

1999. Revista Chapingo Serie Horticultura 5: 375-387.

GUÍA DE INOCUIDAD ALIMENTARIA Y SUS IMPLICACIONES PARA LA PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUACATE ‘HASS’ MEXICANO

H. C. Salazar-Arriaga¹; R. F. González-Sánchez²

¹Director de Integración de Servicios Financieros, Dirección General de Desarrollo Agropecuario, SAGAR y Maestro Investigador de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”

²Estudiante de Postgrado en la División de Ciencias Económico Administrativas, Universidad Autónoma Chapingo

RESUMEN

Este trabajo se circunscribe en la necesidad de presentar un panorama general de las perspectivas que tiene el aguacate hass mexicano ante un nuevo requisito de calidad impuesto por el socio comercial más importante de nuestro país, los Estados Unidos de Norteamérica.

PALABRAS CLAVE: *Persea americana* Mill., mercados, economía, acuerdos.

INOCUITY GUIDE AND ITS IMPLICATIONS FOT THE PRODUCTION AND DISTRIBUTION OF MEXICAN ‘HASS’ AVOCADO

SUMMARY

This paper deals with the necessity to have a general view of the perspectives that the Mexican ‘Hass’ avocado has, due to the impositions of our country’s most important partner the USA.

KEY WORDS: *Persea americana* Mill., markets, economy, trade.

INTRODUCTION

Es importante resaltar que la iniciativa de inocuidad alimentaria propuesta por el Presidente de los EE.UU., no ha perdido su impulso inicial, sino mas bien, la implementación de algunos de sus componentes sólo se vieron retrasados por los problemas climáticos sufridos en algunos de sus estados durante 1998: sequía en Texas y heladas en Florida, entre los mas destacados. Esta situación, refleja un aspecto de este nuevo requisito: estándares más altos para la producción, lo cual crea

retos para el comercio internacional. En este sentido, no debe perderse de vista que el surgimiento de esta iniciativa tiene un objetivo que los productores mexicanos no deben olvidar si desean incrementar su participación en el mercado de los países desarrollados: la protección de la salud de los consumidores.

I. Antecedentes

1.1 Desarrollo de la iniciativa de inocuidad alimentaria del Presidente Clinton

La propuesta para mejorar la higiene en las frutas y hortalizas frescas, inició en enero de 1997, cuando el Presidente Clinton, a través de la radio, anunció una “Iniciativa de Inocuidad Alimentaria” para mejorar la sanidad, calidad, higiene e integridad en la producción de alimentos de los países que exportan a los mercados de los EE.UU. Pocos meses después, en mayo de 1997, como parte de la iniciativa del Presidente, el Departamento de Salud y Servicios Humanos (DHHS), el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), y la Agencia de Protección para el Medio Ambiente (EPA), enviaron al Presidente un reporte que identificaba a la producción, manejo, comercialización y distribución de las frutas y hortalizas frescas como áreas de inquietud, respecto a su relación con enfermedades bacteriológicas con serias implicaciones para la salud humana.

El 2 Octubre de 1997, el Presidente Clinton anunció un plan titulado “Iniciativa para Asegurar la Inocuidad de las Frutas y Hortalizas Frescas Nacionales e Importadas”, el cual ha tenido como objetivo asegurar que las frutas y hortalizas frescas o ligeramente procesadas (como ensaladas), consumidas por los ciudadanos estadounidenses, ya sean producidas internamente o importadas, alcancen las más altas normas de salud, higiene e inocuidad. Como parte de la iniciativa, el Presidente instruyó a los secretarios del DHHS y del USDA, que en cercana cooperación con la comunidad agrícola de los EE.UU., elaboraran la guía en las buenas prácticas agrícolas (BPA) y en las buenas prácticas de manufactura (BPM) para la producción, y manejo de las frutas y hortalizas.

En respuesta a esta directiva, la FDA y el USDA emitió el 26 de octubre de 1998, la “Guía para la Industria – Guía para Minimizar los Riesgos Microbiológicos en la Inocuidad Alimentaria para Frutas y Hortalizas Frescas.” Este documento señala exclusivamente los riesgos microbiológicos en la inocuidad alimentaria, y las buenas prácticas agrícolas y de manejo comunes en el cultivo, cosecha, lavado, selección, empaque y transporte de la mayoría de las frutas y hortalizas que se venden al consumidor sin procesar (crudos) o mínimamente procesados.

De acuerdo con sus autores, la guía es consistente con los derechos y obligaciones comerciales de los Estados Unidos, y no busca imponer barreras o restricciones innecesarias o desiguales a los productores y exportadores extranjeros.

1.2 Otros elementos de la iniciativa de inocuidad

Además de la guía, la iniciativa de inocuidad del Presidente Clinton incluye otros elementos tales como solicitar al Congreso de ese país proporcionar mayor autoridad a la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA, dependiente del DHHS), para que ésta pueda impedir la importación de frutas y hortalizas provenientes de países en los cuales sus estándares de higiene e inocuidad no sean similares a los estadounidenses. Se proponía además, incrementar el número de inspectores en frontera del FDA, así como su presupuesto. Entre las acciones más importantes emprendidas por el gobierno de los EE.UU. (USDA, DHHS, EPA), respecto a la iniciativa de inocuidad destacan las siguientes:

- Instrumentación del sistema HACCP para los pescados y mariscos. En diciembre de 1997, el FDA implementó el sistema de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (HACCP) para la industria pesquera. Este sistema es una metodología preventiva que exige a las industrias procesadoras y empacadoras de pescados y mariscos (bien sean estadounidenses o de países que exportan a los EE.UU.) identificar y prevenir los peligros que pudieran causar enfermedades infecciosas. Antes del HACCP, la industria confiaba en puestos de observación en el procesamiento y en muestras aleatorias de los productos terminados para detectar problemas.
- Instrumentación del HACCP en carne de res y productos avícolas. En enero de 1998, a solicitud del USDA, se implementó el sistema HACCP en las principales plantas procesadoras de carne de res, pollo y huevo de los EE.UU. En función de su tamaño, les será requerido a las otras plantas procesadoras la implementación de este sistema entre enero de 1999 a enero del 2000.
- Implementación del HACCP a la producción de jugos y zumos de frutas. En abril de 1998, el FDA propuso mejorar la higiene e inocuidad de los jugos de frutas y hortalizas al requerir a los procesadores de estos productos (tanto estadounidenses como extranjeros) la implementación del sistema HACCP. En julio de ese año, el FDA publicó la reglamentación final que establece que todo jugo de frutas y hortalizas no procesado para eliminar las bacterias pusiera en su etiqueta: “PELIGRO: este producto no fue pasteurizado y por tanto, puede contener bacterias dañinas que pueden causar enfermedades a los niños, los ancianos y cualquier persona con sistema inmunológico débil”.
- Huevo. En mayo de 1998, el USDA y el FDA solicitaron comentarios públicos para implementar una estrategia denominada “del campo a la mesa”, con el fin de disminuir el riesgo asociado al huevo. La solicitud de los comentarios esta relacionada con la prevención de la contaminación con la bacteria *Salmonella enteritidis* en las gallinas de postura y durante el procesamiento, manejo y almacenamiento de este producto. La bacteria mencionada, es una de las más reportadas como causante de enfermedades relacionadas con los alimentos en los EE.UU.
- Investigación en inocuidad alimentaria. En mayo de 1998, el FDA anunció la disponibilidad de casi 1.5 millones de dólares para la investigación que apoye la

reducción de enfermedades relacionadas con los alimentos, así como para desarrollar modelos que evalúen los riesgos microbiológicos en los alimentos.

- Desarrollo del sistema PulseNet. También en mayo de 1998, se anunció la formación de una red de computación para los laboratorios de salud pública – llamado PulseNet – para apoyar la rápida identificación y detención de los focos de epidemias de enfermedades relacionadas con los alimentos. Este sistema permite a los epidemiólogos de cualquier región de los EE.UU., responder cinco veces más rápido en la identificación de un alimento contaminado, al reconocer la huella genética de un patógeno. La rápida comparación de estas huellas se realiza a través de la base de datos mantenida por los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC).
- Grupo FORC-G. En mayo de 1998, el FDA, el USDA y el EPA firmaron un memorándum de entendimiento para crear el Grupo Coordinador de Respuesta a la Epidemias relacionadas con los Alimentos (FORC-G). Este grupo intenta incrementar la coordinación y comunicación entre las agencias federales, estatales y locales, y para orientar eficientemente el uso de los recursos y el personal durante una epidemia.
- Consejo de Inocuidad Alimentaria. El 25 de agosto de 1998, el Presidente Clinton estableció el Consejo de Inocuidad Alimentaria, con el fin de desarrollar un plan estratégico para las actividades federales sobre inocuidad alimentaria, y para asegurar que las agencias federales desarrollen coordinadamente presupuestos de inocuidad alimentaria de manera anual.
- Importaciones de alimentos por los EE.UU. Con la premisa de es mejor asegurar la inocuidad de los alimentos al supervisarlos en el país donde se producen, en lugar de revisarlos en el momento en que cruzan la frontera, se están diseñando programas para prevenir la contaminación en países que exportan al mercado de los EE.UU. Serán conducidas inspecciones en el extranjero, en los establecimientos que producen alimentos con mas alto riesgo de contaminación microbiología, asimismo, el monitoreo en la frontera estadounidense se incrementará. Cuando aparezcan brotes de enfermedades relacionadas con alimentos importados, se llevarán a cabo investigación en los países exportadores involucrados.

Como puede observarse, la iniciativa de inocuidad tiene amplios alcances y existen importantes fuerzas políticas en el Congreso y el gobierno de los EE.UU. para impulsar aun más esta iniciativa.

1.3 Causas que originaron el impulso de iniciativa de inocuidad

De acuerdo con reportes del USDA, por microbios patógenos en los alimentos, se estima que en los EE.UU. se enferman de 6.5 a 33 millones de personas y 9,000 mueren anualmente. Se han detectado mas de 40 tipos de microbios patógenos

asociados con los alimentos, entre los que se encuentran los hongos, virus y bacterias. De seis patógenos estudiados, el costo médico por la enfermedad es estimado entre 9.3 y 12.9 mil millones de dólares al año.

Sin embargo, estos reportes de enfermedades, son un reflejo de los cambios experimentados en el mercado de los EE.UU., los cuales deben tenerse presentes como indicadores de una tendencia general en los países desarrollados. Algunos aspectos de esta tendencia son:

- Actualmente, de cada dólar que gasta en alimentos el consumidor estadounidense, destina 50 centavos al consumo alimenticio en establecimientos como restaurantes, establecimientos de comida preparada y en cadenas de comida rápida.
- El número de personas consideradas como de alto riesgo de adquirir enfermedades transmitidas por alimentos contaminados se ha incrementado en los EE.UU. (al igual que en otras economías desarrolladas), debido al incremento en la esperanza de vida, y el consiguiente incremento del número de personas ancianas en la sociedad.
- Un elemento de suma importancia es la tendencia a una mayor resistencia de las bacterias patógenas, así como el surgimiento de nuevos agentes patógenos en la cadena alimenticia. A finales de la década de los cuarentas, los científicos habían identificado cuatro patógenos relacionados con los alimentos, actualmente se han identificado más de 20.
- El incremento en la complejidad de la cadena de distribución de alimentos (las frutas y hortalizas frescas en los EE.UU. están disponibles al consumidor durante todo el año debido a los importantes flujos de importaciones, asimismo, actualmente intervienen más agentes económicos en el proceso de producción, empaque, transporte y distribución, a efecto de aprovechar el mayor valor agregado de los productos que son demandados).
- Finalmente, las preferencias del consumidor (en particular el de mayores ingresos) se han orientado hacia una mayor higiene, integridad y calidad del producto. Por esto, los grupos de consumidores han respaldado fuertemente la iniciativa de inocuidad en los EE.UU. y en otros países, por ejemplo Europa presionan a sus gobiernos para etiquetar a los alimentos transgénicos, importados principalmente de los Estados Unidos.

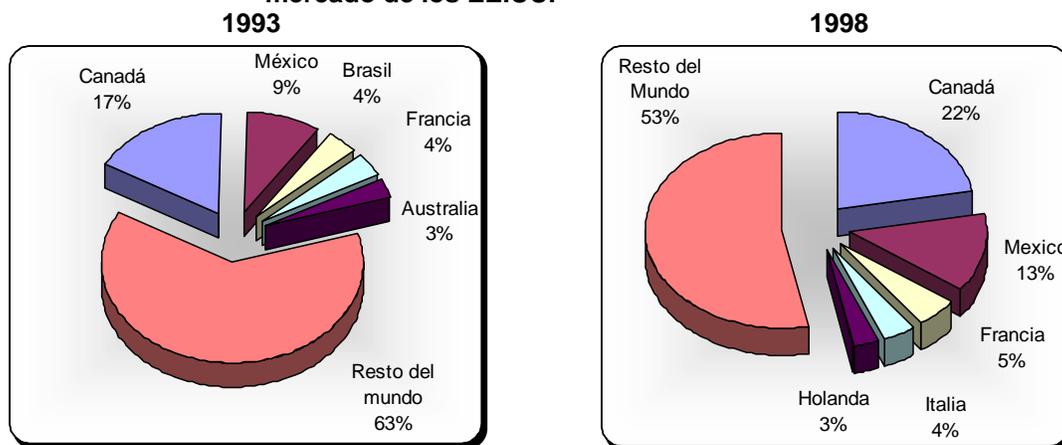
1.4 La posición de México

Para tener una visión integral del efecto que puede tener las recomendaciones de la guía de inocuidad en la producción y manufactura de alimentos, pero más contundentemente en la exportación, de frutas y hortalizas de México a los EE.UU., es

necesario revisar la posición competitiva de estos productos mexicanos en el mercado estadounidense en los últimos años.

Como resultado de la firma del TLCAN, el comercio total y el agropecuario de México con el mundo acentuó más el intercambio con los EE.UU., de tal manera que actualmente más del 75% de nuestras importaciones y exportaciones de productos agropecuarios se realizan con este país. Este crecimiento, en particular de las exportaciones, ha incrementado la participación de nuestro país, hasta convertirlo en el segundo abastecedor de productos agropecuarios del mercado estadounidense (Figuras 1 y 2).

Figuras 1 y 2. Participación de las exportaciones agropecuarias mexicanas en el mercado de los EE.UU.



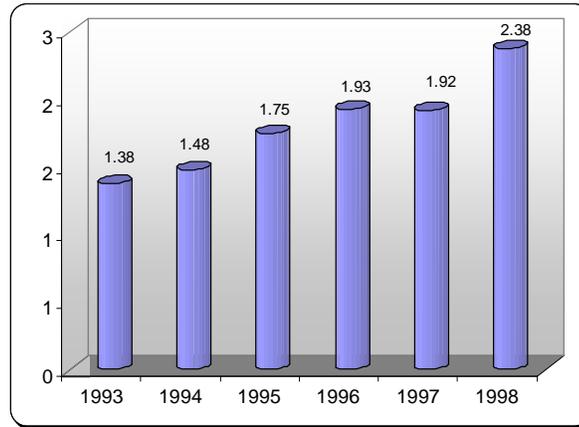
FUENTE: SECOFI con datos del USDOC

En este sentido, mientras en 1993, de cada 100 dólares que los EE.UU. pagaban por la importación de productos agropecuarios, nueve de ellos entraban a México. Para 1998, este valor alcanzó los 13 dólares.

Un papel destacado en el crecimiento de las exportaciones agropecuarias de México a los EE.UU., lo han jugado las frutas y las hortalizas. En el periodo de 1993 a 1998, las exportaciones pasaron de 1.38 mil millones de dólares a 2.38 mil, un incremento de más de dos mil millones, lo que significa que la tasa de crecimiento promedio anual alcanzó el 11.5% (Figura 3).

Este crecimiento se debe atribuir no solo a las ventajas comparativas relacionadas con el suelo, clima, cercanía geográfica y legislaciones menos excesivas en materia laboral y de uso de agua, sino también a las ventajas competitivas como el uso de mayor tecnología en semillas, procesos y técnicas de producción, mejores sistemas de comunicación y transporte. Un aspecto importante que ha surgido para el sector agropecuario mexicano con la firma del TLCAN, es la consolidación de un mayor volumen de oferta de frutas y hortalizas. Lo anterior, permite suponer un mayor dinamismo en el crecimiento de las exportaciones de frutas y hortalizas al mercado estadounidense en años futuros.

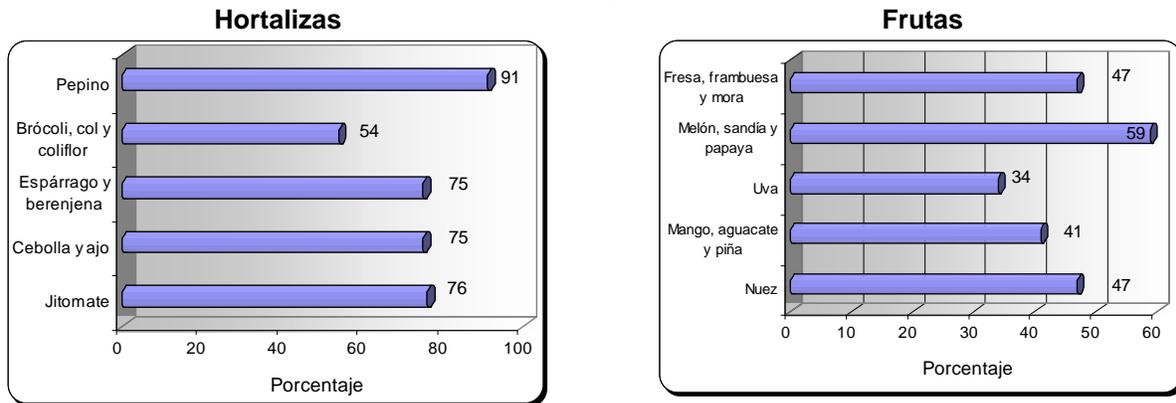
Figura 3. Crecimiento de las exportaciones de frutas y hortalizas mexicanas a los EE.UU. (miles de millones de dólares)



FUENTE: SECOFI con datos del USDOC

Al desagregar la composición de las hortalizas y frutas que más importancia tienen en el mercado de los EE.UU., es posible ver cuales de ellas dominan el mercado de las importaciones de ese país (Cuadros 4 y 5). Por citar algunos ejemplos, de cada 100 dólares que los norteamericanos gastan en la importación de pepino, el 91% proviene de México, y de cada 100 dólares gastados en la importación de melón, sandía y papaya, el 59% provienen de México

Figuras 4 y 5. Participación actual de las frutas y hortalizas mexicanas en las importaciones de los EE.UU. en 1998.



FUENTE: SECOFI con datos del USDOC

Aunado a lo anterior, se observa una mayor dinámica en el consumo de frutas y hortalizas frescas en el mercado de los EE.UU., así mientras en 1980 el 7% de las hortalizas consumidas en los EE.UU. fueron importadas, para 1995 el porcentaje se incrementó al 11%. Por otra parte, mientras en 1980 el 24% de las frutas consumidas en los EE.UU. fueron importadas, para 1995 el porcentaje se incrementó a 33%.

Por lo anterior, debemos considerar a este tipo de iniciativas como un reto y una oportunidad para incrementar la participación de las frutas y hortalizas mexicanas en el

mercado de los EE.UU., así como también para fortalecer la imagen de nuestro país en materia de seguridad y calidad de los productos frescos.

II. Requerimientos generales de la guía.

A continuación, se presenta una síntesis de las recomendaciones o requerimientos de la guía de inocuidad, la cual se divide en cinco grandes apartados: 1) Calidad del agua, 2) Estiércol y biosólidos de aguas negras, 3) Higiene del trabajador, 4) Procesos sanitarios en el campo, instalaciones y transporte, y 5) Identificación retrospectiva y rastreo al origen (traceback).

2.1 Calidad del agua

Riesgo microbiológico. El agua puede ser un portador de ciertos microbios incluyendo cepas patógenas de *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Vibrio cholerae*, *Shigella* spp., *Cryptosporidium parvum*, *Giardia lamblia*, *Cyclospora cayetanensis*, *Toxoplasma gondii* y el virus de la hepatitis A y Norwalk. El agua aún con pequeñas cantidades de esos organismos puede resultar en epidemias relacionadas con los alimentos. Siempre que el agua esté en contacto con las frutas y hortalizas frescas, su calidad dictaminará el potencial de contaminación por patógenos.

Control de riesgos potenciales. La calidad del agua, la manera y momento en que es utilizada, así como las características del cultivo, influyen en el potencial del agua como contaminante del producto. En general, el agua que entra en contacto directo con las frutas y hortalizas, necesita tener una mayor calidad comparada con el agua donde el contacto es mínimo, en particular con la parte comestible de la planta.

2.1.1 Agua Agrícola

Debido a que la calidad del agua agrícola puede variar, en especial las aguas superficiales, las cuales pueden estar sujetas a contaminación temporal o intermitente, a consecuencia de descargas de aguas negras o desechos contaminados de operaciones ganaderas, la guía recomienda las siguientes prácticas preventivas.

- Identifique el origen, así como el sistema de distribución del agua, y tener presente el potencial de una contaminación por patógenos;
- Mantenga los pozos en buenas condiciones de trabajo;
- Revise las prácticas de trabajo y las condiciones existentes en los sistemas de riego para identificar las fuentes de contaminación potenciales;
- Estar conscientes del uso pasado y actual de la tierra por la que pasa el agua de riego y los sistemas de distribución;
- Considere las prácticas que protegerán la calidad del agua superficial, los pozos y áreas de bombeo, y preparar medidas de control del acceso de ganado o de animales silvestres, para evitar la diseminación de contaminación por materia fecal; y
- Realice análisis microbiológicos regulares al agua de riego.

2.1.2 Agua para el procesamiento

El agua utilizada para el procesamiento de frutas y hortalizas frecuentemente involucra un alto grado de contacto con el producto. Por lo anterior, se recomienda tomar en cuenta las siguientes consideraciones generales:

- Realice muestreos periódicos del agua y pruebas microbiales;
- Cambie el agua conforme sea necesario para mantener las condiciones sanitarias;
- Limpie y desinfectar tanques de descarga, camas fluidizas, tanques de lavado, y sistemas hídricos de refrigeración frecuentemente;
- Instale mecanismos de desviación de agua para prevenir la contaminación del agua limpia con el agua contaminada; y
- Inspeccione rutinariamente y dar mantenimiento al equipo de inyección de cloro, sistemas de filtración y dispositivos de movilización y desviación del agua.

2.1.3 Agua para lavado

El lavado de frutas y hortalizas frescas (también conocido como tratamiento superficial) puede reducir el potencial de contaminación microbiológica en los alimentos. Si los patógenos no son removidos, inactivados o controlados de algún modo, pueden diseminarse a los demás productos. Una serie de actividades postcosecha, como el enfriado con agua, el uso de tanques de descarga, etc., involucran un alto grado de contacto del agua con el producto. En consecuencia, los empacadores deberán seguir las siguientes recomendaciones (BPM):

- Utilice los métodos apropiados de lavado (uso de cepillo, sprays, inmersión, etc.) de pendiente de las características del producto;
- Mantenga la eficacia de los tratamientos con agua (utilice químicos, diferentes tipos de lavado, etc.);
- Considere la temperatura del agua de lavado para ciertas frutas y hortalizas (dependiendo de la naturaleza del producto); y
- Considere métodos alternativos de lavado o limpieza para frutas y hortalizas sensibles al agua (chorro de aire, radiación, etc.)

2.1.4 Agua para operaciones de enfriado

Existe una variedad de métodos disponibles para enfriar a las frutas y hortalizas. El agua, hielo o el aire presurizado pueden ser utilizados para enfriar el producto. El agua y el hielo pueden ser una fuente potencial de contaminación. Por ejemplo, el producto contaminado de un contenedor que vaya al proceso de enfriado, puede resultar en la formación de patógenos en los depósitos de agua para enfriado. Se deben considerar las siguientes prácticas:

- Mantenga las temperaturas y pH del agua que promuevan la calidad óptima de las frutas y hortalizas;

- Proporcione mantenimiento al equipo enfriador y a las áreas de enfriado;
- Considere el uso de productos químicos antimicrobiales en el agua para enfriado.
- Mantenga el agua, sus depósitos y sistemas de distribución, limpios y desinfectados;
- El hielo deberá ser manufacturado, transportado y almacenado bajo condiciones sanitarias; y
- El equipo debe de estar limpio y sometido a procesos sanitarios.

2.2 Estiércol y biosólidos de aguas negras

Los estiércoles y biosólidos tratados inapropiadamente y utilizados como fertilizantes o mejoradores de la estructura del suelo, o bien que entren a los depósitos de agua, pueden contener patógenos de riesgo para la salud pública. El estiércol de los animales y la materia fecal humana son fuentes de microbios peligrosos. Un patógeno particularmente agresivo es la *Escherichia coli O157: H7*, la cual se origina de los rumiantes y se esparce a través de sus heces. Además, la materia fecal animal y humana reproducen a la *Salmonella*, el *Cryptosporidium* y otros patógenos. De este modo, el uso de estiércoles o biosólidos en la producción de frutas y hortalizas frescas debe estar muy bien manejado para limitar la contaminación potencial por patógenos. Por lo anterior se recomiendan las siguientes BPA:

2.2.1 Tratamiento para reducir los niveles de patógenos

Existen varios tipos de tratamiento a los estiércoles para reducir el riesgo de contaminación microbiológica a las frutas y hortalizas, entre los que se encuentran:

- Tratamientos pasivos (envejecimiento de estiércoles, influencia del clima, etc.).
- Tratamientos activos como la pasteurización, el secado por calor, digestión anaeróbica y aeróbica, estabilización alcalina o una combinación de estas.

Manejo y aplicación

Se recomienda seguir las indicaciones (BPM) que a continuación se citan:

- Los lugares de almacenamiento y de tratamiento de estiércol deberán ubicarse tan lejos como sea posible de las áreas de producción y manejo del producto fresco;
- Considere barreras o contenedores físicos para asegurar que en las áreas de almacenamiento o tratamiento de estiércoles no haya escapes y fugas por agua o viento que ocasionen contaminación;
- Considere las BPA para minimizar los escurrimientos provenientes de las áreas de almacenamiento o tratamiento del estiércol, que puedan contaminar el producto; y
- Considere prácticas que minimicen el potencial de contaminación del estiércol tratado por aves o roedores.

Estiércoles no tratados

El uso de estiércoles no tratados en los campos de cultivos tiene mayor riesgo de contaminar que el uso de estiércoles tratados. Los productores que utilicen estiércoles no tratados deberán tener presentes las siguientes BPA:

- Considere la incorporación de estiércol al suelo antes de la época de siembra;
- La aplicación de estiércoles no tratados a los campos de cultivo durante la temporada de siembra y cultivo no es recomendado;
- Maximice el tiempo entre la aplicación del estiércol y la cosecha; y
- Donde no sea posible maximizar el tiempo entre la aplicación y la cosecha (como en los cultivos de frutas y hortalizas que son cosechados durante todo el año), el estiércol sin procesar no se debe utilizar.

Estiércol Tratado

Debido a que no se sabe que es lo que provoca que los patógenos sobrevivan a los tratamientos activos, los agricultores pueden considerar algunas recomendaciones para el estiércol sin tratar, como maximizar el tiempo entre la aplicación y la cosecha. Además, pueden seguir BPA para el manejo y aplicación del estiércol tratado.

- Deberá tenerse cuidado de evitar la contaminación de frutas y hortalizas frescas con estiércol en proceso de composteo o que reciba otro tratamiento;
- Aplique las BPA para asegurar que todos los materiales reciban un tratamiento adecuado tales como voltear las pilas de composta, etc;
- Los productores que compren estiércol deberán obtener una hoja de especificaciones de su proveedor acerca del método de tratamiento que éste utilizó para el estiércol de cada envío; y
- Los productores deberán contactar con expertos estatales o locales en manejo de estiércol para que les asesore específicamente en sus operaciones particulares y/o regionales.

2.2.2 Materia fecal de los animales

La materia fecal de los animales son una fuente importante de patógenos en los alimentos. Por lo que se recomienda observar las siguientes BPA para minimizar los riesgos de contaminación:

- Los animales domésticos deberán ser excluidos de los campos de frutas y hortalizas frescas, viñedos, y huertas durante las temporadas de cultivo; y
- Donde sea necesario, los productores deberán considerar medidas que aseguren que los desechos o estiércoles de animales procedente de los campos adyacentes o instalaciones de almacenamiento, no contaminen las áreas de producción de frutas y hortalizas.

2.3 Higiene del trabajador

Riesgos microbiológicos. Los empleados infectados que trabajen con frutas y hortalizas frescas incrementan el riesgo de transmitir enfermedades microbiológicas, por lo que la importancia de que los trabajadores entiendan y practiquen la higiene es primordial. Los productores pueden, aún sin tener la intención, contaminar las frutas y hortalizas frescas, los depósitos de agua y a otros trabajadores, si no entienden y aplican principios higiénicos básicos.

2.3.1 Higiene y salud personal

Es importante asegurar que todo el personal, incluyendo aquellos indirectamente involucrados en las operaciones del producto fresco, tales como operadores del equipo, posibles compradores que pudieran acercarse a zonas donde se ubique el producto, etc., cumplan con las prácticas higiénicas establecidas. Además, se debe observar las siguientes recomendaciones:

- Establezca un programa de capacitación que incluya principios básicos de higiene y de sanidad, prácticas de higiene y salud, así como demostraciones, por ejemplo las técnicas de lavado de las manos;
- El operador deberá reconocer los síntomas típicos de las enfermedades infecciosas en los trabajadores y aplicar las medidas correctivas;
- Proporcione protección a los trabajadores que tengan una lesión;
- Considere las buenas prácticas higiénicas alternativas como guantes desechables, y otros aditamentos; y
- Asegúrese de que los visitantes a la granja, empaque o sistema de transporte sigan las buenas prácticas higiénicas en cualquier momento que tengan contacto con las frutas y hortalizas frescas.

2.3.2 Capacitación (entrenamiento)

Se deberá considerar la capacitación y entrenamiento en asuntos como:

- La importancia de una buena higiene no sólo para proteger al trabajador de enfermedades, sino también para reducir el potencial de contaminación a las frutas y hortalizas frescas;
- La importancia de las técnicas de lavado apropiado de las manos; y
- La importancia de usar correctamente las instalaciones sanitarias (excusados y letrinas).

2.4 Procesos sanitarios en el campo, instalaciones y transporte

2.4.1 Letrinas

Las operaciones con mal manejo de la materia fecal en el campo o en el empaque pueden incrementar el riesgo de contaminación del producto.

Recomendaciones para las Instalaciones sanitarias (excusados) y estaciones de lavado de las manos

- Los excusados deben ser accesibles a los trabajadores en todo momento;
- Las letrinas deberán estar adecuadamente localizadas (lejos de los abastecimientos de agua para riego o en un lugar que pueda provocar escapes por las lluvias);
- Las letrinas e instalaciones para lavado de manos deberán estar bien abastecidas con lavabo, agua, jabón líquido, papel o toallas para el secado de las manos y cesto de desperdicios;
- Todas las instalaciones deberán mantenerse limpias;
- Cuando utilice letrinas portátiles, evite escurrimientos a los campos de producción. Maneje los desechos a través del drenaje municipal o tanques sépticos o un drenaje adecuado en los terrenos, o recoja los desechos con camiones recolectores; y
- Tenga un plan de contingencia o de emergencia en caso de escurrimientos.

2.4.2 Campos de cultivo

Consideraciones generales de cosecha

- Limpie las instalaciones de almacenamiento antes de usarlas;
- Deseche los recipientes o contenedores (cajas de cartón) dañados o que no puedan ser limpiados, en un esfuerzo por reducir la posible contaminación microbiológica de las frutas y hortalizas frescas;
- Limpie los contenedores antes de usarlos para el transporte de las frutas y hortalizas frescas;
- Asegúrese de que el producto que es lavado, enfriado o empacado en el campo no sea contaminado en el proceso; y
- Quite hasta donde sea posible y práctico, la tierra y lodo del producto antes de que sea sacado del campo.

Consideraciones para el mantenimiento del equipo

- Utilice el equipo de cosecha y procesamiento apropiadamente y manténgalo limpio;
- Mantenga los contenedores que se emplean en la cosecha limpios para prevenir contaminación cruzada del producto; y
- Asigne responsabilidades de higiene para el equipo a la persona que esté a cargo.

2.4.3 Instalaciones de empaque

Es importante mantener a los edificios, plantas, tuberías y otras instalaciones, así como sus terrenos, en buenas condiciones para reducir el potencial de contaminación.

Consideraciones generales de empacado

- Elimine hasta donde sea posible y práctico, la tierra y lodo del producto fuera de las instalaciones del empaque;
- Repare o deseche cartones dañados;
- Limpie los palets, contenedores o cajones antes de transportar en ellos frutas y hortalizas frescas; y
- Proteja los contenedores sin usar, nuevos y/o limpios de contaminación cuando estén almacenados

Consideraciones generales para el mantenimiento de las instalaciones

- Mantenga el equipo y maquinaria que tiene contacto con el producto, limpio y listo para el trabajo;
- Limpie las áreas de empaqueo al final del día;
- De mantenimiento al equipo de enfriado para asegurar su adecuado funcionamiento; y
- Limpie las áreas de almacenamiento de las frutas y hortalizas regularmente.

Consideraciones para el control de plagas

- Establezca un sistema de control de plagas que incluya supervisiones frecuentes y regular de las áreas afectadas;
- Mantenga los terrenos en buenas condiciones, mediante eliminación de desperdicios, pastos o basura mal almacenada, limpieza de drenajes, patios, etc;
- De mantenimiento y supervisión a las instalaciones regularmente;
- Obstruya el acceso de las plagas a las instalaciones; y
- Utilice un registro de control de plagas que considere fechas y reportes de inspección, y acciones realizadas para eliminar cualquier problema.

2.4.4 Transporte

El transporte adecuado de los productos frescos de la granja a la mesa, ayudará a reducir el potencial de contaminación microbiológica. Una activa discusión con el personal responsable del transporte es esencial para asegurar un sistema de distribución de alimentos sanos al consumidor.

Consideraciones generales

- Los trabajadores involucrados en las operaciones de carga y descarga deberán observar las buenas prácticas de higiene (i.e. lavado de manos adecuado); y
- Los inspectores, compradores y otros visitantes deberán cumplir con las prácticas higiénicas establecidas antes de inspeccionar el producto (i.e. lavarse perfectamente las manos).

Consideraciones generales para el transporte

- Inspeccione que los camiones o las cajas (cartones) estén limpios, sin olores, suciedad o desechos antes de cargar las frutas y hortalizas;
- Mantenga los transportes limpios para reducir la contaminación en el producto fresco;
- Mantenga la temperatura apropiada para el almacenamiento, con el fin de asegurar la calidad e inocuidad de los productos frescos; y
- Cargue el producto en los camiones o en cartones de transporte de manera que se minimice el daño.

2.5 Identificación retrospectiva y rastreo al origen (traceback)

La identificación del origen, es la capacidad de seguir el flujo de los productos como frutas y hortalizas hasta su origen (parcela, empaque, etc.). Un sistema para identificar el origen del producto fresco no puede prevenir la aparición de enfermedades por patógenos en los alimentos. Sin embargo, la información obtenida de la identificación del origen ayudará a establecer y eliminar las rutas y procesos con mayor riesgo.

En los productos frescos, cuya vida de anaquel es corta, resulta extremadamente difícil identificar el producto, el canal de distribución, etc., específico causante de la epidemia. Por lo cual, se recomiendan observar las siguientes recomendaciones:

- Los operadores deberán examinar los actuales procedimientos de la compañía y desarrollar los pasos para identificar a los contenedores individuales desde las granjas, a los empaques, a los centros de distribución al mayoreo y menudeo con el mayor detalle posible;
- Como mínimo, un sistema efectivo de identificación del origen deberá contar con la documentación para identificar el origen de un producto y un mecanismo para marcar o identificar un producto desde el campo de cultivo hasta el consumidor;
- Esta documentación deberá incluir:
 - Fecha de cosecha.
 - Identificación de la granja.
 - Personal que maneja el producto desde el productor hasta el receptor.
- Las asociaciones de productores podrán desarrollar tecnologías, tales como códigos de barra, estampas, stickers, etc., para identificar el origen de las frutas y hortalizas, así como el software que permita a los distribuidores minoristas la identificación de la granja, huerto o empaque de donde proviene el producto.

Como se puede observar en este breve resumen, la aplicación de las recomendaciones de la guía de inocuidad implica enormes esfuerzos para los productores agropecuarios, dada la necesidad de inversión de capital para asegurar la calidad e higiene de las frutas y hortalizas fresca. Además, esto crea la necesidad de un sistema que verifique, certifique y proporcione información a los consumidores de los nuevos procedimientos para el aseguramiento de la calidad; todo lo cual tiene el propósito de que el producto sometido a estas nuevas regulaciones, se coloque en el mercado, y alcance un mejor precio tanto nacional como en los mercados extranjeros.

3. Responsabilidades de los agentes económicos en la inocuidad alimentaria

En el diseño de un sistema de calidad alimentaria, es importante definir las responsabilidades de cada agente económico involucrado en la producción, cosecha, empaque, transporte y distribución de los alimentos. En este sentido, la revisión de la guía de inocuidad estadounidense, al advertir de los peligros de contaminación microbiológica en cada etapa de la producción hasta el transporte de las frutas y hortalizas frescas, proporciona una idea de que agentes son responsables por la inocuidad en cada etapa.

Para tener una noción mas clara de la importancia de las responsabilidades de inocuidad, es útil revisar cuales han sido los países y las fuentes de contaminación por patógenos en las frutas y hortalizas frescas, responsables de enfermedades relacionadas con los alimentos en los EE.UU. en esta década. Como puede observarse en el cuadro 1, de un total de 98 epidemias causadas por el consumo de frutas y hortalizas frescas, solamente en 26 fueron identificados los países de origen, siendo los EE.UU. el país donde se generó la mayor contaminación. En los 9 años contabilizados, sólo se reportaron cuatro casos para México.

Cuadro 1. Contaminación microbiológica de frutas y hortalizas frescas en los EE.UU.

Año	País donde se originó la contaminación				Fuente u origen de la contaminación						
	No conocido	EE.UU.	México	Guatemala	No conocido	Semilla /producto	Campo	Agua	Trabajador	Cruzada	Otros*
1998	3	5	1		3	3	2	1			
1997	5	3		1	3	2		1	2	1	
1996	6	2		1	6	1	1	1			
1995	7	4			4	2			2	2	1
1994	14		1		10				2	2	1
1993	10	3			6	2		1	2	2	
1992	5	1			5						1
1991	8	1	1		8		1				1
1990	14	1	1		14			2			
Total	72	20	4	2	59	10	4	6	8	7	4

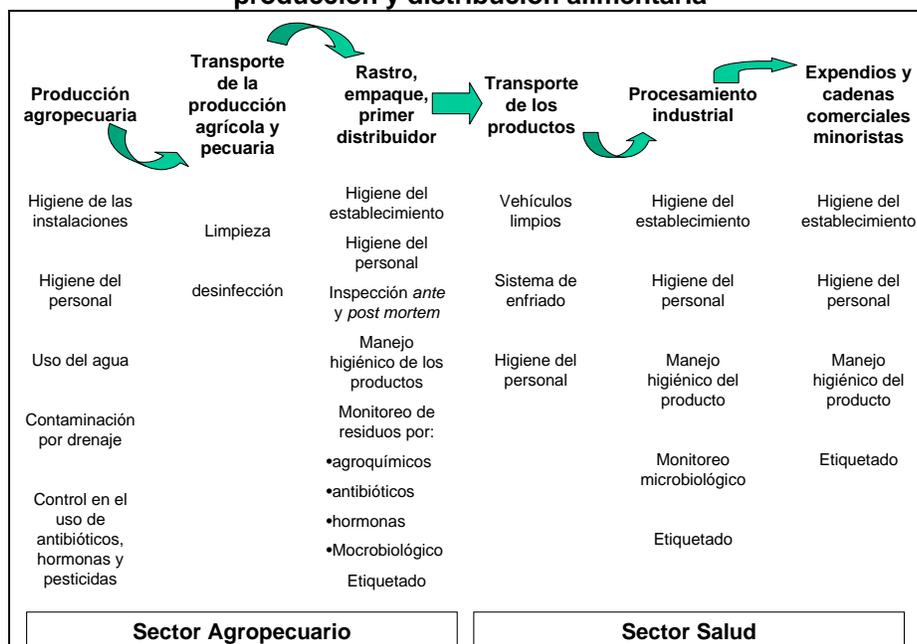
*/ Se refiere a casos de contaminación durante la cosecha, el hogar, en el expendio minorista y por mal manejo de la temperatura de transporte.
FUENTE: GAO, REPORT RCED-99-112.

Respecto al origen, es palpable que en la mayoría de los casos (59 en total) se desconoce la manera, material o responsable de la contaminación microbiológica, y que solamente se pueden atribuir 10 casos a la semilla (en este caso porque el producto involucrado fue el germinado de alfalfa), 4 casos por el campo de cultivo, 6 casos al agua o hielo de lavado o enfriado, 8 casos a los trabajadores del empaque o la planta de procesamiento (en casos como ensaladas preparadas), etc. Es decir, de acuerdo con la fuente, es claramente difícil establecer el punto exacto, o el vector de transmisión de patógenos, o la manera en que fueron contaminados los productos frescos. Ante esta situación, resulta evidente lo complicado de establecer y eliminar las rutas y procesos con mayor riesgo de contaminación.

Como se describe en el esquema 1, en cada una de las etapas de la cadena de producción – comercialización de los productos agropecuarios, existen una serie de actividades críticas para garantizar la inocuidad, higiene, e integridad de los alimentos. Estas actividades deben ser supervisadas por los operadores en cada etapa, y en la que además se hace necesario contar con laboratorios de prueba (para los residuos químicos) y bases jurídicas (normas) para el desarrollo de sistemas de información comercial para el etiquetado. Además, esto debe ser verificado, y de ser posible, certificado por organismos públicos o privados con alta calidad moral y alejados de conflictos de interés.

Este mismo esquema es útil para definir los puntos críticos de control (actividades a ser establecidas para prevenir o tratar eventos como la contaminación por agentes químicos o microbiológicos), necesarios para el establecimiento de sistemas HACCP, en frutas y hortalizas procesadas, jugos de vegetales y tratamiento de carnes y huevo. En el esquema 1, se describen las responsabilidades de cada sector gubernamental, en este caso de los ministerios de agricultura y salud.

Esquema 1. Responsabilidades de inocuidad en la cadena de producción y distribución alimentaria



FUENTE: IICA, Octubre de 1998.

Definición de peligro y riesgo

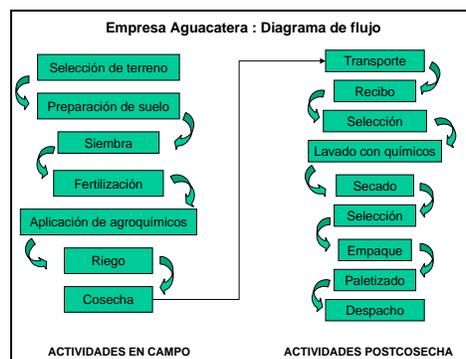
El análisis de riesgos en relación con la inocuidad de los alimentos es una disciplina nueva, y la base metodológica de la evaluación y la gestión de los riesgos derivados de peligros presentes en los alimentos, aun se encuentra en una fase de desarrollo. Es importante destacar la diferencia entre “peligro” y “riesgo”. Un peligro es un agente

biológico, químico, físico o condición de un alimento que puede tener efectos adversos, mientras que un riesgo es una estimación de la probabilidad y gravedad de los efectos adversos que puedan tener, en la salud de la población expuesta, los peligros presentes en los alimentos. Para desarrollar controles apropiados de la inocuidad de los alimentos es particularmente importante entender la vinculación entre presencia de un peligro que pueden asociarse a un alimento, y la reducción del riesgo de efectos adversos en la salud de los consumidores.

Análisis de riesgos en la producción del aguacate

El análisis de los riesgos potenciales de contaminación microbiológica, es útil para definir cuales pueden ser las Buenas Practicas Agrícolas y de Manufactura que pueden prevenir los riesgos de contaminación. Asimismo, el análisis de riesgos potenciales, en una fase posterior más detallada, y con un plan de contingencia para los casos en que ocurra efectivamente la contaminación, es la base para el establecimiento de un sistema HACCP³, el cual ha sido establecido fundamentalmente en centros para la producción de alimentos procesados (jugos, carne, huevo, etc.), y sin embargo no ha sido ampliamente experimentado en la producción agrícola primaria. Esto obedece esencialmente al hecho de que es necesario, como primer paso para el establecimiento de un sistema HACCP en la producción agrícola, el tener en operación las recomendaciones de la BPA y BPM. A continuación, se detallarán los pasos necesarios para el análisis de riesgos microbiológicos en la producción y empaque del aguacate.

Un aspecto importante a establecer es el diagrama de flujo que tiene el proceso de producción desde la selección del terreno para la siembra, hasta la salida del producto del empaque a su distribución en los centros de consumo. En el diagrama de flujo deben establecerse todos los pasos importantes, incluyendo los métodos de siembra, de fertilización y aplicación de agroquímicos, los métodos de riego, y la actividad de recolección del fruto.



Asimismo, en una segunda etapa, se detallan los procedimientos de operación en el transporte del campo al empaque (para los productos que requieren refrigeración o los que no toleren el lavado con agua, sino de otro procedimiento en seco es necesario expresarlos como radiación, aire presurizado, etc.), como el recibo en el empaque,

³ Hazard Analysis and Critical Control Points. Análisis de Riesgo y Control de Puntos Críticos.

lavado, selección, etc. La especificación de cada paso, asesorado por el responsable en la producción y el empaque, permite establecer las recomendaciones y medidas preventivas útiles para desarrollar las BPA y la BPM.

En cuanto a las recomendaciones que se pueden establecer para la etapa de producción destacan, el lavado del equipo, análisis de suelos, uso de plaguicidas aprobados, análisis microbiológicos del agua, y la observación de las BPA y BPM por el personal responsable, los operadores y los trabajadores.

Recomendaciones y medidas preventivas para garantizar la inocuidad		
	<u>Recomendaciones</u>	<u>Medidas correctivas</u>
Selección de terreno		Historial finca, análisis suelo
Preparación de suelo	Lavado equipo	
Siembra		
Fertilización	Análisis suelo	
Aplicación de agroquímicos	Uso plaguicidas aprobados	
Riego	Análisis del agua	
Cosecha	BPM, BPH a ser observadas por el personal	

El aguacate tiene pocas probabilidades de contaminarse por patógenos, dado que es un fruto suspendido en las ramas, y durante la aplicación de abonos orgánicos o químicos, no está en contacto directo con ellos, ni con el agua de riego. Además, posee una cascara gruesa. Existen además una serie de actividades obligatorias que fueron establecidas en el Protocolo Sanitario del APHIS⁴/SAGAR para la exportación de aguacate Hass de Michoacán, entre las que destaca que todo fruto caído (posible hospedero de plagas), sea removido del suelo. Esta condicionante implica que no exista basura o desperdicios en el huerto, evitando así posibles vectores de contaminación microbiológica.

Es quizá en el empaque del aguacate el punto donde sea más probable su contaminación por patógenos, por lo que se pueden considerar una serie de recomendaciones que ayuden a prevenirla. Ante esta situación se indican una serie de acciones preventivas entre las que destacan esencialmente, la observación de las BPM y de higiene del personal.

Recomendaciones y medidas preventivas para garantizar la inocuidad		
	<u>Recomendaciones</u>	<u>Medidas correctivas</u>
Transporte	BPM, Higiene	Material amortiguador
Recibo		
Selección	BPM, Higiene	
Lavado con químicos	Reducción concentración cloro, recambios agua lavado, chequeo pH	Análisis calidad agua químico, microbiológico: 2 veces año
Secado		
Selección	Uniforme y guantes	Separar áreas de proceso de las de alimentación Restringir acceso Capacitación Ubicación de lámparas a 2.5 m Protectores lámparas insectos Etiquetado

⁴ Animal, Plant Health Inspection Service. Servicio de Inspección Sanitaria para Animales y Plantas, perteneciente al Departamento de Agricultura de los EE.UU. (USDA)

Asimismo, se recomiendan frecuentes análisis microbiológicos y de ser necesario químicos del agua, y las demás prácticas relacionadas con el agua para procesamiento y para lavado. Otro elemento importante es la capacitación y entrenamiento al personal que labora en las instalaciones de empaque y selección.

Entre las practicas para prevenir la contaminación microbiológica en las instalaciones de empaque se recomienda, mejora en los sistemas de drenaje, control de los insectos y roedores, por cuanto que son considerados como vectores de transmisión de patógenos y la recolección continua de basura.

Entre las medidas correctivas se puede mencionar entre otras, la separación de los servicios sanitarios de área de trabajo de la planta, el empleo de papel desechable para secado de manos, protectores de lámparas contra insectos, etc.

Recomendaciones y medidas preventivas para garantizar la inocuidad		
	<u>Recomendaciones</u>	<u>Medidas correctivas</u>
Empaque	<p>Mejora en drenajes</p> <p>Alisar paredes</p> <p>Control insectos y roedores</p> <p>Recolección continua basura y rechazo, procesamiento del rechazo</p>	<p>Separar áreas de proceso de las de alimentación</p> <p>Separación de servicios sanitarios de área de la planta</p> <p>Empleo de papel desechable para secado de manos</p> <p>Restringir acceso</p> <p>Ubicación de lámparas a 2.5 m de altura</p> <p>Protectores lámparas insectos</p> <p>Etiquetado</p> <p>Incluir espacio para almacenamiento de tarimas y confección de empaques, en área próxima a empaque</p>

En el Protocolo fitosanitario APHIS/SAGAR, se establecen una serie de instrucciones que previenen que el aguacate para la exportación a los EE.UU. sea contaminado por plagas de insectos nocivos para la sanidad de los huertos aguacateros de los EE.UU. Estas instrucciones obligatorias en las instalaciones de empaque son altamente eficientes e impiden, asimismo la posible contaminación microbiológica.

Finalmente, en las etapas finales de su procesamiento, el mantenimiento de las BPM en los procesos de transporte, juega un importante papel en la prevención de los riesgos de contaminación microbiológica.

Recomendaciones y medidas preventivas para garantizar la inocuidad		
	<u>Recomendaciones</u>	<u>Medidas correctivas</u>
Paletizado	Control de insectos y roedores	
Despacho	Abastecer el contenedor y luego conectar en enfriamiento	<p>Incluir en el área de despacho, antecámara cerrada con sarán para el llenado del contenedor</p> <p>Piso de concreto</p>

CONCLUSIONES

Después de la revisión de los tópicos anteriores, es posible expresar algunas conclusiones generales:

- Las características físicas del fruto así como del proceso de producción del aguacate hass, limitan o previenen una posible contaminación por agentes microbiológicos. Estas características son:
 1. El fruto en el árbol, está por encima de los 80 centímetros del suelo, con lo cual posibles agentes patógenos del suelo no pueden contaminarlo.
 2. El fruto es de cáscara gruesa, por lo que su manejo y traslado no vulneran rápidamente su integridad.
 3. La norma (NOM-066-FITO) y el Protocolo Fitosanitario del USDA/SAGAR, no permiten la comercialización del fruto si este cae al suelo antes de su cosecha.
- Debido a que el Protocolo Fitosanitario USDA/SAGAR y la norma (NOM-066-FITO), han ordenado la producción y el empaque de aguacate hass, la aplicación de las recomendaciones de la guía de inocuidad estadounidenses sólo agregan mayores requisitos en aspectos relacionados con:

Análisis de suelo y agua.

Uso y tratamiento de estiércoles.

Higiene del personal.

Instalaciones higiénicas.

Buenas Prácticas de Manufactura en el empaque.

- Desde el punto de vista técnico y basados en la evidencia científica actual, el aguacate hass tiene riesgos mínimos de contaminación microbiológica, sin embargo, los aspectos fitosanitarios han sido por mucho tiempo (y continúan siendo) una barrera técnica al comercio en el mercado de los EE.UU. El desarrollo de la iniciativa de inocuidad del gobierno de ese país, puede presentar esta tendencia.
- En consecuencia, la recomendación general a los productores y empaques es cubrir los requisitos de la guía con el fin no enfrentar obstáculos a la comercialización en el mercado de los EE.UU.

LITERATURA CITADA

- BUZBY, J.C.; ROBERTS, T.; JORDAN LIN, C.-T.; MACDONALD, J. M. Food and Consumer Economics Division, Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture. Bacterial Foodborne Disease: Medical Costs and Productivity Losses. Agricultural Economic Report No. 741.
- GENERAL ACCOUNTING OFFICE. 1999. Fresh Produce: Potential Consequences of Country-of-Origin Labeling. REPORT RCED-99-112, Apr. 21.
- U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, 1998. Food and Drug Administration, Center for Food Safety and Applied Nutrition (CFSAN), US

Department of Agriculture. Final Guidance: Guide to Minimize Microbial Food Safety Hazards for Fresh Fruits and Vegetables October 26,

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. 1997. Gestión de Riesgos e Inocuidad de los Alimentos. Estudio FAO Alimentación y Nutrición No. 65. Roma Italia.

MAY MONTERO, J. J. Principios Sanitarios relacionados con el Comercio Internacional. Dirección Técnica de Sanidad Vegetal.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA (IICA). 1998. Proposal of Technical Cooperation to modernize the National Food Safety System of Latin America and the Caribbean. Documento Interno.