en la industria alimentaria.

Desinfectar (Satinizar)

El tratamiento usado para matar microorganismos. Incluye enjuagar, sumergir, rociar, o limpiar con un trapo la superficie con una solución desinfectante. Las superficies deben lavarse y enjuagarse apropiadamente antes de ser desinfectadas. Una superficie impura o sucia no se puede desinfectar efectivamente porque el jabón y la tierra desactivan las soluciones desinfectantes. Nota: la palabra "satinizar" no se encuentra en el diccionario de la lengua española, pero su uso es bastante común en la industria alimentaria.

Enfermedad causada por alimentos

Un padecimiento o enfermedad que es transmitida a las personas a través de productos alimenticios que resulta de ingerir alimentos que contienen patógenos, sus toxinas, o sustancias químicas tóxicas.

Enjuagar

La eliminación de residuos, tierra, grasa, jabón y detergentes de las superficies al lavarlas con agua potable.

Lavar

Quitar todos los residuos de tierra o alimento de las superficies restregando con jabón o detergente.

Limpiar

Remover tierra y residuos de las superficies al lavar y restregar con jabón o detergente y enjuagar con agua limpia.

Microorganismo

Bacterias, mohos, virus y otros organismos tan pequeños que no pueden ser vistos sin la ayuda de un microscopio. Otra palabra para microorganismo es microbio. Algunos microorganismos son benéficos y ayudan a crear productos alimenticios deseables, algunos causan que los alimentos se descompongan, y otros microorganismos perjudiciales pueden causar enfermedades e incluso la muerte.

Patógeno

Cualquier microorganismo que causa una enfermedad en los humanos.

pH (Acidez/Alcalinidad)

El pH es la medida de la acidez o alcalinidad en un producto alimenticio. Se mide en una escala del 0 al 14, en la que 7 es neutral. Un alimento con un pH menor de 7 es considerado ácido (por ejemplo, las frutas cítricas) mientras que un alimento con un pH mayor de 7 es definido como alcalino (por ejemplo, los guisantes o arvejas y el maíz).

Rastrear (Rastreabilidad)

La capacidad de localizar el campo de origen de una fruta o hortaliza. Una práctica común usada por oficiales de la salud para investigar brotes de enfermedades transmitidas por alimentos.

Superficies de Contacto de los Productos Agrícolas

Las superficies de instrumentos, materiales y equipos que entran en contacto con las frutas y hortalizas.

Virus de la Hepatitis A

Un virus que causa una enfermedad del hígado llamada hepatitis infecciosa. La Hepatitis A puede encontrarse en agua que se ha contaminado con aguas residuales o aguas negras y en mariscos que se han pescado en aguas contaminadas con materia fecal. Los trabajadores infectados pueden transmitir también la hepatitis A.

Reconocimientos

Los autores desean reconocer la ayuda de los muchos colegas y colaboradores que revisaron este folleto y proporcionaron sugerencias útiles. Agradecemos a la Dra. Michelle Smith por sus revisiones a fondo, Victoria C. Zepplin por su revisión completa de la literatura, la Dra. Barbara C. Bellows por proporcionar muchas fotografías y Michael Striem por permitirnos usar su fotografía del riego por goteo que se encuentra en la página 17. Reconocemos también la colaboración de la familia Parra y Jay Osborne en la elaboración de diversas fotos y el uso de imágenes de USDA (FoodPyr4cM.eps, 97c3121, 93c3829, 85c0114, y 97cs3119).

El logo de "La Seguridad de los Alimentos Empieza en el Campo" fue diseñado por Jennifer Kloiber Infante de los Servicios de Medios de Comunicación y Tecnología de la Universidad de Cornell. Este folleto fue diseñado por Mark L. Kogut y editado por José R. Vidal de la Universidad de Cornell.

La traducción de este cuaderno fué llevada a cabo con la colaboración de Bill Watson, director de Extensión en Español. También agradecemos a Juan Silva, Elena García, Olga Padilla-Zakour, Alejandro Castillo y Alejandro Valencia por la revision de la traducción a Español de este documento.

Colaboradores Nacionales de BPA

Universidad Clemson

James W. Rushing, Ph.D.

Universidad Estatal de Colorado

Patricia A. Kendall, Ph.D.

Universidad Cornell

Elizabeth A. Bihn, M.C.
Robert B. Gravani, Ph.D.
Marvin P. Pritts, Ph.D.
Anusuya Rangarajan, Ph.D.
Donna L. Scott, M.C.

Universidad Estatal de Kansas

Fadi M. Aramouni, Ph.D.
Tom B. Lindquist, Ph.D.

Universidad Estatal de Louisiana

Carl E. Motsenbocker, Ph.D.

Universidad Estatal de Michigan

Leslie D. Bourquin, Ph.D.
Suzanne D. Thornsbury, Ph.D.

Universidad Estatal de New Mexico

George W. Dickerson, Ph.D.
Nancy C. Flores, Ph.D.

Universidad Estatal de Ohio

Mary A. Donnell, M.C.
Matthew D. Kleinhenz, Ph.D.

Universidad Estatal de Oregon

Alexandra Stone, Ph.D.

Universidad Estatal de Penn

Luke F. LaBorde, Ph.D.

Universidad Purdue

Richard H. Linton, Ph.D.

Universidad Rutgers

Wesley L. Kline, Ph.D.
Donald W. Schaffner, Ph.D.

Universidad de Texas A&M

Al B. Wagner, Jr., Ph.D.

Universidad de Alaska

Meriam G. Karlsson, Ph.D.

Universidad de Arizona

Ralph L. Price, Ph.D.
Kai Umeda, M.C.

Universidad de California–Davis

Linda J. Harris, Ph.D.
Trevor V. Suslow, Ph.D.

Universidad de Connecticut

Diane Wright Hirsch, M.C.

Universidad de Florida

Douglas L. Archer, Ph.D.
Ronald Schmidt, Ph.D.

Universidad de Georgia

Darbie M. Granberry, Ph.D.
William C. Hurst, Ph.D.

Universidad de Hawaii

Aurora S. Hodgson, Ph.D.

Universidad de Illinois

Mosbah M. Kushad, Ph.D.

Universidad de Maine

Mahmoud El-Begearmi, Ph.D.
David Handley, Ph.D.

Universidad de Massachusetts

Karen Hauschild
Lynne McLandsborough, Ph.D.
Rita Brennen Olson, M.C.

Universidad de Minnesota

Jill McKenzie, M.C.

Universidad de Missouri

Douglas L. Holt, Ph.D.

Universidad de New Hampshire

William Lord, M.C.
Catherine Violette, Ph.D.

Universidad de Rhode Island

Karen M. Menezes
Martha Patnoad, M.C.
Lori F. Pivarnik, Ph.D.

Universidad de Vermont

M. Dale Steen, Ph.D.

Universidad de Wisconsin–Madison

Teryl R. Roper, Ph.D.

Instituto Politécnico de Virginia

Merle D. Pierson, Ph.D.
Joyce G. Latimer, Ph.D.

Universidad Estatal de Washington

B. Susie Craig, M.C.



Para obtener copias adicionales, contacte al programa de Buenas Prácticas Agrícolas de la Universidad de Cornell
11 Stocking Hall, Ithaca, NY 14853 • www.gaps.cornell.edu • eab38@cornell.edu
Universidad de Cornell ©2004