



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

**CENTRO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS, SOCIALES Y
TECNOLÓGICAS DE LA AGROINDUSTRIA Y LA AGRICULTURA MUNDIAL**

**“IMPACTO ECONÓMICO DE LA INOCUIDAD EN LIMÓN ‘PERSA’
(*Citrus latifolia*, Tanaka) EN VERACRUZ”**

TESIS

**QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE:
DOCTOR EN PROBLEMAS ECONÓMICO AGROINDUSTRIALES**

PRESENTA:

ALEJANDRO VAQUERO VERA



**DIRECCION GENERAL ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES**

Junio, 2011

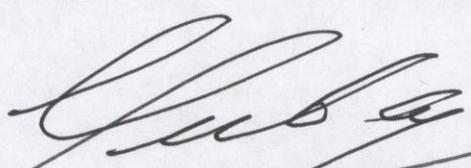
Chapingo, Estado de México

“IMPACTO ECONÓMICO DE LA INOCUIDAD EN LIMÓN ‘PERSA’ (*Citrus latifolia*, Tanaka) EN VERACRUZ”

Tesis realizada por **Alejandro Vaquero Vera** bajo la dirección del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

DOCTOR EN PROBLEMAS ECONÓMICO AGROINDUSTRIALES

CO-DIRECTOR:



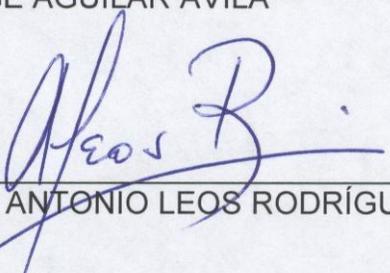
DR. GUSTAVO ALMAGUER VARGAS

CO-DIRECTOR:



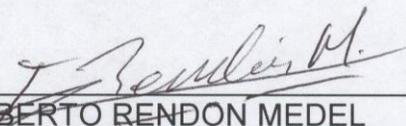
DR. JORGE AGUILAR ÁVILA

ASESOR:



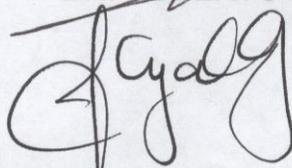
DR. JUAN ANTONIO LEOS RODRÍGUEZ

ASESOR:



DR. ROBERTO RENDÓN MEDEL

LECTOR EXTERNO:



DRA. ALMA VELIA AYALA GARAY

DEDICATORIAS

A quienes por azares del destino han coincidido conmigo en este maravilloso viaje llamado vida. Y de quienes he aprendido a encontrar las cosas buenas de la vida.

A mi hijo Alejandro, esta obra también te corresponde, pues sacrificamos tiempo para poder concluir esta importante etapa en mi vida, gracias por tu apoyo y comprensión. Te la dedico.

A Lorena, por darme un hijo tan maravilloso.

A mi padre † que con su ejemplo, me motivó a continuar en este proceso de superación continua.

A mi madre, por ser ejemplo de actitud ante la vida y por estar con nosotros. Te quiero mucho.

A todos y cada uno de mis hermanos, con una mención especial a Rosy, por todo tu apoyo incondicional, y a Betty por la confianza que me has brindado.

A mis amigos egresados de la Universidad de Chapingo, con quienes he tenido la oportunidad de convivir fraternalmente y que considero parte de mi familia.

A todos, sinceramente.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma Chapingo, institución de oportunidades y desafíos.

Al personal académico del CUESTAAM, por brindarme nuevas visiones del conocimiento y por la aportación a mi formación y el desarrollo de mis capacidades en el área de la investigación y como ser humano.

Al CONACYT, por la confianza y apoyo económico para la realización de mis estudios doctorales.

Al Dr. Gustavo Almaguer Vargas y al Dr. Jorge Aguilar Ávila, por contribuir mediante sus conocimientos y experiencia, el desarrollo de éste trabajo de investigación, así como por su apoyo moral, para hacer posible este proyecto de vida.

Al Dr. Roberto Rendón Medel y al Dr. Juan Antonio Leos Rodríguez, por las valiosas aportaciones al presente documento.

A los propietarios de las empacadoras de limón ‘Persa’ de la región de Martínez de la Torre y Cuitláhuac, Veracruz, por las facilidades otorgadas para llevar a cabo este estudio.

A la Universidad Intercultural del Estado de Puebla, por las facilidades para concluir mis estudios doctorales.

DATOS BIOGRÁFICOS

Alejandro Vaquero Vera nació en Izúcar de Matamoros, Puebla, el día 7 de abril de 1974. Ingeniero Agrónomo Zootecnista, y Maestro en Agroempresas por la Universidad Autónoma Chapingo en 1996 y 2004 respectivamente. Doctorando en Problemas Económico Agroindustriales, en el Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM), 2007-2009. Durante sus estudios doctorales, realizó una estancia en la Universidad Hohenheim, Alemania, en invierno de 2008.

Su trayectoria profesional la inició como Inspector Fiscal y Aduanal de 1997 a 2002, en las aduanas de Nogales, Sonora; Ciudad Juárez, Chihuahua; Naco, Sonora; Chetumal, Quintana Roo; Ciudad Reynosa, Tamaulipas; Nuevo Laredo, Tamaulipas; Guadalajara, Jalisco y Lázaro Cárdenas, Michoacán.

En la Secretaría de Desarrollo Agropecuario se desempeñó como Coordinador Técnico de los Consejos Municipales para el Desarrollo Rural Sustentable, en Otumba y San Martín de las Pirámides, Estado de México del 2002 al 2005.

Ha participado como encuestador para la elaboración de estudios de mercado de productos agropecuarios en los estados de Jalisco, Morelos, Puebla, Campeche y Yucatán, en la empresa Kleffmann & Partners México, en 2007, y como dictaminador de proyectos productivos de la Secretaría de la Reforma Agraria, en los programas FAPPA y PROMUSAG de 2006 a 2007. Así como evaluador del Proyecto Estratégico para la Seguridad Alimentaria (PESA-FAO) en la mixteca poblana de 2009-2010.

Desde el 2010 se desempeña como Docente de Tiempo Completo en la Universidad Intercultural del Estado de Puebla, en la División de Procesos Naturales.

RESUMEN

“IMPACTO ECONÓMICO DE LA INOCUIDAD EN LIMÓN ‘PERSA’ (*Citrus latifolia*, Tanaka) EN VERACRUZ”

Alejandro Vaquero Vera

Junio 2011

Universidad Autónoma Chapingo

Bajo la dirección del Dr. Gustavo Almaguer Vargas y Dr. Jorge Aguilar Ávila

El consumo global, producción y comercio de frutas y hortalizas se ha incrementado rápidamente en las últimas dos décadas, y se espera que continúe esta tendencia. Al mismo tiempo, los brotes de enfermedades transmitidas por alimentos también han aumentado, ocasionando el surgimiento de lineamientos -que los países exportadores deben cumplir para mantenerse en el mercado internacional- para reducir el riesgo de contaminación de los alimentos. El principal mercado del limón ‘Persa’ (*Citrus latifolia*, Tanaka) es E.U.A. Por lo anterior, la “Actualización de la Ley de Inocuidad de E.U.A.” firmada en enero de 2011, cobra especial importancia, pues da facultades a la Administración de Drogas y Alimentos (FDA por sus siglas en inglés) de realizar verificaciones de los sistemas de reducción de riesgos de contaminación química, física y microbiológica de los alimentos que abastecen el mercado doméstico, incluidos los importados. Por esta razón, se estudiaron los requerimientos que las empresas empacadoras de limón ‘Persa’ de Veracruz, tienen que implementar para lograr la certificación en Buenas Prácticas Agrícolas (BPM). Se calculó el grado de adopción, costos de cumplimiento, y se identificaron los beneficios y la problemática. Los resultados indicaron que pocas empacadoras aplican cabalmente las BPM, debido a que la certificación incrementa sus costos 47% en la región de Martínez de la Torre y 233% en la región de Cuitláhuac, en comparación con las que no están certificadas, por gastos extras en la modificación o compra de infraestructura, maquinaria y equipo. Respecto al Índice de cumplimiento de Buenas Prácticas de Manufactura (IC_{BPM}), se presentaron diferencias estadísticas significativas ($P \leq 0.01$). Las empresas de mayor tamaño tuvieron un valor más alto comparado con las pequeñas en 71.1%. La región que más adopta los lineamientos de las BPM es Martínez de la Torre, en un 38.7% respecto a Cuitláhuac. El cumplimiento de las empacadoras certificadas fue mayor en 97.8% al compararlas con las no certificadas. Se concluye que sí se incrementan los costos de cumplimiento, pero todas las empresas tendrán que implementar las BPM si desean permanecer en el mercado de los E.U.A., ante la entrada en vigor de la “Actualización de la Ley de Inocuidad de E.U.A.”

Palabras clave: Inocuidad, Buenas Prácticas de Manufactura, *Citrus latifolia* Tanaka, costos de cumplimiento.

ABSTRACT

“ECONOMIC IMPACT OF FOOD SAFETY IN TAHITI LIME (*Citrus latifolia*, Tanaka) IN VERACRUZ”

Alejandro Vaquero Vera

June 2011

Universidad Autónoma Chapingo

Under the direction of Dr. Gustavo Almaguer Vargas and Dr. Jorge Aguilar Ávila

Global consumption, production and trade of fruits and vegetables have rapidly increased over the past two decades, and it is expected that this trend continue. At the same time, outbreaks of food-borne diseases have also increased, leading to the emergence of guidelines -that exporting countries must meet in order to stay in the international market- to reduce the contamination risk of food. The main market of Tahiti lime (*Citrus latifolia*, Tanaka) is U.S. For this reason, the “FDA Food Safety Modernization Act”, signed in January 2011, is particularly important because it gives authority to the Food and Drug Administration (FDA), to verify the systems to minimize chemical, physical and microbiological contamination risks of food that supply the domestic market, including imports. Consequently, the requirements that Tahiti lime (*Citrus latifolia*, Tanaka) packing companies in Veracruz have to implement to achieve certification in Good Manufacturing Practices (GMP) were studied. The adoption degree and compliance costs were calculated, and benefits and problems were identified. The results indicated that few packing companies have implemented GMP fully because the certification increases costs by 47% in the region of Martínez de la Torre and 233% in the region of Cuitláhuac, compared to those that are not certified, for additional expenses in modification or purchase of infrastructure, machinery and equipment. Regarding IC_{BPM} , There was statistically significant difference ($P \leq 0.01$). Larger companies had a higher value compared with the smaller ones by 71.1%. The region that adopts most of GMP is Martínez de la Torre, by 38.7% over Cuitláhuac. Compliance of the certified packing companies was 97.8% higher when they were compared with those not certified. It was concluded an increased in compliance costs, but all packing companies will have to implement GMP if they wish to continue in the U.S. market, before the coming into force of the “FDA Food Safety Modernization Act”.

Key words: Food safety, Good Manufacturing Practices, *Citrus latifolia* Tanaka, compliance costs.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIAS.....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
DATOS BIOGRÁFICOS.....	iv
RESUMEN.....	i
ABSTRACT.....	i
Tabla de contenido.....	ii
Índice de cuadros.....	iii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1. COSTOS DE CUMPLIMIENTO DE INOCUIDAD DE EMPACADORAS EXPORTADORAS DE LIMÓN ‘PERSA’ (<i>CITRUS LATIFOLIA</i> , TANAKA), EN VERACRUZ, MÉXICO.....	10
Resumen.....	10
Abstract.....	12
Introducción.....	13
Materiales y Métodos.....	16
Resultados y Discusión.....	24
Conclusiones.....	36
Literatura Citada.....	37
Páginas de internet consultadas.....	40
CAPÍTULO 2. ADOPCIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN EMPAQUES DE LIMÓN ‘PERSA’ (<i>CITRUS LATIFOLIA</i> , TANAKA), EN VERACRUZ, MÉXICO.....	41
Resumen.....	41
Abstract.....	42
Introducción.....	43
Materiales y Métodos.....	47
Resultados y Discusión.....	55
Conclusiones.....	62
Literatura Citada.....	63
Páginas de internet consultadas.....	65
2. CONCLUSIONES GENERALES.....	66
3. BIBLIOGRAFÍA.....	68

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro I-1. Distribución de la muestra por regiones.....	17
Cuadro I-2. Distribución de las empresas por tamaño de acuerdo a clasificación de la Secretaría de Economía.....	24
Cuadro I-3. Costos totales de cumplimiento por región y estatus.....	27
Cuadro I-4. Costos anuales de cumplimiento: recurrentes y no recurrentes (\$ año ⁻¹).....	28
Cuadro I-5. Costos de cumplimiento respecto al precio (% del precio ton ⁻¹) región y status.....	30
Cuadro I-6. Grado de Implementación de BPA y BPM en las regiones de Estudio.....	31
Cuadro II-1. Exportaciones limón ‘Persa’ (<i>Citrus latifolia</i>).....	46
Cuadro II-2. Distribución de la muestra por regiones.....	49
Cuadro II-3. Resultados del ANOVA para S ₁ , S ₂ , S ₃ , S ₄ S ₅ y IC _{BPM} con región, tamaño de empresa y certificación.....	56
Cuadro II-4. Comparación de medias tamaño de empresa, región y certificación en BPM.....	57

1. INTRODUCCIÓN

El consumo global, producción y comercio de frutas y hortalizas se ha incrementado rápidamente en las últimas dos décadas y se espera que continúe esta tendencia (Hall, Ehui y Delgado, 2004). Al mismo tiempo, la incidencia de enfermedades asociadas con el consumo de estos productos también ha aumentado. Estos riesgos a la salud han preocupado a los consumidores, que cada vez valoran más el consumo de alimentos inocuos.

Por esta razón, se han desarrollado estándares orientados a la reducción de riesgos de contaminación física, química y microbiológica en la producción de los alimentos. Estos estándares se basan en el Codex Alimentarius, que es un conjunto de normas, cuyo objetivo es asegurar la inocuidad y la calidad de los alimentos y promover prácticas equitativas en el comercio internacional, y sirven de referencia a nivel internacional. Es desarrollado por el Codex, que es un organismo conjunto de la FAO y la Organización Mundial de la Salud (OMS), ambos dependientes de las Naciones Unidas, que permanentemente proponen y discuten medidas y normas de referencia (FAO-OMS, 2009).

También se estableció el Acuerdo sobre Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF), de la Organización Mundial de Comercio (OMC) que pretende instituir las condiciones para una apertura comercial. Se creó bajo el Acuerdo de Marrakesh, y establece que las MSF de aplicación en el comercio internacional de alimentos estén basadas en principios científicos sólidos que garanticen la inocuidad de los alimentos, no pongan en peligro la base productiva y los recursos de un determinado país. Se basa en los

principios de armonización y equivalencia, y trata de la protección de la salud y la vida de los seres humanos, los animales y las plantas. Requiere que los países apliquen medidas basadas en principios científicos y únicamente en la medida en que son necesarias y no constituyan restricciones encubiertas al comercio internacional.

El acuerdo fomenta el empleo de las principales normas internacionales: el Codex, la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF) y la Organización Internacional de Epizootias (OIE) con lo dispuesto en las MSF.

La inocuidad incluye la adopción de Buenas Prácticas Agrícolas. La FAO (2004) las define como: "...consiste en la aplicación del conocimiento disponible a la utilización sostenible de los recursos naturales básicos para la producción, en forma benévola, de productos agrícolas alimentarios y no alimentarios inocuos y saludables, a la vez que se procuran la viabilidad económica y la estabilidad social". Es decir, son las acciones tendientes a reducir los riesgos microbiológicos, físicos y químicos en la producción, cosecha, acondicionamiento a campo, empaque, transporte y almacenamiento en la producción primaria.

Las BPA incluyen también a las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Las BPM se denominan a aquellas acciones que se encuentran involucradas en forma directa con el empaque y el transporte. En el documento, solo se estudiaron las BPM, que es el ámbito de competencia de las emparadoras de limón 'Persa' en Veracruz.

El principio básico de las BPM, es que todo lo que entra en contacto con las frutas y hortalizas frescas puede ocasionar su contaminación en cualquier punto entre el

trayecto del alimento desde su ingreso a las instalaciones hasta su salida. Su adopción, tiene atención en los siguientes rubros:

Agua para procesamiento o lavado: La adopción de las BPM requiere especial cuidado con el agua que se usa para el procesamiento de frutas y verduras, pues en caso de un mal manejo, en vez de obtenerse un producto más limpio se puede contaminar el mismo.

Higiene de los trabajadores: Se debe tener el entrenamiento y educación de los involucrados en el proceso, en relación al aseo y adopción de prácticas higiénicas que garanticen el grado de protección necesaria al alimento para que esté libre de contaminación. Son ejemplos de estas prácticas el uso de vestimenta adecuada, de aseo antes del manoseo de alimentos, remoción de la joyería, lavado de las manos, utilización de guantes y redes para los pelos, entre otros.

Salud en Instalaciones: En cuanto al almacenamiento, se requiere el uso de material de empaque seguro y apropiado, la adecuación del local de almacenaje para que se evite exposición solar directa, que facilite la ventilación, que esté ubicado lejos de basura o materiales peligrosos, entre otros.

Transporte: Al respecto, es importante considerar las mismas estrictas normas de higiene que en las fases anteriores. Se deben mantener los equipos de transporte en óptimas condiciones de higiene y desinfección.

Trazabilidad: Es la capacidad de poder identificar la procedencia de un producto, en caso de que surja algún brote de enfermedad transmitida por los alimentos, a fin de detener el brote y además determinar y frenar la causa del mismo.

Los códigos de Buenas Prácticas se han convertido en una condición indispensable de acceso a los mercados y en ciertos casos, se ha transformado en una barrera no-arancelaria al comercio de alimentos (Salles, 2008), debido al incremento en los costos derivados de las inversiones necesarias para lograr la certificación en BPM. Estos son conocidos como costos de cumplimiento, que se definen como “el costo adicional necesariamente incurrido por las empresas para alcanzar los requerimientos que enfrentan para cumplir con una regulación dada” (Henson, 2000). Éstos se clasifican en costos recurrentes, que son aquellos que son repetitivos y tienen lugar cuando una organización produce bienes o servicios similares sobre una base continua; y en costos no recurrentes, que son todos aquellos que no son repetitivos.

En enero de 2011, se firmó la “Actualización de la Ley de Inocuidad de E.U.A.”, que expande la autoridad de la Administración de Drogas y Alimentos (FDA por sus siglas en inglés) para vigilar la inocuidad alimentaria de todos los alimentos que abastecen su mercado doméstico, incluidos los importados. Esta ley generará nuevas exigencias de rastreabilidad y dará mayor autoridad para realizar verificaciones de los sistemas de reducción de riesgos de contaminación física, química y microbiológica, así como el acceso a los expedientes de las empresas.

Como México tiene un intenso intercambio de alimentos con los Estados Unidos de América (E.U.A.), el tema de la inocuidad alimentaria es un área prioritaria para ambos

países. En 2010, México fue el origen del 16.4% de las importaciones de E.U.A. (USDA, 2011). Por esta razón es de especial importancia para los exportadores mexicanos el conocimiento y cumplimiento de esta actualización de la Ley de Inocuidad de su principal socio comercial.

En México, el limón 'Persa' es uno de los principales productos de exportación. En 2009 el 47.6% de la producción nacional se exportó (INEGI, 2010) principalmente a Estados Unidos, y en menor medida a la Unión Europea y Japón, alcanzando un valor en sus exportaciones de 160,210,109.0 dólares estadounidenses. En ése año el estado de Veracruz fue el principal productor, aportando el 62.4% a la producción nacional (SIAP-SAGARPA, 2010).

Éste producto puede orientarse al mercado nacional o de exportación de acuerdo a su calidad. Las características requeridas se describen en el "Pliego de Condiciones para el uso de la Marca Oficial México Calidad Suprema en limón Persa", en el cual se especifican características como color, calibre, tolerancias a defectos, y atributos de tamaño, sabor, apariencia, textura, empaque, etiquetado, daños físicos, y minimización de riesgos biológicos, químicos y físicos para la salud humana, que se diferencian de acuerdo a los principales mercados: E.U.A., Europa, y Japón. Estos requisitos son más estrictos para Japón, seguidos de los requeridos por Europa y E.U.A. en orden de importancia.

Debido a que no se dispone de información de cómo las empresas mexicanas responden a estos estándares de inocuidad en México, se consideró necesaria su generación. Así, el presente estudio tuvo como objetivos determinar a nivel de empresa

los costos de cumplimiento y grado de adopción de BPM en empacadoras de limón 'Persa' de dos regiones de Veracruz, así como la identificación de problemas y beneficios cuando se implementan las BPM.

Las hipótesis fueron que la implementación de las prácticas de inocuidad afecta negativamente a las empresas empacadoras de limón 'Persa', desde el punto de vista económico, principalmente a las pequeñas, debido al incremento en sus costos de cumplimiento, y a la falta de disponibilidad de capital que se requiere para cubrirlos, sobre todo los costos de cumplimiento no recurrentes, provocando una reducción de su rentabilidad, y poniendo en riesgo su presencia en el mercado internacional. Y que el grado de adopción de BPM en empresas empacadoras de limón 'Persa' en el estado de Veracruz es bajo y heterogéneo. Está influido por el tamaño de empresa, la región de localización del empaque y la certificación en BPM.

El documento se divide en dos partes. El primer capítulo, está conformado por un artículo científico. En dicho artículo se analizan los costos de cumplimiento de la adopción de BPM en empresas empacadoras de limón 'Persa' en el Estado de Veracruz. Se identificaron los cambios que las empresas tuvieron que realizar para la adopción de las BPM y se estimaron los Costos de Cumplimiento Recurrentes y No Recurrentes. Se determinó también el grado de adopción desde el punto de vista de los empacadores, así como los problemas que enfrentan para cumplir con la inocuidad y los beneficios que perciben al certificarse en BPM.

El capítulo dos, es un segundo artículo, en el cual se aborda el análisis de los requerimientos que las empresas empacadoras de limón 'Persa' del Estado de

Veracruz tienen que implementar para lograr su certificación en BPM. Se diseñó un Índice de Adopción de BPM, para clasificar a las empresas que podrán cumplir con la certificación para mantenerse en su principal mercado: el estadounidense, ante la actualización de la Ley de Inocuidad de ese país. Se analizó también un modelo estadístico mediante el cual se identificaron las variables que afectan el grado de adopción, siendo estas: región productora, tamaño de empresa, y el hecho de que la empacadora esté certificada o no.

Para determinar los costos, se utilizó el método desarrollado por Henson (2000), que cuantifica los costos de cumplimiento en que incurren las empresas para acatar regulaciones mediante la estimación directa de éstos a través de la recolección de información mediante encuestas, acerca de los cambios requeridos para alcanzarla.

Para el grado de adopción se diseñó el Índice de Cumplimiento de Buenas Prácticas de Manufactura (ICBPM), que está compuesto por cinco subíndices: S₁: Agua de procesamiento o lavado; S₂: Higiene de los trabajadores; S₃: Salud en instalaciones; S₄: Transporte; y S₅: Sistema de trazabilidad.

Los resultados indican que cuando se implementa un programa de inocuidad alimentaria, los costos de cumplimiento en que incurren las empacadoras de limón 'Persa', que están certificadas, en relación a las otras, se incrementan 47% en la región de Martínez de la Torre y en 233% en la región de Cuitláhuac, por lo que se considera una medida no arancelaria de impacto alto.

En conjunto, el IC_{BPM} presentó diferencias significativas tanto en las variables: tamaño de empresa, región y certificación. La diferencia para la primera fue mayor 71.1% en las

empresas de mayor tamaño, 38.7% para Martínez de la Torre en relación a la región de Cuitláhuac, y en 97.8% cuando se compararon las empresas certificadas respecto a las no certificadas.

Los principales obstáculos para lograr la certificación, de acuerdo a la percepción de los entrevistados son la escasa disponibilidad de recursos financieros para sufragar principalmente, los elevados costos de cumplimiento no recurrente, y la educación del personal, que requiere de cambios de hábitos.

Estos resultados coinciden con los de Henson y Jafee (2008), que determinaron una serie de factores afecta la viabilidad de las estrategias de las empresas para el cumplimiento de la inocuidad, siendo uno de los más significativos el tamaño de empresa, siendo las empresas de mayor tamaño las que tienen economías de escala y por lo tanto costos unitarios menores.

Otros autores encontraron que, la adopción de las buenas prácticas pueden impactar negativamente a los pequeños productores sin capacidad y recursos financieros para promover su adaptación. Jafee (2003), estimó que para adaptar el sistema productivo de una empresa hortofrutícola de tamaño mediano en Kenya a las requisiciones sanitarias practicadas en Europa, debería invertir 750 mil dólares. Otro efecto es la concentración de empresas: Las pequeñas empresas exportadoras que no han logrado adaptarse al EurepGAP han salido paulatinamente del mercado, lo que ha favorecido la concentración de empresas. En este caso, el número de exportadores cayó de 27 para 20 empresas en tres años y la participación en el mercado de las tres mayores empresas creció de menos de la mitad en 2002 para dos tercios en 2005.

Otros estudios del efecto de las medidas sanitarias y fitosanitarias ha sido reportado por Hall, Ehui y Delgado (2004), a pesar de que el comercio se incrementó, resultado del acuerdo de medidas sanitarias y fitosanitarias de la OMC, los beneficiarios han sido grandes productores y agroindustriales, marginalizando o removiendo a los pequeños productores, debido a los costos de cumplimiento y a la carencia de habilitación de la estructura para el cumplimiento de tales medidas.

Como ventajas de la adopción de las BPM, los encuestados manifestaron que se impacta positivamente a las empresas empacadoras mediante la oportunidad para ganar mercado, de mejorar la organización de la empresa, condiciones de trabajo, calidad en el producto, eficiencia en los procesos y disminución del riesgo de ser excluidos de los principales mercados de exportación. Al respecto, Maskus y Wilson (2000), determinaron que los costos de cumplimiento proveen una ventaja a las grandes empresas a nivel global.

CAPÍTULO 1. COSTOS DE CUMPLIMIENTO DE INOCUIDAD DE EMPACADORAS EXPORTADORAS DE LIMÓN ‘PERSA’ (*CITRUS LATIFOLIA*, *TANAKA*), EN VERACRUZ, MÉXICO

A. Vaquero Vera¹; G. Almaguer Vargas²; J. A. Leos Rodríguez³; J. Aguilar Ávila⁴; B. D. Avendaño Ruiz⁵

RESUMEN

Las enfermedades transmitidas por alimentos provocan daños que en ocasiones pueden ser fatales. A nivel mundial han surgido lineamientos para reducir el riesgo de contaminación de los alimentos que los países exportadores deben cumplir para mantenerse en el mercado internacional. Si estos lineamientos no se cumplen, las consecuencias pueden influir negativamente en su comercio y provocar pérdidas de ingresos y desempleo.

Sin embargo, el cumplimiento de los mismos representa gastos adicionales. Estos gastos adicionales son considerados como costos de cumplimiento. Tomando en cuenta que no se han cuantificado estos gastos extras, el objetivo del presente trabajo fue estimar dichos costos que las empresas empacadoras de limón ‘Persa’ (*Citrus latifolia*, Tanaka) erogaron al adoptar las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), en dos regiones de Veracruz. Se determinó que la mayoría de las empacadoras no aplican completamente las BPM, debido a que la certificación incrementa sus costos en 47% en la región de Martínez de la Torre y en 233% en la región de Cuitláhuac, en comparación

¹ CIESTAAM, Universidad Autónoma Chapingo. E-mail: alexvaquero@hotmail.com

² CIESTAAM- Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo. E-mail: almaguervargas@hotmail.com

³ DICEA, Universidad Autónoma Chapingo E-mail: jleos45@gmail.com

⁴ CIESTAAM, Universidad Autónoma Chapingo. E-mail: jorgechapingo@ciestaam.edu.mx

⁵ Universidad Autónoma de Baja California. E-mail: belem_avendano@yahoo.com

con las que no están certificadas, principalmente por gastos extras en modificación o compra de infraestructura, maquinaria y equipo.

Como ventaja, los productores perciben que implementar un programa de inocuidad, mejora las condiciones de trabajo, la calidad del producto y abre la oportunidad para ganar mercados.

Palabras clave: Inocuidad, Buenas Prácticas de Manufactura, *Citrus latifolia* Tanaka, costos de cumplimiento

ABSTRACT

Food-borne diseases cause damage that sometimes could be fatal. Worldwide guidelines have emerged to reduce the risk of contamination from food that exporting countries must comply in order to maintain sales on the international market. If they are not complied, the consequences could affect adversely their trade and lead to loss of income and unemployment.

However, the implementation of these guidelines represents additional costs, called compliance costs. Since these extra costs are not quantified, thus, the objective of this study was to estimate these costs that Tahiti lime (*Citrus latifolia*, Tanaka) packing companies spend by adopting the Good Manufacturing Practices (GMP), in two regions of Veracruz. It was determined that most of the packing companies don't apply the GMP totally because the certification increases their costs by 47% in the Martinez de la Torre region and 233% in the Cuitlahuac region, compared to those that are not certified, mainly by the additional expenses in modification or purchase of infrastructure, machinery and equipment.

As an advantage, producers perceive that implementing a food safety program improve working conditions, product quality and open the opportunity to win markets.

Key words: Food safety, Good Manufacturing Practices, *Citrus latifolia* Tanaka, compliance costs

INTRODUCCIÓN

Con la liberalización del comercio internacional agropecuario, se esperaban mejores oportunidades para que los países en desarrollo participaran en el atractivo mercado de exportación hacia los países industrializados. Sin embargo, desde inicios de los años 90 los estándares de calidad e inocuidad han ido creciendo significativamente, restringiendo los flujos de comercio y por lo tanto reduciendo la liberalización de los mercados (Wilson y Otsuki, 2003).

La inocuidad, en gran medida, es producto de la preocupación de los consumidores por su salud. Ahora que tienen acceso a cantidades adecuadas de alimento, valoran cada vez más una oferta de productos sanos, principalmente en los países desarrollados.

La inocuidad alimentaria es definida por la Comisión del Codex Alimentarius⁶ (CCA) como “la garantía de que los alimentos no causarán daños al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso a que se destinan”. Un alimento inocuo es aquel que está libre de agentes contaminantes (microbiológicos, químicos y físicos) que puedan dañar la salud de los consumidores de manera inmediata o en el mediano y largo plazo.

Ciertamente, es difícil garantizar que un producto sea 100% inocuo. Lo que sí es posible es minimizar los riesgos de contaminación de los alimentos. Al respecto, FAO (2003) establece las Buenas Prácticas en la cadena alimentaria. Para el caso de las unidades de empaque, éstas deben cumplir con las llamadas Buenas Prácticas de

⁶ Es un órgano intergubernamental que se reúne cada dos años para adoptar los proyectos de normas alimentarias preparadas por más de veinte comités especializados. El objeto de estas normas es proteger la salud del consumidor y asegurar las prácticas equitativas en el comercio de los alimentos. La CCA fue establecida de manera conjunta a principios de los años 60 por la FAO y la OMS (Leos *et al.*, 2008).

Manufactura (BPM) o Fabricación, las cuales “comprenden prácticas destinadas a prevenir y controlar los peligros para la inocuidad del producto, asociados a las fases relacionadas con la poscosecha del mismo, considerando un mínimo impacto de esas prácticas sobre el medio ambiente, la fauna, la flora y la salud de los trabajadores”.

Sin embargo, producir y exportar alimentos inocuos implica para las empresas realizar cambios en sus procesos de producción e infraestructura que incrementan sus costos. Es necesario realizar una serie de inversiones que son contabilizadas como costos de cumplimiento, cuya definición es: "el costo adicional necesariamente incurrido por las empresas para alcanzar los requerimientos que enfrentan para cumplir con una regulación dada" (Henson, 2000). Éstos se clasifican en: costos recurrentes, que son aquellos que son repetitivos y tienen lugar cuando una organización produce bienes o servicios similares sobre una base continua; y en costos no recurrentes, que son todos aquellos que no son repetitivos.

La cuantificación de los costos de cumplimiento de la inocuidad es un ejercicio difícil, pero necesario, debido a que los exportadores de productos agroalimentarios deben conocer y valorar sus gastos extras.

En México, el limón ‘Persa’ es un producto de exportación muy importante. En 2009 hubo una producción nacional de 823,219.6 ton; el estado de Veracruz fue el principal productor, aportando el 62.4% (SIAP-SAGARPA, 2010). Del total de la producción nacional se exportó el 47.6% principalmente a Estados Unidos, y en menor medida a la Unión Europea y Japón, que representó un valor de 160,210,109.0 dólares estadounidenses (INEGI, 2010).

Los principales mercados de este producto, exigen a México cumplir con una serie de medidas sanitarias en los productos que exporta, lo cual implica que las empresas empacadoras de limón 'Persa' mexicano deban certificarse en BPM, lo que incrementa los costos de producción por los derivados del concepto de inocuidad.

La mayoría de las empresas mexicanas exportadoras de limón 'Persa' desconocen hasta qué grado, el cumplimiento de esta normatividad afecta su estructura de costos. De manera general, no contabilizan el incremento en costos debido al cumplimiento de los requisitos para certificarse en BPM; de ahí la importancia de estudiar en empaques de limón 'Persa' dichos costos de cumplimiento.

Para conocer el grado en el cual los costos de estas empacadoras se incrementan, el presente estudio tuvo como objetivos: a). Estimar los costos de cumplimiento recurrentes y no recurrentes en que incurren las empacadoras de limón 'Persa' de dos regiones de Veracruz cuando se implementa un programa de inocuidad alimentaria; b) Determinar la problemática que enfrentan las empacadoras de limón 'Persa' de Veracruz durante el proceso de cumplimiento y certificación de las BPM y los beneficios que las empresas perciben al cumplir con la certificación en BPM; c). Determinar el grado de adopción de las Buenas Prácticas de Manufactura en empacadoras de limón 'Persa' en Veracruz.

La hipótesis es que la implementación de las prácticas de inocuidad afecta negativamente a las empresas empacadoras de limón 'Persa', principalmente a las pequeñas, debido al incremento en sus costos de cumplimiento, y a la falta de disponibilidad de capital que se requiere para cubrirlos, sobre todo los costos de

cumplimiento no recurrentes, provocando una reducción de su rentabilidad, y poniendo en riesgo su presencia en el mercado internacional.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se llevó a cabo durante el periodo de 2007 a 2008 con empacadoras de limón 'Persa' de dos regiones del estado mexicano de Veracruz:

- Martínez de la Torre. Se encuentra ubicada en la zona Norte del Estado, en las coordenadas 20° 04' de latitud norte y 97° 04' de longitud oeste, a una altura de 151 msnm. Es la principal zona productora de limón 'Persa', con el 53.1% de la superficie nacional y cerca del 77% de la superficie estatal cultivada⁷;
- Cuitláhuac. Se localiza en las coordenadas 18° 49' de latitud norte y 96° 43' de longitud oeste, a una altura de 10 msnm⁸, y es considerada como la segunda zona productora del estado de Veracruz.

Para el cálculo de la muestra se consideró el directorio de empacadoras de limón 'Persa' del Consejo Estatal Citrícola A. C.⁹, la cual se dividió en dos regiones; la primera corresponde a Martínez de la Torre y la segunda a Cuitláhuac.

Se utilizó la siguiente fórmula para el cálculo de la muestra, con un nivel de confianza del 90% y una precisión del 10%.

$$n = N Z^2 pq / d^2 (N-1) + Z^2 pq$$

⁷ <http://portal.veracruz.gob.mx/portal/>

⁸ Fuente: INEGI. Carta Topográfica, 1:50 000

⁹ http://www.concitver.com/4_5Empacadoras.html

Donde:

n = número de empacadoras a encuestar

N = número total de empacadoras

Z = nivel de confianza 90 por ciento = 1.65

p = proporción de la población = 0.5

q = diferencial de p (1-p) = 0.5

d = nivel de precisión = 10 % de error, proporción 0.1

Cuando N = 79

$$n = (79) (1.65)^2(0.5) (0.5) / (0.10)^2(79-1) + (1.65)^2 (0.5) (0.5) = 37$$

Dado un tamaño poblacional (N) de 79 empacadoras, la muestra obtenida (n) fue de 37, las cuales se asignaron proporcionalmente por región, obteniendo así 25 (67.1%) empacadoras en Martínez de la Torre y 12 (32.9%) en Cuitláhuac. A continuación se describe:

Cuadro I-1. Distribución de la muestra por regiones

Región	Total de empacadoras	Distribución porcentual	Muestra calculada
Martínez de la Torre	53	67.1	25
Cuitláhuac	26	32.9	12
Total	79	100	37

Fuente: Elaboración propia.

Se utilizó el método de Henson (2000) para cuantificar los costos de cumplimiento en que incurren las empresas para acatar regulaciones mediante la estimación directa de éstos a través de la recolección de información mediante encuestas, acerca de los

cambios requeridos para alcanzarla. Se calcularon tanto para productores domésticos como para exportadores. La comparación de estos costos provee una medida del costo neto adicional del cumplimiento para los exportadores, el cual puede ser expresado como "tarifa equivalente".

El método se basa en el proceso que los productores (u oferentes) tienen que seguir para cumplir con los requerimientos técnicos y permite distinguir las acciones necesarias para el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura y sus costos asociados. Consiste en dos etapas:

1ra. Etapa: Adaptación de los procesos de producción y/o del producto final para facilitar el cumplimiento del estándar especificado.

2da. Etapa: Producción y oferta del producto cumpliendo con el estándar especificado y cumplimiento de los procedimientos de aseguramiento de la conformidad.

La primera etapa está asociada con los costos no recurrentes de cumplimiento. Una vez que el gasto se ha realizado para alcanzar el cumplimiento con el estándar se facilita la entrada al mercado. Esto determina la habilidad y voluntad de los exportadores por cumplir con los estándares especificados y ofertar en el mercado de exportación.

La segunda etapa está asociada a los costos recurrentes de cumplimiento, es decir, costos adicionales de producción y otros costos de oferta asociados que se requieren para ofertar el producto que está bajo cumplimiento y para demostrar que la conformidad se ha alcanzado. Esta etapa establece el punto hasta el cual los

exportadores son capaces de enfrentar barreras al comercio que incrementan sus costos por encima de los productores domésticos.

La aplicación del método, giró en torno a los cambios y la adaptación que las empresas emparadoras realizan en sus procesos, mediante la inversión en activos fijos, para cumplir con la BPM; y los costos en que incurrieron a lo largo del proceso para obtener productos inocuos, esto es, los costos recurrentes asociados al cumplimiento de la regulación.

Se utilizó información proveniente de encuestas aplicadas a gerentes generales o gerentes de inocuidad de las emparadoras.

Encuesta. Ésta se dividió en cuatro apartados:

- a) Información general de la empresa,
- b) Datos sobre la producción y la comercialización de la empresa,
- c) Los cambios asociados a la inocuidad alimentaria y las acciones realizadas para el cumplimiento de las buenas prácticas, e
- d) Información sobre los beneficios asociados al cumplimiento de las BPM.

El método asume el hecho que las medidas técnicas son aplicadas tanto a los oferentes domésticos como exportadores. Así, involucra la comparación de costos de cumplimiento no recurrentes y recurrentes enfrentados por ambos. También asume que los productores domésticos y/o los exportadores no ganan un precio extra por cumplir con la medida técnica.

Las empresas a encuestar debían localizarse en territorio mexicano, tener historia en la exportación, y destinar parte de su producción al mercado externo, de tal forma que efectivamente son afectados por la regulación.

VARIABLES

Las variables incluidas en la investigación fueron las siguientes:

- 1 Tamaño de empresa, que se refiere a la clasificación que establece la Secretaría de Economía en el Diario Oficial de la Federación del 30 de diciembre de 2002.
- 2 Volumen de producción, la cantidad procesada en la empacadora medida en ton año⁻¹.
- 3 Comercialización de la producción, que se refiere al mercado, nacional y de exportación.
- 4 Costos de cumplimiento no recurrentes, que son los artículos de gasto de una sola ocasión que son requeridos para el cumplimiento inicial. Para su estimación se consideraron los siguientes aspectos:
 - a) Nuevos requerimientos. Cambios implicados en las prácticas de oferta asociados al cumplimiento de estándares: cambio estructural, adquisición de insumos, métodos de procesamiento, almacenaje y distribución, empaque, etiquetado, control de calidad.
 - b) Costos de cumplimiento asociados al aseguramiento de la conformidad. Inversión en capital, servicios de asesoría externa, pagos por certificación, costos de inventario.

- 5 Costos de cumplimiento recurrentes, que están asociados con incrementos permanentes en los gastos de operación. Para su estimación se tomó en cuenta:
- a) Nuevos requerimientos: Cambios implicados en las prácticas de oferta asociados al cumplimiento de estándares: adquisición de insumos, métodos de procesamiento, almacenaje/ distribución, empaque, etiquetado, control de calidad; y los cambios implicados en las prácticas de oferta asociados al aseguramiento de la conformidad: métodos de prueba, muestreo, certificación,
 - b) Costos de cumplimiento. Costo de los insumos, costos de procesamiento, costos de empaque, costos de etiquetado, costos de almacenaje y distribución, pagos de certificación.
- 6 Costo neto adicional no recurrente de cumplimiento para el exportador (NC_x^F), que es una medida del costo de cumplimiento neto adicional no recurrente que los exportadores enfrentan por arriba de los productores domésticos, que indica las inversiones adicionales requeridas para la certificación. Se calcula de la siguiente manera:

$$NC_x^F = C_x^F - C_D^F$$

Donde:

NC_x^F = costo neto adicional de cumplimiento no recurrente para exportadores

C_x^F = costos de cumplimiento no recurrentes para exportadores

C_D^F = costos de cumplimiento no recurrentes para productores domésticos

- 7 Costo neto adicional recurrente de cumplimiento para el exportador (NC_x^v), que es una medida del costo de cumplimiento neto adicional recurrente que los exportadores enfrentan, por encima de los productores domésticos.

$$NC_x^v = C_x^v - C_D^v$$

Donde:

NC_x^v = costo de cumplimiento recurrente neto adicional del exportador.

C_x^v = costo de cumplimiento recurrente del exportador

C_D^v = costo de cumplimiento recurrente del productor doméstico

- 8 Costo anual de cumplimiento, que se calcula adicionando los costos no recurrentes depreciados anualmente a los costos recurrentes sobre una base anual, con el fin de mantener los resultados comparables entre las regiones.
- 9 Costo medio de cumplimiento, que es el costo de cumplimiento anual de cumplimiento divididas por el número de unidades producidas por la empresa.
- 10 Costo de cumplimiento respecto al precio del producto, que es el porcentaje del costo medio de cumplimiento respecto al precio promedio por tonelada del producto.
- 11 Grado de implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura, que abarca las actividades que se deben realizar para minimizar riesgos de contaminación desde el momento en que arriba el producto a las instalaciones del empaque hasta su transporte al punto de embarque. En el estudio se analiza también la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas, aunque la mayoría de las empacadoras de limón 'Persa' compran su materia prima, y no tienen incidencia en su implementación.

12 Índice de costos relativos de cumplimiento (I_v), que se calcula dividiendo el costo de cumplimiento recurrente del exportador por el costo de cumplimiento recurrente del productor doméstico, y restando 1, lo que permite la comparación relativa de costos recurrentes para productores domésticos *versus* exportadores.

$$I_v = [C_x^v / C_D^v] - 1$$

Que toma valores de 0 cuando $C_x^v = C_D^v$ y se incrementa a medida que los costos de cumplimiento recurrentes netos adicionales enfrentados por los exportadores aumentan. Este índice permite la comparación relativa de costos recurrentes para productores domésticos *versus* exportadores y provee un rango conveniente del grado en el cual la medida actúa como una barrera al comercio.

13 Principal problemática para implementar las BPM, de acuerdo a la opinión de los entrevistados.

14 Principales beneficios por implementar las BPM, desde el punto de vista de los encuestados.

El diseño de la base de datos para el procesamiento de la información, se realizó en el programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) para Windows en su versión 11.5. Se analizaron estadísticas, gráficas y relaciones de variables, con el fin de facilitar la interpretación de la información.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos de las 37 empresas empacadoras encuestadas fueron los siguientes:

1. Tamaño de empresa. De acuerdo al criterio de clasificación establecida por la Secretaría de Economía¹⁰, en Martínez de la Torre no se registraron microempresas. Predominan las pequeñas empresas con el 64% y las medianas empresas con el 32%, las grandes empresas representaron el 4%. En Cuitláhuac las pequeñas empresas representaron el 83.3% y las micro y medianas el 8.3% cada una. De esta forma, un porcentaje más alto de empresas que ocupan una mayor cantidad de mano de obra, se encuentra en la región de Martínez de la Torre, región pionera en la actividad.
2. Volumen de producción. El 100% de las empacadoras procesan exclusivamente limón 'Persa'. En Martínez de la Torre en promedio se procesan 12,228 ton año⁻¹, mientras que en Cuitláhuac el volumen promedio es de 2,912.5 ton año⁻¹. Las empacadoras certificadas en Martínez de la Torre representaron el 48 % y tuvieron un promedio de 15,200 ton año⁻¹ y las no certificadas procesaron 9,484.6 ton año⁻¹; en Cuitláhuac las empacadoras certificadas procesaron en promedio 4,200 ton año⁻¹ y las no certificadas 2,795 ton año⁻¹, las no certificadas en Cuitláhuac representaron el 91.7%.

La participación de la producción por tamaño de empresa, muestra que el 27% de las empresas (medianas y grandes) procesó el 56.2% de la producción total, mientras que

¹⁰ Publicada en el Diario Oficial de la Federación, 30 de diciembre de 2002. Estratifica a las empresas por el número de trabajadores. Para el sector industria, considera: micro entre 0-10 trabajadores; pequeñas entre 11-50 y medianas de 51-250.

el 73% (micro y pequeñas) procesaron el 43.8% de la producción, lo que refleja el grado de concentración de la producción en manos de las empresas de mayor tamaño.

Cuadro I-2. Distribución de las empresas por tamaño de acuerdo a clasificación de la Secretaría de Economía.

Tamaño	Distribución (%)	Participación de la producción (%)
Micro	2.7	1.2
Pequeñas	70.3	42.6
Medianas	24.3	34.8
Grandes	2.7	21.4

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta inocuidad en limón 'Persa' 2007.

3. Comercialización de la producción. Las diferencias de exigencia de los mercados, aunadas a la cercanía con los E.U.A, ocasionan que en Martínez de la Torre el 89.5% del limón 'Persa' que se exporta, se destine a E.U.A., el 8.2% a la Unión Europea y el 2.3% a Japón. El bajo porcentaje de destinado a Europa y Japón, es debido a que son pocas las empacadoras que pueden cumplir con tales requerimientos. En el caso de Cuitláhuac, el 100% de la exportación se destina a los E.U.A. Ésta situación se debe reflexionar, pues al depender prácticamente de un solo mercado la actividad se vuelve más vulnerable y dependiente de sus condiciones, sobre todo ante los posibles efectos económicos en caso de existir un cierre de frontera.

El grado de exigencia de estos mercados, y su efecto en el flujo comercial hacia estos, coinciden con los presentados por Oyejide *et al.* (2000), quienes cuantificaron el impacto al comercio debido a estándares sanitarios y fitosanitarios para las exportaciones del África subsahariana, y concluyeron que Japón tiene la más alta concentración de barreras no arancelarias, seguido por Europa y E.U.A. Por su parte

Roberts y De Remer (1997), identificaron que las barreras técnicas para E.U.A. relacionadas al Acuerdo sobre Medidas Sanitarias y Fitosanitarias, correspondieron en un 20% a normas de inocuidad, y que dichas medidas se concentraron en el Este asiático, con 2,325 casos, en segundo lugar el resto de América con 1,289 casos y en tercer lugar Europa con 909 casos.

4. Costos de cumplimiento no recurrentes. En promedio, para las empacadoras certificadas de Martínez de la Torre éstos ascendieron a \$649,090.9 y para las empacadoras sin certificar pero que estaban en proceso y han realizado cambios para su implementación, los costos no recurrentes fueron de \$504,444.4; en Cuitláhuac estos costos ascendieron a \$1,200,000.0 para las empresas certificadas y para las empacadoras sin certificar fueron en promedio de \$180,000.0. En ambas regiones se puede observar que las empresas certificadas han invertido más recursos para el cumplimiento de las BPM respecto a las que no se han certificado aún, las cuales a pesar de haber iniciado el proceso, no han cumplido plenamente con los requisitos especificados en el estándar.
5. Costos de cumplimiento recurrentes. En la región de Martínez de la Torre las empacadoras certificadas tuvieron un gasto anual por este concepto de \$138,541.7 en promedio, y las empacadoras sin certificar pero que están en proceso y han realizado cambios para su implementación, los costos recurrentes fueron en promedio de \$94,000.0; en Cuitláhuac las empacadoras certificadas gastaron \$69,200.0 y en las empacadoras sin certificar los costos recurrentes fueron en promedio de \$20,772.7. Estos datos pueden explicarse porque la mayoría de estos costos se relacionan con el nivel de producción de la empresa, y

dado que las empresas en Martínez de la Torre son más grandes que en Cuitláhuac, entonces los costos son mayores. Aunque como se describe más adelante, los costos medios de cumplimiento, pueden invertirse al considerar los volúmenes de producción debido a las economías de escala.

Estos resultados son consistentes con los de Antle (1999), quien estimó los costos de producción cuando se incrementa la calidad e inocuidad. Este autor al estratificar los datos en grupos de pequeñas y grandes empresas, obtuvo resultados que muestran que los costos de las regulaciones enfrentadas por las pequeñas empresas, fueron más altos que los costos para las grandes, debido a que estas últimas aplican economías de escala y que el costo adicional por unidad se amortiza por un número mayor de unidades procesadas.

Por su parte, Henson y Heasman (1998) encontraron que los costos de cumplimiento se relacionan negativamente con el tamaño de la empresa, lo que implica economías de escala, y que las grandes son más capaces de cumplir con las regulaciones de manera que proporciona una ventaja competitiva respecto a las pequeñas.

La suma de los costos recurrentes y no recurrentes se presenta en el cuadro I-3:

Cuadro I-3. Costos totales de cumplimiento por región y estatus.

Región	Estatus	Costos de cumplimiento totales
Martínez de la Torre	Certificadas	787,632.6
	Sin certificar	598,444.4
Cuitláhuac	Certificadas	1,269,200.0
	Sin certificar	200,772.7

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta inocuidad en limón 'Persa' 2007.

6. Costo neto adicional no-recurrente de cumplimiento para el exportador (NC_x^F). Los costos no recurrentes que las empacadoras certificadas enfrentan por arriba de las empacadoras sin certificar (NC_x^F) en Martínez de la Torre fueron de \$144,646.5 y para Cuitláhuac de \$1,020,000.0
7. Costos netos adicionales recurrentes de cumplimiento para el exportador. Los costos recurrentes impuestos a los exportadores (NC_x^V) por arriba de las empacadoras no certificadas fueron de \$44,541.7 y \$48,427.3 para las regiones de Martínez de la Torre y Cuitláhuac respectivamente.
8. Costo anual de cumplimiento. Para las empresas certificadas en inocuidad en la región de Martínez de la Torre, éste costo tuvo un promedio de \$170,996.2 anuales, mientras que las empresas sin certificar el promedio fue de \$119,222.2 y en Cuitláhuac las empacadoras certificadas promediaron un costo anual de cumplimiento de \$129,200.0 mientras que las empresas sin certificar promediaron \$29,772.7. Estos resultados siguen presentando la tendencia de que las empacadoras certificadas tienen costos más altos que las empresas sin certificar. Los datos desglosados se presentan en el cuadro I-4.

Cuadro I-4. Costos anuales de cumplimiento: recurrentes y no recurrentes (\$ año⁻¹).

Región	Estatus	Costos de cumplimiento anual no recurrente	Costos de cumplimiento recurrente
Mtz. De la Torre	Certificadas	32,454.5	138,541.7
	Sin certificar	25,222.2	94,000.0
Cuitláhuac	Certificadas	60,000.0	69,200.0
	Sin certificar	9,000.0	20,772.7

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta inocuidad en limón 'Persa' 2007.

9. Costo medio de cumplimiento. Para la región de Martínez de la Torre el costo medio en las empacadoras certificadas fue de \$11.2 ton^{-1} , de los cuales \$2.1 corresponden a costos no recurrentes y \$9.1 a costos recurrentes, las empresas no certificadas tuvieron un costo medio de \$12.6 ton^{-1} compuesto por \$2.7 de costos no recurrentes y por \$9.9 de costos recurrentes; en Cuitláhuac el costo medio en las empacadoras certificadas fue de \$30.8 ton^{-1} el cual se compone de \$14.3 por costos no recurrentes y por \$16.5 de costos recurrentes y las empresas no certificadas de Cuitláhuac tuvieron un costo medio de \$10.7 formado por \$3.2 de costos no recurrentes y de \$7.4 de costos recurrentes. Los costos medios se comportaron diferente en cada región, pero se puede entender cuando se analiza que en la región de Martínez de la Torre el promedio de la cantidad procesada de limón 'Persa' fue de 12,228.0 ton año^{-1} , y entre estas empresas, las certificadas aportan el mayor porcentaje de cantidad de fruta procesada, ocasionando que los costos medios de las empresas no certificadas, sean más altos que en las certificadas, esto es, manejan economías de escala. Para la región de Cuitláhuac el promedio de producto procesado fue de 2,912.5 toneladas anuales. Sin embargo en la región de Cuitláhuac, un valor muy bajo de los costos medios de cumplimiento en las empacadoras sin certificar, puede deberse al menor grado de implementación de las BPM. Es importante señalar que para las pequeñas empresas la elevada inversión inicial y el difícil acceso a crédito o financiamiento puede limitar la realización de las inversiones necesarias, e impedir cumplir los requerimientos de inocuidad.
10. Costo de cumplimiento respecto al precio del producto. Los resultados para esta variable se presentan en el cuadro I-5; se observa que en las empresas

certificadas este costo varió entre el 0.28 y el 0.77% dependiendo de la región. Estos costos podrían representar una ventaja competitiva si se compara con los resultados de Kleinwechter y Grethe (2006), quienes encontraron que los costos de cumplimiento respecto al precio en la implementación del Globalgap en mango en Perú, representó el 3.8% del precio del producto. Sin embargo, se debe aclarar que Globalgap es un estándar más estricto, que considera las BPM sólo como una parte del proceso, y por otro lado el estudio mencionado se realizó en la producción primaria. La diferencia de los resultados por lo tanto, se lograría explicar por el tamaño de las unidades de producción del mango en Perú, comparada con el tamaño de las unidades de empaque de limón 'Persa' en México.

Cuadro I-5. Costos de cumplimiento respecto al precio¹¹ (% del precio ton⁻¹) región y status.

Región	Status	% del precio ton ⁻¹
Martínez de la Torre	Certificadas	0.28
	Sin certificar	0.31
Cuitláhuac	Certificadas	0.77
	Sin certificar	0.27

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta inocuidad en limón 'Persa' 2007.

11. Grado de implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura. Martínez de la Torre presenta un mayor avance en el grado de cumplimiento tanto en BPM como en BPA (Cuadro I-6), aunque en ambas regiones el grado de cumplimiento de BPA es muy bajo, debido a que la mayoría de las empresas empacadoras no son productores. Esta información indica que las BPA no se están realizando en el

¹¹ Se consideró un precio de \$4,015.00 ton⁻¹ que fue el promedio de los manifestados por los entrevistados.

sector primario, siendo éste el eslabón más débil en la cadena de valor del limón 'Persa' y podría poner en riesgo la comercialización del producto a mediano y largo plazo en los mercados de alto valor que requieren la implementación de la inocuidad a lo largo de todo el proceso productivo. Por lo tanto, para que las empresas tengan un mejor control de riesgos de contaminación, deberían integrarse verticalmente, desde la producción primaria, procesadores y distribuidores.

Cuadro I-6. Grado de Implementación de BPA y BPM en las regiones de estudio.

Grado de implementación	Martínez de la Torre		Cuitláhuac	
	BPA	BPM	BPA	BPM
Totalmente	20.0	28.0	0.0	8.3
Muy alto	4.0	16.0	0.0	0.0
Medianamente	8.0	20.0	16.7	58.3
Poco	8.0	28.0	16.7	25.0
Nada	60.0	8.0	66.7	8.3

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta inocuidad en limón 'Persa' 2007.

12. Índice de costos relativos de cumplimiento (I_v). Se calculó en 0.47 para Martínez de la Torre y de 2.33 para Cuitláhuac. Dado que es mayor que cero, el costo recurrente para las empacadoras certificadas fue mayor que para el empacador sin certificar en 47% adicional para la región de Martínez de la Torre y en un 233% adicional para la región de Cuitláhuac.

El grado en el cual la inocuidad puede actuar como una barrera al comercio, se relaciona con el costo recurrente asociado al cumplimiento de las BPM, el cual se calculó en \$9.1 ton-1 en la región de Martínez de la Torre y \$16.5 ton-1 en la región de Cuitláhuac. Ésta diferencia entre regiones puede explicarse por el grado de

cumplimiento del estándar, que es mayor en Martínez de la Torre. Y a las medidas correctivas que las empresas deben de cumplir derivadas del análisis de riesgos de contaminación del producto, y que en algunos casos implican cambios en la infraestructura y un incremento significativo en los costos de cumplimiento.

Estos valores se consideran como “tarifa equivalente”, que los exportadores pueden capitalizar al incrementar su oferta exportable, siempre y cuando cumplan con la certificación requerida, en detrimento de la reducción de las exportaciones de las empresas que no logren certificarse y que podrían limitar su participación en el mercado. En el caso del limón ‘Persa’ las empresas certificadas fueron principalmente las medianas tanto en Martínez de la Torre, donde el 58.3% de las empresas certificadas son de tamaño mediano, como en Cuitláhuac, región en la que el 100% de las empresas también se clasifican como medianas empresas.

Es decir, a pesar de que las pequeñas empresas representan el 70% del total de las empresas, solo el 30.8% de éstas, logró la certificación en BPM. Lo anterior, podría considerarse como un factor que ocasione la concentración de las exportaciones a mediano y largo plazo en cada vez menos empresas pero de mayor tamaño, como lo expresan Zarrilli y Musselli (2004): “las exportaciones agrícolas de los países en desarrollo, están concentradas en pocos productos y en pocos mercados, incluso en el número de empresas exportadoras”.

Hay diferentes estudios que muestran cómo las regulaciones sanitarias pueden convertirse en barreras al comercio. Uno de ellos es el realizado por Avendaño *et al.* (2006), quienes estimaron la Barrera Técnica al Comercio para cebollín, de 0.20

USD/caja producida, que representó el 8% adicional a sus costos respecto a los productores domésticos.

Otro estudio fue el presentado por Calvin y Krissoff (1998), quienes concluyen que un problema de barreras técnicas, puede ser de hecho más importante que una tarifa respecto al deterioro del comercio, al determinar que una regulación establecida con base en el Acuerdo sobre Medidas Sanitarias y Fitosanitarias en la importación de manzana de E.U.A. a Japón, obstaculiza el comercio convirtiéndose en una barrera técnica.

13. Principal problemática para implementar las BPM. El 87.8% de los entrevistados manifestaron como principal obstáculo la escasa disponibilidad de recursos financieros, el elevado costo en infraestructura, maquinaria y equipo, el volumen de producción y la educación del personal. La mayoría de los entrevistados que cuentan con la certificación, dijeron que implementaron el estándar porque era requerido por los compradores, es decir por el mercado internacional, y la razón más frecuente de no implementar el estándar, fue la carencia de recursos financieros.

14. Principales beneficios por implementar las BPM. En cuanto a los beneficios, se reporta un incremento en la productividad, mejores condiciones de mercado, una cultura de higiene, mejores condiciones de trabajo, una mejora en la calidad del producto, e infraestructura, así como menor riesgo de ser excluidos del mercado internacional, esto es, mejorar su posición competitiva.

Es importante resaltar que el nivel de inocuidad se obtiene por cada una de las empresas, pero el nivel de cumplimiento varía porque cada una de las empresas es diseñada y operada de diferente manera, lo que permite a sus administradores cumplir de manera diferente y adoptar el estándar de acuerdo al diseño de su empresa. Por ejemplo, Ollinger citado por Antle (2001), estimó la función de costos totales de la industria de bovinos y cerdos en los E.U.A., encontrando que los costos de producción disminuían entre más deficiente era el cumplimiento de las regulaciones sanitarias en el proceso de producción.

A pesar de que las empresas pueden querer participar en el mercado exportación, no siempre es posible su certificación. Las razones las describen Zarilli y Musselli (2004), quienes afirman que las empresas de países en desarrollo no están bien posicionados en el tema, y ven a los estándares internacionales como hechos por y para los países desarrollados, debido a la carencia de información sobre las medidas que afectan sus exportaciones, la incertidumbre de acuerdo a la consistencia con el Acuerdo sobre Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la Organización Mundial de Comercio (OMC), y la información poco confiable del impacto de tales medidas en sus exportaciones. Estos países como exportadores tienen que probar que sus productos cumplen con los estándares de inocuidad, lo que implica sistemas de certificación que pueden ser costosos y hasta prohibitivos, y como importadores, tienen que justificar con bases científicas sus medidas comerciales.

Una manera de acortar la distancia entre los estándares de los países desarrollados y en desarrollo, lo proponen Oyejide *et al.* (2000) mediante la participación activa de los países en desarrollo en los cuerpos internacionales, el desarrollo de la capacidad

técnica para entender y contribuir a los procesos, infraestructura de soporte y personal entrenado para llevar a cabo evaluaciones de riesgo de clase mundial.

El grado de cooperación entre países en sus políticas, pueden afectar los flujos de comercio a través de diferencias en los costos de cumplimiento, y dependen del nivel de conciliación regulatoria entre los países socios comerciales. Estos niveles incluyen la coordinación, mutuo reconocimiento, reciprocidad o equivalencia, y armonización, que es la estandarización de las regulaciones en idéntica forma (Hooker y Caswell, 1999).

Respecto a la armonización de estándares, recientemente se ha anunciado que el Global Food Safety Initiative (coordinado por CIES-The Food Business Forum), y GLOBALGAP (antes EUREPgap, establecido por EUREP: Euro-Retailer Produce Working Group), están buscando la armonización de estándares relacionados con las Buenas Prácticas Agrícolas en todo el mundo. Van der Valk y Van der Roest (2009) describen que México, a través de la marca México Calidad Suprema, ha buscado la aprobación del estándar Mexico Supreme Quality-Gap mediante la homologación con el esquema GLOBALGAP, desde 2004, logrando la acreditación en 2009. De la misma forma, México modificó el 26 de julio de 2007 la Ley Federal de Sanidad Vegetal (LFSV), que faculta al Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), órgano desconcentrado de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) la verificación y certificación de los sistemas de reducción de riesgos de contaminación en la producción y empaque de vegetales.

A pesar de esto, muchas de las empresas comercializadoras sobre todo de E.U.A. y de la Unión Europea, exigen la certificación GLOBALGAP para poder comercializar alimentos, principalmente por la falta de confianza en las instituciones mexicanas.

CONCLUSIONES

Cuando se implementa un programa de inocuidad alimentaria, los costos de cumplimiento en que incurren las empacadoras de limón 'Persa', que están certificadas, en relación a las otras, se incrementan 47% en la región de Martínez de la Torre y en 233% en la región de Cuitláhuac, por lo que se considera una medida no arancelaria de impacto alto.

Esta diferencia en los costos de cumplimiento se explica porque las empacadoras que no están certificadas en Cuitláhuac, prácticamente no invierten para el cumplimiento de las BPM y al compararlas con las certificadas, la diferencia proporcional es mayor que en las de Martínez de la Torre.

Las empacadoras de mayor tamaño tienen economías de escala, por lo que su inversión por kilo de fruta empacada es menor que las de empacadoras pequeñas.

Dado que en Cuitláhuac las empacadoras son más pequeñas que en Martínez, lograr la certificación es más complicado, pues cuentan con menos recursos económicos para su cumplimiento. Debido a esto, no aplican a cabalidad las BPM, por el alto costo de cumplimiento que se requiere para realizar las modificaciones en infraestructura, maquinaria y equipo. Esta situación podría ocasionar la salida del mercado internacional de estas empresas.

Las empresas certificadas consideraron la inocuidad como una oportunidad para ganar mercados y esperan desplazar a las que no están cumpliendo con la adopción de las BPM del mercado internacional. Otros beneficios se refieren a mejoras en la organización de la empresa, condiciones de trabajo, calidad en el producto, eficiencia en los procesos y disminución del riesgo de ser excluidos de los principales mercados de exportación. Estas ventajas son acordes a las encontradas por Secilio (2005), quien concluye que las Buenas Prácticas facilitan un mayor control del proceso productivo y mejoran el control de la administración, del personal, insumos e instalaciones.

En contraparte, los principales obstáculos para lograr la certificación son la escasa disponibilidad de recursos financieros para sufragar principalmente, los elevados costos de cumplimiento no recurrente. Otro obstáculo es la educación del personal, que requiere de cambios de hábitos.

LITERATURA CITADA

1. Antle, J. M. 1999. Benefits and costs of food safety regulation. *Food Policy*. 24: 605-623.
2. Antle, J. 2001. Economic analysis of food safety. *Handbook of agricultural economics*. 1:1083-1136.
3. Avendaño R, B. A., Schwentesius R. R., y Lugo M. S. 2006. El impacto de la iniciativa de inocuidad alimentaria de Estados Unidos en las exportaciones de hortalizas frescas del noroeste de México. *Región y Sociedad*, 18: 7-36.
4. Calvin, L. y Krissoff, B. 1998. Technical barriers to trade: A case study of phytosanitary barriers and U.S.-Japanese apple trade. *Journal of agricultural and resource economics*. 23: 351-366.

5. FAO (Food and Agriculture Organization). 2003. Elaboración de un marco para las buenas prácticas agrícolas. Comité de agricultura. 17º periodo de sesiones. Roma. 10 pp.
6. Henson, S. and M. Heasman. 1998. Food safety regulations and the firm: understanding the compliance process. *Food policy*. 23: 9-23.
7. Henson, S. 2000. Measuring the Impact of Technical Measures on Trade in Agricultural Commodities. Centre for Food Economics Research, Department of Agricultural and Food Economics, the University of Reading. UK.
8. Hooker, N. and J. A. Caswell. 1999. A framework for evaluating non-tariff barriers to trade related to sanitary and phytosanitary regulation. *Journal of agricultural economics*. 50: 234-246.
9. INEGI. 2010. Anuario estadístico de Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos 2009. Edición 2010. México. p. 44.
10. Kleinwechter, U. and Grethe, H. 2006. The adoption of the Eurepgap standard by mango exporters in Piura, Peru. Humboldt-University of Berlin, Germany. Contributed paper prepared for presentation at the International Association of Agricultural Economists Conference, Gold Coast, Australia, August 12-18. 15pp.
11. Korinek, J., M. Melatos and M. Rau. 2008. A Review of Methods for Quantifying the Trade Effects of Standards in the Agri-Food Sector. OECD Trade Policy Working Papers. No. 79. OECD Publishing. 52 pp.
12. Leos, J. A., E. Salazar, M. Fortis y J. López. 2008. Aspectos generales de inocuidad alimentaria. Primera parte. Reporte de investigación número 84. Universidad Autónoma Chapingo / CIESTAAM. México. 52 pp.

13. Oyejide, T., E. Ogunkola. Y S. Bankole 2000. Quantifying the trade impact of sanitary and phytosanitary standards: What is known and issues of importance for Sub-Saharan Africa. Paper prepared for the workshop on: "Quantifying the trade effect of standards and regulatory barriers: is it possible? Holding at the World Bank, Washington, D.C. 32 pp.
14. Roberts, Donna, and DeRemer Kate. 1997. Overview of foreign technical barriers to U.S. agricultural exports. ERS Staff paper. No. 9705. Economic Research Service, United States Department of Agriculture. 25 pp.
15. Roberts, D., T. E. Josling, and D. Orden. 1999. Technical barriers to trade: an analytical framework. Technical Bulletin No. 1876, Economic Research Service/ USDA. 44 pp.
16. SAGARPA, BANCOMEXT y SE. 2004. PC-012-2004.- Pliego de condiciones para el uso de la Marca oficial México calidad selecta en limón 'Persa'. 17 pp.
17. Secretaría de Economía. 2002. Diario Oficial de la Federación. Publicado el 30 de diciembre de 2002. México. p. 1.
18. SIAP-SAGARPA. 2010. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. Estado Veracruz, Ciclo: Cíclicos y Perennes 2009, Modalidad: Riego + Temporal. Sistema de Información Agropecuaria de Consulta 2010.
19. Van der Valk, O. and Van der Roest, J. 2009. National benchmarking against GLOBALGAP. Case studies of good agricultural practices in Kenya, Malaysia, Mexico and Chile. Institute of food safety Rikilt. Report 2008-079. The Hague. 67 pp.
20. Wilson, J., T. Otsuki. 2003. Balancing Risk Reduction and Benefits form Trade in Setting Standards. In: Food Safety in Food Security and Food Trade. L. Unnevehr (ed.). International Food Policy Research Institute, Washington D.C. pp 13-14

21. Zarrilli S. and I. Musselli. 2004. The sanitary and phytosanitary agreement, food safety policies, and product attributes. In: Agriculture and the WTO. Merlinda D. Ingco and John D. Nash (ed.). Washington, D.C. pp 215-234.

PÁGINAS DE INTERNET CONSULTADAS

1. <http://portal.veracruz.gob.mx/portal/> consultado en junio de 2008.
2. http://www.concitver.com/4_5Empacadoras.html consultado en junio de 2008.
3. http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=350 consultado en enero de 2011.

CAPÍTULO 2. ADOPCIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN EMPAQUES DE LIMÓN ‘PERSA’ (*CITRUS LATIFOLIA*, TANAKA), EN VERACRUZ, MÉXICO.

A. Vaquero Vera¹²; G. Almaguer Vargas¹³; J. Aguilar Ávila¹⁴; R. Rendón Medel¹⁵; J. A. Leos Rodríguez¹⁶

RESUMEN

Se estudiaron los requerimientos que las empresas emparadoras de limón ‘Persa’ del Estado de Veracruz, tienen que implementar para lograr la certificación en BPM, y se calculó su grado de adopción.

Para esto, se diseñó un Índice de Adopción de BPM, el cual permite clasificar las empresas que podrán cumplir con la certificación, y por lo tanto, mantenerse en su principal mercado: el estadounidense, ante la actualización de la Ley de Inocuidad de ese país.

Se analizó también un modelo estadístico mediante el cual se identificaron las variables que afectan el grado de adopción, siendo estas: región productora, tamaño de empresa, y el hecho de que la empaadora esté certificada o no.

Palabras clave: Inocuidad, Índice de adopción de Buenas Prácticas de Manufactura, limón ‘Persa’ (*Citrus latifolia*, Tanaka).

¹² CIESTAAM, Universidad Autónoma Chapingo. E-mail: alexvaquero@hotmail.com

¹³ Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo. E-mail: almaguervargas@hotmail.com

¹⁴ CIESTAAM, Universidad Autónoma Chapingo. E-mail: jorgechapingo@ciestaam.edu.mx

¹⁵ CIESTAAM, Universidad Autónoma Chapingo. E-mail: redes.rendon@gmail.com

¹⁶ DICEA, Universidad Autónoma Chapingo E-mail: jleos45@gmail.com

ABSTRACT

The requirement's Tahiti lime (*Citrus latifolia*, Tanaka) packing companies in the State of Veracruz, have to implement to achieve certification in Good Manufacturing Practices (GMP), were studied and the adoption level was calculated.

For this, a GMP Adoption Index was designed, which allows to classify the companies that may meet certification, and therefore remain in its main market: U.S., because of the "FDA Food Safety Modernization Act".

Furthermore, a statistical model was analyzed by which the variables that affect the rate of adoption were identified, which are: producing region, company size and the fact that the packing is certified or not.

Key words: Food safety, Good Manufacturing Practices Adoption Index, *Citrus latifolia* Tanaka.

INTRODUCCIÓN

En enero de 2011, el Presidente de los Estados Unidos de América (E.U.A.) firmó la llamada “Actualización de la Ley de Inocuidad Alimentaria de los Estados Unidos de América”, donde se establecen normas más severas para la introducción de alimentos frescos a éste país, en apego con las disposiciones de la Ley de Bioterrorismo (SENASICA, 2011). Con ésta Ley se expande la autoridad a la Administración de Drogas y Alimentos (FDA por sus siglas en ingles) para vigilar la inocuidad alimentaria de todos los alimentos que abastecen el mercado doméstico, incluidos los importados, fijando nuevas obligaciones y disposiciones a todos los establecimientos¹⁷ nacionales y extranjeros, así como a los importadores de E.U.A.

Ésta ley pretende contribuir a mejorar la seguridad alimentaria, incrementando las inspecciones a los países que exportan a los E.U.A. y cuentan con instalaciones consideradas de alto riesgo. Se pretende incrementar el acceso a los expedientes de las empresas dentro o fuera de éste país, generar nuevas exigencias de rastreabilidad y dar mayor autoridad para realizar verificaciones de los sistemas de reducción de riesgos de contaminación física, química y microbiológica.

En los hechos éste proceso ya se había iniciado en México, pues en el año 2009 inspectores de la FDA y personal del SENASICA¹⁸ visitaron de manera conjunta 12 empresas agrícolas productoras de cebollín, tomate y pimiento morrón inscritas en el Programa de Inocuidad de SENASICA (SENASICA, 2009). Así mismo, en el año 2010

¹⁷ Cuando se habla de establecimientos se hace referencia a los productores y procesadores de alimentos.

¹⁸ Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, organismo descentralizado de la *Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación*, responsable de la inocuidad de los alimentos en México

personal del SENASICA, del USDA¹⁹ y la FDA llevó a cabo una inspección a empresas agrícolas de E.U.A. que exportan frutas y hortalizas a México, dando inicio a la primera fase de inspecciones federales mexicanas para verificar el programa de Inocuidad en ese país, con sustento en el artículo 47.I de la Ley Federal de Sanidad Vegetal vigente en México²⁰ (SENASICA, 2010), para buscar fomentar la armonización de los sistemas de reducción de riesgos de contaminación en los vegetales con los principales socios comerciales, para lograr la equivalencia y trato no discriminatorio.

De acuerdo al USDA (2011), México se posicionó como el tercer socio comercial de E.U.A. en productos agrícolas en 2010, al ser el origen del 16.4% de las importaciones agrícolas, alcanzando en el mismo año un el valor de 14,575 millones de dólares. Esta concentración de las exportaciones agrícolas mexicana hacia E.U.A. ha oscilado entre 80% y 90% a través de los años, a pesar de los esfuerzos de México de expandir la oferta de productos de exportación a países diferentes (Málaga y Williams, 2010).

En consecuencia, México será uno de los países que estará afectado en su flujo comercial con la entrada en vigor de la actualización a la Ley de Inocuidad. Por tanto, la implementación de los sistemas de reducción de riesgos de contaminación (buenas prácticas agrícolas y buenas prácticas de manejo o manufactura) en los productos agropecuarios mexicanos tomará mayor relevancia.

En materia de inocuidad, la industria alimentaria incluye una serie de normas de sistemas de gestión y protocolos para distintas aplicaciones específicas, las cuales

¹⁹ Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América

²⁰ **Artículo 47-I.-** La Secretaría supervisará y podrá reconocer, la implementación de sistemas de minimización de riesgos de contaminación durante la producción primaria de vegetales que se aplique en otros países.

responden a las preocupaciones de los consumidores acerca de la inocuidad de los alimentos. Entre éstas normas encontramos: i) Buenas Prácticas de Manufactura (BPM); ii) Principios Básicos de Higiene para la Elaboración de Alimentos; iii) Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP), publicado por la Comisión de Codex Alimentarius; iv) British Retail Consortium (BRC); v) Initiative Food Safety (IFS); vi) Globalgap (antes EUREPgap), entre otras; son normativas y protocolos creados por cadenas de comerciantes (retailers) de diferentes países que establecen los requisitos para la fabricación de marcas propias y para los proveedores críticos, entre otras.

La Organización Internacional de Normalización – ISO – no podía ser ajena a esta necesidad y formó un comité técnico que trabajó en la publicación de la norma internacional ISO 22000:2005 que contempla un sistema de gestión e incluye como requisitos obligatorios la aplicación de las BPM y del HACCP - aplicable a lo largo de toda la cadena alimentaria - y los requisitos de las normas desarrolladas por las diferentes asociaciones de venta de alimentos al por menor.

El limón ‘Persa’ de México, es un producto primordialmente de exportación, y tiene como principal destino los E.U.A. (cuadro II-1). La alta concentración del mercado del limón ‘Persa’ mexicano y la entrada en vigor de la “Actualización de la Ley de Inocuidad de E.U.A.” orienta al análisis de la adopción de sistemas de reducción de riesgos de contaminación, que para el caso de los empaques de limón ‘Persa’ mexicano en el estado de Veracruz, se realizan mediante la adopción de las llamadas Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

Cuadro II-1. Exportaciones limón ‘Persa’ (*Citrus latifolia*, Tanaka).

País destino.	Kg	%	USD	%
E.U.A.	362,381,153.00	92.34	148,645,017.00	92.78
Europa	23,639,441.00	6.02	8,935,521.00	5.58
Japón	2,017,062.00	0.51	836,571.00	0.52
Otros	4,414,200.00	1.12	1,793,000.00	1.12
Total	392,451,856.00	100.00	160,210,109.00	100.00

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2010).

No todas las empacadoras de limón ‘Persa’ en Veracruz cumplen a cabalidad con las BPM, debido a los altos costos que representan, principalmente por concepto de adaptación de la infraestructura. Por tanto, la nueva normativa ocasionará que las empacadoras incapaces de cumplir con la certificación de inocuidad (principalmente las pequeñas) salgan del mercado internacional, o bien destinen su producción al mercado nacional, ocasionando con esto una serie de efectos económicos negativos en las regiones productoras.

Bajo éste contexto, el presente estudio tuvo como objetivos:

- a) Valorar el grado de adopción de BPM en dos regiones productoras de limón ‘Persa’ del estado de Veracruz, mediante el desarrollo del índice de cumplimiento de BPM para caracterizar las empresas que tendrían más posibilidad de permanecer en el mercado estadounidense ante la “Actualización de la Ley de Inocuidad de E.U.A.”
- b) Valorar los factores que determinan el grado de adopción de las BPM en empacadoras de limón ‘Persa’ en Veracruz, mediante el desarrollo de un modelo estadístico que permita cuantificar la relación entre el nivel de adopción de BPM

con el tamaño de empresa, la región y la certificación en BPM.

Hipótesis.

El grado de adopción de BPM en empresas empacadoras de limón 'Persa' en el estado de Veracruz es bajo y heterogéneo. Está influido por el tamaño de empresa, la región de localización del empaque y la certificación en BPM.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo de campo se llevó a cabo durante el periodo de 2007 a 2008 con empacadoras de limón 'Persa' de dos regiones del estado mexicano de Veracruz:

- Martínez de la Torre. Se encuentra ubicada en la zona Norte del estado, en las coordenadas 20° 04' de latitud norte y 97° 04' de longitud oeste, a una altura de 151 metros sobre el nivel del mar. Es la principal zona productora de limón 'Persa', con el 53.1% de la superficie nacional y cerca del 77% de la superficie estatal cultivada²¹;
- Cuitláhuac. Se localiza en las coordenadas 18° 49' de latitud norte y 96° 43' de longitud oeste, a una altura de 10 metros sobre el nivel del mar²², y es considerada como la segunda zona productora del estado de Veracruz.

Se diseñó una encuesta para identificar los requerimientos que las empacadoras tienen que cumplir para la certificación en BPM, la encuesta se dividió en cuatro apartados:

e) Información general de la empresa,

²¹ <http://portal.veracruz.gob.mx/portal/>

²² Fuente: INEGI. Carta Topográfica, 1:50 000

- f) Datos sobre la producción y la comercialización de la empresa,
- g) Los cambios asociados a la inocuidad alimentaria y las acciones realizadas para el cumplimiento de las buenas prácticas,
- h) Información sobre los beneficios asociados al cumplimiento de las BPM

La población de estudio se consideró a partir del directorio de empacadoras de limón 'Persa' del Consejo Estatal Citrícola A. C.²³, la cual se dividió en dos regiones por su importancia: la primera corresponde a Martínez de la Torre y la segunda a Cuitláhuac; en el año 2009 ambas tuvieron el 94.9% de la producción estatal (SIAP, 2010).

Para el cálculo de la muestra se utilizó un método de muestreo simple al azar de varianza máxima, con un nivel de confianza del 90% y una precisión del 10%.

$$n = N Z^2 pq / d^2 (N-1) + Z^2 pq$$

Donde:

n = número de empacadoras a encuestar

N = número total de empacadoras

Z = nivel de confianza 90 por ciento = 1.65

p = proporción de la población = 0.5

q = diferencial de p (1-p) = 0.5

d = nivel de precisión = 10 % de error, proporción 0.1

²³ http://www.conciver.com/4_5Empacadoras.html

Dado un tamaño poblacional (N) de 79 emparadoras, la muestra obtenida (n) fue de 37²⁴, las cuales se asignaron proporcionalmente por región (cuadro II-2), asignando 25 (67.1%) emparadoras en Martínez de la Torre y 12 (32.9%) en Cuitláhuac. También se utilizó información proveniente de encuestas aplicadas a gerentes generales o gerentes de inocuidad de las emparadoras para distinguir las acciones necesarias para el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura.

Cuadro II-2. Distribución de la muestra por regiones.

Región	Total de emparadoras	Distribución porcentual	Muestra calculada
Martínez de la Torre	53	67.1	25
Cuitláhuac	26	32.9	12
Total	79	100	37

Fuente: Elaboración propia.

Se construyó un catálogo de las BPM que deben aplicar los empaques de limón ‘Persa’, utilizando la “Guía para Reducir al Mínimo el Riesgo Microbiano en los Alimentos”, en el Caso de Frutas y Vegetales Frescos (FDA - USDA, 1998), la cual es acorde al Codex Alimentarius, y establece los lineamientos sobre lo que constituyen las buenas prácticas agrícolas y de manufactura para el caso de las frutas y hortalizas.

En principio, la guía en comento considera que todo lo que entra en contacto con las frutas y hortalizas frescas puede ocasionar su contaminación en cualquier punto entre el lugar de producción hasta la mesa del consumidor. Por ejemplo, un riesgo importante es el agua utilizada en el procesamiento, que entra en contacto con las frutas y

²⁴ Cuando N = 79: $n = (79) \frac{(1.65)^2(0.5)(0.5)}{(0.10)^2(79-1) + (1.65)^2(0.5)(0.5)} = 37$

hortalizas frescas, pues existe la posibilidad de que se contamine el alimento, dependiendo de la calidad y procedencia de la misma.

La higiene y prácticas sanitarias de los operarios involucrados en el ciclo de producción, cosecha, clasificación, empaque y transporte, juegan un papel esencial en reducir lo más posible las posibilidades de contaminación microbiana de frutas y hortalizas, por lo que es importante establecer un sistema de rendición de cuentas a nivel de campo, instalaciones de empaque, centro de distribución y transporte, para el éxito de un programa de inocuidad alimentaria.

Uno de los temas de mayor relevancia en materia de inocuidad en los productos que se exportan es la Trazabilidad, que el Codex Alimentarius describe como la habilidad para seguir el movimiento de un alimento a través de los pasos específicos de producción, procesado y distribución. Se debe también contar con personal preparado y un eficaz monitoreo y mantenimiento que asegure que todos los elementos del mismo funcionen correctamente y se pueda averiguar el origen del producto, rastreándolo a través de diversos canales de distribución hasta el origen de cada producto.

En base a lo anterior, se enlistaron 27 rubros que los empaques de limón 'Persa' deben cumplir para garantizar la inocuidad del producto procesado, asignándolos a cinco categorías a saber: el agua, la higiene de los trabajadores, la salud en instalaciones, el transporte y la trazabilidad.

El cumplimiento de estos rubros agrupados en las cinco categorías permite identificar el grado de cumplimiento de las BPM en las empacadoras de limón 'Persa', mediante el

cálculo de cinco Subíndices y un Índice de Cumplimiento de BPM (ICBPM). A continuación se da cuenta de la construcción de los cinco subíndices:

1. Subíndice: Agua de procesamiento o lavado (S_1)
 - a. Se toman muestras y realizan pruebas microbiológicas periódicamente
 - b. Se cambia el agua de manera necesaria para mantener las condiciones sanitarias
 - c. Se realiza la limpieza de superficies en contacto con el agua
 - d. Se lleva un control y bitácora de químicos utilizados en el agua
 - e. Se verifica la eficacia del tratamiento de agua en el producto
2. Subíndice: Higiene de los trabajadores (S_2)
 - a. Hay registros de las sesiones del programa de entrenamiento en higiene y sanidad, los tópicos cubiertos y listas de los asistentes
 - b. Se excluyen de las operaciones que involucran contacto directo con el producto a los trabajadores con llagas, heridas o zonas infectadas
 - c. Todos los empleados usan ropa apropiada para la operación (guantes desechables, redecillas para cabello y barba, delantales, etc.)
 - d. Fumar, comer, mascar chicle y tomar bebidas está limitado a áreas designadas
 - e. Se cuenta con un número y localización adecuado de baños
 - f. Se mantienen limpias y abastecidas las instalaciones sanitarias
 - g. Hay estaciones de desinfectado y lavado de manos en número y ubicación adecuado

- h. Todos los empleados se lavan y desinfectan las manos antes de empezar a trabajar, después de los descansos y en cualquier momento en que puedan contaminarse

3. Subíndice: Salud en instalaciones (S₃)

- a. Limpieza diaria del empaque
- b. Limpieza y desinfección diaria del equipo de selección, clasificación y empaque
- c. Los cepillos utilizados para la limpieza y desinfección se codifican por color para diferenciarlos de los cepillos utilizados en el área de producción
- d. Inspección diaria del equipo de enfriamiento, limpieza y retiro de residuos
- e. Hay registros que muestren que a las unidades de enfriamiento se les da servicio y son limpiadas por lo menos una vez al año
- f. Existe un programa de control de plagas por escrito que incluya una copia del contrato con la compañía exterminadora y la licencia de la empresa

4. Subíndice: Transporte (S₄)

- a. Inspección y limpieza de los camiones antes de cargar
- b. Se llevan formas de registro de la condición sanitaria de los transportes
- c. Se tienen formas de registro de la temperatura de los transportes refrigerados y de sus salidas
- d. Se evitan mezclas de productos con temperaturas y características incompatibles

5. Subíndice: Sistema de trazabilidad (S₅)

- a. Existe un programa de rastreo con los documentos que muestren fechas de cosecha, identificación del lote y quién manejó el producto desde el campo a la recepción del empaque
- b. La empresa tiene un programa documentado de recuperación del producto
- c. Se tienen procedimientos escritos para el manejo de inspecciones reguladoras
- d. Existe un archivo con copias de todas las hojas técnicas de seguridad (detergentes, químicos, pesticidas, etc.)

El cálculo de cada subíndice da cuenta de la proporción de cumplimiento de los rubros contenidos en él. Para el cálculo del ICBPM se promediaron los subíndices.

Matemáticamente:

Donde:

IC_{BPM} =Índice de Cumplimiento de BPM

S_i =Subíndice (1 al 5)

Con la información de los Subíndices y el IC_{BPM} se construyó una base de datos en Excel©, la cual se exportó al paquete estadístico SAS© para efectuar un análisis de varianza e identificar el nivel de influencia de las variables categóricas región, tamaño de empresa, y el hecho de que la empaquera esté certificada o no en el nivel de

adopción de los subíndices y el IC_{BPM} ; se utilizó la rutina GLM disponible en el paquete SAS®, con base al siguiente planteamiento:

$$S_1 = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$$

$$S_2 = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$$

$$S_3 = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$$

$$S_4 = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$$

$$S_5 = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$$

$$IC_{BPM} = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$$

Donde:

β_0 = Intercepto, para cada Subíndice e Índice

β_1, β_2 , y β_3 , son los estimadores, en cada uno de los seis modelos

ε = Término error

X_1 = Región productora (Martínez de la Torre y Cuitláhuac);

X_2 = Tamaño de empresa (Micro y pequeñas y medianas y grandes);

X_3 = Certificación (si, no)

Variables dependientes:

S_1 = Subíndice: Agua de procesamiento o lavado

S_2 = Subíndice: Higiene de los trabajadores

S_3 = Subíndice: Salud en instalaciones

S₄ = Subíndice: Transporte

S₅ = Subíndice: Sistema de trazabilidad

IC_{BPM} = Índice de Cumplimiento de BPM

Variables independientes:

1. Región productora: Se utilizará para conocer si existe diferencia significativa en la adopción de las BPM por región y se refiere a las dos regiones en donde se concentran tanto la producción como el empaque de limón 'Persa': a) Martínez de la Torre y b) Cuitláhuac;
2. Tamaño de empresa; se refiere a la clasificación que establece la Secretaría de Economía en el Diario Oficial de la Federación del 30 de diciembre de 2002. Se agruparon en dos clases: a) Micro y pequeñas y b) medianas y grandes;
3. Certificación: se refiere si la empackadora cuenta con una certificación de inocuidad o no.

Posterior a los resultados derivados de los seis modelos con los que se efectuó el análisis de varianza, se efectuaron pruebas de diferencias de medias de los Subíndices y el Índice de Cumplimiento de BPM en cada una de las categorías de las variables independientes, utilizando la rutina de Tukey disponible en SAS©.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados derivados del análisis de varianza en los seis casos se muestra en el cuadro II-3, destacando que S1 (agua de procesamiento o lavado) y S2 (higiene de los trabajadores) no resultaron significativas ($P \leq 1\%$), considerando a región certificación y

tamaño de la empresa como variables independientes. Al agregar los subíndices en el ICBPM, el modelo fue significativo.

Cuadro II-3. Resultados del ANOVA para S₁, S₂, S₃, S₄, S₅, e IC_{BPM} con región, tamaño de empresa y certificación.

Variable Dependiente	Modelo		Pr>F		
	Pr>F	R ²	Región	Tamaño de empresa	Certificación
S ₁	1.62 NS	0.26	11.57	3.00	5.04
S ₂	2.34 NS	0.24	77.14	4.06	1.81
S ₃	0.01**	0.60	0.18	0.01	0.08
S ₄	0.01**	0.58	0.09	0.02	0.04
S ₅	0.01**	0.68	0.32	0.01	0.01
IC _{BPM}	0.01**	0.59	0.85	0.01	0.02

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta inocuidad en limón 'Persa' 2007. ** Son estadísticamente significativos (P≤1%).

Estos resultados indican que el cumplimiento de las buenas prácticas de S1 y S2, se aplican de manera similar, tanto en pequeñas como grandes empresas, en ambas regiones, así como en las empacadoras certificadas y en las que no lo son.

De hecho, la mayoría de las empacadoras, cubren los requerimientos de presentación del producto, pero no consideran las adecuaciones que deben de realizar en infraestructura, como parte de la minimización de riesgos de contaminación del producto, para poder ser certificados. Por esta razón, las buenas prácticas asociadas a S3, S4 y S5, si presentan diferencias al considerar las variables que se presume determinan el grado de cumplimiento de las BPM: Tamaño de empresa, Región y Certificación.

En cuanto a los resultados de la prueba de Tukey para diferencia de medias, éstos se resumen en el cuadro II-4.

Cuadro II-4. Comparación de medias: tamaño de empresa, región y certificación en BPM.

	Tamaño de empresa		Región		Certificación	
	Mediana-grande (n=10)	Micro-pequeña (n=27)	Martínez de la Torre (n=25)	Cuitláhuac (n=12)	Sí (n=13)	No (n=24)
S ₁	0.94 ^a	0.66 ^b	0.79 ^a	0.63 ^a	0.95 ^a	0.62 ^b
S ₂	0.92 ^a	0.76 ^a	0.80 ^a	0.82 ^a	0.95 ^a	0.72 ^b
S ₃	0.90 ^a	0.40 ^b	0.62 ^a	0.34 ^b	0.89 ^a	0.34 ^b
S ₄	0.97 ^a	0.62 ^b	0.80 ^a	0.56 ^b	1.00 ^a	0.57 ^b
S ₅	0.72 ^a	0.14 ^b	0.39 ^a	0.12 ^b	0.75 ^a	0.06 ^b
IC _{BPM}	0.89 ^a	0.52 ^b	0.68 ^a	0.49 ^b	0.91 ^a	0.46 ^b

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta inocuidad en limón 'Persa' 2007. Literales distintas en los valores promedio de cada categoría son estadísticamente significativos ($P \leq 5\%$).

Cuando el ICBPM se desagrega en los subíndices analizados, se observa cuáles de ellos presentan mayores diferencias y su magnitud:

S1: Agua para procesamiento

El grado de cumplimiento de las buenas prácticas relacionadas con el agua de procesamiento o lavado tiene diferencia significativa. Las empresas de mayor tamaño cumplen en un 42.2% más cuando se compara con las empresas pequeñas; y cuando las empacadoras están certificadas, la diferencia del grado de adopción es en 53.2% respecto de las que no están certificadas. La certificación de las BPM hace evidentes

las diferencias en el grado de adopción de S1, si se comparan con las empresas que no están certificadas.

No hubo diferencia significativa al comparar S1 entre regiones. Es decir, el grado de cumplimiento asociado a la calidad del agua para el procesamiento o lavado es similar en ambas regiones.

S₂: Higiene de los trabajadores

El cumplimiento de los requerimientos relacionados con la higiene de los trabajadores (S2), no presenta diferencias significativas en las variables tamaño de empresa y región. Es decir, presentan un cumplimiento similar las empresas grandes y las pequeñas, así como las de las dos regiones analizadas.

El hecho de no haber diferencia significativa en el cumplimiento, es que sin importar el tamaño de empresa ni la región, las empresas cumplen con un alto porcentaje la higiene de los trabajadores. Este cumplimiento se asocia con la percepción de los gerentes y/o propietarios de las emparadoras de cumplir con inocuidad, con el hecho de cumplir con algunos criterios relacionados a este rubro, aunque evidentemente, no es suficiente.

La diferencia en el cumplimiento de la normatividad vinculada a la higiene de los trabajadores si tuvo diferencia significativa al comparar las empresas certificadas, con las que no lo están, siendo esta diferencia del 31.9% más en la certificadas.

S₃: Salud en instalaciones

Hubo diferencia significativa en el cumplimiento de S3.

Los niveles de adopción en las instalaciones tanto por tamaño de empresa, región y certificación, son mayores en: las empresas de mayor tamaño, en Martínez de la Torre y las que están certificadas. Las diferencias son del 125.0%, 82%, y 161.7% en relación con las empresas de menor tamaño, de Cuitláhuac, y certificadas, respectivamente.

Este componente se relaciona con la infraestructura necesaria para minimizar los riesgos de contaminación, que incluye entre otros aspectos, instalaciones cerradas, de manera que se evite lo más posible el polvo, e ingreso de animales domésticos y silvestres, así como el uso de acero inoxidable en la maquinaria para el proceso, que tiene contacto con los frutos.

Se observa un cumplimiento mayor en las empresas certificadas y las de mayor tamaño. Este concepto es de los que más inversión requieren para lograr la certificación, y es por esta razón que las empresas pequeñas tienen un menor cumplimiento, así como las empresas no certificadas, que no consideran la certificación de sus empaques en el mediano plazo.

S₄: Transporte

El subíndice de transporte, es mayor y significativo en 56.4% para empacadoras grandes y medianas en relación a las pequeñas. Esta diferencia es de 42.8% más en la región de Martínez de la Torre que en Cuitláhuac. Las empresas certificadas cumplen 75.4% más las normas de higiene en transporte que las que no están certificadas.

De nueva cuenta, los resultados muestran una mayor diferencia en el cumplimiento de estos requerimientos, en las empresas certificadas. Al comparar entre regiones a pesar de tener diferencia significativa, ésta es menor.

S₅: Trazabilidad.

Cuando una empresa es grande, tiene un subíndice de trazabilidad mayor y significativo en relación a empresas pequeñas. La diferencia entre las empresas grandes respecto de las pequeñas es del 414.2%. También se observa en el cuadro II-4, que Martínez de la Torre se caracteriza porque tiene más adopción del S5 que Cuitláhuac, siendo esta diferencia del 225.0%. Las empresas que están certificadas tienen mayor adopción de S5 que las que no, en 1,150.0%. Este último valor, fue el que presentó mayor diferencia en el estudio, e identifica un área de mejora importante en las empresas que no están certificadas.

La trazabilidad es uno de los elementos más importantes en la Actualización de la Ley de Inocuidad de E.U.A. (2010). Desafortunadamente, las empresas no certificadas corren el riesgo que se limite la entrada de su producto debido a que su índice de adopción de éste rubro es de solamente el 6% con diferencia estadística significativa (cuadro II-4).

Respecto al resto de los subíndices, presentan diferencias más grandes, y de menor adopción. Esto indica que las empresas carecen de elementos para poder cumplir con los lineamientos que se requieren para cumplir plenamente con la trazabilidad. Esto es debido a que la mayoría de las empresas compran el limón 'Persa' a productores, pero

no conocen con certeza su origen, ni el grado de cumplimiento de Buenas Prácticas Agrícolas que realizaron, limitando con esto, el cumplimiento de la trazabilidad.

Muchas son las causas por las que los productores no adoptan las BPA. Una de ellas, fue determinada por Herbert (2009) quien estableció que el principal factor para la adopción de buenas prácticas agrícolas (BPA) en la región de Martínez de la Torre fue el rendimiento. Los productores tuvieron mayor disposición a la adopción de las BPA cuando sus rendimientos se incrementaron. Las empresas empacadoras de la región, requieren tener presente el concepto de inocuidad con enfoque de cadena alimentaria, que involucra a los productores primarios, empacadores, procesadores y consumidor final. Deben considerar el desarrollo de proveedores que cumplan con las BPA, pues con la entrada en vigor de la “Actualización de la Ley de Inocuidad de E.U.A.” el cumplimiento de la trazabilidad no será ya una opción.

IC_{BPM}: Índice de Cumplimiento de BPM

En conjunto, el IC_{BPM} presentó diferencias significativas tanto en las variables: tamaño de empresa, región y certificación. La diferencia para la primera fue mayor 71.1% en las empresas de mayor tamaño, 38.7% para Martínez de la Torre en relación a la región de Cuitláhuac, y en 97.8% cuando se compararon las empresas certificadas respecto a las no certificadas.

Los resultados, indican que a pesar de haber diferencia significativa en las tres variables consideradas, la mayor diferencia entre éstas, se ubica en la variable que considera la certificación.

Es interesante resaltar que las empresas certificadas, a pesar de tener un ICBPM alto, en promedio, no cumplieron con el 100% de los requerimientos que se consideraron en el presente estudio, disminuido considerablemente por S5, que se refiere a la trazabilidad.

CONCLUSIONES

El reto de las empresas empacadoras de limón 'Persa' mexicanas que deseen permanecer en el mercado de exportación en el mediano plazo es cumplir totalmente con las BPM, ante la entrada en vigor de la Actualización de la Ley de Inocuidad de los Estados Unidos.

En Martínez de la Torre hay una mayor cultura de adopción de las BPM. Es ahí donde se concentran los empaques de mayor tamaño, y son estas las que cumplen en mayor medida las BPM

La adopción de las Buenas Prácticas asociadas con el agua para el procesamiento y la higiene de los trabajadores, es similar entre empresas grandes y pequeñas, y entre regiones.

La adopción de la trazabilidad es baja en la región de estudio debido a que los productores de la región no aplican las BPA. No existe una integración de los diferentes actores del sector, y es necesario el desarrollo de estrategias para la promoción y cumplimiento de éstas en el sector primario.

De no ser así, la exportación del limón ‘Persa’ mexicano, podría verse limitado severamente ante la entrada en vigor de la “Actualización de la Ley de Inocuidad de E.U.A.”

LITERATURA CITADA

1. Asociación Tucumana del Citrus. 2008. Noticiero N° 72, Tucumán Argentina. Revisado en www.atcitrus.com en enero de 2009.
2. Avendaño R, B. A., Schwentesius R. R., y Lugo M. S. 2006. El impacto de la iniciativa de inocuidad alimentaria de Estados Unidos en las exportaciones de hortalizas frescas del noroeste de México. *Región y Sociedad*, 18: 7-36.
3. Diario Oficial de la Federación. 2007. Ley Federal de Sanidad Vegetal. 26 de Julio. SAGARPA, México.
4. Economic Research Service, USDA. 2011. Top 15 U.S. agricultural import sources, by fiscal year, value \$U.S. Revisado el 16 de abril de 2011 en: <http://www.ers.usda.gov/Data/FATUS/>
5. Embajada de los Estados Unidos en México. 2009. México – Estados Unidos de un Vistazo. Comercio Agrícola. Junio de 2009. 5080-2000 Departamento de Agricultura • Servicio Exterior Agrícola <http://mexico.usembassy.gov>
6. FDA - USDA 1998. Guía para reducir al mínimo el riesgo microbiano en los alimentos, en el caso de frutas y vegetales frescos. Washington, D. C. Disponible en la página: <http://www.fda.gov>

7. Hall, C.D., Ehui, S., and Delgado C. 2004. The livestock revolution, food safety, and small-scale farmers: why they matter to us all. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 17: 425–444,
8. Herbert, R. M. 2009. La inocuidad alimentaria en el mercado mexicano de limón persa (*Citrus latifolia* tanaka). Tesis doctoral. Colegio de Posgraduados. México.
9. INEGI. 2010. Anuario estadístico del comercio exterior de los Estados Unidos Mexicanos 2009: exportación en dólares. (México).
10. Málaga, J. E., Williams, G. W. 2010. La competitividad de México en la exportación de productos agrícolas. *Revista Mexicana de Agronegocios*, vol. XIV, núm. 27, julio-diciembre, 2010, pp. 295-309 Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria A.C: Universidad Autónoma de la Laguna: UAAAN México. Disponible en <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=14114743002>
11. One Hundred Eleventh Congress of the United States of America. 2010. FDA Food safety modernization act.
12. Secretaría de Economía. 2002. Diario Oficial de la Federación. Publicado el 30 de diciembre de 2002. México. p. 1.
13. SENASICA. 2009. FDA y SENASICA Inspeccionan a Empresas Agrícolas Mexicanas. La DGIAAP Informa. Boletín Electrónico. Octubre de 2009 Año 1 No. 03. Disponible en www.senasica.gob.mx
14. SENASICA. 2009. La DGIAAP Informa. La DGIAAP Informa. Boletín Electrónico Octubre de 2009 Año 1 No. 03. Disponible en www.senasica.gob.mx
15. SENASICA. 2010. La DGIAAP Informa. Boletín Electrónico. Junio 2010. Año 2 No. 05. Pag. 2. Disponible en www.senasica.gob.mx

16. SENASICA. 2011. Ley sobre la Modernización de FDA en materia de Inocuidad Alimentaria. La DGI AAP Informa. Boletín Electrónico Enero de 2011 Año 3 No. 01. Pag. 2-6. Disponible en www.senasica.gob.mx
17. SIAP-SAGARPA. 2010. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. Estado Veracruz, Ciclo: Cíclicos y Perennes 2009, Modalidad: Riego + Temporal. Sistema de Información Agropecuaria de Consulta 2010.

PÁGINAS DE INTERNET CONSULTADAS

1. <http://portal.veracruz.gob.mx/portal/> consultado en junio de 2008.
2. http://www.concitver.com/4_5Empacadoras.html consultado en junio de 2008.
3. http://www.usembassy-mexico.gov/sataglance_trade_agricola.pdf consultado en mayo de 2011.
4. <http://www.atcitrus.com/noticia.asp?seccion=noticias&id=1668> Revisado el 16 de febrero de 2009.

2. CONCLUSIONES GENERALES

Cuando se implementa un programa de inocuidad alimentaria, los costos de cumplimiento en que incurren las empacadoras de limón 'Persa', que están certificadas, en relación a las otras, se incrementan 47% en la región de Martínez de la Torre y en 233% en la región de Cuitláhuac, por lo que se considera una medida no arancelaria de impacto económico alto. Esta diferencia en los costos de cumplimiento se explica porque las empacadoras que no están certificadas en Cuitláhuac, prácticamente no invierten para el cumplimiento de las BPM y al compararlas con las certificadas, la diferencia proporcional es mayor que en las de Martínez de la Torre.

En Cuitláhuac las empacadoras son más pequeñas que en Martínez de la Torre. Lograr su certificación es más complicado, por el alto costo de cumplimiento que se requiere para realizar las modificaciones en infraestructura, maquinaria y equipo. Esta situación podría ocasionar la salida del mercado internacional de estas empresas, concretamente el estadounidense, ante la "Actualización de la Ley de Inocuidad de E.U.A."

En Martínez de la Torre hay una mayor cultura de adopción de las BPM. Es ahí donde se concentran los empaques de mayor tamaño, y son estas las que cumplen en mayor medida las BPM

La adopción de las Buenas Prácticas asociadas con el agua para el procesamiento y la higiene de los trabajadores, es similar entre empresas grandes y pequeñas, y entre regiones.

Hubo diferencias significativas para las Buenas Prácticas relacionadas al cumplimiento de los aspectos asociados a la salud en instalaciones, transporte y trazabilidad. Esta última,

tuvo la adopción más baja en la región de estudio debido a que los agricultores de la región, no aplican las BPA, ni existe integración de los diferentes actores del sector exportador de limón 'Persa'. Es necesario el desarrollo de estrategias de promoción y cumplimiento de éstas en el sector primario, para poder cumplir con los requerimientos de trazabilidad. De no ser así, la exportación del limón 'Persa' mexicano, podría verse limitado severamente ante la entrada en vigor de la "Actualización de la Ley de Inocuidad de E.U.A."

Como beneficios del cumplimiento de las BPM, las empresas certificadas consideran la inocuidad como una oportunidad para ganar mercados a costa de las que no están cumpliendo con la adopción. Otra ventaja se refiere a mejoras en la organización de la empresa, condiciones de trabajo, calidad en el producto y eficiencia en los procesos.

En contraparte, los principales obstáculos para lograr la certificación son la escasa disponibilidad de recursos financieros para sufragar principalmente, los elevados costos de cumplimiento no recurrente. Otro obstáculo es la educación del personal, que requiere de cambios de hábitos.

3. BIBLIOGRAFÍA

1. FAO-OMS. 2009. Codex alimentarius: Higiene de los alimentos. Textos básicos. Cuarta edición. Roma.
2. FAO. 2004. Las buenas prácticas agrícolas. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe.
3. Hall, C. D., Ehui, S., and Delgado C. 2004. The livestock revolution, food safety, and small-scale farmers: why they matter to us all. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 17: 425–444,
4. Henson, S., y Jafee, S. 2008. Understanding developing country strategic responses to the enhancement of food safety standards. *The World Economy*.
5. Jafee S. 2003. From Challenge to Opportunity: Transforming Kenya's Fresh Vegetable Trade in the Context of Emerging Food Safety and Other Standards in Europe. *Agricultural and Rural Development. Discussion Paper*, The World Bank, Washington D.C.
6. Maskus, K. y Wilson, J. 2000. Quantifying the impact of technical barriers to trade: a review of past attempts and the new policy context. *Banco Mundial*.
7. Salles de Almeida, Juliana. 2008. "Normas" privadas: el nuevo desafío para las exportaciones de los países en desarrollo. *CEPAL – Serie Comercio internacional*. No. 85.
8. Secilio, Gustavo. 2005. La calidad en alimentos como barrera arancelaria. *CEPAL – Serie Comercio internacional*. No. 30.
9. WTO. 1995. Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures.