

Contexto y Caracterización de la Cadena de Suministro del Limón Persa (*Citrus latifolia Tanaka*) en Veracruz-México

Context and Characterization of Persian Lime Supply Chain (Citrus latifolia Tanaka) of State Veracruz-Mexico

Dr. Gregorio Fernández-Lambert¹, Dr. Alberto Antonio Aguilar-Lasserre², Dr. Gustavo Martínez-Castellanos¹, Dra. María Leocelia Guadalupe Ruvalcaba-Sánchez³, Dr. Juan Gabriel Correa-Medina³, Dr. José Luis Martínez-Flores⁴.

¹ División de Estudios de Posgrado e Investigación. Instituto Tecnológico Superior de Misantla. Km. 1.8 Carretera a Loma del Cojolite s/n. C.P. 93821. Misantla, Veracruz. México. Tel. 01 (235) 3231545, gfernandezl@itsm.edu.mx, gmartinezc@itsm.edu.mx

² División de Estudios de Posgrado e Investigación. Instituto Tecnológico de Orizaba. 852 oriente 9. C.P. 94320. Orizaba, Veracruz. México. Tel. 01 (272) 7257056, albertoaal@hotmail.com

³ Departamento de Sistemas de Información. Universidad Autónoma de Aguascalientes. Av. Aguascalientes No. 940, Ciudad Universitaria. C.P. 20131. Aguascalientes, Aguascalientes, México. loece@yahoo.com, gabriel_correa@yahoo.com.mx

⁴ Centro Interdisciplinario de Investigación y Consultoría, Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. 521 Sur 1103, Colonia Santiago, C.P. 72410, Puebla, Puebla. México. Tel. 01 (222) 229 94 00 Ext. 7704, joseluis.martinez01@upaep.mx

Resumen

Esta investigación se realiza en el Distrito Citrícola de Martínez de la Torre, Ver., con alcance a los municipios de Álamo Temapache, y Cuitláhuac en Veracruz, y reporta el contexto e integración de la cadena de suministro del limón persa. El estudio de sus eslabones permitió identificar las problemáticas de abastecimiento, operación y distribución en dicha cadena. A partir de entrevistas abiertas no estructuradas a especialistas, técnicos, productores y empresarios, así como la consulta de bases de datos y documentos de organismos afines a esta agroindustria, los resultados de la investigación advierten que la fuente de los problemas estructurales de la ineficacia en la sincronización de la cadena de suministro del limón persa, se centra en la baja productividad del huerto, un excesivo intermediarismo entre el huerto y la exportadora, la baja adopción tecnológica o uso de tecnología hechiza en los procesos de empaque del cítrico.

Palabras clave: Limón persa, cadena de Suministro.

Abstract

This research focuses in the citrus-growing district of Martínez de la Torre, Ver., with reach to the municipalities of Alamo Temapache, and Cuitláhuac, Veracruz, and reports the context and the Persian

lime supply chain integration. The study of their links allowed identifying the supply, operation and distribution problems in that chain. From not structured open interviews to specialists, technicians, producers and entrepreneurs, as well as the consultation of databases and documents of organisms related to the agro-industry, the results of the research showed that the reasons of the inefficiency structural problems in the Persian lime supply chain synchronization, focuses on the low productivity of the orchard and excessive intermediaries between the orchard and the exporter, low technology adoption or use of homemade technology in the process of packaging of citrus.

Keywords: Persian lime, Supply chain.

Introducción

A partir de la segunda mitad de los años 80s la producción y consumo mundial de naranjas, tangerinas, limones y limas ha mostrado un gran crecimiento. Sin embargo, el aumento de la oferta y el lento incremento de la demanda para algunos productos cítricos han dado como resultado precios bajos e inestables tanto para los productos frescos como para los procesados. Aunque esta situación tiene efectos en toda la cadena de suministro, el citricultor es el principal afectado [1].

En el año 2012 la producción mundial de cítrico fue de 68,223,759 t de naranja (*Citrus sinensis*); 27,060,756 t de mandarina (*Citrus nobilis*), tangerinas (*Citrus × tangerina* Tanaka) y clementinas (*Citrus × clementina*); 15,118,462 t de limones y limas (*Citrus aurantifolia*, *Citrus latifolia* Tanaka), y de 8,040,038 t de toronjas (*Citrus × paradisi*). En ese mismo año, México ocupó el quinto lugar a nivel mundial como productor de cítricos; el tercer lugar en limones y limas; el quinto lugar en naranjas; el décimo tercero en mandarinas, tangerinas y clementinas; y el tercer lugar en toronja [2].

México ocupa el segundo lugar como productor de limones y limas en el mundo, su rendimiento promedio de 13.29 t/ha en un área cosechada de 151000 ha, contrasta con los rendimientos del cuarto, quinto y sexto lugar mundial que reportan rendimientos promedio de 28.93 t/ha (Argentina); 23.83 t/ha (Brasil); y 37.15 t/ha (Estados Unidos de Norte América), respectivamente [2].

A nivel nacional, el estado de Veracruz presenta una dinámica importante en la producción de cítricos, misma que en el año 2013 representó 80%, 52% y 60% de la producción nacional de naranja agria, naranja valencia y limón persa, respectivamente [3].

La cadena de producto de los cítricos en Veracruz incluye además de la fruta, algunos productos industrializados como concentrados, aceite esencial y gajos; y algunos co-productos para la industria farmacéutica, refresquera y/o alimentaria nacional e internacional.

La base agroindustrial de los cítricos en la región de estudio se integra de cuando menos 90 empacadoras de limón persa para distribución y/o exportación de fruto en fresco, 8 extractoras, 6 gajeras, al menos 80 enceradoras y 5 productores de planta certificados [4]. Especialmente la forma de cultivo de la naranja y limón persa se realiza bajo dos sistemas: Temporal o Tecnificado, también conocido este último como sistema por riego.

En el primero, el productor se apoya básicamente de prácticas agrícolas y de equipo mecánico para el mantenimiento del mismo; mientras que en el segundo, se cuenta con sistema de riego, con el cual se espera que en una superficie de plantación similar a la de un huerto de temporal, el rendimiento de producción y calidad de fruto sea mucho mayor. En ambos sistemas de producción, el productor puede hacer acopio tanto de productos químicos y agroquímicos, como de prácticas agrícolas para incrementar su producción.

Aun cuando el rubro cítrico en Veracruz ha ganado participación en forma dinámica en el sector agrícola nacional, no puede negarse que dicho sector enfrenta diversas problemáticas en su cadena de suministro que inciden en su nivel de competitividad.

Particularmente el eslabón primario relacionado con la producción en huerto de limón persa, se ve afectado por una escasa organización y visión empresarial; condiciones meteorológicas adversas; bajo rendimiento por hectárea debido a la limitada transferencia tecnológica; y bajos niveles de fertilización [5]. Estos problemas suelen ser atribuibles a una diversidad de situaciones como las que se reportan en el análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, y Amenazas, realizado por el Consejo Estatal Cítrico, A.C. de Veracruz (CONCITVER) [6].

Todo estudio enfocado a caracterizar una cadena de suministro implica, desde el enfoque de procesos, la revisión de tres etapas básicas: la etapa de proveeduría, producción y distribución [7]. Particularmente, en una cadena de tipo agroindustrial, el número de miembros en la estructura del flujo de la fruta en la proveeduría y distribución, contribuye a determinar su nivel de complejidad [8].

La cadena de suministro de fruto fresco se presenta como una red altamente dinámica con diferentes modos de participación-cooperación, control y coordinación, lo que resulta en diferentes configuraciones al momento de su integración que están directamente asociadas con el tipo de fruto o alimento [9], [10], [11]. En este sentido, el enfoque de la Teoría General de Sistemas ha permitido diseñar y estudiar la configuración de la cadena de suministro, pues su enfoque de análisis permite identificar el dominio de los elementos y factores inmersos en la red de colaboración, lo cual permite entender con profundidad la forma de actuar de cada miembro en la red de proveeduría [12].

Esta investigación pretende contribuir al conocimiento particular de la cadena de suministro del limón persa a partir del estudio y descripción de cada eslabón que interviene en su cadena de valor como fruto fresco. El enfoque central de esta investigación asume que el estudio de sus eslabones permitirá identificar áreas de oportunidad para la sincronización de su cadena de suministro desde la producción en huerto hasta el eslabón cliente-consumidor, de modo que, la cadena de suministro del limón persa se explica como un sistema que busca satisfacer los requerimientos de fruta del cliente final por medio de la coordinación efectiva del flujo de los materiales, la información, y recursos financieros que fluyen a través de todos los miembros en la red de proveeduría.

Materiales y métodos

Con base en la clasificación de productores, y de los tipos de comercialización primaria y secundaria presentada por [13], esta investigación centra su estudio en el Distrito Citrícola 003 de Martínez de la Torre, con alcance a los municipios de Álamo Temapache, y del municipio de Cuitláhuac, considerada como la zona citrícola representativa del Estado de Veracruz [6].

El enfoque de estudio de la cadena de suministro del limón persa se sustenta como un caso de estudio, el cual se enmarca como una investigación exploratoria - descriptiva, basada en la búsqueda de información, con el propósito de obtener un diagnóstico inicial para identificar los miembros de la cadena y su interacción entre eslabones; realizada durante los años 2013 y 2014. La metodología utilizada para la caracterización de la cadena de suministro del limón persa se adapta a partir de este enfoque de estudio, como se muestra en la Figura 1.

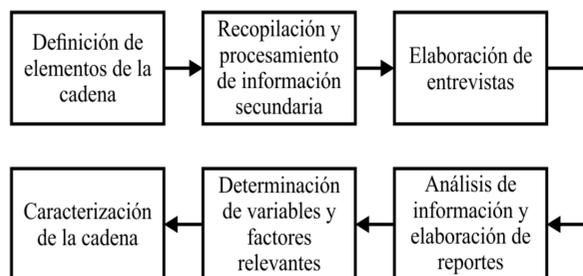


Figura 1. Metodología para la caracterización de la cadena de suministro del limón persa. Fuente: Diseño propio.

Para caracterizar la cadena de suministro del limón persa en Veracruz se utilizaron fuentes de información, secundarias y primarias. Las fuentes secundarias incluyeron reportes de investigación y bibliografía especializada relacionada con estudios del sistema de producción de limón persa, así como registros de organismos afines a dicho sector agroindustrial como la FAO (*Food and Agriculture Organization*), el INVEDER (Instituto Veracruzano para el Desarrollo Rural), y el CONCITVER, éstos dos últimos, localizados en Martínez de la Torre.

La información primaria fue obtenida mediante la técnica de muestreo no probabilístico por bola de nieve a través de una serie de entrevistas abiertas no estructuradas realizadas a especialistas y técnicos, empresarios de extractoras y exportadoras de fruto industrializado y fresco de la región de Martínez de la Torre, Álamo Temapache, y Cuitláhuac en el Estado

de Veracruz en México. Fundamentalmente, cada entrevista estuvo guiada con preguntas relacionadas con la problemática de producción en huerto, la comercialización del producto fresco, y los problemas de transformación y/o empaque de fruto fresco.

El estudio de la cadena de suministro del limón persa considera la estructura básica de proveeduría, la transformación, y la comercialización, en donde: huerto productor representa al proveedor, la industria de extracción y/o empaque de fruta fresca representa a la transformación, y la distribución del producto final a la comercialización.

Resultados

Definición de la cadena de suministro del limón persa

La Figura 2 describe la cadena de suministro del limón persa para llegar a los clientes finales definidos por el Mercado Nacional e Internacional; considera los eslabones de producción en huerto, la industria de extracción y/o empaque de fruta fresca, y distribuidores del producto final, resultado de las extractoras o exportadoras en fruta fresca.

Con base a la codificación descrita en la Tabla 1, los miembros básicos de la cadena de suministro del limón persa son los huertos proveedores (1-2), las empresas Procesadoras (3-4-5); y la Comercialización/Distribución (6-7-8-9-10).

En un contexto general, el eslabón de huerto de producción forma parte de la cadena de los cítricos en general (naranja, toronja, mandarina y tangerina). Este eslabón tiene una proveeduría relacionada con asesoría técnica, productores de planta, proveedores de insumo, maquinarias, equipo e implementos; y organismos de investigación y tecnología.

La industria de transformación trabaja principalmente con producto fresco y con concentrados de alta calidad. La comercialización puede ser primaria o secundaria. La primera, se refiere al proceso de compra-venta realizado directamente en el huerto o región citrícola de cultivo entre agentes de comercialización y productores. Mientras que la segunda, corresponde al proceso de compra-venta en mercados nacionales e internacionales y se realiza una vez que el producto ha adquirido un valor agregado requerido para su distribución en estos mercados.

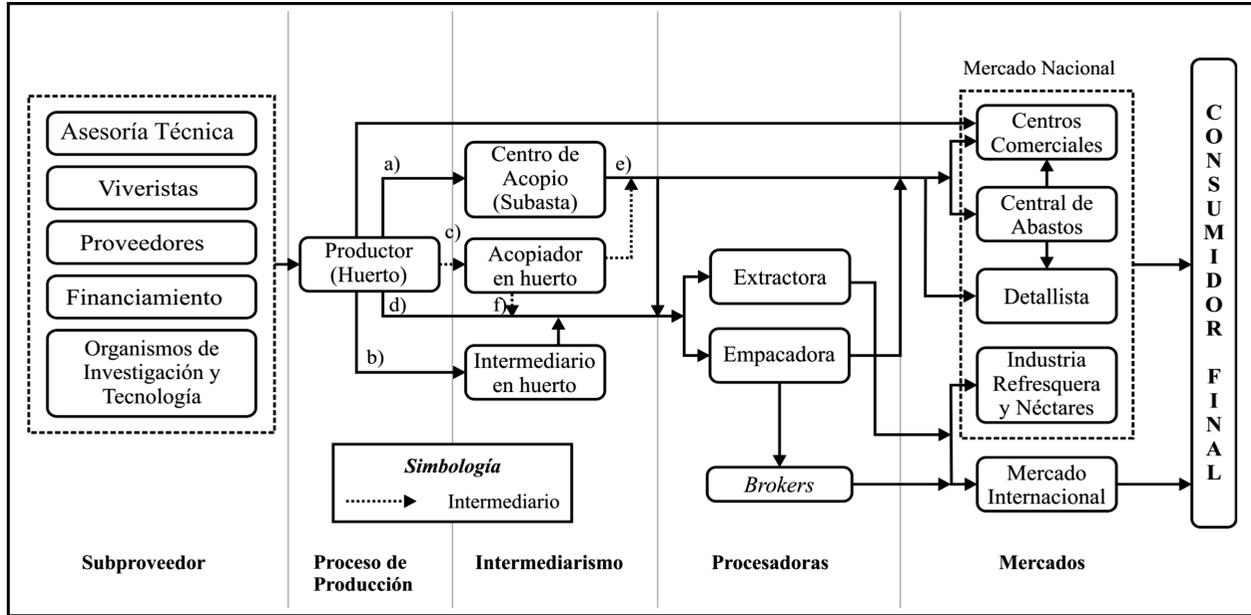


Figura 2. Contextualización de la cadena de suministro del limón persa en el Estado de Veracruz, 2013.

Fuente: Diseño propio a partir de la estructura de la cadena producto presentada por [5].

Tabla 1. Caracterización de las cadena productivas de los cítricos en el Estado de Veracruz, 2013.

Eslabón	Cítrico			
	Mandarina Tangerina	Limón persa	Pomelo	Naranja
Huerto Productor	1	1, 2	1	1, 2
Procesadoras	4	3, 4	4, 5	4, 5
Comercialización/Distribución	6, 7	6, 7, 8, 9, 10	6, 7, 8	6, 7, 8

Huerto: (1) Temporal, (2) Tecnificado. **Procesadoras:** (3) Exportadoras, (4) Extractoras, (5) Enceradoras. **Mercado Nacional:** (6) Central de Abastos, (7) Centros comerciales, Fruterías. **Mercado Internacional:** (8) USA-Canadá, (9) Europa, (10) Asia, (11) Oceanía, (12) África. Fuente: Diseño propio.

Primer eslabón: Huerto de producción.

El huerto representa el eslabón de análisis principal de la cadena productiva del limón persa, al ser éste quien determina el volumen de fruta en cantidad y calidad a través de la misma. En este sentido, la producción del limón persa guarda una estrecha relación con la capacidad económica del productor, de aquí que puedan encontrarse los sistemas de producción de temporal (HT), y el sistema de riego (HR). En ambos sistemas, la producción del limón persa se divide en tres etapas de producción: Floración, Brote, y Fruto [14]. La Floración se entiende como el estado de reproducción de la planta. El Brote hace referencia al proceso en el cual la “flor” se ha “fijado” como fruto. Finalmente, la fase de Fruto se refiere a la etapa en el que el limón persa es cosechado.

En cada una de estas etapas, con independencia del tamaño del productor, están inmersas prácticas agrícolas y eventos inciertos, los cuales harán mantener o disminuir el rendimiento en cada etapa del ciclo de producción del fruto.

Esta dinámica de producción resalta la importancia de cuidar cada etapa de producción del huerto con

el propósito de asegurar el mejor rendimiento de producción, y calidad del fruto, con el objetivo de minimizar la “especulación” de abastecimiento del primero al segundo eslabón de su cadena de suministro, que no sólo “alenta” el flujo de la fruta a lo largo de dicha cadena, sino que “encarece” a la cadena misma.

El eslabón de producción en huerto está integrado por los productores de limón persa —pequeños, medianos, o grandes— quienes tienen el papel determinante de proveeduría en la cadena productiva. Estos productores son los responsables de generar el volumen de producción y la calidad del fruto requerida por las exportadoras de limón persa en fruto fresco.

Las prácticas agrícolas que generalmente realizan los productores en sus huertos son: mantenimiento de huerto, corte y manipulación del fruto. Las actividades del mantenimiento de huerto se relacionan con la limpieza y poda de árboles, así como con la aplicación de abono, fertilizantes y/o fungicidas [14].

En el huerto de producción juegan un papel importante en la conservación de la calidad del fruto el proceso de corte, la manipulación de la fruta, los horarios de corte, las condiciones de humedad

ambiental, así como los materiales de apoyo para su recolección durante la cosecha del producto.

Como todo producto agrícola, la producción de limón persa en el huerto está inmersa en un ciclo con altas y bajas en la producción (Figura 3). En función de su ciclo de demanda y oferta, los mejores precios de exportación se presentan en los meses de enero a abril de cada año [15]; puede deducirse que su rentabilidad queda fincada en una relación productividad de huerto-calidad de fruto; sin perder de vista la incertidumbre producida por la ocurrencia de fenómenos naturales como las heladas, sequías y plagas. Estos fenómenos surgen inesperadamente y producen pérdidas de producción que complican la oferta e incrementan los costos del producto.

El efecto de esta baja productividad en el eslabón primario, tiene dos impactos básicos en su cadena de suministro: el primero se refleja en el productor al disminuir sus ingresos por cosecha; y la otra en el segundo eslabón con la empresa exportadora, cuando ésta se enfrenta al problema de asegurar su abastecimiento y calidad de fruta requerida por su mercado. El lector puede profundizar en la tecnología de producción de limón persa presentada por [16].

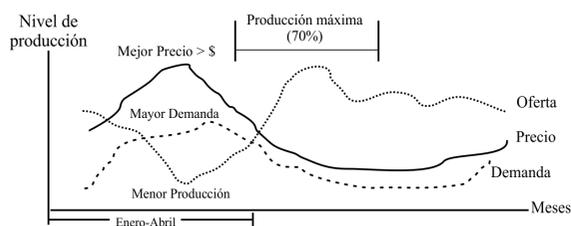


Figura 3. Ciclo de producción del limón persa.

Fuente: Entrevista con el empresario [15].

Como una medida de desempeño, los productores en lo general pueden medir su rendimiento de producción en tres dimensiones: en kilogramos, en toneladas, o en rejas de limón persa cosechadas en cada corte de fruta. Con independencia del tamaño del productor de limón persa, los productores que han formado alianzas con las exportadoras de fruto fresco, mantienen registros sobre sus prácticas agrícolas implicadas en el mantenimiento del huerto como parte de la trazabilidad del limón persa.

Canales de comercialización en primer eslabón: Huerto.

Se han identificado seis canales de comercialización de salida en el primer eslabón, a través de los cuales el productor hace llegar el fruto al siguiente eslabón de

la cadena (procesadora). Apoyados de la Figura 2, los contextos de comercialización son:

- Productor (huerto) – Centros comerciales.
- Productor (huerto) – Subasta.
- Productor (huerto) – Acopio en Comunidad.
- Productor (huerto) – Exportadora.
- Productor (huerto) – Coyote en huerto.
- Productor (huerto) – Extractora.

En la comercialización entre el primer y segundo eslabón puede observarse una gran diversidad. Como lo reporta [13], estos canales están en función del tipo de productor y su estado social, lo que ha propiciado una alta participación de intermediarios, y en consecuencia una disminución en el ingreso del productor; el alentamiento del flujo del producto entre los eslabones (flujo de materiales); y el encarecimiento del producto en la cadena misma.

En la intención de mejorar el ingreso al productor, se han asentado centros de acopio en comunidades en dos esquemas: uno de ellos conformado por productores de dicha comunidad con el objetivo de transportar, preferentemente, limón persa preseleccionado a las exportadoras. En el segundo esquema, un grupo de particulares, presentan la oportunidad a productores de entregar su corte de fruta en su misma comunidad.

El canal de comercialización a través de la subasta acopia el producto directamente de los productores y en una mínima participación el intermediarismo conocido como coyotaje. En este canal, si bien el mercado de exportación de limón persa tiene claramente definida la calidad de la fruta, la subasta, de alguna forma relaja las exigencias con el propósito de acopiar el mayor volumen de fruta posible con propósitos de practicar la clasificación de la misma en término de sus calidades, y proponer la venta a las exportadoras de fruta fresca.

Con excepción de la Exportadora, ningún otro canal de comercialización tiene definido algún indicador relacionado con el volumen y la calidad de la fruta. En un esquema de alianza de trabajo, los productores de mediana escala, eventualmente basados en una relación histórica de trabajo, el productor llega a comprometer la producción de huerto con el exportador [15].

Independientemente del tipo de cítrico, el modo de transporte está caracterizado por camionetas tipo sedán, *pick up*, de 1 y 3 t, y camiones de 13 t. Dadas las características del fruto e interés del destino de comercialización, el limón persa puede ser transportado en rejas con peso promedio de 25 kg o bien, en camiones de doble plataforma para evitar pérdidas de aceite esencial, cuando ésta se destina a la industria extractora.

La comercialización de limón persa en el mercado nacional es dirigida a las principales centrales de abasto, supermercados, centros comerciales y detallistas ubicados en centrales de abasto como lo son la de la ciudad de México, Guadalajara, Puebla, y Monterrey.

Uno de los problemas que tiene un impacto económico en el costo de la cadena de suministro del limón persa son las malas prácticas de manipulación y transporte del fruto. El efecto de éstas se presenta 24 h posteriores a su corte y transporte, y se manifiesta en “quemaduras” por la ruptura de la red-cutícula del fruto. Este daño hace perder la calidad del fruto para su exportación.

Segundo eslabón: Procesadoras.

El segundo eslabón de la cadena de suministro del limón persa, está conformado por las procesadoras que son las encargadas de darle un valor agregado al producto cítrico de acuerdo a sus intereses. Los tipos de procesadoras localizadas en el Estado de Veracruz son: enceradoras, extractoras, exportadoras y gajeras. Las procesadoras tienen básicamente dos tipos de proveedores: proveedores de materia prima y proveedores de insumos.

Los proveedores de materia prima son los productores del campo que abastecen del cítrico según las necesidades. La proveeduría puede darse de manera directa entre productor y la procesadora o a través del intermediarismo. Los proveedores de insumos, identificados como sub-proveedores en la Figura 2, son quienes suministran materiales, equipos y servicios necesarios para el funcionamiento de la unidad económica, algunos de ellos son: cartón, equipos de proceso, envases, servicios logísticos de transporte, cera, mantenimiento de equipo, suministro como agua, energía eléctrica, y servicio de transporte, entre otros. La cadena de suministro del limón persa presenta dos intereses particularmente: el primero a la exportación de limón persa como fruto fresco al mercado de la Comunidad Europea, Japón, Canadá, y a los Estados Unidos de Norte América. El segundo, apoyado en su industrialización, a la obtención de aceite esencial.

Enceradora.

Las enceradoras son unidades económicas establecidas con el propósito de proporcionar un valor agregado al cítrico basado en un recubrimiento de cera comercial, con la finalidad de mejorar la estética del producto, y deseablemente extender la vida de anaquel del mismo.

El proceso de encerado tecnológicamente requiere de cuatro operaciones básicas: lavado sanitario, secado de agua, aplicación de cera, y finalmente secado de cera. A solicitud del cliente, la enceradora puede incluir

la operación inicial de la clasificación del fruto por calibre.

La tecnología implicada en estas unidades es básicamente tecnología artesanal con inserciones de tecnología de desecho para procesar de cinco a ocho toneladas por hora.

Los medianos productores son quienes optan por este canal para presentar su producción en centrales de abastos y centros comerciales, principalmente.

La importancia de las enceradoras en la cadena de suministro del limón persa, está en su posibilidad de integrar su proceso –como proveedor confiable- a la operación de clasificación de las exportadoras de limón persa.

Extractora.

Las extractoras, comúnmente conocidas como jugueras, conforman un complejo industrial establecido para el aprovechamiento de los cítricos en la elaboración de jugo concentrado de alta y baja relación. Éstas son abastecidas por productores de Veracruz, Chiapas, Tabasco, Puebla, Oaxaca, y Tamaulipas. Regionalmente, en el Distrito de Martínez de la Torre, el cítrico que alimenta a estas instalaciones tiene dos fuentes principales: el acopiado en las subastas con productores de baja y mediana escala de producción, o bien por intermediarismo en huerto.

Tecnológicamente las extractoras se encuentran en una dinámica de actualización tratando de mantener y mejorar sus rendimientos en sus procesos. El principal interés en el limón persa es la extracción del aceite esencial. El concentrado de limón persa –con un gran mercado- se considera como un co-producto de este tipo de industria y la cascara deshidratada puede tener dos destinos: para forraje ganadero o elaboración de compostas.

Las extractoras distribuyen comercialmente sus productos con una participación del mercado nacional y presencia internacional en los cinco continentes. Sus redes de distribución están terciarizadas a comercializadoras nacionales y transnacionales.

La medición del desempeño de esta industria está enfocada a la medición de la eficiencia de sus operaciones, desde su abastecimiento de fruta en la verificación de las características del cítrico que reciben, hasta la verificación de las especificaciones del producto requerido por sus clientes.

Exportadora.

Aun cuando se han realizado intentos por empacar diferentes tipos de cítricos en la cadena de suministro de producto en Veracruz, las exportadoras son

instaladas para el empaque de limón persa. Este tipo de procesadoras resaltan por el impacto y derrama económica que representan para sus regiones, llegándose a convertir en una verdadera palanca de desarrollo en sus lugares de instalación.

La dinámica agroindustrial generada por este tipo de empresas integra a productores de las tres escalas de producción. Su proceso de empaque integra las operaciones de recepción, preclasificación, lavado sanitario, pre-secado, encerado, secado, clasificación, empaque y embalaje, para finalmente llevar el producto a cámaras frigoríficas o embarque para su transporte.

Las operaciones desde recepción de fruta hasta su empaque, caracterizadas por una alta intervención de mano de obra, ha sido motivo de los administradores por mejorar los trenes de producción con tecnología propia para cada una de las operaciones.

Las tecnologías de empaque son variantes entre las exportadoras, sin embargo, se ha logrado en lo general minimizar los trenes con inserciones de diferentes tecnologías y/o equipo artesanal.

Muy a pesar de que estas empresas hoy en día han mejorado su tecnología de clasificación, la operación de empaque manual de fruta es su mayor preocupación, al ser esta la que determina la velocidad del proceso de empaque.

Si bien el mercado de exportación representa un escenario altamente demandado para limón persa, el administrador se enfrenta a dos preocupaciones básicas para la operación de su empresa: la primera de ellas relacionada con una demanda altamente incierta que logra resolver en cada fin o inicio de la semana. Esta incertidumbre coloca al administrador en la segunda preocupación que se refiere a la dificultad de acopiar el volumen de fruto con las características necesarias para satisfacer esa demanda y alcanzar los estándares de calidad que exige el mercado.

Para resolver la problemática de abastecimiento, las exportadoras poseen huertos propios con los cuales en promedio cubren entre 23% y hasta 36% de sus necesidades; por otra parte, además de recibir en las instalaciones la fruta de productores, las exportadoras definen dos estrategias: compra foránea en centrales de abasto nacional, y compra de fruta en huertos regionales.

El impulso de la compra generado en los administradores para atender los requerimientos del mercado de exportación, propicia la recepción de lotes de fruta con calidades diferentes a las requeridas en el programa de producción, las cuales son almacenadas para su venta posterior.

Los mercados de exportación que atienden las exportadoras son: Estados Unidos de Norte América (USA), Canadá, Francia, Holanda, Inglaterra, Bélgica, Suiza, Italia, España, Japón, y Corea del Sur. Para el mercado de Estados Unidos de Norte América (USA) y Canadá, las exportadoras utilizan el transporte terrestre por carretera en flota propia de camiones con cámara frigorífica, o bien terciarizan con empresas logísticas de carga y transporte del País. Para atender el mercado de Europa, la distribución se confía a comercializadoras nacionales y transnacionales vía marítima. Para el mercado de Japón y de Korea del Sur, las exportadoras utilizan la vía aérea Cd. de México – Japón, con escala en los Ángeles California en USA. Para Korea de Sur también es atendido vía marítima.

El fruto que no cumple con los requisitos de producto fresco se ubica para consumo en un mercado local o se encamina a las extractoras. Las exportadoras confían en negociar con correderos (*brokers*) para comercializar el limón persa en los mercados internacionales. Los correderos ejercen la función de intermediarios en la distribución y comercialización del producto dentro del país donde se encuentran establecidos y tienen un convenio de comercialización.

La necesidad de mantener un ambiente amigable exige ecodiseños de empaque y embalaje en el corto plazo. En este sentido, las condiciones y tiempo por transporte marítimo a Europa, hacen que la prolongación de la vida de anaquel juegue un papel determinante en la velocidad de comercialización del producto, de aquí que el extender su vida de anaquel preservando sus características de calidad y organolépticas sea un campo de investigación interesante en el corto plazo.

El limón persa como producto fresco es regulado por el mercado internacional bajo normas de inocuidad alimentaria, ésta regulación obliga al exportador a demostrar la trazabilidad del fruto desde su fuente de producción y en todo su recorrido hasta el cliente final. Para ello, el exportador guarda registros de las prácticas agrícolas implicadas en el huerto de producción de sus proveedores, así como registros de la procedencia de la fruta recibida en sus instalaciones.

Como medición del desempeño del proceso de empaque, el exportador realiza registros de su abastecimiento, clasificación del limón persa de acuerdo a su característica de calidad, y del producto final expresado en cajas de acuerdo al calibre de la fruta. Los registros son resguardados primordialmente con propósitos de trazabilidad del producto.

Tercer eslabón: Comercialización/Distribución.

Los productores y/o procesadoras destinan su producto al mercado nacional o de exportación,

como producto fresco o industrializado. El mercado internacional incluye a Inglaterra, Francia, Holanda, Bélgica, Suiza, Alemania, Australia, Italia, Japón, Estados Unidos y Canadá.

Para satisfacer la demanda del mercado nacional, los productores de gran escala o comercializadoras nacionales, transportan el fruto fresco en camiones a centrales de abasto y cadenas comerciales del País. Los tractocamiones con cámaras frías son utilizados vía terrestre por las extractoras y empacadoras para atender el mercado de Estados Unidos y Canadá. El jugo concentrado, aceite esencial y fruto fresco son transportados al mercado europeo mediante tercerización con comercializadoras transnacionales que transportan el producto en cámaras frías al puerto de Altamira, Tamaulipas para embarcarlo y arribarlo a puertos en Europa, según el destino. Especialmente al mercado de Japón se envía el limón persa como fruto fresco vía aérea Cd. de México – Japón, con escala en los Ángeles California en USA.

Discusión

Sumadas a las necesidades tecnológicas identificadas por [5], esta investigación identifica características y problemáticas de producción en huerto, industrialización, empaque y distribución de los productos, los cuales, en base a los elementos básicos de la cadena de suministro del limón persa definidos en este trabajo como: Huerto-proveedor; Procesadoras; y Comercialización/Distribución.

Los productores de gran escala muestran la aplicación de buenas prácticas agrícolas y niveles de aplicación tecnológica de riego, de combate a plagas y prevención de enfermedades, mientras que las principales problemáticas identificadas en el HT de mediana y pequeña escala están relacionadas con una baja aplicación de prácticas agrícolas y bajos niveles de atención fitosanitario y nivel tecnológico, lo que trae como consecuencia un rendimiento promedio de fruto por hectárea cultivada nacional en el orden de las 13 t/ha, comparado con las 25 t/ha promedio de los principales exportadores mundiales.

Este tipo de problemáticas, sumadas a las reportadas por [5], dejan ver la poca atención que ha recibido este sector agroindustrial por sus propios actores y académicos del campo, lo cual sigue complicando la baja productividad de los huertos.

Por otra parte, el excesivo intermediarismo entre el primero y segundo eslabón hace que no sólo se disminuya la rentabilidad del cultivo al productor, sino que se encarezca el producto a lo largo de la cadena productiva. Este intermediarismo, como una forma altamente lucrativa para quien lo ejecuta, se ha

extendido a centros de acopio rurales particularmente para la comercialización de fruto fresco con propósito de empaque para exportación.

El nivel de incertidumbre de los requerimientos de limón persa en el mercado internacional, exponen a los administradores en un ambiente incierto de abastecimiento de fruto con las características requeridas por el mercado de exportación. El desconocimiento de proveedores/productores de limón persa confiables, trae consigo las compras masivas de fruta que atiendan las necesidades del mercado internacional semana a semana; como consecuencia, es común se presente la generación de inventario de fruta fresca en planta que no cumpla las características de calidad requeridas.

La incertidumbre de abastecimiento de fruta ha obligado a los miembros del primero y segundo eslabón a una búsqueda de alternativas que mejoren la productividad en los huertos productores con el propósito de asegurar el volumen de producción y la calidad de limón persa requerida por las exportadoras.

Si bien existe poco interés por empacar limón persa como fruto fresco y comercializarla para el mercado nacional, aquellos que lo realizan reflejan una mínima adopción de tecnología y/o buenas prácticas de manufactura; inexistencia de estructuras formales de operación y control en cada etapa del proceso, y un desbalanceo del tren de producción por combinaciones de diversas tecnologías o arreglos empíricos de los equipos, que con todo y esto, tienen una capacidad ociosa promedio mayor a 35%.

Las empresas extractoras mantienen una tecnología convencional, sostenida en la mayoría de sus operaciones mediante actividades de mantenimiento, sus problemáticas principales se resumen en un rendimiento de extracción por abajo del promedio deseado, y esfuerzos diarios por minimizar la variabilidad en sus operaciones, así como asegurar el abastecimiento de fruto a su proceso a partir de alianzas con productores que ayuden a minimizar el intermediarismo.

En lo que respecta a la distribución, tradicionalmente existe una alta dependencia del mercado de Estados Unidos y Canadá. Las procesadoras —Extractoras y Exportadoras—, en lo general confían sus exportaciones a comercializadoras y empresas de transporte de carga, aun cuando en menor proporción, las exportadoras utilizan sus propios medios de transporte. El producto es transportado vía terrestre a puertos mexicanos y vía aérea o marítima a su destino final, según la oportunidad de negocio.

El carácter perecedero del limón persa, el creciente consumo y penetración a nuevos mercados, requiere

de una perfecta sincronización entre los eslabones de su cadena de suministro, no sólo con respecto al concepto de una relación de miembros, sino en la gestión del conjunto de capacidades mutuas para el aprovechamiento de sus potencialidades, de manera que los productores primarios puedan acercarse al consumidor final. Sin embargo, el contexto actual de sus huertos de producción e intermediarismo entre el primero y segundo eslabón, encapsula el potencial del campo citrícola para satisfacer a mercados altamente demandantes y en crecimiento permanente, mismos que no han logrado satisfacerse debido a la calidad de la producción de sus huertos.

La falta de sincronización entre el primero y segundo eslabón en la cadena de suministro del limón persa, puede atribuirse a las fluctuaciones en la producción y calidad del producto en el huerto, así como a la estacionalidad del producto. A esto último puede sumarse el factor de perennidad, que aunado a la incertidumbre de la demanda en mercados internacionales, hace que dicha cadena agroalimentaria sea muy difícil de predecir y controlar.

El problema cotidiano de la cadena de suministro del limón persa es la dificultad que tiene la empresa exportadora para abastecerse de fruto que satisfaga los requerimientos de cantidad y calidad establecidos. De aquí la importancia del productor del campo agrícola en la cadena de suministro de fruto fresco, toda vez que él es responsable de gestionar de manera eficaz y eficiente el proceso de producción y el transporte del fruto desde el huerto a la empresa exportadora.

La Figura 4 describe de manera básica la problemática que enfrenta el exportador de limón persa, quien de manera cotidiana realiza una búsqueda de la fruta que asegure el cumplimiento de sus pedidos. Una pregunta común para el exportador de limón persa es ¿Qué huerto podrá proveerme la cantidad y calidad de fruta que satisfaga los pedidos del cliente?

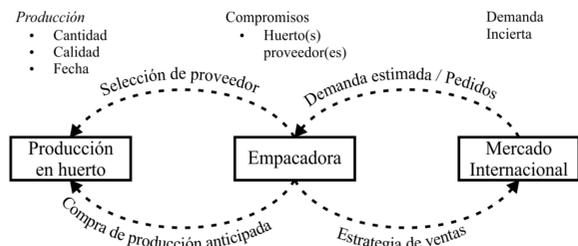


Figura 4. Problemática del abastecimiento de limón persa en Veracruz-2013. Fuente: Diseño propio.

El escenario de la cadena de suministro del limón persa se caracteriza por un flujo incierto de

información del cliente en un sentido inverso al flujo del fruto, y por la particularidad de un flujo continuo de producto perecedero, consumidores preocupados por la procedencia de sus alimentos, y más aún, la condición de una oferta estacional e incertidumbre de los rendimientos de su producción y la calidad del fruto de las cosechas.

Esta complicación en el huerto resalta, por una parte, la importancia que tiene la relación de cooperación entre productor y exportadora, toda vez que dicha cooperación siempre enmarca ventajas competitivas a lo largo de toda su cadena de suministro. Por la otra, la necesidad de buscar mecanismos que ayuden al administrador a mejorar sus decisiones en la programación de su producción a partir de la compra de fruta adecuada para atender la necesidad de su mercado.

La medición del desempeño en las exportadoras y extractoras está dirigida a las actividades internas de la empresa, y aunque se han desarrollado indicadores de proveeduría y distribución, existen áreas poco desarrolladas como el diseño de indicadores en ambientes de incertidumbre.

La importancia de tomar en cuenta a la incertidumbre en el proceso administrativo de la empresa, está en que una vez identificada y minimizado el impacto que ésta tiene en el sistema, la previsión se convierte en un factor en la gestión de compras, y de programación de la producción para la planeación de sus recursos.

Por lo anterior, en un escenario de proveeduría incierta, el control de la gestión puede apoyarse con indicadores para ayudar a la organización a ser eficiente y efectiva en la captación y uso de los recursos operativos.

En la medida que se implementen técnicas y herramientas adecuadas con el entorno de acción empresarial, puede garantizarse un seguimiento del grado de cumplimiento de los objetivos de la empresa.

Conclusiones

La naturaleza no-lineal de la producción de limón persa en huerto y de su dinámica de producción, resaltan la importancia de evaluar cada etapa de producción del fruto con el propósito de estimar el rendimiento de producción. El rendimiento de producción del huerto guarda una estrecha relación con la rentabilidad económica del productor, de manera que, el efecto de la baja productividad en el eslabón primario, tiene dos impactos importantes en su cadena de suministro: el primero se refleja en los ingresos del productor; y el otro, en el segundo eslabón con la empresa exportadora, que se enfrenta al problema de asegurar el abastecimiento y calidad de fruta requerida por su mercado.

Hoy en día, la cadena de suministro del limón persa ha ganado en forma dinámica una fuerte participación en el sector agrícola total en Veracruz, sin embargo, no puede negarse que dicho sector enfrenta problemáticas diversas. Entre estas problemáticas resalta la relacionada con la producción en huerto en el eslabón primario, la cual se atribuye a diversas situaciones como la baja productividad en huertos de producción de fruto por hectárea cultivada; la limitada producción de cítrico con características exportables como fruto fresco; un excesivo intermediarismo que se traduce en un menor ingreso para el productor y el encarecimiento en la cadena productiva; o una cadena productiva sin estructura y con eslabones desarticulados.

El resultado de esta investigación deja en relieve la necesidad de incentivar líneas de investigación orientadas al mejoramiento de la producción de los huertos, minimización de los costos de producción en la operaciones, a la adopción de tecnologías y de buenas prácticas agrícolas y de manufactura, con el propósito de mejorar la sincronización entre operaciones y eslabones de la cadena de suministro.

Atender la problemática de calidad del fruto expresada por productores y empresarios, plantea la necesidad de definir y/o diseñar herramientas que apoyen el control de la producción del fruto en huertos, de tal forma que, el manejo de las variables del sistema (huerto) apoye al citricultor en el control de la producción con las características de calidad exigidas por los diferentes mercados de exportación y a las empresas procesadoras a seleccionar a sus proveedores de fruta. En congruencia con esta necesidad, el Consejo Estatal Citrícola, A.C. del Estado de Veracruz en su Plan Rector 2005-2011, ha propuesto una serie de acciones integradoras y apoyos orientados a la citricultura e integración de la Cadena Productiva, a través de un plan estratégico de investigación y transferencia de tecnología con estrategias tales como el perfeccionamiento del proceso productivo en los eslabones del sistema producto. Lamentablemente, la ausencia de una cultura empresarial ha estancado en gran forma dichos esfuerzos.

En el énfasis de mejorar la cadena producto del limón persa, al igual que los sistemas manufactureros y/o de servicios, los sistemas agrícolas presentan también complicaciones para el incremento de su producción y calidad del fruto, sin embargo, a diferencia de ellos, esta complicación puede ser regulada en mayor o menor grado por la *expertis* de los agricultores, especialistas y empresarios del área.

El impacto de este beneficio en la cadena de suministro de la industria del limón persa, debería reflejarse en la sincronización de la misma con los

tiempos de respuesta necesarios para atender la demanda; y el beneficio para los pequeños, medianos y grandes productores a través de la maximización de la producción en sus huertos.

Trabajo futuro

Como resultado de esta investigación, y con el objetivo de generar soluciones logísticas que mejoren el desempeño de la cadena de suministro del limón persa se han definido los siguientes trabajos:

1. “Definición de Indicadores de Desempeño Logístico (KPIs) para la medición de la eficacia de la cadena de suministro del limón persa en el Estado de Veracruz”
2. Evaluación del riesgo en la cadena de suministro del limón persa, basado en el elemento de proveeduría de fruta de huertos.
3. Ecodiseño de empaques y embalajes para maximizar el flujo de mercancías y minimizar el rechazo de producto.

Agradecimiento

Hacemos un reconocimiento por su contribución a esta investigación a la Red Temática de Investigación Sistemas de Transporte y Logística (SiT-LOG); al Proyecto PROMEP No. IDCA 10415; a la Exportadora San Gabriel, S.A. de C.V.; a la Exportadora Costa de Veracruz, S.A. de C.V.; y al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias del Centro de Investigación de Ixtacuaco.

Referencias

- [1] H. Spreen Thomas (2001). “Proyección de la producción y consumo mundial de los cítricos para el 2010” en *Simposio Sobre Cítricos*, China/FAO.
- [2] FAO (2011). Recuperado el 9 de diciembre de 2013. de <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>
- [3] SAGARPA (2014). *Sistema de Información Agroalimentaria de consulta* (SIACON). Recuperado el 23 de noviembre de 2014 de <http://www.siap.gob.mx/optestadisticasiacon2012parcialsiacon-zip/>
- [4] Miranda J. F., Centro de Desarrollo para Frutales del Trópico Húmedo (CEDEFRUT), entrevistado por los autores, Martínez de la Torre, Ver., 14 de marzo de 2013.
- [5] Osorio A. F. & J. J. García D. (2003). Fundación Produce Veracruz (FUNPROVER), Colegio de

- Posgraduados. Necesidades de Investigación y Transferencia de Tecnología de la Cadena Productiva del Limón Persa en el Estado de Veracruz, Tepetate, Veracruz.
- [6] Consejo Estatal Citrícola, A.C. de Veracruz (CONCITVER), *Análisis FODA*, Recuperado el 08 de mayo de 2013 de http://www.concitver.com/15_6citricultura.html
- [7] Lambert D. M., S. J. García-Dastugue y Croxton, (2005). An evaluation of process oriented Supply Chain Management frameworks. *Journal of Business Logistics*, Vol. 26, N° 1, pp. 25-51.
- [8] Beamon B. M. & C. P. Chen V. (2001). Performance analysis of conjoined supply chains. *International Journal of Production Research*, Vol. 39, N° 14, pp. 3195-3218.
- [9] Fine C. H. (2000). Clockspeed-based strategies for supply chain design. *Production and Operations Management*, Vol. 9, N° 3, pp. 213-221.
- [10] Cooper D. P. & M. Tracey- (2005). Supply chain integration via information technology: Strategic implications and future trends». *International Journal Integrated Supply Management*, Vol. 1, N° 3, p. 237-257.
- [11] Van der Vorst J. G., S. J. Van Dijk & Beulens. (2001). Supply Chain Design in the Food Industry. *The International Journal of Logistics Management*, Vol. 12, N° 2, pp. 73-86.
- [12] Chandra C. & J. Grabis, (2007). *Supply Chain configuration concepts, solutions, and applications*, USA: Springer.
- [13] Schwentesius R. R., &M.A. Gómez Cruz. (2005). *Limón Persa. Tendencias en el mercado mexicano*, Ed. CIESTAAM/UACH y Banco Mundial, México, D.F., pp 158.
- [14] Díaz Z. U. A., Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Ixtacuaco, Km. 4.5 carretera Martínez de la Torre-Tlapacoyan. Ixtacuaco, Veracruz., entrevistado por los autores, Martínez de la Torre, Ver., 8-11 de enero de 2013.
- [15] Martínez A. J. Q., Gerente de Aseguramiento de Calidad, Exportadora San Gabriel, S.A. de C.V., Libramiento Martínez de la Torre - Tlapacoyan, 93600 Martínez de La Torre, Ver., entrevistado por los autores, Martínez de la Torre, Ver., 5-7 de febrero de 2013.
- [16] Curti D. S. A., Loredó S. X., Díaz U. Z. Sandoval R. J. A. & Hernández H. J. (2000). *Tecnología para la producción de Limón Persa*, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), México.
- Recibido:** 11 de diciembre de 2013
- Aceptado:** 11 de junio de 2015