



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS VERACRUZ

POSTGRADO EN AGROECOSISTEMAS TROPICALES

**PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE LITCHI (*Litchi chinensis* Sonn)
EN LA REGIÓN CENTRAL DEL ESTADO DE VERACRUZ, MÉXICO**

AURORA OROS NOYOLA

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRA EN CIENCIAS

TEPETATES, MANLIO FABIO ALTAMIRANO, VERACRUZ

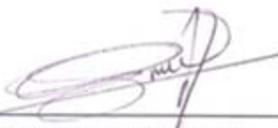
2010

La presente tesis, titulada: **Producción y comercialización de litchi (*Litchi chinensis* Sonn) en la región central del estado de Veracruz, México**, realizada por la alumna: **Aurora Oros Noyola**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

**MAESTRA EN CIENCIAS
AGROECOSISTEMAS TROPICALES**

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO:



DR. ELISEO GARCÍA PÉREZ

ASESOR:



DRA. KATIA ANGÉLICA FIGUEROA RODRÍGUEZ

ASESOR:



DR. CATARINO ÁVILA RESÉNDIZ

Tepetates, Manlio Fabio Altamirano, Veracruz, 22 de enero de 2010.

PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE LITCHI (*Litchi chinensis* Sonn) EN LA REGIÓN CENTRAL DEL ESTADO DE VERACRUZ, MÉXICO

Aurora Oros Noyola, M.C.

Colegio de Postgraduados, 2010

Este trabajo tuvo como objetivo conocer los factores que influyen en el proceso de producción, comercialización y organización de los productores de litchi. Se utilizó el método bola de nieve, para una muestra de 46 productores de litchi, en siete municipios de la región central del estado de Veracruz. Se caracterizaron los agroecosistemas integrados con litchi, además de obtener el índice de manejo de los productores a través de las prácticas que aplican en el cultivo, se caracterizó el proceso comercial del litchi en la región, y la situación organizacional de los productores en la producción y comercialización. Los agroecosistemas donde está integrado el litchi, tienen como principal componente el agrícola, en segundo lugar el componente pecuario y además un 36 % realizan diferentes actividades extra finca. Existe un índice de manejo bajo, que repercute en el nivel de producción de las huertas, esta situación es más acentuada para los productores con menos tiempo con el cultivo. Existen cinco tipos de mercado: local, regional, estatal, nacional y de exportación; los más utilizados son el local, principalmente por los pequeños productores y el nacional por productores con mayor volumen de fruto. Los principales canales de comercialización son el directo y el indirecto. Los precios del fruto varían de \$ 5.00 a \$ 40.00/kg, los mejores fueron para los productores que utilizan el canal directo, y para los que usan una mejor presentación de venta, así como los que ofertan al inicio y al final del periodo de cosecha. Existen cinco organizaciones con figuras jurídicas como: S. C., S. P. R. de R. L. y A. C., solo dos se encuentran constituidas legalmente y promueven de forma efectiva la producción y/o el comercio, agrupan al 33% de los productores.

Palabras clave: *Litchi chinensis* Sonn, índice de manejo, producción, canales de comercialización.

PRODUCTION AND COMMERCIALIZATION OF LITCHI (*Litchi chinensis* Sonn) IN THE
CENTRAL REGION OF VERACRUZ STATE, MEXICO

Aurora Oros Noyola, M.C.

Colegio de Postgraduados, 2010

The objective of this study was to reveal the factors influencing the production, commercial sale, and organization of litchi producers. The snow-ball method was used to survey a sample of 46 producers of litchi in seven municipalities within the central region of the state of Veracruz, Mexico. The agroecosystems that produce litchi were characterized, an index of management was calculated based on the cultivation practices applied to litchi production, and the commercial sales process of the litchi in the region was characterized, as was the form of organization used by the producers to grow and sell litchi. The agroecosystems having litchi production were primarily agricultural, followed by those with livestock production, with 36% of the producers involved in off-farm activities. The management index was low, and negatively impacted production; producers with less time for cultivation experienced even greater impacts. Five market types for litchi exist: local, regional, state, national and export. The most utilized are the local markets, primarily by small producers, and the national markets used by producers with a greater volume of fruit. The primary routes of commercial sale are direct (purchase directly from producer) and indirect (purchase from an intermediate vendor). Fruit prices vary between \$5.00 and \$40.00 pesos/kg, with the higher prices collected by producers utilizing direct routes of sale, those that give the fruits a better sales presentation, and those that sell at the beginning and end of the cropping period. Five legal organizations exist (e.g. S.C., S.P.R. of R.L., and A.C.), of which only two are legally founded organizations to promote effective forms of production and/or commerce among the farmers. Approximately 33% of the producers belong to these two legally developed organizations.

Keywords: *Litchi chinensis* Sonn, management index, production, commercial sales routes

Dedico esta tesis a:

Dios, por concederme culminar con una meta más en mi vida, y por acompañarme en mi largo recorrido en este mundo, en los momentos de alegría y de tristeza.

A mis papás, humildemente y con respeto por sus enseñanzas y valores transmitidos y porque siempre me impulsaron a seguir, gracias por su apoyo.

A ti B. Jesús, con amor porque a pesar de los altibajos me has enseñado a no rendirme y a seguir adelante, gracias por tu apoyo y comprensión.

A todos mis hermanos: Bernardo, Miguel, Jesús, Emmanuel, Rafael, Gabriel, Rosa, Concepción, Vicky y Soledad, a quienes llevo siempre en mi corazón, porque han sido uno de los principales motivos a seguir, gracias por su comprensión y aprecio.

A mi abuelo Isaac, que donde quiera que esté se que se alegra por este acontecimiento.

A mi abuelita “Sole”, por su cariño y aprecio que siempre me ha brindado.

A mi tía Toña, por su amor y aprecio incondicional.

A mis sobrinas Marlene, Ivette e Ingrid, por su amor y cariño transmitidos.

AGRADECIMIENTOS

Al consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por otorgarme el financiamiento para realizar los estudios de maestría.

Al consejo particular, por su valiosa dirección y asesoría durante el desarrollo de la investigación.

Al Dr. Eliseo García Pérez, por todo el apoyo brindado para poder culminar mi tesis, por sus conocimientos compartidos y por el tiempo que dedicó durante el desarrollo de la investigación y elaboración de la tesis.

Al Dr. Catarino Ávila Reséndiz, por el apoyo brindado para poder culminar la tesis y por su valiosa colaboración y sugerencias realizadas durante la investigación y escrito de la tesis.

A la Dra. Katia Angélica Figueroa Rodríguez, por su valiosa colaboración y sugerencias en el desarrollo de la investigación y escrito de la tesis.

Al MC. Javier de la Cruz Medina, por el apoyo brindado en los análisis de frutos realizados.

A la Dra. Alejandra Soto Estrada, por su esfuerzo, comprensión, dedicación y apoyo brindados para lograr esta meta.

A mis maestros de las asignaturas, por los conocimientos y enseñanzas compartidos.

Al MC. Curtí del INIFAP de IXTACUACO, y a la C. María de la Cruz Vázquez por el apoyo brindado en la ubicación de productores de litchi.

A todos los productores entrevistados, en especial a los C. Raquel Vázquez y Fausto Pérez, por su amabilidad y disposición brindados durante las entrevistas, y al MC. Rubén Ángel Mandujano Barrios, a la Lic. Cristina Patricia Dávila, al Profesor Atanasio Badillo, a los C. Daniel Beristaín, Fortino Ramos, Carlos Grallet, y la C. Ana Ronzón, por el fruto donado para los análisis realizados.

A Carmelo Ortiz Limón, por su amistad y apoyo brindados.

A Alín Malpica, por su apoyo y amistad brindados incondicionalmente.

A los compañeros Marcelo Tolentino y J. Carlos Viveros, por el apoyo brindado en la realización de las encuestas.

A los compañeros de generación, por el ambiente de convivencia y compañerismo surgido.

A “Faby”, Laura y Ángeles, por su apoyo brindado durante mi estancia como estudiante.

Y a las demás personas que de una u otra forma hicieron posible este logro, gracias.

CONTENIDO

	Página
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.....	2
2.1. Sistemas y sistemas agrícolas.....	2
2.2. Agroecosistema.....	2
2.3. Manejo del cultivo.....	3
2.4. Comercialización.....	4
2.5. Canales o cadena de comercialización.....	4
2.6. Agente de comercialización.....	4
2.7. Mayorista.....	5
2.8. Minorista.....	5
2.9. Organización.....	5
3. MARCO DE REFERENCIA	7
3.1. Origen del cultivo de litchi.....	7
3.2. Producción mundial.....	7
3.3. Producción nacional.....	7
3.4. Producción estatal y valor de la producción.....	7
3.5. Árbol.....	8
3.6. Flores.....	8
3.7. Fruto.....	9
3.8. Cultivares.....	9
3.9. Requerimientos de clima y suelo.....	10
3.10. Manejo del cultivo.....	11
3.10.1. Propagación.....	11
3.10.2. Densidad de plantación.....	12
3.10.3. Podas.....	12
3.10.4. Riego.....	13
3.10.5. Fertilización.....	13

3.10.6. Control de malezas.....	14
3.10.7. Plagas y enfermedades.....	15
3.10.8. Cosecha.....	16
3.11. Rendimiento.....	17
3.12. Selección y manejo poscosecha.....	17
3.13. Empaque.....	19
3.14. Procesamiento del fruto.....	20
3.15. Comercialización.....	20
3.15.1. Mercado.....	20
3.15.2. Agentes de comercialización.....	21
3.15.3. Canales de comercialización.....	22
3.15.4. Precio.....	23
3.16. Organización de productores.....	24
4. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	26
4.1. Pregunta de investigación.....	27
5. OBJETIVOS E HIPÓTESIS.....	28
5.1. Objetivo general.....	28
5.1.1. Objetivos particulares.....	28
5.2. Hipótesis general.....	28
5.2.1. Hipótesis particulares.....	28
6. METODOLOGÍA.....	29
6.1. Área de estudio.....	29
6.2. Ubicación.....	29
6.3. Clima.....	30
6.4. Suelo.....	30
6.5. Tamaño de muestra y método.....	30
6.6. Operacionalización de hipótesis.....	31
6.7. Índice de manejo de las huertas.....	33
6.8. Calidad del fruto.....	35
6.9. Análisis de datos.....	36
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	37

7.1. Componentes de los agroecosistemas.....	37
7.2. Características socioeconómicas.....	38
7.2.1. Género y edad.....	38
7.2.2. Escolaridad.....	39
7.2.3. Tenencia de la tierra.....	40
7.2.4. Tipos de tierra.....	41
7.3. Características generales del cultivo de litchi.....	42
7.3.1. Cultivares y superficie cultivada.....	42
7.3.2. Densidad de plantación.....	43
7.3.3. Edad de las huertas.....	43
7.3.4. Producción.....	44
7.4. Manejo del cultivo	45
7.5. Índice de manejo de las huertas.....	54
7.6. Relación del índice de manejo de las huertas con la producción....	56
7.7. Calidad del fruto.....	57
7.8. Manejo poscosecha.....	60
7.9. Caracterización del proceso comercial del litchi.....	60
7.9.1. Agentes y canales de comercialización.....	60
7.9.2. Mercados de destino.....	62
7.9.3. Oferta y precio.....	63
7.9.4. Tipo de empaque vs precio	64
7.9.5. Rentabilidad del cultivo.....	65
7.10. Organización de los productores de litchi.....	66
7.11. Organización para la comercialización.....	66
8. CONCLUSIONES.....	68
9. RECOMENDACIONES.....	70
10. LITERATURA CITADA.....	71
11. ANEXO.....	76

LISTA DE CUADROS

	Página
Cuadro 1	Operacionalización de hipótesis 1..... 32
Cuadro 2	Operacionalización de hipótesis 2..... 33
Cuadro 3	Operacionalización de hipótesis 3..... 33
Cuadro 4	Factores y subfactores que integran el manejo del cultivo de litchi y su peso relativo..... 34
Cuadro 5	Principales componentes en los agroecosistemas donde se cultiva litchi..... 37
Cuadro 6	Principales cultivos del componente agrícola en agroecosistemas con litchi..... 38
Cuadro 7	Nivel de escolaridad de los productores de litchi de la región central de Veracruz..... 40
Cuadro 8	Régimen de tenencia y superficie cultivada con litchi..... 41
Cuadro 9	Superficie de las huertas de litchi (h), y frecuencia por subregiones..... 42
Cuadro 10	Edad de las huertas de litchi y su frecuencia por subregión..... 44
Cuadro 11	Producción promedio por árbol de acuerdo a la edad..... 44
Cuadro 12	Tipos de poda y frecuencia de realización por los productores de litchi en la región central de Veracruz..... 45
Cuadro 13	Principales plagas que afectan al litchi, frecuencia y métodos de control empleados..... 50
Cuadro 14	Principales enfermedades presentes en el cultivo de litchi en la región central de Veracruz..... 51
Cuadro 15	Prácticas que favorecen la floración, frecuencia por subregión. 52
Cuadro 16	Índices de manejo de los huertos en la región central del estado de Veracruz..... 55
Cuadro 17	Porcentaje de índice de manejo de las huertas por subregión. 56

Cuadro 18	Características físicas de fruto de dos cultivares presentes en la región central de Veracruz.....	58
Cuadro 19	Características químicas de fruto de dos cultivares presentes en la región central de Veracruz.....	59
Cuadro 20	Mercados de destino del fruto de litchi en la región central de Veracruz.....	63
Cuadro 21	Relación beneficio-costo del cultivo de litchi en tres huertas con diferente manejo en la región central de Veracruz.....	66
Cuadro 22	Tipos de organización de los productores para la venta del fruto de litchi en la región central de Veracruz.....	67

LISTA DE FIGURAS

		Página
Figura 1	Cadena de comercialización del litchi en México (Integrado con información de Rindermann y Cruz, 2001).....	23
Figura 2	Ubicación geográfica del área de estudio.....	29
Figura 3	Frecuencia de edades de los productores de litchi en la región central de Veracruz.....	39
Figura 4	Tipos de tierra de acuerdo con la clasificación de los productores de litchi.....	41
Figura 5	Porcentaje y tipo de fertilizantes aplicados en el cultivo del litchi en la región central de Veracruz.....	46
Figura 6	Fertilizantes orgánicos aplicados al cultivo de litchi en la región central de Veracruz.....	47
Figura 7	Tipos de riego y porcentaje de uso en el cultivo de litchi en la región central de Veracruz.....	48
Figura 8	Frecuencia de los métodos de control de malezas empleado en el cultivo de litchi en la región centro de Veracruz.....	49
Figura 9	Indicadores que usa el productor para realizar la cosecha del fruto de litchi.....	53
Figura 10	Método de corte utilizados por los productores para cosechar el fruto.....	53
Figura 11	Porcentaje ponderado de las prácticas de manejo en el litchi en la región central de Veracruz.....	54
Figura 12	Relación entre el índice de manejo y el nivel de producción de las huertas de litchi en las tres subregiones.....	57
Figura 13	Comparación de los componentes de los frutos de dos cultivares.....	59
Figura 14	Canales de comercialización del litchi en la región	

	central de Veracruz.....	61
Figura 15	Principales canales de comercialización en la región central de Veracruz.....	62
Figura 16	Meses de cosecha, volumen de fruto ofertado y precio medio por kg.....	64
Figura 17	Comparación del precio de fruto por tipo de presentación de venta.....	65

1. INTRODUCCIÓN

En México, las condiciones edafoclimáticas del trópico permiten el desarrollo de una amplia gama de especies frutícolas, ejemplo de estos son los cítricos (naranja, limón, toronja), aguacate, mango, plátano y papaya, cuya superficie cultivada se extiende a las 891934.16 hectáreas, y han sido explotadas comercialmente desde hace ya muchos años (SIAP, 2006). Sin embargo, las variaciones en los precios de estos frutos y los altos costos de producción han ocasionado que el productor busque nuevas alternativas que le sean más rentables y les generen mejores ingresos, motivo por el cual se interesaron en introducir nuevos cultivos (cultivos no tradicionales) a su sistema de producción, como por ejemplo el maracuyá (*Passifora edulis* Sims), el rambután (*Nephelium lappaceum* L.), mangostán (*Garcinia mangostana* L.), macadamia (*Macadamia integrifolia* M.) y el litchi (*Litchi chinensis* S.). El litchi es un árbol subtropical proveniente de China, traído a México al estado de Sinaloa hace más de cien años, pero su establecimiento comercial no se dio sino hasta las décadas de 70s y 80s, y fueron pocos los productores que invirtieron inicialmente, aunque debido a los atractivos precios de venta del fruto, hubo una tendencia hacia el incremento de la superficie de este cultivo (Rindermann y Cruz, 2001); por lo cual, en la última década la superficie plantada se incrementó significativamente, reportando un total de 3017.69 hectáreas, con una producción de 13,222.15 toneladas (SIAP, 2007). Sin embargo, los productores carecían de la información y conocimiento técnico del buen manejo del cultivo. Este vacío de conocimiento trajo consigo una serie de dificultades y problemas en el manejo precosecha, cosecha, y sobre todo en la comercialización del fruto.

En este trabajo se busca identificar y documentar la problemática en producción y comercialización del litchi en la región central de Veracruz, específicamente en los municipios de Martínez de la Torre, Vega de Alatorre, Paso de Ovejas, Paso del Macho, Misantla, Amatlán de los Reyes, Tlapacoyan y Cuitlahuac.

2. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

Este apartado, tiene como finalidad hacer una revisión de conceptos teóricos que se abordaran en esta investigación y que serán herramientas útiles en las diferentes fases del estudio, que se trabajará bajo un enfoque sistémico, considerando que el cultivo de litchi es un componente nuevo de los agroecosistemas frutícolas de la región de estudio.

2.1. Sistemas y sistemas agrícolas

Hart (1980), define sistema como un arreglo de componentes físicos, un conjunto o colección de cosas o unidades relacionadas entre sí de tal manera que forman y/o actúan como una unidad, una entidad o un todo. En este concepto identifica palabras clave que son arreglo y actúan, lo cual implica que un sistema se caracteriza por tener estructura y función.

Por su parte, Van Gigh (1997) considera que “un sistema es un conjunto de elementos relacionados entre sí, los cuales pueden ser conceptos, objetos y sujetos. Por lo tanto, un sistema es un agregado de entidades, viviente o no viviente o ambas y donde cada sistema se compone de otros sistemas llamados subsistemas”. Existen métodos que sirven para analizar la situación real en la que se encuentran los sistemas, y que son útiles para la solución de problemas, ejemplo de ello son los modelos, como el modelo lineal aditivo de atributos múltiples, con la aplicación del algoritmo de Klee, el cual ha sido empleado en este estudio.

2.2. Agroecosistema

Hernández-Xolocotzi (1981) fue uno de los primeros en dar una definición de agroecosistema, como “un ecosistema natural modificado en menor o mayor grado por el hombre para la utilización de los recursos naturales en los procesos de producción agrícola, pecuaria, forestal o de fauna silvestre”.

Por otro lado Conway y Mc Craken (1990), indican que un aspecto básico de los

agroecosistemas es su organización jerárquica, desde los componentes más sencillos(subsistemas) que integrados a su medio natural, son los conocidos agroecosistemas, estos a la vez forman parte de otros sistemas más complejos denominados suprasistemas, hasta llegar a niveles superiores del entorno nacional y global.

Ruiz-Rosado (2006) señala que “el agroecosistema es un ecosistema modificado por el hombre, donde se desarrollan interacciones sociales, económicas y ecológicas complejas, a través de diferentes niveles jerárquicos, para la obtención de alimentos y otros derivados”. Por tanto, para estudiar un agroecosistema es importante en primer lugar establecer límites, a este respecto Ruiz-Rosado (1995) menciona que la dimensión del agroecosistema depende del nivel al que se quiera analizar o de las necesidades docentes, de investigación y desarrollo; pudiendo considerarse desde el nivel animal o planta hasta el nivel planeta.

En el caso del cultivo de litchi es un componente o subsistema, que forma parte de agroecosistemas de diferente orden, en función del tamaño de la unidad donde se encuentra integrado, así podemos tener agroecosistemas con litchi de baja complejidad, hasta otros con alta diversidad de componentes, que en algunos casos pueden ser agrícolas, pecuarios, forestales u otros. Para los fines de este estudio se consideran las relaciones de producción a nivel parcela, considerando las dimensiones físico-biológicas, técnico-productivas, socio-económicas y político-culturales, sus interacciones y buscando entender su influencia sobre el agroecosistema.

2.3. Manejo del cultivo

El manejo del cultivo se refiere al conjunto de prácticas agrícolas llevadas a cabo en el proceso de producción, con el objetivo de obtener producción en cantidad y calidad adecuadas, que permitan ser competitivos en los mercados, además de satisfacer las necesidades de alimentación, buscando la mejor productividad posible.

2.4. Comercialización

La comercialización de productos agrícolas incluye tanto a aquellos que vienen directamente del campo, como aquellos que han sido procesados, y estos pueden adquirir diferente precio dependiendo del tipo de producto y del lugar de comercio. Caldentey y De Haro (2004) definen la comercialización de productos agrarios, como un proceso por el cual se llevan los productos desde la explotación agraria hasta el consumidor, en este proceso hay diferentes niveles de organización y agentes que participan.

2.5. Canales o cadena de comercialización

Este término que es considerado por Caldentey y De Haro (2004) como canales o circuitos de comercialización, lo definen como el “conjunto de los agentes por los que pasa el producto desde que sale de la explotación agraria hasta que llega al consumidor final”; normalmente son representados por medio de modelos que inician en el productor, seguido de los agentes, mercados o instituciones que intervienen en el proceso, y finalizan en el consumidor final. Por otro lado, De Juan (2004) considera que el canal de distribución es “el conjunto de protagonistas que interactúan para hacer llegar el satisfactor desde el origen hasta el consumidor”, es el camino que sigue un producto en el proceso de comercialización desde el fabricante o productor hasta el consumidor final.

2.6. Agente de comercialización

En el proceso de comercialización de los productos existen diversos participantes que hacen posible su llegada hasta el consumidor final. Estos son considerados por De Juan (2004) como protagonistas, y se refiere a ellos como “cada una de las empresas u operadores que asumen funciones de valor económico en un canal”. De igual manera, para Caldentey y De Haro (2004) el término es concebido en un sentido amplio como toda persona natural o jurídica que interviene en el proceso de comercialización, y que están relacionados directa o indirectamente con los productos, cumpliendo diferente función dentro del canal de comercialización.

2.7. Mayorista

De acuerdo con De Juan (2004) el mayorista es el intermediario que vende productos o servicios al por mayor, los cuales realizan dicha venta principalmente a los minoristas. Por otro lado, Caldentey y De Haro (2004), indican que el mayorista es un agente de la comercialización que se caracteriza por manejar grandes y pequeñas cantidades de productos, algunos de los cuales pueden ser destinados a la exportación, y otros al mercado interno dependiendo de los precios y las calidades.

2.8. Minorista

Este agente comercial es considerado por De Juan (2004) como el intermediario que vende los productos o servicios al por menor, a los consumidores y usuarios finales. De igual manera, Caldentey y De Haro (2004) lo definen como un agente de la comercialización, que también recibe el nombre de detallista, el cual realiza sus ventas al pormenor, y sus productos son destinados al consumidor final.

2.9. Organización

Chiavenato (1997) considera que a través de la participación personal y de la cooperación entre las personas surgen las organizaciones, definiendo a una organización como “una unidad social dentro de la cual las personas alcanzan relaciones estables entre sí, orientadas a facilitar el logro de un conjunto de objetivos o metas”. Menciona que una organización sólo puede existir cuando se presentan tres condiciones que son: a) Interacción entre dos o más personas, b) Deseo y disposición para la cooperación, y c) Finalidad de alcanzar algún objetivo común. Por su parte Koontz (2004) considera a una organización como “un grupo de personas que trabaja en común para generar utilidades”.

Por otro lado, Helling *et al.*, (2007) indican que la organización ha sido identificada como un factor clave para mejorar el acceso de los agricultores a los mercados. Bajo este enfoque, nace un fenómeno de gran importancia económica y social en el medio rural, que en la actualidad prospera en varios países, conocido como cooperativismo o cooperativas. Sobre esto, Caldentey y De Haro (2004) mencionan

como una forma de organización a las cooperativas de agricultores, las cuales consideran como agentes de comercialización.

Rondot y Collion (2001), consideran que hay diferentes organizaciones, la más conocida es la organización tradicional, la cual da funcionamiento a la agricultura familiar. Mencionan que las organizaciones de productores pueden asumir diversas funciones como las de promoción y política, economía y técnicas, y desarrollo local. La otra forma de organizarse es la de carácter formal, la cual mencionan “son estructuras de interrelación, que pueden ser un medio para facilitar o acelerar la integración de la población rural en el mercado y en la sociedad global”. O “un medio para mejorar las relaciones de la sociedad rural con su entorno”.

Koontz y Heinz (2004) consideran que hay dos formas de organización, la informal y la formal. La primera la concibe como “una red de relaciones interpersonales que surgen cuando se asocia la gente”, y la segunda como “una estructura intencional de funciones en una empresa formalmente organizada”. Por su parte, Helling *et al.*, (2001), mencionan que existen pocas organizaciones de agricultores debido a que su capacidad empresarial es limitada, la adopción de modelos de organización son demasiado costosos en tiempo y recursos económicos, para vincular a los productores de pequeña escala con mercados dinámicos, y la incertidumbre sobre los beneficios que los pequeños productores pueden obtener del canal de comercialización. Por otro lado Bernanke *et al.*, (2007), considera que la habilidad empresarial escasea, debido a que son muy pocas las personas que son capaces de innovar y tomar decisiones que involucran un riesgo de fracaso mayor al normal.

En la actualidad existen diferentes formas de organización formal en las que los productores pueden agruparse jurídicamente, éstas formas son: Sociedades de Producción Rural (SPR), Sociedades Cooperativas (SC), Sociedad Cooperativa Limitada (SCL), ó Sociedad Cooperativa de Recurso Limitado (SC de RL.), Sociedades de Solidaridad Social (SSS), Unión de Sociedades de Producción Rural (USPR) (Contreras, Sf).

3. MARCO DE REFERENCIA

3.1. Origen del cultivo de litchi

El litchi (*Litchi chinensis* Sonn) es un árbol subtropical cuyo centro de origen es el sur de China, entre los 23° y 27° de latitud Norte, específicamente en la Provincia de Guangdong. Pertenece a la familia *Sapindaceae*, que comprende cerca de 150 géneros y 2,000 especies (Carvalho y Salomão, 2000).

3.2. Producción mundial

Rindermann y Cruz (2001) mencionan que en los años 90 se tenía una producción por arriba de 400,000 toneladas. En años mas recientes y sobre todo en aquellos de alta producción, el volumen de fruta producida esta en torno a las 2,000,000 toneladas, siendo China, India, Tailandia, Vietnam, Madagascar y Sudáfrica los principales países productores (Menzel, 2001 y Huang, 2004, citados por García-Pérez, 2006).

3.3. Producción nacional

En el año 2003 se reportó producción en 14 estados, de los cuales San Luis Potosí, Veracruz, Sinaloa, Puebla, Oaxaca y Nayarit, son los de mayor área de producción, sumando un total de 3980 hectáreas (De la Garza, 2004). Por otro lado el Sistema de Información Agrícola y Pesca (SIAP) reportó 2886.34 ha, cultivadas en 2006, y 3,017.69 ha en 2007, esta aparente reducción en la superficie puede estar relacionada con la falta de información estadística, se reporta una producción de 13,222.15 t ([SIAP](#), 2007).

3.4. Producción estatal y valor de la producción

En el Estado de Veracruz, el SIAP reporta un incremento significativo de la superficie en los últimos tres años, con 1,309.25 ha en el 2007, establecidas en 25 municipios entre los que destacan Papantla, Tihuatlán, Temapache, Chicontepec, Atzalan, Martínez de la Torre y Tlapacoyan. Con un volumen de producción de 5,258.20 t (SIAP, 2007).

El valor de la producción de litchi es una de sus principales fortalezas, ya que en años anteriores alcanzó precios atractivos que motivaron la expansión de las áreas de cultivo, sin embargo en los últimos años hay una tendencia a la baja en los precios, como lo muestran los datos del SIAP que reportó un valor de \$17,967.93 por tonelada al productor en 2005 y de \$14,224.47 en el 2007. Esta reducción esta relacionada con la mayor oferta y dificultades en el manejo del fruto, que enfrentan los pequeños productores.

3.5. Árbol

El litchi es un árbol perennifolio cuya altura varía entre los 10 a 20 m, aunque en algunas especies, los árboles adultos pueden alcanzar los 30 m. Su copa generalmente es redonda, densa, compacta y simétrica llegando a alcanzar alrededor de 12 m de expansión. Presenta un número variable de brotaciones al año, y sus ramas, en la mayoría de las veces, forman uniones muy anguladas fácilmente desgajadas por el viento. Sus hojas están dispuestas en forma alterna y miden de entre 7.5 a 22.5 cm de longitud, de color rojizo cuando son jóvenes y verde oscuro y brillante cuando maduran (Galán y Menini, 1987; Menzel, 2002; Crane y Balerdi, 2005).

3.6. Flores

Las inflorescencias generalmente son terminales, algunas sub-terminales o incluso axilares en menor proporción, se presentan solas o en grupos de hasta 10 inflorescencias, miden entre 7.5 y 30 cm de longitud, y tienen un número variable de flores que puede ser de 300 a 3000 pequeñas flores de color blanco, verdoso o amarillento que miden entre 3 y 6 mm de ancho en su estado de apertura máxima, en algunos cultivares se presenta un alto porcentaje de inflorescencias mixtas (Galán y Menini, 1987; Carvalho y Salomão, 2000; Menzel, 2000). Las flores presentan un cáliz cupuliforme de 4 a 5 sépalos cortos y dentados que carecen completamente de pétalos. Existen tres tipos de flores que se abren de forma consecutiva en la misma inflorescencia. Se denominan como Tipo I las que son funcionalmente masculinas, Tipo II, las funcionalmente femeninas y Tipo III, las hermafroditas pero funcionalmente masculinas (Zhanwey *et al.*, 1997; Carvalho y Salomão, 2000; Menzel, 2000).

3.7. Fruto

Las características del fruto varían para los diferentes cultivares existentes, la forma puede ser ovoide, acorazonada o redonda; alcanza un tamaño de 5 cm de longitud y hasta 4 cm de diámetro. El pericarpio es delgado, coriáceo, duro y quebradizo, con protuberancias, de color verde cuando es inmaduro y rojo brillante cuando está maduro, en varios cultivares comerciales, hay otros con tonos rojos menos brillantes, de color rosa, amarillo o verde en algunos casos. La parte comestible, denominada arilo, es de color blanco traslúcido, incluso, en algunos caso de tono rosado, subácido, jugoso y dulce, con peso variable que depende de los cultivares, por ejemplo, existen los de frutos pequeños como Heong Lai, Sai Kok Zee, Groff y Kwai May-Rosado con pesos de 10 g, 14 g, 14 g y 17 g respectivamente, los de frutos medios como Haak Yip (20 g) y Brewster (23 g) y variedades de fruto grande como Sum Yee Hong (40 g) Fay Zee Siu (30 g) y Late Seedless (25 g) (Galán y Menini, 1987; Menzel, 2000; Agustí, 2004). El fruto contiene una semilla brillante de color café oscuro, que mide de 6 a 12 mm de diámetro y una longitud de 10 a 23 mm, con un peso de 10 a 40 g según cultivares. Generalmente suelen tener semillas abortadas llamadas “chicken tongue seeds” (lengua de gallina), de tamaño pequeño y arrugadas, la frecuencia de estas semillas varía en los cultivares, no son viables y representan en torno al 4% del peso del fruto. (Galán y Menini, 1987; Carvalho y Salomão, 2000). Del 76 al 87 % del peso de la pulpa es agua, con valores de 11.8 a 20.6 % de sólidos solubles y de 0.2 a 1.1 % de acidez titulable según el cultivar, el valor nutritivo de la pulpa está en su contenido apreciable de azúcares y ácido ascórbico (Carvalho y Salomão, 2000).

3.8. Cultivares

Existen más de 200 cultivares identificados, 30 de estos son los más cultivados por sus características ideales para el comercio (Galán y Menini, 1987). Dependiendo del periodo de inicio de la producción y cosecha se han dividido en cultivares de maduración temprana, intermedia y tardía. Ejemplo de los primeros, son Tai So y Bengal, que se adaptan mejor a las zonas de clima sub-tropical, mientras que los de maduración tardía, como No Mai Chee y Wai Chee, requieren climas menos cálidos

(Samson, 1991). Algunos de los principales cultivares en China son: Fay See Siu, Bah Lup, Lanzhu, Baitang-ying, Haak Yip, Kwai May (rojo), No Mai Chee y Wai Chee. Tai y Wai Chee en el norte de Tailandia; Kwai May Pink y Wai Chee en Australia. Cultivares desarrollados en los últimos 50 años incluyen Donguan Seedless, Hexiachuan, Maguili, Sah Keng, Kom, Chacapat, UPLB Roja y Salathiel (Menzel, 2000). Otros cultivares de origen local, que han sido seleccionados por su potencial comercial son: Shuijingqiu, Tiny-seed Sanyuehong, Shuangbaili, Large-fruit Baila, Shuangjian Yuhebao, Late-season Maguili, Hexiachuan, Xianpoguo y Dajiangjun, además de otros trece también de importancia comercial (Zhanwei *et al.*, 1997). En Hawai los cultivares plantados son: Groff, Kaimana y Kwai Mi (Laughlin, 1990). En México, los cultivares reportados son: Brewster, Mauricio, Haak Yip, Groff y Sweet Cliff, con predominancia de los dos primeros (Rindermann y Cruz, 2001).

3.9. Requerimientos de clima y suelo

El principal factor a considerar cuando se pretende establecer una plantación de litchi es el clima, ya que es un cultivo con requerimientos específicos de temperaturas, sobre todo para la inducción a floración y desarrollo de fruto, en esta última fase la disponibilidad de agua es un factor de gran importancia. Las principales regiones donde se cultiva el litchi tienen climas subtropical y tropical, pero los más apropiados son los subtropicales, ya que las plantaciones establecidas en clima tropical presentan excesivo crecimiento vegetativo y poca floración.

El cultivo requiere de condiciones climáticas específicas que permitan un buen desarrollo del fruto y un buen rendimiento productivo, tales como: ausencia de heladas, ausencia de vientos fuertes, un periodo frío y otro seco con temperaturas entre 8°C y 14°C antes de la floración (otoño y principios de invierno); lluvias y temperaturas moderadas durante la floración; temperatura y humedad moderadas durante el desarrollo del fruto y durante su madurez (Galán y Menini, 1987; Carvalho y Salomão, 2000).

Existen reportes de que el cultivo crece satisfactoriamente a temperaturas de

entre 20 y 35 °C, incluso tolera los 40 °C en periodos breves (Carvalho y Salomão, 2000). En Asia un gran número de plantaciones se encuentran en altitudes de 300 a 600 msnm (Menzel, 2002; García-Pérez, 2006). Otro dato, indica que se le puede cultivar en áreas que van desde el nivel del mar hasta los 1000 m de altitud (Morton, 1987).

En el lugar de origen, la precipitación pluvial es en torno a 1600 mm, diversos autores coinciden en señalar que la precipitación óptima varía de los 1250 a 1700 mm, pero existen áreas de cultivo en la India con precipitaciones menores a los 1000 mm (Galán y Menini, 1987).

Se adapta bien a diferentes tipos de suelos, incluso rocosos y calcáreos como los de Florida, USA y de diferente profundidad, pudiéndose cultivar en suelos de 0.40 m de profundidad; se puede establecer en suelos con pH menor de 5.5, con aplicación de cal, además tolera pH de 8.5, con aplicación de micronutrientes (Carvalho y Salomão, 2000).

3.10. Manejo del cultivo

El litchi es un cultivo que requiere de diferentes prácticas de manejo, para tener un crecimiento y desarrollo favorables. Prácticas como riego, fertilización, control de plagas y enfermedades, poda, entre otras son de gran importancia para la obtención de buenos resultados en cantidad y calidad de la producción.

3.10.1. Propagación

La planta se puede propagar por cuatro métodos que son: por semilla, por injerto, por estaca y por acodo, recomendándose el acodo aéreo para fines comerciales. Los otros métodos son recomendados más para trabajos de experimentación y mejoramiento genético (Galán y Menini, 1987; Carvalho y Salomão, 2000).

3.10.2. Densidad de plantación

Las primeras plantaciones fueron establecidas a bajas densidades, menos de 100 árboles por ha, en la actualidad varios países productores de litchi, han propuesto altas densidades que van de 600 a 1500 árboles, lo cual permite tener mayor volumen de producción en los primeros cinco años (Zhanwei *et al.*, 1997; Menzel, 2000). Por otra parte, Carvalho y Salomão (2000) recomiendan plantar a bajas densidades, 44 a 70 árboles/ha, para facilitar la entrada de luz solar y mejorar la circulación de aire entre los árboles, para esto las distancias tienen que ser de 12 y 15 m. En Australia, los cultivares Tai So, Bengal y Haak Yip, se recomienda plantarlos a 11 x 9 m, mientras que para los cultivares Wai Chee y No Mai Chee la distancia recomendada es de 10 x 5 m. En Florida los espaciamientos son de 7 x 9 m, realizando podas anuales para evitar el crecimiento excesivo (Crane y Balerdi, 2005). En México, se han hecho recomendaciones de plantar a distancias de 5 x 9, 7 x 7 y 12 x 12 m (De la Garza, 2004). Los arreglos pueden ser en marco real, tres bolillo, cinco de oros o rectangular (Galán y Menini, 1987; Menzel, 2000).

3.10.3. Podas

Existen cuatro tipos de poda: de formación, anuales o de producción, de control de crecimiento y de regeneración. La primera es la más importante, ya que al realizarla se eliminan las ramas mal ubicadas, y se obtienen suficientes ramas terminales adecuadas para la producción. Las podas anuales normalmente se realizan al cosechar, cortando los racimos con una porción de rama de entre 20 y 30 centímetros, o al finalizar la cosecha, para estimular la formación de un mayor número de brotes para la producción de la siguiente cosecha. Se recomienda podar las ramas muertas, pequeñas ramas del interior de la copa o todas aquellas que impidan la penetración de luz solar. En las podas de control de crecimiento, lo que se hace es podar ramas de la parte más alta de la copa para permitir la entrada de luz solar, y además controlar el crecimiento. Se recomienda realizar esta poda una vez cada cinco o seis años al final de la cosecha. Finalmente, las podas de regeneración se realizan para rejuvenecer un árbol que creció en exceso, o árboles dañados por diversas causas (Carvalho y Salomão, 2000).

3.10.4. Riego

La aplicación del riego, es una práctica indispensable y se realiza para cubrir el déficit de agua a falta de lluvia. Existen etapas críticas como el desarrollo de la inflorescencia, amarre y crecimiento de fruto, en que la disponibilidad de agua es importante, la frecuencia de riego dependerá del tipo de suelo, edad de las plantas, clima y precipitación pluvial del lugar, disponibilidad de agua de riego, época del año, etc. (Galán y Menini, 1987).

El riego es un factor favorable que disminuye el rajado del fruto, experimentos realizados en la India, demostraron que la aplicación de riego a cada dos días, redujo la incidencia del rajado de fruto, y mejoró la calidad del mismo. En suelos secos, en la India, se aplican 3 litros por árbol en invierno en el primer año; 12 litros en el segundo año, 30 en el tercero y 60 en el cuarto, con una máxima utilización de agua de 160 litros por árbol en el verano, a los 4 años. Se recomienda regar de dos a tres veces por semana en suelos arenosos, y de una a dos veces en suelos arcillosos. (Menzel, 2000; Singh y Babita, 2002).

En México, específicamente en la región Huasteca de San Luis Potosí, se ha observado que con la aplicación de cuatro riegos, durante el período de 10 de marzo a 10 de mayo, se obtienen buenos rendimientos y calidad de la fruta (De la Garza, 2004). En cuanto al tipo de sistema de riego, el más recomendado es el sistema de aspersión localizado, debido a su alta eficiencia en la distribución de agua, es el más utilizado en países como Sudáfrica y Australia (Galán y Menini, 1987).

3.10.5. Fertilización

Antes de fertilizar se recomienda realizar análisis de suelo y foliar, para hacer una mejor recomendación, se pueden tomar como guía las recomendaciones que hay en otros países, pero lo ideal es hacer las aplicaciones con base a los resultados de los análisis, ajustando las dosis cuando sea necesario (Carvalho y Salomão, 2000). Es común que en los países asiáticos las dosis de fertilización se hagan de acuerdo a la edad de las plantas, porte del árbol y producción, las cuales son distribuidas

comúnmente en tres aplicaciones al año, cuando se trata de elementos mayores, y en una sola vez, cuando son elementos menores. En China, se aplican 600 g de Nitrógeno (N), 40 g de Fósforo (P) y 250 g de Potasio (K) antes de la floración; 200 g de N, 50 g de P y 700 g de K en plena floración, y 600 g de N, 40 g de P y 250 g de K durante el desarrollo del fruto, en árboles de 10 años de edad que producen 100 kg de fruto (Menzel, 2000). En la India, por ejemplo las aplicaciones varían de 600 a 800 g N, 150 a 200 g P y 300 a 500 g K en dos o tres aplicaciones al año, para árboles de 12 a 15 años de edad (Carvalho y Salomão, 2000; Singh y Babita, 2002). Agustí (2004) indica dosis similares a las anteriores, para árboles de 5 a 12 años de edad: 400 a 500 g de N, 125 a 200 g de P y 500 a 900 g de K, la variación depende del porte del árbol y su producción; y para árboles adultos (> 15 años) las dosis son de 1000 g de N, 300 g de P y 1400 g de K.

Para nutrimentos menores, las aplicaciones se asocian a deficiencias de Boro, Cobre y Zinc, en árboles de 5 años de edad, pueden ser corregidas con: 22.7 g de Zn, 0.9 g de B y 2.0 g de Cu, en una única aplicación al suelo cada dos o tres años. Se hace énfasis en la aplicación de fertilizantes orgánicos, y propuestas de aplicaciones foliares de zinc, cobre, manganeso y boro. Aplicaciones de estiércol de corral pueden ayudar a suplir deficiencias en óxido de zinc y boro en suelos pobres de estos elementos (Carvalho y Salomão, 2000).

3.10.6. Control de malezas

Esta práctica es de gran importancia, principalmente cuando las plantas se encuentran en crecimiento, por la competencia por agua y nutrientes entre cultivo y malezas (Galán y Menini, 1987). El control de malezas se puede realizar manualmente, mecánicamente o mediante la aplicación de herbicidas, se debe evitar remover en exceso el suelo, ya que el sistema radical de los árboles es muy superficial. Se recomienda utilizar herbicidas de contacto, como el glifosato, a dosis recomendadas para otros frutales, tener cuidado de no asperjar las hojas del litchi para evitar daños de toxicidad (Carvalho y Salomão, 2000).

3.10.7. Plagas y enfermedades

El litchi puede ser atacado por diversas plagas, dentro de las indicadas como importantes por sus daños causados en hojas, tallos, brotes tiernos, flores y frutos se encuentra: ácaro (*Aceria litchii*), chinches (*Tessarotoma papillosa*), diversas especies de moscas de la fruta (*Ceratitis capitata* W.), taladradores del fruto (*Cryptophlebia* sp y *Deudorix epijarbas* M.), diversas especies de pájaros y murciélagos, y ardillas. Las plagas se pueden controlar con productos químicos, en el caso de murciélagos, pájaros y ardillas el mejor método de control es mediante el embolsado del racimo (Galán y Menini, 1987), en la Huasteca Potosina reportan daños por pájaros y murciélagos (De la Garza, 2004).

Las principales enfermedades que atacan al litchi son: necrosis foliares causadas por *Gloeosporium spp.*, podredumbre de poscosecha ocasionadas por diversas especies de hongos, como *Alternaria*, *Colletrotrichum*, *Aspergillus*, entre otras. Su método de control consiste en evitar cualquier tipo de daño a los frutos, y la aplicación de algún fungicida. También pueden presentarse el pardeamiento de poscosecha, quemaduras de sol y rajado del fruto, considerados como desórdenes fisiológicos (Galán y Menini, 1987).

En México, específicamente en la región Huasteca de San Luis Potosí se registra la aparición ocasional, en plantas jóvenes, de trips y pulgones, que se controlan con aspersiones de Malathion C-50 o Parathion Metílico CE-50, en dosis de 2 mililitros por litro de agua. Además de pájaros y murciélagos que dañan los frutos maduros (De la Garza y Cruz, 2001).

Las enfermedades que más atacan al litchi son ocasionadas por hongos que afectan la raíz (*Fusarium* sp), panículas, hojas y flores, conocida como antracnosis (*Gloeosporium spp.* y *Cladosporium* sp). Además de que afectan a los frutos en poscosecha (Carvalho y Salomão, 2000). En México se reportan daños por hongos que causan la pudrición de la raíz, daños en flores y mancha café del fruto; además de coleópteros y larvas de mariposas que se alimentan de flores; también causan daños

los trips y hormigas arrieras (Rindermann y Cruz, 2001)

3.10.8. Cosecha

El fruto de litchi es no climatérico, por lo que es importante reconocer el momento en que está listo para la cosecha, generalmente se utiliza como indicador el color de la cáscara. Greer (1990) menciona que los índices de madurez usados son el tamaño del fruto, el color y textura de la piel, los sólidos solubles y el sabor. Morton (1987) además de mencionar como indicador la textura de la piel, menciona que cuando el destino del fruto es el mercado local y nacional, el color de la piel debe ser completamente rojo (en cultivares de fruto rojo), y cuando es para exportación se puede cosechar cuando aún no ha alcanzado la coloración total. Por su parte, Xuming (2002) menciona que es recomendable cosechar cuando el fruto presenta el 80 % de coloración, ya que con este porcentaje los frutos presentan buena calidad.

Cuando los frutos no llegan a madurar todos a la vez, se recomienda cortar uno por uno, dejando una porción de 3 mm de pedicelo, evitando dañarlos; cuando la madurez llega a ser uniforme en todos los frutos, como en los países Asiáticos, la cosecha se realiza cortando una rama de 10 a 30 cm junto con el racimo, estas se colocan en cestos o cajas, para después separar el fruto de la inflorescencia, generalmente se hacen dos o tres cortes (Menzel, 2000). En la India, los frutos son cosechados cortando todo el racimo con una porción de rama, y se mantienen en lugar sombreado bajo los árboles para evitar daños por el sol (Mitra, 2002). Las horas más apropiadas para cosechar el fruto, es por la mañana, para evitar las altas temperaturas del verano (Zhanwey *et al.*, 1997). Se recomienda no cosechar cuando los frutos estén mojados por lluvia o exceso de rocío y menos exponerlos al sol, ya que esto favorece el deshidratado de la epidermis (Carvalho y Salomão, 2000). En México, la cosecha se realiza por racimo y por fruto individual, depende de la información que tenga el productor, se usan cubetas, cajas de plástico o rejas de madera cubiertas de papel, después se llevan bajo los árboles para su selección, o en su caso, a la empacadora. El número de cortes depende de la uniformidad en la maduración de los frutos, así, se puede realizar un solo corte cuando la madurez es uniforme o varios cortes

(Rindermann y Cruz, 2001; De la Garza, 2001).

3.11. Rendimiento

El rendimiento depende de diferentes factores, entre los principales están: el clima, principalmente temperatura y humedad, las condiciones del suelo, las prácticas culturales, la edad del árbol y el cultivar (Carvalho y Salomão, 2000; Kedar, 2002).

La producción de litchi es muy variable, se indican rendimientos de 1 a 11 t por h, en diferentes países productores. Una producción de 11 t por h, con el cultivar Bengal, con árboles de 17 años, en Brasil (García-Pérez, 2006). 9.4 t por h en la provincia de Taiwán en China, 7.63 t por h en la India, 3.83 t por h en Tailandia, 2 t por h en Vietnam, 1.66 t por h en Australia (Mitra, 2002).

La producción aumenta progresivamente con la edad, así, árboles con siete u ocho años pueden producir hasta 45 kg de frutos; de 10 años producen de 50 a 70 kg; de 15 años pueden producir 100 kg; y de 20 a 24 años producen de 150 a 180 kg de fruto por árbol por año. Se considera como rendimiento aceptable los 60-70 kg por árbol adulto por año, y una producción excelente con 125-130 kg por árbol (Galán y Menini, 1987; Carvalho y Salomão, 2000). En Filipinas se reporta una producción media de 10-50 kg por árbol, mientras que en India y Australia se indican rendimientos de 125-130 kg por árbol, esta variación se asocia con la diferencia en el nivel tecnológico con que se manejan las huertas (Sotto, 2002).

En México, en el estado de Sinaloa se tienen rendimientos variables en función de la edad: árboles de 6-8 años producen de 20 a 25 kg, de 10 años de 50 a 60 kg, y árboles de 20 años de 80 a 100 kg. En San Luis Potosí se reportan rendimientos de 20 a 70 kg por árbol y en Nayarit 7.8 t por h (Rindermann y Cruz, 2001). De la Garza (2001) indica un rendimiento de 70 a 80 kg por árbol, en el cultivar Mauritius, con edad de 12-15 años, en San Luis Potosí.

3.12. Selección y manejo poscosecha

Una vez cosechados los frutos se procede a seleccionarlos y empacarlos. En la

mayoría de los casos la selección se realiza en la misma huerta, se separan los frutos de las ramas dejando una porción de pedúnculo, se quitan los frutos manchados, maltratados y rajados, o en su caso en las instalaciones de empaque, donde la selección es principalmente por tamaño, color y sanidad. Los que aún no maduran completamente, se agrupan por color y tamaño y se empacan para darles el tratamiento poscosecha elegido, si fuera el caso (Carvalho y Salomão, 2000; Rindermann y Cruz, 2001; Xuming, 2002).

El objetivo de los tratamientos poscosecha es aumentar el período de vida de anaquel, conservando el color y frescura del fruto, ya que después de ser cosechado pierde rápidamente su color rojo a temperaturas de 20-30 °C en sólo 24 horas, perdiendo su atractivo y valor comercial. Se han implementado técnicas como el uso de productos químicos y las bajas temperaturas controladas, para evitar el cambio de color, donde tienen importancia dos factores: un ambiente húmedo y bajas temperaturas en torno a los 2 °C (Carvalho y Salomão, 2000). Estas técnicas normalmente se aplican cuando el destino del fruto es la exportación y las distancias son largas, pero cuando el destino es el mercado local o nacional, no se aplican estos tratamientos (Menzel, 2000; Rindermann y Cruz, 2001; Xuming, 2002).

En Asia los frutos son sumergidos en un baño de 0.5 g. L⁻¹ de benomil a 52 °C durante dos minutos, después deben ser secados al aire y enfriados. Los frutos destinados a la exportación deben ser enfriados a temperaturas de 0 a 2 °C lo más pronto posible, siendo usual esta práctica con un pre enfriado con agua o aire (Carvalho y Salomão, 2000). En China, los métodos de preservación de litchi incluyen la aplicación de productos químicos y el tratamiento del fruto a bajas temperaturas con atmósferas controladas, las cuales deben estar en un rango de entre 1 a 7 °C, siendo 3 a 5 °C la óptima. A esta temperatura durante veinte a treinta días, se ha logrado obtener un 95% de fruto de calidad. Comúnmente se emplean películas de polietileno de bajas densidades, de 0.025 a 0.3 mm de espesor, para embalaje del fruto (Zhanwei *et al.*, 1997).

En México, sólo los productores acopiadores cuentan con la tecnología requerida para realizar esta práctica, y cuando el destino del fruto es la exportación a grandes distancias, como en el caso de Veracruz que exporta a Francia, el fruto se almacena en una cámara y es asperjado con bióxido de azufre por dos horas, repitiendo la operación al día siguiente por tres horas, y una vez que el fruto está de color rosado, se deja ventilar y se lleva el fruto al aeropuerto para enviarlo a su destino final (Rindermann y Cruz, 2001). Esta práctica fue prohibida por la comunidad económica europea, por lo que no acepta la entrada de fruto con este tratamiento.

3.13. Empaque

El tipo de empaque dependerá del cliente o del mercado de destino. En Asia, para el mercado local los frutos usualmente son empacados en canastos de bambú o cajas de cartón, colocando hojas de litchi y sellando su apertura con una red de plástico. Cuando la distancia del mercado es superior a 12 horas de recorrido, el fruto se empaqueta en bolsas de plástico y cajas de cartón de hule espuma, adicionando un tercio de hielo del volumen del empaque (Xuming, 2002., Baker, 2002). En La India y Filipinas, el litchi es empacado en cajas de cartón de 10 kg para su venta en el mercado nacional, actualmente también empacan en cajas de 2 y 2.5 kg (Sethpakdee, 2002; Singh y Babita, 2002). También se utilizan bolsas de plástico de 2.5 kg, o canastillas de 250 g, como es el caso de Australia (Menzel, 2002). Para la exportación es común empacar el fruto en cajas de 2 y 2.5 kg ó cajas de 5 a 6 kg (Singh y Babita, 2002). Para la exportación a Europa el fruto se empaca en cajas de cartón de 2 a 4 kg, y para Canadá y E.U. se emplean cajas de 4.5 kg y empaques de 250 g (Rindermann y Cruz, 2001). En México, los empaques utilizados para el mercado local son bolsas de plástico de un kilogramo, y cajas de cartón de 5 kg. Para el mercado regional se emplean cajas de madera de 12 y 20 kg, cajas de cartón de 4.5 kg, y bolsas de plástico de medio y un kilogramo. Los frutos destinados al mercado nacional se empacan en cajas de cartón de 4.5 y 4.6 kg, cajas de madera de 12 y 20 kg, y cajas de plástico de 30 kg. Finalmente, para el mercado de exportación el fruto se empaca en cajas de cartón de 4.5 y 5 kg, y cajas de cartón de 3 kg con orificios (Rindermann y Cruz, 2001).

3.14. Procesamiento del fruto

En los países productores y con cultura de consumo, han desarrollado a lo largo del tiempo varios métodos de conservación y transformación del litchi, cuyos principales productos finales son: el litchi deshidratado o nuez de litchi, almíbar, congelado, néctar y mermelada (Rindermann y Cruz, 2001).

En China, más del 60 % del litchi producido es consumido en fresco, un 30 % se utiliza para la elaboración de fruto deshidratado, y menos de un 10 % se utiliza para congelarlo, enlatarlo y fermentarlo (Xuming, 2002). En la India se produce jugo y pulpa enlatada (Singh y Babita, 2002). Otros países como Tailandia únicamente elaboran conservas (Sethpakdee, 2002).

En México, el procesado del fruto es poco realizado, principalmente para la elaboración de litchi en almíbar, y aunque no se reportan otros, es posible que exista la elaboración de pulpa congelada, deshidratado, mermelada y licor (Rindermann y Cruz, 2001).

3.15. Comercialización

3.15.1. Mercado

De acuerdo con Rindermann y Cruz (1997) el consumo de litchi no está generalizado como el de la naranja o manzana a nivel mundial, por lo cual es importante diferenciar entre los tipos de mercado para conocer los patrones de consumo. Se pueden identificar por lo menos seis tipos: los mercados locales, con producción de huertos familiares que satisfacen la demanda local; los mercados urbanos, en países con alta demanda que no llegan a satisfacer, donde los precios son elevados y su venta se dirige a personas con capacidad de compra; mercados regionales, con fruto proveniente de huertos familiares donde su conocimiento por las personas es menor, destinado a satisfacer la demanda de consumidores de grandes áreas urbanas; mercados minoristas que satisfacen la demanda de consumidores provenientes de países asiáticos; los mercados de frutas exóticas en los países industrializados, y los mercados de la población de países con altos ingresos y bajo

nivel de industrialización.

En México, los principales mercados de comercialización son el local, regional, nacional y de exportación. En Veracruz, el litchi es comercializado en tres tipos de mercado, el de exportación, hacia Japón, Francia y EUA. Mercado nacional hacia la central de abastos de la Ciudad de México y otras ciudades, y el mercado local, en la propia zona productora.

3.15.2. Agentes de comercialización

En el proceso comercial del litchi puede haber participación de diversos agentes, la cantidad de ellos va a depender de su existencia en la cadena comercial. En algunos países Asiáticos como la India los agentes que participan son los pequeños productores, contratistas que rentan las huertas, productores acopiadores y acopiadores de los mercados locales (Singh y Babita, 2002). En México los agentes presentes son productores, productores acopiadores, acopiadores de las Centrales de Abastos, de mercados y supermercados, minoristas y detallistas, y distribuidores de restaurantes y hoteles.

Dentro de los principales agentes de comercialización de litchi a nivel internacional se reportan los distribuidores mayoristas como Coosemans Worldwide y FRIDA's Inc, que son los principales en Estados Unidos; y Albert Fisher, Fyffes, Geest y Grupo Scipio/Atlanta en la Unión Europea (Rindermann y Cruz, 2001). En México existen empresas que se dedican a la producción y comercio de frutas para el mercado nacional y de exportación, un ejemplo es Productora Agropecuaria Alpera, S.A. de C.V., ubicada en el estado de Nayarit (Osuna, 2004). En Veracruz, en el Municipio de Martínez de la Torre existen compañías comercializadoras que destinan el fruto a nivel nacional e internacional, las cuales son: CH, Citro Sol, S.A. de C.V., Citemar, S.A. de C.V., y Lorena, que destinan el producto al mercado nacional; las comercializadoras, Cosmo S.A. de C.V. y Lorena, con destino a Japón; Mexport, con destino a Francia; y la comercializadora San Gabriel con destino a Europa (Rindermann y Cruz, 2001).

3.15.3. Canales de comercialización

Los canales de comercialización varían de un país a otro, dependiendo del destino del fruto (Rindermann y Cruz, 2001). En la región del pacífico en Asia, los canales de distribución del fruto se reducen a unos cuantos miembros, donde comúnmente los productores rentan sus huertas a los contratistas, y éstos a su vez destinan el producto a los minoristas locales, los cuales venden al consumidor final. Los productores también, en algunas ocasiones, venden el fruto a los mayoristas y al consumidor final, aunque esto no es muy común. La mayoría de la producción es comercializada localmente (entre un 70 y 75 %), el resto se vende en el mercado regional, nacional, y de exportación (Menzel, 2002; Manh y Van, 2002). Esta forma de comercializar reduce los márgenes del precio, y además los costos del producto para el consumidor final (Singh y Babita, 2002; Budathoki, 2002).

En México la cadena comercial incluye, en primer plano, a los pequeños productores que venden el fruto a productores/acopiadores de la región y al consumidor final, los productores/acopiadores venden el fruto en la Central de Abastos de la Ciudad de México, de donde el producto se destina a la exportación, a los centros comerciales, a los detallistas, y a los distribuidores de restaurantes y hoteles, quienes llevan el producto al consumidor final (Figura 1). También se encuentra el mercado minorista “Jamaica” que provee el producto a restaurantes, y a proveedores de restaurantes y tianguistas, que a su vez destinan el producto al consumidor final (Rindermann y Cruz, 2001).

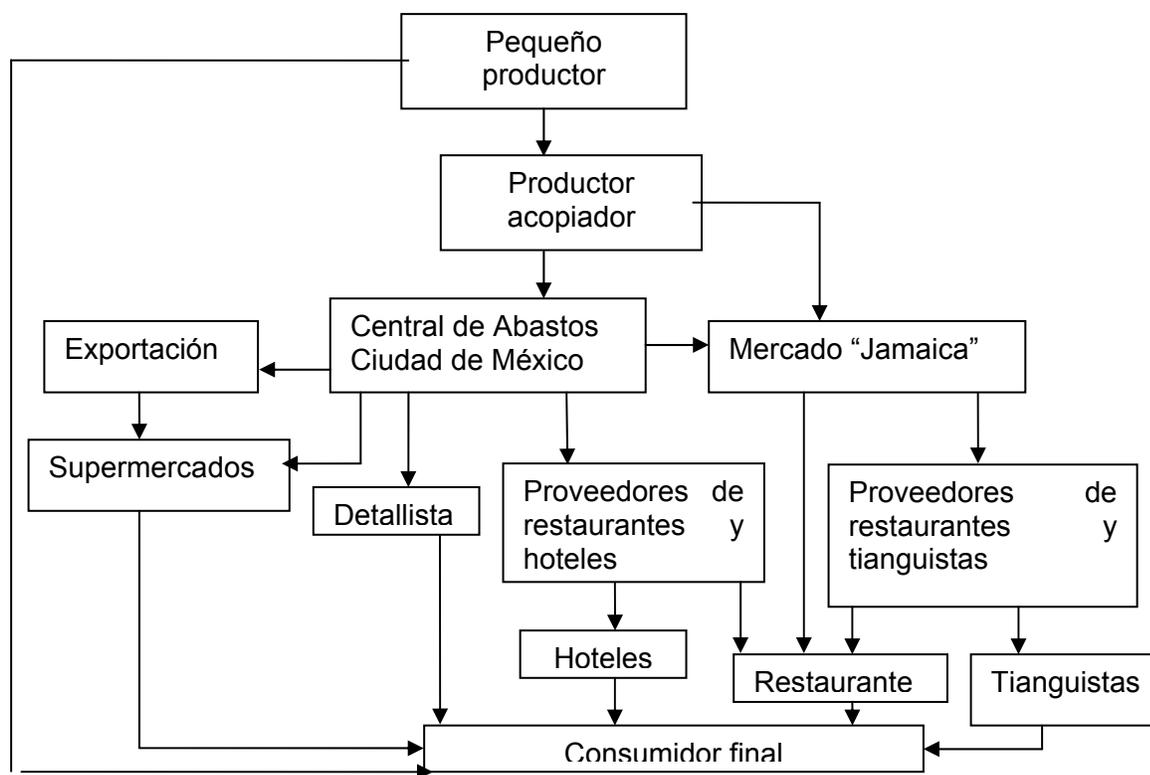


Figura 1. Cadena de comercialización del litchi en México (Integrado con información de Rindermann y Cruz, 2001).

3.15.4. Precio

El fruto de litchi catalogado dentro de las frutas exóticas, en los países importadores, tiene un precio a nivel internacional relativamente alto; principalmente porque: a) en varios casos se transporta por avión y b) la marcada estacionalidad de la producción, aunada a la baja demanda, no es posible bajar los precios a niveles más accesibles para los consumidores (Rindermann y Cruz, 2001).

En Asia, los precios por kilogramo de fruto, en general, varían de US\$ 1.50 a US\$3.00. Con excepción de cultivares de fruto de semilla pequeña y alta calidad, como No Mai Chee y Kwai May, en que su valor puede llegar a US\$ 10.00/kg (Menzel, 2002, citado por García-Pérez, 2006). En México, en los años 2005 a 2007 el precio por kilogramo se ha mantenido en intervalos de entre \$ 15 y \$ 20 kg, siendo de \$ 17.17 en el 2007, alcanzando mejores precios el kilogramo de fruto en los estados de Nayarit \$ 25.76 kg, Oaxaca \$ 25.00 kg, Sinaloa \$ 23.20 kg, Hidalgo \$ 20.00 kg, Puebla \$ 17.40

kg y Morelos con \$ 15.29 kg respectivamente. En Veracruz el precio por kilogramo de fruto pagado al productor fue de \$ 9.34 pesos (SIAP, 2007).

3.16. Organización de productores

La organización de productores se desarrolla bajo un interés colectivo, que es sumar esfuerzos, para obtener beneficios que les permitan satisfacer sus necesidades individuales y colectivas.

A nivel internacional existen ejemplos de organizaciones de productores de litchi, en China, el gobierno apoya la creación de las llamadas “empresas cabeza de dragón”, que son grandes distribuidores de frutas especializadas en el manejo poscosecha, comercialización y exportación de fruta que se compra directamente a los productores., con el apoyo de investigadores, estas empresas orientan al productor sobre el manejo de las huertas para producir altos y estables rendimientos de frutas de calidad. Además, debido a la baja eficiencia de la industria del litchi, y con el fin de aumentar las exportaciones, el gobierno está exhortando a las grandes corporaciones con capacidad financiera para unirse a la industria del litchi, las cuales podrán integrar a gran escala la producción de fruta, la poscosecha, la comercialización y la exportación, completando de esta manera el ciclo (Xuming, 2002).

En Australia, en 1980 se formó la Asociación de Productores de litchi Australiano. En este país, cada cuatro años se organiza una conferencia nacional, y un boletín informativo de la industria se publica cada tres meses (Menzel, 2000).

En México, la mayoría de los productores trabajan de forma individual, existen pocos ejemplos de organizaciones, en Nayarit, la Sociedad de Producción Rural Agrícola Temoac, principalmente para el empaque del fruto, cuyo socio mayoritario tiene una huerta de litchi (Rindermann y Cruz, 2001).

En el estado de Oaxaca existe el Consejo Estatal de Productores Agrícolas de Oaxaca, A.C. el cual está integrado por 50 socios, que producen en promedio alrededor

de 600 toneladas, y cuentan con empacadoras donde le pueden dar el manejo requerido para la exportación. El área de mayor producción es la zona de Tuxtepec, y María Lombardo. En Baja California Sur existe una empresa que produce y comercializa frutas, una de ellas es el litchi, además de agave, hortalizas y neem, todos orgánicos, llamada Sueño Tropical, S. de R. L. de C. V. (Fuente. <http://vinculando.org>).

En Veracruz existen productores de diferentes municipios, que se encuentran agrupados bajo el nombre de “Productores del Totonacapan S. P. de R. L., cuya principal característica es producción orgánica. Los asociados son: Productores de Litchi Orgánico de los Ranchos Cuatotolapan, Tres Naciones y Rancho Alegre, las cuales ya se encuentran certificadas como huertas orgánicas por Bioagricert, además de las huertas la Purísima, Playa Azul, La Generalísima, Loma Bonita, Santa Leticia, Santa Bertha, El Encanto, Castillo, Santa Martha, Productores de litchi Orgánico Venancio Pérez, Las Torres, Productores de litchi Orgánico Jesús San Vicente, El Rosario, El Olvido, El Sueño, Productores de litchi Orgánico Joel Vicencio y La Flor, que aún no están certificadas (Fuente. <http://vinculando.org>).

Recientemente se formo la organización Productora de litchi S. P. de R. L. en el municipio de Córdoba, Veracruz, enfocada principalmente a la comercialización, cuenta actualmente con una empacadora, cámaras frías para el manejo poscosecha, agrupa productores de los municipios de Córdoba, Amatlán de los Reyes, Ixhuatlán del Café, Comapa, Coetzala, Paso del Macho, Tezonapa y Zongolica (Toriz, 2008)

4. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

El cultivo del litchi en México, aumento en superficie en la última década, cultivándose actualmente en 12 estados: Baja California Sur, Colima, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa y Veracruz, con una superficie aproximada superior a 4000 ha. El incremento más significativo se dio en Veracruz, donde existen 1,309.25 ha, distribuidas en 25 municipios. Sin embargo el incremento en superficie no se acompañó con información y/o investigación, que permitiera el desarrollo tecnológico del cultivo, por lo que actualmente se enfrentan serios problemas que van desde el establecimiento en áreas inapropiadas, problemas de manejo del cultivo, manejo de la cosecha y poscosecha, dificultad en la comercialización y caída de precios. Esta situación aunada a la poca organización de los productores, acentúa el problema sobre todo para pequeños productores que incursionaron en este cultivo.

Ubicando el problema dentro del enfoque de agroecosistemas, se busca entender lo que sucede en las diferentes dimensiones: Dimensión agroecológica, el litchi es un cultivo que requiere de condiciones ecológicas específicas para su buen desarrollo, las temperaturas bajas de otoño e invierno favorecen la floración, además, la lluvia tiene influencia en el desarrollo de los frutos; Dimensión técnico-productiva, el poco conocimiento sobre el cultivo, sus requerimientos, técnicas de manejo, cosecha y manejo poscosecha, son aspectos que están limitando el desarrollo de este cultivo, particularmente en plantaciones nuevas; Dimensión socio-económica, falta de conocimiento de tecnologías de manejo poscosecha, pocos mercados, poca promoción e intermediarismo, acentúan los problemas para la comercialización; Dimensión político-cultural, falta de asesoría técnica, pero sobre todo la poca organización de los productores para la producción o para vender sus cosechas, aunado a otros factores como deficientes apoyos a nuevos cultivos para la agricultura en la región, limitan a este cultivo.

4.1. Pregunta de investigación

¿Cómo se está dando el proceso de producción, comercialización y organización de los productores de litchi, en la región central del estado de Veracruz?

5. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

5.1. Objetivo general

Conocer el proceso de producción, comercialización y el nivel de organización de los productores de litchi en la región central del estado de Veracruz.

5.1.1. Objetivos particulares

Identificar los agroecosistemas con litchi, conocer el manejo del cultivo y su relación con la cantidad y calidad de la producción.

Identificar las principales características del proceso de comercialización del litchi.

Conocer el nivel de organización de los productores para la producción y comercialización.

5.2. Hipótesis general

El poco manejo del cultivo, los problemas de comercialización y el bajo nivel de organización de los productores, son factores que limitan el proceso de producción de litchi.

5.2.1. Hipótesis particulares

La producción de litchi, depende del nivel de manejo y de las características del agroecosistema al que está integrado.

La comercialización del fruto de litchi es dependiente del tipo de productor y de las opciones de mercado y precio.

La situación actual de la producción y comercialización de litchi, es producto del nivel de organización de los productores.

6. METODOLOGÍA

6.1. Área de estudio

El trabajo se realizó en los años 2007 y 2008, en la región centro de Veracruz, donde se ubicaron subregiones productoras de litchi, con condiciones climáticas diferentes. La subregión norte incluye los municipios de Martínez de la Torre, Misantla, Tlapacoyan y Vega de Alatorre; subregión centro el municipio de Paso de Ovejas, y la subregión sur que incluye los municipios de Amatlán de los Reyes, Paso del Macho y Cuitláhuac (Figura 2).

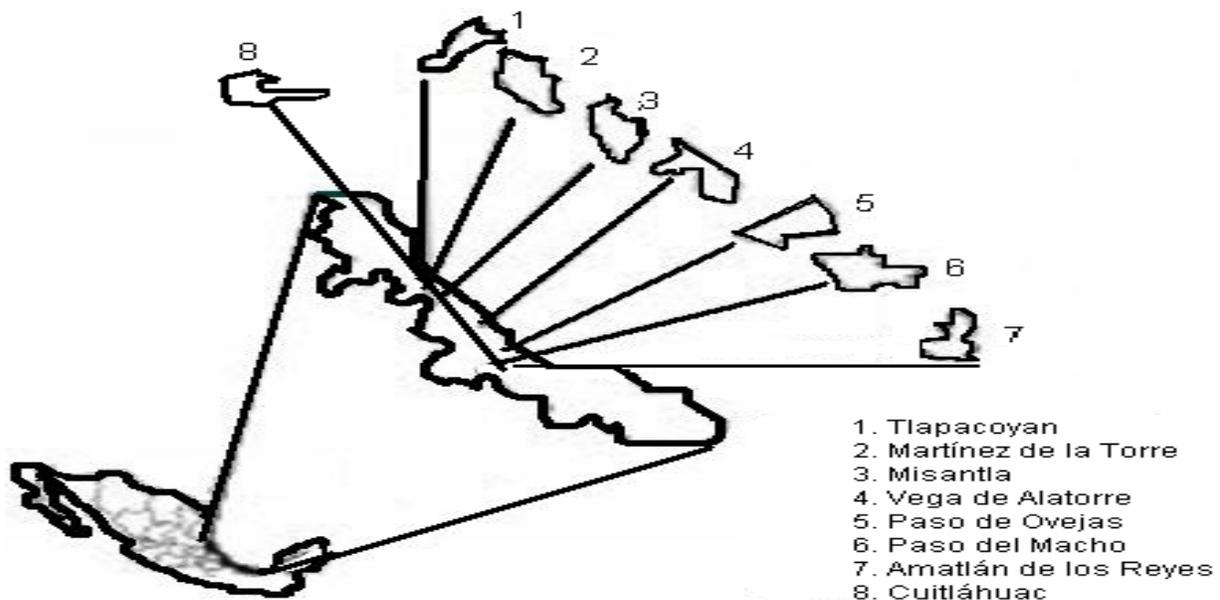


Figura 2. Ubicación geográfica del área de estudio.

6.2. Ubicación

Los municipios correspondientes a la región de estudio se localizan entre las coordenadas $18^{\circ} 51'$ y $20^{\circ} 04'$, de latitud norte, y a los $96^{\circ} 26'$ y $97^{\circ} 04'$ de longitud oeste; en un intervalo de alturas de 10 a 700 msnm. Con extensión territorial de 815.13 km², para Martínez de la Torre, 192.30 km² para Tlapacoyan, 537.94 km² para Misantla, 310.92 km² para Vega de Alatorre, 384.95 km² en Paso de Ovejas, 148.88 km² en Amatlán de los Reyes, 323.26 km² para Paso del Macho y 129.96 km² para Cuitláhuac.

6.3. Clima

Con presencia de climas del tipo cálido húmedo y cálido sub-húmedo (Aw_1), con temperaturas promedio entre 18 °C y 27.3 °C y con precipitación pluvial media anual entre 1100 y 2,036.4 mm.

6.4. Suelo

En la subregión norte los tipos de suelo presentes son luvisol, vertisol y coluvial. En la sub-región centro, hay suelos cambisol y vertisol, y en la sub-región sur, feozem y vertisol. Los suelos luvisoles se caracterizan por presentar lavado de arcilla de los horizontes superiores para acumularse en una zona más profunda, la profundidad varía de 40 a más de 100 cm, con textura que va de media a fina, y una saturación de bases mayor a 50 %, presentan moderada fertilidad, y permiten el desarrollo de diversos cultivos. Los suelos vertisoles presentan contenido de arcilla en los primeros 50 cm, son muy fértiles, están presentes en zonas subhúmedas a áridas, con hidratación y expansión cuando húmedo, duros y agrietados cuando secos, lo que dificulta su manejo, presentan problemas de drenaje en época de lluvias. Los suelos coluviales se caracterizan por ser profundos, con diferente textura de media y fina, presente en capas alternadas y discontinuas, con un contenido de arcilla comprendido entre el 10 y el 40%. Con grietas y drenaje imperfecto, situados en las áreas planas. Los suelos cambisoles presentan cambios en su color, estructura y forma, presentan una profundidad menor a 55 cm, su fertilidad varía de moderada a baja, ocasionada por la variación en el contenido de materia orgánica y de nutrientes. Los suelos tipo feozem se caracterizan por tener de alto contenido de materia orgánica en la capa superficial, son de textura media, con estructura granular en la parte más superficial y bloques subangulares en la siguiente capa, presentan buen drenaje (Fuente. INEGI).

6.5. Tamaño de muestra y método

En ausencia de un padrón de productores de litchi, se optó por utilizar el método de bola nieve (Soler, 2004), mediante el cual se ubicaron a 22 productores en la sub-región norte, 10 en la sub-región centro y 14 en la sub-región sur, para una muestra total de 46 productores entrevistados, y 7 productores donde se tomaron muestras de

fruto para determinar las características físico-químicas.

De acuerdo a los objetivos e hipótesis, se procedió a la operacionalización de hipótesis, se diseñó un cuestionario con preguntas cerradas, abiertas y de opción múltiple (Anexo 1).

6.6. Operacionalización de hipótesis

Este apartado tiene como fin mostrar la forma en que se operacionalizaron las hipótesis, considerando las variables de cada una de ellas, generando indicadores que permitan su medición.

H1. La producción de litchi, depende del nivel de manejo y de las características del agroecosistema al que está integrado.

Cuadro 1. Operacionalización de la hipótesis 1.

Indicador	Variables	Unidad de medida
Características de los agroecosistemas	Componentes del agroecosistema	Número, Tipo
	Cultivares	Tipos
Características del cultivo de litchi	Edad de las huertas	Años
	Superficie cultivada	Plantas/ ha
	Producción de fruto	kg/ ha
	Indicador de cosecha	Tipo
	Método de cosecha Poda	Si, no, tipo Tipo
	Fertilizaron	Si, no, Fertilizante, frecuencia.
	Riego	Si, no, frecuencia.
Manejo del cultivo	Control de plagas	Si, no, frecuencia.
	Control de enfermedades	Si, no, frecuencia.
	Control de malezas	Si, no.
	Prácticas para favorecer la floración	Si, no, tipo.

H2. La comercialización del fruto de litchi es dependiente del tipo de productor y de las opciones de mercado y precio.

Cuadro 2. Operacionalización de la hipótesis 2.

Indicador	Variables	Unidad de medida
Cadena comercial del fruto de litchi	Agentes de comercio	Tipo
	Mercado	Tipo
	Volumen ofertado	kg
	Canales de comercialización	Tipo
	Valor del fruto	\$/ kg de fruto
	Empaque de fruto	Tipo
	Relación Beneficio-costo	Utilidades/costos totales

H3. La situación actual de la producción y comercialización de litchi, es producto del nivel de organización de los productores.

Cuadro 3. Operacionalización de la hipótesis 3.

Indicador	Variable	Medición
Grupos o figuras jurídicas	Organización formal para la producción	Si, no
	Organización informal para la producción	Si, no
Grupos o figuras jurídicas	Organización formal para la comercialización	Si, no
	Organización informal para la comercialización	Si, no

6.7. Índice de manejo de las huertas

Se obtuvo el índice de manejo de las huertas de cada subregión, por productor, categorizándolo en alto, medio y bajo, considerando las siguientes prácticas de manejo:

podas, riego, fertilización, control de malezas, control de plagas, control de enfermedades, y estimulación de la floración, asignándole valor de acuerdo a la importancia de cada una de ellas para el cultivo, tomando como base la literatura consultada. Con base en la propuesta de Van Gigch (1997), sobre la utilidad del algoritmo de Klee, que usa un modelo lineal aditivo de atributos-múltiples; parte de la identificación de los factores y sub-factores, para pasar al establecimiento de pesos relativos de cada uno de estos, cuya sumatoria debe ser uno. En el Cuadro 4 se muestran los factores y sub-factores identificados en el manejo del cultivo de litchi y los pesos relativos asignados a cada uno.

Cuadro 4. Factores y subfactores que integran el manejo del cultivo de litchi y su peso relativo.

Factor	Peso relativo	Subfactor
Poda	0.14	Formación, sanidad, anual, regeneración
Fertilización	0.18	Tipo de fertilizante y frecuencia de la aplicación
Riego	0.24	Presente y época de aplicación
Control de malezas	0.1	Si la realizan
Control de plagas	0.12	Tipo de plaga y frecuencia del control
Control de enfermedades	0.12	Tipo de enfermedad y frecuencia del control
Practicar para favorecer la floración	0.1	Si la realizan
Total	1	-----

Los pesos relativos se asignaron de acuerdo a la importancia que tiene para el cultivo, con base en la literatura (Menzel y Kernot, 2002). Dentro de cada factor se dieron pesos relativos a cada sub-factor, se asignaron valores a cada variable y se estimó el valor final del sub-factor, estos valores se multiplicaron con el valor relativo del factor y la sumatoria final nos dio la estimación del índice de manejo (Fórmula 1). La

estimación de este índice, nos proporciona información relativa sobre el nivel tecnológico del productor. Se establecieron categorías en función de los valores posibles de obtener, el máximo valor es la unidad, por tanto valores entre 1 y 0.71 corresponden a nivel tecnológico alto, de 0.7 a 0.41 a nivel tecnológico medio y de 0.4 a 0.01 a nivel tecnológico bajo.

Fórmula general usada para estimar el índice de manejo.

$$Im = \sum_{i=1}^N W_i f(ux_i)$$

Donde:

Im = Índice de manejo total para la alternativa j, con $j= 1,1,\dots, N$ alternativas.

W_i = peso relativo del factor i, con $i = 1, 2,3,\dots, N$ atributos o factores $f(ux_i)$

$f(ux_i)$ = puntuación de evaluación de utilidad para la alternativa j, con respecto al factor i

6.8. Calidad del fruto

Se tomó una muestra de 7 huertas, de donde se tomaron 60 frutos de 6 árboles por huerta, para determinar las características fisicoquímicas de los frutos. Se registró peso y tamaño del fruto, peso de pulpa, semilla y cáscara, sólidos solubles en grados °Brix, color de cáscara en grados Hue y acidez titulable.

Los frutos se cosecharon en estado de madurez de consumo, en los meses de mayo y junio del 2007, eligiendo al azar una muestra de 240 frutos, manteniéndolos en el refrigerador a una temperatura promedio de 10 °C por el periodo de evaluación.

El color de cáscara se determinó utilizando un espectrofotómetro MiniScan Hunter L*, a*, b* (Mini Scan XE Plus, serie 5669 y modelo D/8-L); de acuerdo al sistema de medición de la Comisión Internacional en Iluminación (CIE) (Francis, 1980; Aular, 2002). Para ello, se calibró el aparato con una placa de porcelana blanca,

después se promediaron tres lecturas realizadas en diferentes partes de los frutos, registrados en números de L*, a*, b*. Finalmente, los valores de las lecturas fueron utilizados para calcular el ángulo Hue, donde: $\text{Ángulo Hue} = \text{tg}^{-1} (b^*/a^*)$; y cuyo resultado indica el grado de coloración.

Para medir las variables peso, se empleó una balanza granataria con 0.1g de precisión, para lo cual primeramente se pesaron los frutos, después se les quitaron las cáscaras y se despulparon manualmente. El peso de la pulpa se obtuvo por diferencia de peso del fruto, semilla y cáscara. Para medir el tamaño de los frutos se empleó un vernier, con el que se tomó la medida vertical y horizontal de cada uno de ellos. Se midieron los sólidos solubles totales, con ayuda de un refractómetro ABBE digital (LEICA MARK II), para obtener los grados Brix.

La acidez titulable se determinó como se indica: con una piseta graduada se tomó un ml de jugo y se colocó en un vaso de precipitado, agregando 50 ml de agua destilada y dos gotas de fenolftaleína. Se tituló con hidróxido de sodio (NaOH 0.1 N). Cuando la solución cambió el tono de color blanco a rosa-violeta, se registró la lectura del hidróxido gastado. Para estimar la acidez se aplicó la fórmula: $A = (V \cdot N \cdot 1000) / M$, donde:

A = acidez en meq/kg,

V = volumen de NaOH 0.1N gastado

N = Normalidad de la solución de NaOH

M = masa de la muestra en g.

6.9. Análisis de datos

Los datos se integraron en una base de datos, se usaron estadísticos descriptivos para contrastar los resultados, se crearon gráficos y tablas de frecuencia. Además, se empleó el programa estadístico STATISTICA versión 6.0 (2003), para realizar correlación y regresión.

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1. Componentes de los agroecosistemas

Se encontró que los agroecosistemas con litchi en la región de estudio, tienen diversos componentes, predomina el componente agrícola, donde coexisten cultivos anuales como maíz y frijol, perennes donde destacan los frutales y la caña de azúcar como cultivo industrial. En el 26 % de los agroecosistemas se encontró el componente pecuario, con bovinos y ovinos, el 4 % tiene un componente forestal, con cultivo de cedro principalmente, y el 36 % de los productores realizan actividades extrafinca (Cuadro 5).

Cuadro 5. Principales componentes en los agroecosistemas donde se cultiva litchi.

Componentes Principales	Frecuencia del componente	Porcentaje
Agrícola	46	100
Pecuario	12	26
Forestal	2	4
Actividades extrafinca	17	36

Los principales cultivos que se encontraron en el componente agrícola de los agroecosistemas muestreados donde se cultiva litchi son: limón (*Citrus limon*), maíz (*Zea mays*), caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.), naranja (*Citrus sinensis* L.), mandarina (*Citrus reticulata*), toronja (*Citrus paradisi*), mango (*Mangifera indica*) (Cuadro 6). Otros cultivos presentes pero con menor frecuencia son: frijol (*Phaseolus vulgaris*), café (*Coffea arabica*), rambután (*Nephelium lappaceum*), papaya (*Carica papaya*) y anturios (*Anthurium scherzerianum*).

Lo anterior muestra la relativa diversidad de los agroecosistemas donde se encuentra asociado el cultivo de litchi, en la región centro de Veracruz. Esta forma de producción trae beneficios a los productores, principalmente porque con frecuencia pueden obtener mayores beneficios de una determinada área sembrada con diversos

cultivos, que si sembraran uno solo. Sobre este tema, Castro *et al.*, (2005) señalan que con la agrobiodiversidad el productor contribuye a la diversificación de productos y oportunidades de ingresos, y a la conservación de la estructura del agroecosistema, haciéndolo estable y sostenible.

Cuadro 6. Principales cultivos del componente agrícola en agroecosistemas con litchi.

Principales cultivos del componente agrícola	Frecuencia	Porcentaje
Limón	38	83
Maiz	32	69
Naranja	23	50
Frijol	22	47
Mango	22	47
Caña de azúcar	15	33
Mandarina	8	17
Toronja	5	11

7.2. Características socioeconómicas

7.2.1. Género y edad

Se encontró predominancia del género masculino (87%) y femenino (13%) en el grupo de productores que cultivan litchi en la región centro del estado de Veracruz, esto indica que la participación del género femenino está presente en esta actividad. Con relación a las edades de los productores existe un intervalo amplio como se muestra en la (Figura 3), con predominio de edades que varían entre los 40 y 69 años, esto puede ser benéfico para los productores con referencia a adopción de tecnología. Figueroa *et al.*, (1999) en un estudio sobre adopción de tecnología encontraron que los productores de edad avanzada (52.3 años) fueron los más susceptibles a la adopción de tecnología, mientras que los de menor edad se encuentran en un proceso de transición respecto a la adopción de tecnologías.

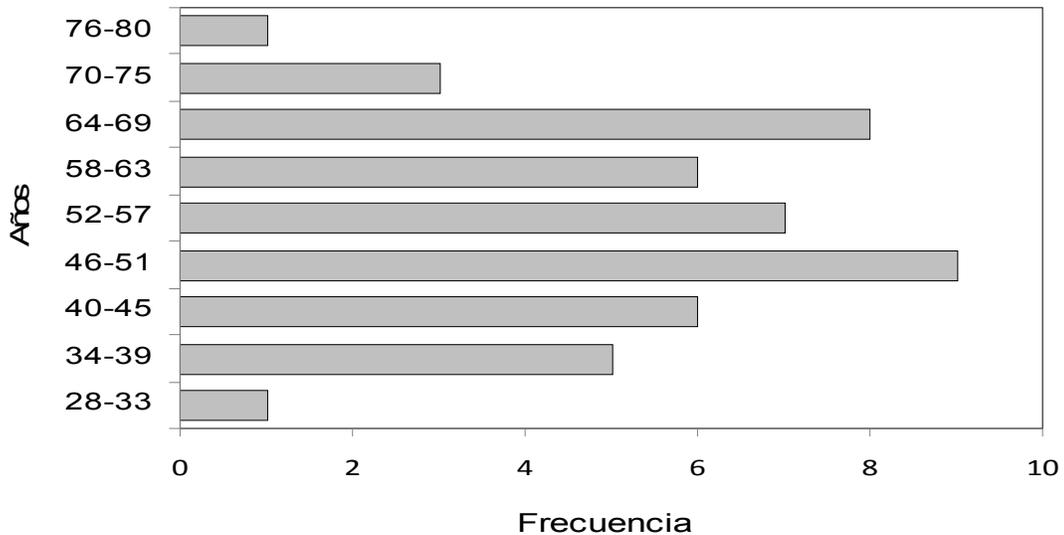


Figura 3. Frecuencia de edades de los productores de litchi en la región central de Veracruz.

7.2.2. Escolaridad

Los productores de litchi tienen un nivel de escolaridad que varía de 0 a 18 años de estudio, el 35 % de ellos cursaron el nivel primario y el 22 % de ellos cuenta con estudios de nivel licenciatura (Cuadro 7). Estos resultados pueden ser favorables para la innovación y adopción de tecnologías en el manejo de sus agroecosistemas. Figueroa *et al.*, (1999), al estudiar el potencial de innovación tecnológica de productores encontraron que dentro de los productores innovadores no existía ningún analfabeto, mientras que la mayoría de los analfabetos eran productores tradicionales, por lo cual determinaron que el alfabetismo es una variable que caracteriza a los productores innovadores.

Cuadro 7. Nivel de escolaridad de los productores de litchi de la región central de Veracruz.

Nivel de escolaridad	Años de estudio	Frecuencia
Sin estudios	0	1
Primaria incompleta	Menos de 6	8
Primaria	6	16
Secundaria inconclusa y terminada	7 a 9	8
Preparatoria inconclusa y terminada	10 a 12	3
Licenciatura inconclusa y terminada	13 a 16	9
Posgrado	18	1

7.2.3. Tenencia de la tierra

El 74 % de los productores tienen terreno de tipo ejidal, y 26% cuentan con pequeña propiedad, de ellos los que tienen tenencia ejidal cuentan en promedio con 1 ha de cultivo con litchi, y los de pequeña propiedad tienen en promedio 3 ha (Cuadro 8). Una característica con la cual guarda relación el tipo de tenencia es con la cantidad de especies cultivadas, debido a que hay tendencia a la mayor diversidad de cultivos en terrenos de tipo ejidal. En relación a este tema Gallardo *et al.*, (2002) en un estudio sobre los factores que determinan la diversidad agrícola y los propósitos de la producción, encontraron que los agroecosistemas con mayor diversidad agrícola se asocian con el régimen de tenencia ejidal y con menor superficie, donde su prioridad es satisfacer sus necesidades de alimentación, por el contrario, en la pequeña propiedad predomina el uso del capital, su volumen de producción es mayor, compiten en el mercado y obtienen ingresos para adquirir otros productos.

Cuadro 8. Régimen de tenencia y superficie cultivada con litchi.

Tipo de tenencia	Porcentaje (%)	Superficie media con litchi (ha)
Ejidal	74	1
Pequeña Propiedad	26	3

7.2.4. Tipos de tierra

Existen diversos tipos de tierra, de acuerdo con la clasificación que le dan a los terrenos, los productores que cultivan litchi, predomina la tierra negra, seguida de cascajillo y tierra arenosa, las pendientes que predominan son baja y media (Figura 4). Esto nos permite comprobar que el litchi no es muy exigente en suelo, por lo que se puede cultivar en diversos tipos, como lo indican Carvalho y Salomão (2000), se puede plantar tanto en suelos profundos como en aquellos con 0.40 m de profundidad, resultando ser mejores los suelos profundos, de aluvión y con suficiente materia orgánica, pero prospera en suelos rocosos y calcáreos; se puede establecer en suelos con pH menor de 5.5, con aplicación de cal, además tolera pH de 8.5, con aplicación de micronutrientes.

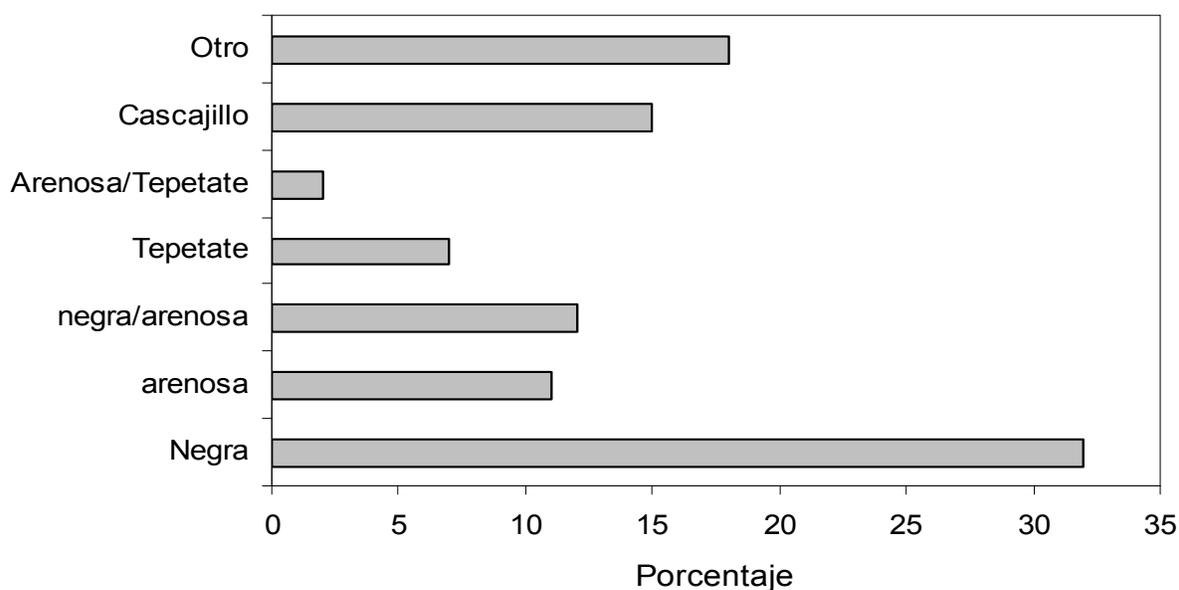


Figura 4. Tipos de tierra de acuerdo con la clasificación de los productores de litchi.

7.3. Características generales del cultivo de litchi

7.3.1. Cultivares y superficie cultivada

Con relación a los cultivares se encontraron tres diferentes, el de mayor frecuencia es el cv Mauritius lo cultivan el 83 % de los productores, seguido de Brewster con 15 % y Kwai May Red con un 2 %. Algunas de las características importantes de estos cultivares son: Mauritius es de madurez temprana, el fruto es moderadamente grande y de color rojo no muy intenso, con un 15 % de semilla abortada; Brewster se caracteriza por ser de madurez temprana, con frutos moderadamente grandes en promedio de 23 g y de color rojo brillante, y Kwai May Red es de madurez intermedia, el fruto es pequeño con media de 15 g y de color rojo brillante (Galán y Menini, 1987).

La superficie de las huertas varía de 0.25 a 18 ha, con una alta frecuencia de huertas menores de 5 ha en la subregión norte, mientras que en la subregión sur todas las huertas son menores de 2.5 ha. En la subregión centro existe alta proporción de huertas pequeñas, pero en contraste se encontró la huerta con mayor superficie y además con los árboles de mayor edad (Cuadro 9). En total suman

Cuadro 9. Superficie de las huertas de litchi (h), y frecuencia por subregiones.

Superficie de las huertas	Número de huertas en la subregión Norte	Número de huertas en la subregión Centro	Número de huertas en la subregión Sur
0.25 – 2.5	15	7	14
2.5 – 5.0	3	1	0
5.0 – 7.5	1	1	0
7.5 – 10.0	2	0	0
10.0 – 12.5	0	0	0
12.5 – 15.0	1	0	0
15.0 – 18.0	0	1	0

7.3.2. Densidad de plantación

En la región central de Veracruz, las densidades varían en general de 69 a 400 plantas por ha, con intervalos de distancias que van de 12 x 12 m a 5 x 5 m. Se encontró un caso excepcional de alta densidad 1.5 x 1.5 m, con un productor que se dedica a la propagación de litchi. Las altas densidades son preferidas en los primeros años de producción, ya que se obtienen mayores rendimientos, como lo menciona Carvalho y Salomão (2000), sin embargo, en edad adulta recomiendan quitar algunos árboles para permitir la entrada de luz solar y aire. Por otra parte, Bose *et al.*, (1992) realizaron estudios en el cultivar Bombay para identificar la mejor densidad de producción, encontrando que se obtienen mejores resultados con densidades de 8 x 8 m y de 6 x 6 m, con frutos de mayor tamaño y mayor contenido de SST; mientras que a distancias de 3 x 3 y 4 x 4 m, los frutos eran de menor calidad, aunque el volumen de la producción fue mayor. Estos autores consideran que una densidad apropiada para el litchi es de 157 árboles/ha.

7.3.3. Edad de las huertas

La edad de los árboles es variable, se encontraron huertas de 4 años, prácticamente en el inicio de la producción y por otro lado huertas con árboles mayores de 20 años, por tanto con más de 15 años de producción. Las huertas de mayor edad se encontraron en la subregiones centro y norte, y las huertas más jóvenes se localizan en las subregión sur (Cuadro 10). La edad de los árboles está estrechamente relacionada con la producción de fruto, los árboles jóvenes producen poco y aumentan su producción con el paso de los años, por lo que los mayores rendimientos se dan en huertas de mayor edad, como lo señalan Galán y Menini (1987); Carvalho y Salomão (2000) y Mitra (2002).

Cuadro 10. Edad de las huertas de litchi y su frecuencia por subregión.

Edad de las huertas (años)	Norte	Centro	Sur
4- 7	2	4	13
8- 11	9	5	1
12- 15	7	0	0
16- 20	5	1	0
> 20	0	1	0

7.3.4. Producción

En general, los árboles inician su producción, a los 4 años de edad. Los mayores rendimientos de litchi se localizan en la subregión norte, donde se tiene una producción promedio de 4.6 toneladas por hectárea, mientras que en las subregiones centro y sur los rendimientos son menores, 1.9 y 1.4 t por hectárea respectivamente. Estos resultados se deben a que en la subregión norte las huertas son de mayor edad, y en las otras dos subregiones son de menor edad, entre cuatro y cinco años principalmente en la zona sur (Cuadro 11). El volumen de la producción está relacionada con la edad de los árboles, como lo indican Carvalho y Salomão (2000) árboles con siete u ocho años de edad, pueden producir hasta 45 kg de fruto, de 10 años producen de 50 a 70 kg; de 15 años, 100 kg; y de 20 a 24 años producen 150 a 180 kg de fruto por árbol por año. Para el caso de este estudio se reportaron producciones de 27 kg en árboles de 8 años, 30 kg en árboles de 10 años, y 103.33 kg en los de 20 años de edad (Cuadro11).

Cuadro 11. Producción promedio por árbol de acuerdo a la edad.

Edad de los árboles Años	Producción por árbol Kg
8	27
10	30
20	103.33

7.4. Manejo del cultivo

Las principales prácticas que integran el manejo del cultivo de litchi de acuerdo a los productores entrevistados son: podas, riego, fertilización, control de plagas, control de enfermedades, control de malezas y prácticas que favorecen la floración.

a) Podas

La práctica de poda la realizan la mayoría de los productores, la de formación es la más practicada, entre subregiones hay una diferencia importante, en la norte es donde se realizan la mayoría de los tipos de podas, en la subregión centro se realizan todos los tipos de podas pero en menor frecuencia, finalmente en la subregión sur solo algunos productores realizan podas de formación y producción (Cuadro 12). Estos resultados muestran que hay una gran heterogeneidad en la práctica de poda, por lo que se requiere de mayor conocimiento y capacitación sobre los beneficios de esta práctica como los que mencionan Carvalho y Salomão (2000), permite la formación de árboles de buen porte, con suficientes ramas terminales adecuadas para la producción, se eliminan ramas no deseables, se estimula la formación de un mayor número de brotes para la siguiente cosecha, se permite la entrada de luz solar y aire entre las ramas, se controla el crecimiento de los árboles y se renuevan los árboles que han crecido en exceso o que están dañados.

Cuadro 12. Tipos de poda y frecuencia de realización por los productores de litchi en la región central de Veracruz.

Tipos de poda	Productores que podan, por subregión		
	Subregión Norte	Subregión Centro	Subregión Sur
Formación	10	4	2
Sanidad	4	2	0
Producción	4	3	2
Regeneración	4	1	0

b) Fertilización inorgánica

La práctica de fertilización es realizada por el 54 % de los productores, por tanto el 46 % de ellos no fertilizan. Los fertilizantes químicos más utilizados son urea y triple 17, además de otros fertilizantes y fórmulas que usan en menor proporción como: Cloruro de potasio, fosfonitrato, nitrofos-K, 20-10-20, 12-18-17, 42-13-2 (Figura 5); La frecuencia de aplicación de urea y triple 17 es de una y tres veces al año, en dosis de 1 a 2 kg por árbol respectivamente. De acuerdo a los resultados obtenidos, los productores requieren capacitación en ésta práctica, donde se les proporcione un paquete tecnológico que les sirva de base para que apliquen las dosis requeridas por los árboles, de acuerdo con el tipo suelo, sobre todo teniendo en cuenta que se deben hacer análisis de suelo y de hojas, y en función de los resultados, aplicar las dosis que cubran las necesidades de la planta (Carvalho y Salomão, 2000)

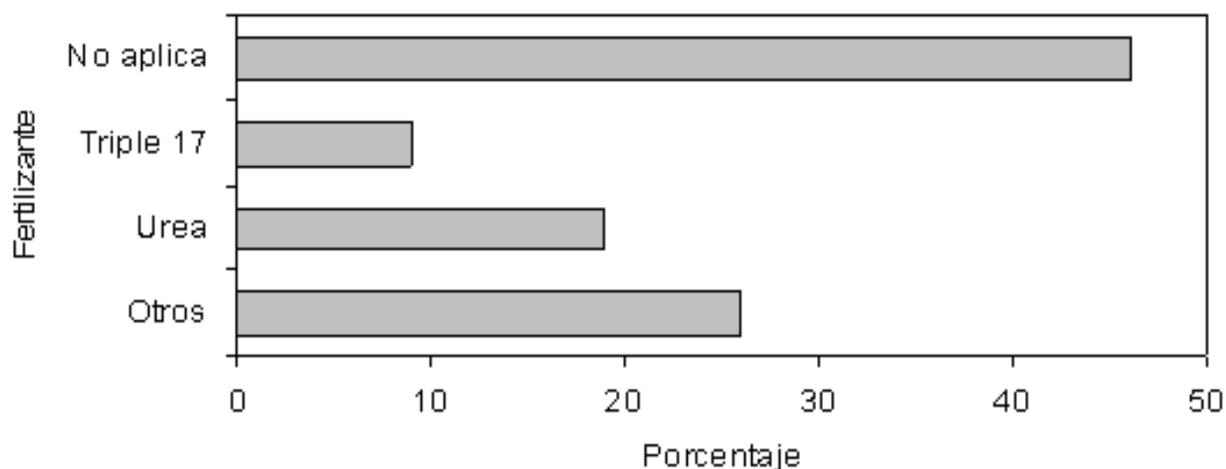


Figura 5. Porcentaje y tipo de fertilizantes aplicados en el cultivo del litchi en la región central de Veracruz.

c) Fertilización orgánica

También es utilizada la fertilización orgánica por el 22 % de los productores, utilizando en mayor proporción la incorporación de malezas al suelo, y en menor, lombricomposta y estiércol de borrego (Figura 6), aplicados en dosis de 1.5 a 4 kg por

árbol, además se aplican otras fuentes de nutrientes entre los que destacan floroné, lixiviados de lombriz, organol y fesh green, las aplicaciones de estos fertilizantes las realizan de una o dos veces al año.

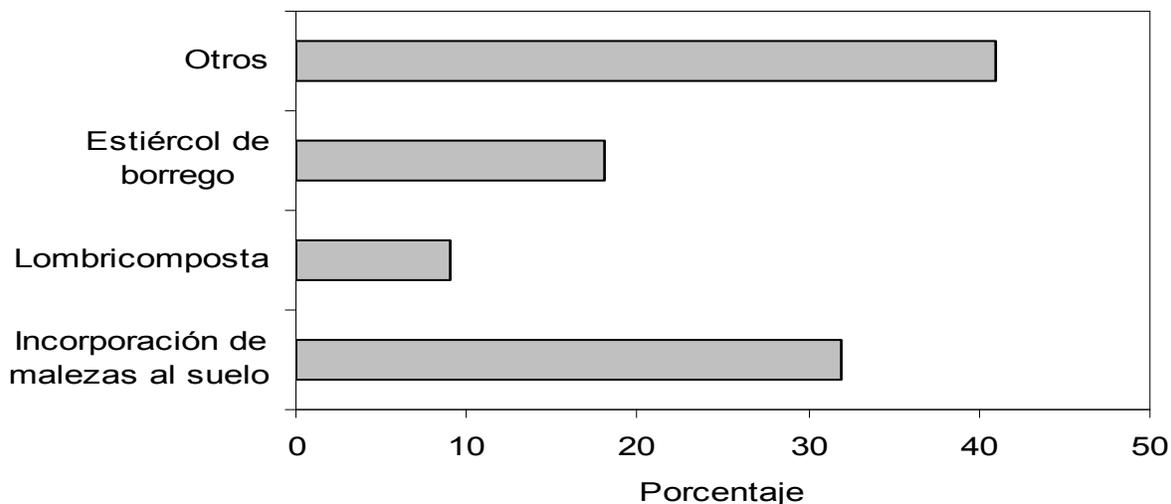


Figura 6. Fertilizantes orgánicos aplicados al cultivo de litchi en la región central de Veracruz.

d) Riego

El riego solo es aplicado por el 48 % del total de los productores, utilizan tres tipos: rodado, goteo y microaspersión, siendo el riego rodado el más aplicado (Figura 7). La mayoría de ellos sólo riegan en la época de producción, y solo un productor riega sus plantaciones de manera periódica, de dos a tres veces por semana, y un total de 48 riegos en el año, los demás productores riegan de una a quince veces por año.

Estos resultados muestran que hay una importante proporción de productores que no aplican riego a sus huertas, lo cual sin duda afecta la producción, sobre todo porque el litchi es un cultivo que requiere de abundante agua. En esta materia, Menzel (2000) y Singh y Babita (2002) indican que la importancia de regar es porque la producción ocurre entre la primavera y el verano, período en el cual se deben aplicar 160 litros por árbol, con una frecuencia de dos a tres veces por semana en suelos arenosos, y de una a dos veces en suelos arcillosos, de esta manera se reducen

pérdidas por caída de flores y frutos en su etapa inicial, y en su periodo de maduración por rajado del fruto.

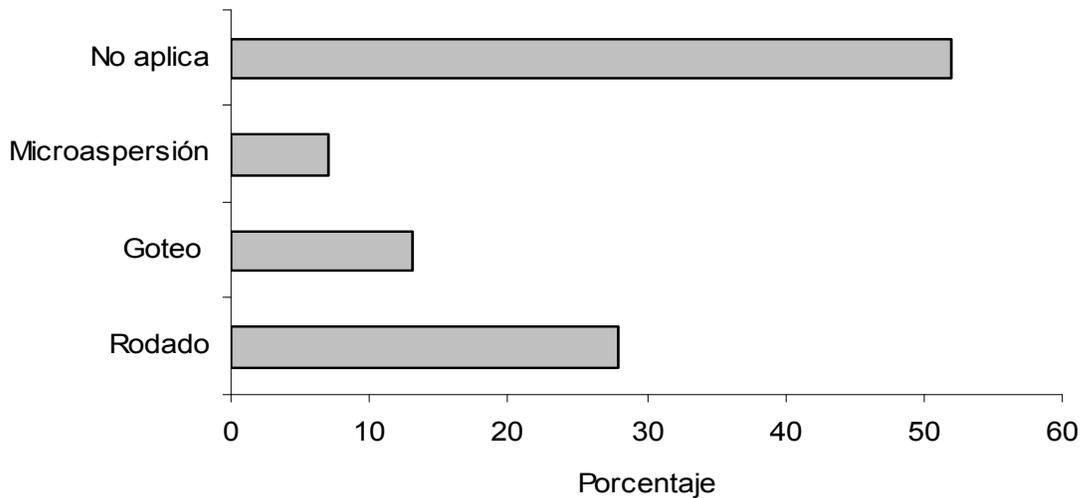


Figura 7. Tipos de riego y porcentaje de uso en el cultivo de litchi en la región central de Veracruz.

e) Control de malezas

El control de malezas es realizado por la mayoría de productores, los métodos de control que más utilizan son el manual y el químico, el menos utilizado es el mecánico. Un importante número de productores utiliza la combinación de por lo menos dos métodos, con lo que buscan un ahorro de energía y dinero. Los productores que tiene ovinos, al dejarlos comer dentro de las huertas contribuyen al control de malezas, por lo que es una práctica que vale la pena resaltar (Figura 8).

Lo encontrado indica que los productores reconocen la importancia de realizar el control de malezas. Sobre este tema (Galán y Menini, 1987) confirman la importancia de esta práctica, sobre todo en la etapa de crecimiento de los árboles, pues existe competencia por agua y nutrientes entre el cultivo y las malezas.

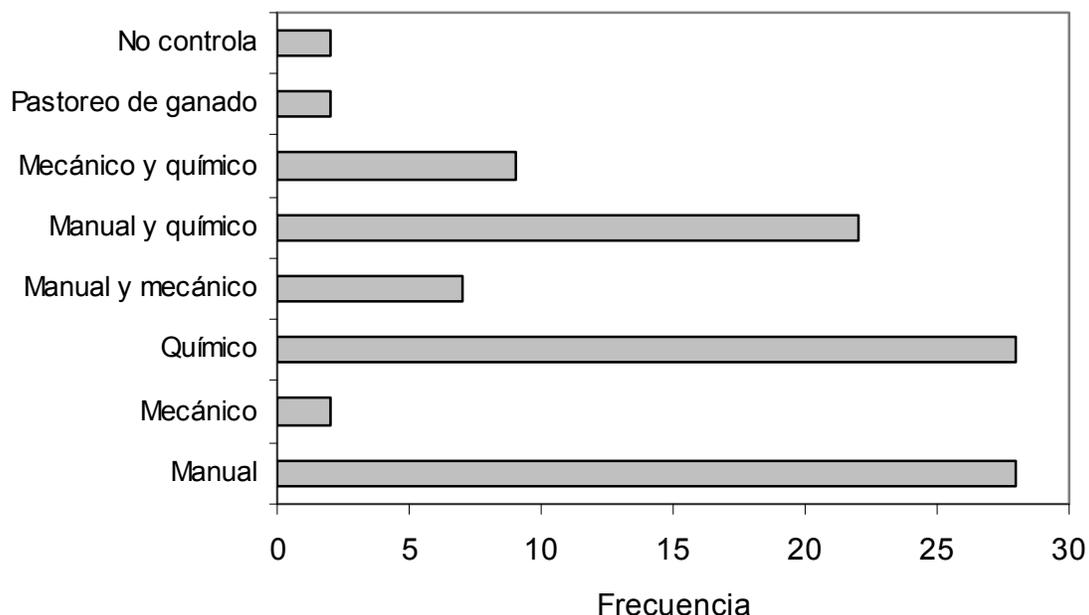


Figura 8. Frecuencia de los métodos de control de malezas empleado en el cultivo de litchi en la región centro de Veracruz.

f) Control de plagas

De acuerdo con los productores, las plagas que más afectan el cultivo de litchi son: moscas de la fruta y ácaros, en menor frecuencia afectan los barrenadores de frutos y tuzas, además de pájaros, murciélagos y hormiga arriera. El control que más utilizan los productores, es la combinación de métodos químico y orgánico, y los menos utilizados son el control cultural para combatir tuzas (Cuadro 13). El 76 % que no realiza control, manifestaron que las plagas son pocas o los daños causados son mínimos.

Los productos más usados para el control químico son: malatión 1000 (malation), tamarón (metamidofos) y paratión (paratión metílico); los productos orgánicos son: caldo sulfocálcico (azufre y cal) y aspersiones de licuado de cebolla, chiles y ajo. El control de plagas orgánico lo realizan entre una a siete veces al año.

Los resultados muestran que son pocas las plagas que se encuentran afectando al cultivo de litchi, sin embargo, es importante que los productores se capaciten sobre

cómo realizar monitoreos en sus huertas, para detectar insectos plaga, ya que algunos de los productores que no controlan, no saben si existen plagas en sus huertas, lo cual puede repercutir negativamente en el cultivo. Galán y Menini (1987) indican que daños severos de plagas pueden causar la muerte total de los árboles dañados, además de pérdida de frutos en la época de producción.

Cuadro 13. Principales plagas que afectan al litchi, frecuencia y métodos de control empleados.

Plaga	Productores afectados que aplican control	Tipo de control
Ácaros	5	Químico y Orgánico
Barrenador de ramas	3	Químico y cultural
Chinches	2	Químico y orgánico
Barrenador de frutos	1	Químico
Mosca de la fruta	5	Químico
Tuzas	1	Cultural

g) Control de enfermedades

Se encontró que el cultivo de litchi es afectado principalmente por tres enfermedades: antracosis, cenicilla y podredumbre del fruto en poscosecha, el 35 % de los productores reportaron presencia de enfermedades en sus huertos, pero sólo el 13 % realiza control, con una frecuencia de una o dos veces al año (Cuadro 14). Los productores que no controlan enfermedades que es la mayoría, indicaron que no conocen las enfermedades, tampoco el control o porque es poco el daño causado. Los productos usados para el control son: Ness (bioinsecticida), Benomil (benzimidazol), Antrac (dichloromethane), Promil y SulfocopF (Azufre 50 % y Oxiclورو de cobre).

A pesar de que los productores comentaron no tener pérdidas severas por enfermedades, deben realizar monitoreos en sus huertas, ya que las enfermedades

reportadas para el cultivo son causadas por hongos, donde la antracnosis es la que se reporta como principal que daña flores, hojas y frutos, causando grandes pérdidas en la producción (Zhanwei *et al.*, 1997).

Cuadro 14. Principales enfermedades presentes en el cultivo de litchi en la región central de Veracruz.

Enfermedades	% de productores que presenciaron la enfermedad	% de productores que controlan	Frecuencia del control por año
Antracnosis y cenicillas	13	9	De 1 a 2
Pudrición de fruto de poscosecha	9	4	2
Roña de ramas	4	0	0

h) Prácticas para favorecer la floración

Se encontró que las prácticas que favorecen la floración son aplicadas por 9 productores, en su mayoría de la subregión norte, en menor frecuencia de la subregión centro y ningún productor en la subregión sur; utilizan tres tipos de prácticas, que favorecen la floración de las cuales el anillado de ramas es la más usada (Cuadro 15).

Los resultados muestran que las prácticas que favorecen la floración son conocidas por algunos productores de las subregiones centro y norte, lo cual puede ayudar a mejorar el nivel de producción, principalmente el anillado de ramas, García-Pérez (2006) en un trabajo en el cv Bengal, encontró que al anillar las ramas principales, obtuvo un porcentaje de floración de 59, además de anticipar la cosecha hasta tres semanas, en comparación con el testigo, obtuvo un aumento en la producción del 200 %. A pesar de estos beneficios, los productores deben tener cuidado al aplicar el anillado, ya que Galán y Menini (1987) indican que su uso continuo origina con frecuencia crecimiento lento de los árboles, producción de frutos pequeños y en casos extremos la muerte de los árboles.

Cuadro 15. Prácticas que favorecen la floración, frecuencia por subregión.

Práctica para favorecer la floración	Norte	Centro	Sur
Anillado	5	2	0
Aspersión con nitrato de potasio	0	1	0
Poda de ramas terminales	1	0	0

i) Cosecha

Para realizar la cosecha, el 67 % los productores toman como criterio principal el color de la cáscara, en menor porcentaje se basan en el contenido de azúcares al degustar los frutos, además, de otros criterios que combinan como pueden ser el color, el tamaño, azúcares y la textura de la cáscara (Figura 9). Hay varias referencias de los criterios para cosechar, que coinciden con las que los productores aplican, como son: el tamaño del fruto, el color y textura de la piel, los sólidos solubles y el sabor, o cuando el fruto presenta el 80 % de coloración, ya que con este porcentaje presentan buena calidad (Morton, 1987; Xuming, 2002).

Los principales métodos de corte que utilizan los productores, son por racimo (39 %) y por fruto (37 %) y un menor porcentaje (24 %) se basan en dos métodos a la vez (Figura 10). La recomendación de algunos autores (Zhanwey *et al.*, 1997; Carvalho y Salomão, 2000) para el corte, es por fruto, debido a que no todos maduran a la vez, de esta manera se realizan varios cortes por temporada. Además de evitar cosechar cuando los frutos estén mojados por lluvia o exceso de rocío y exponerlos al sol, ya que esto favorece el deshidratado de la epidermis demeritando su calidad.

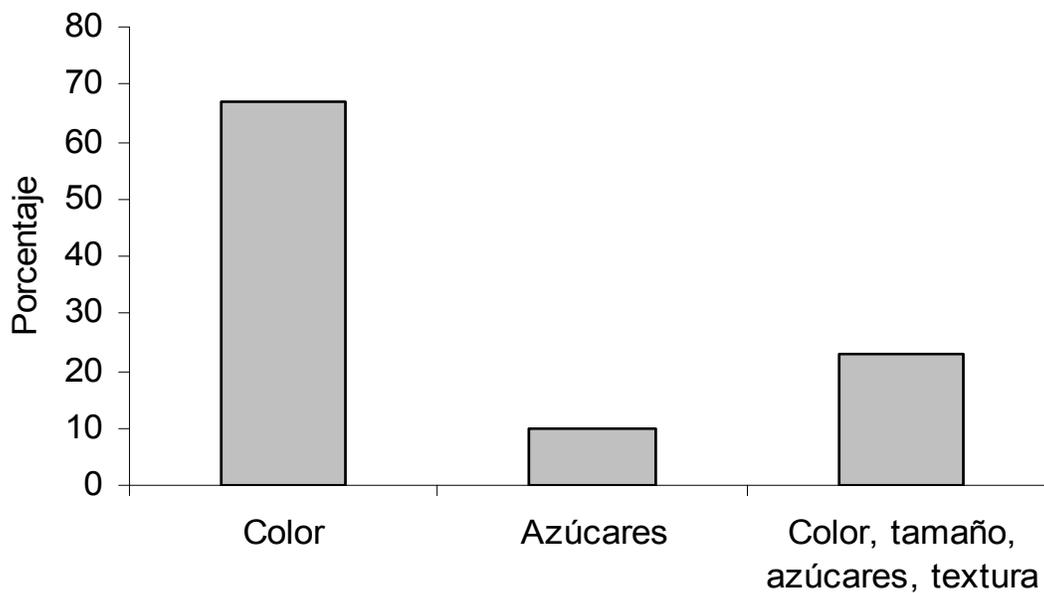


Figura 9. Indicadores que usa el productor para realizar la cosecha del fruto de litchi.

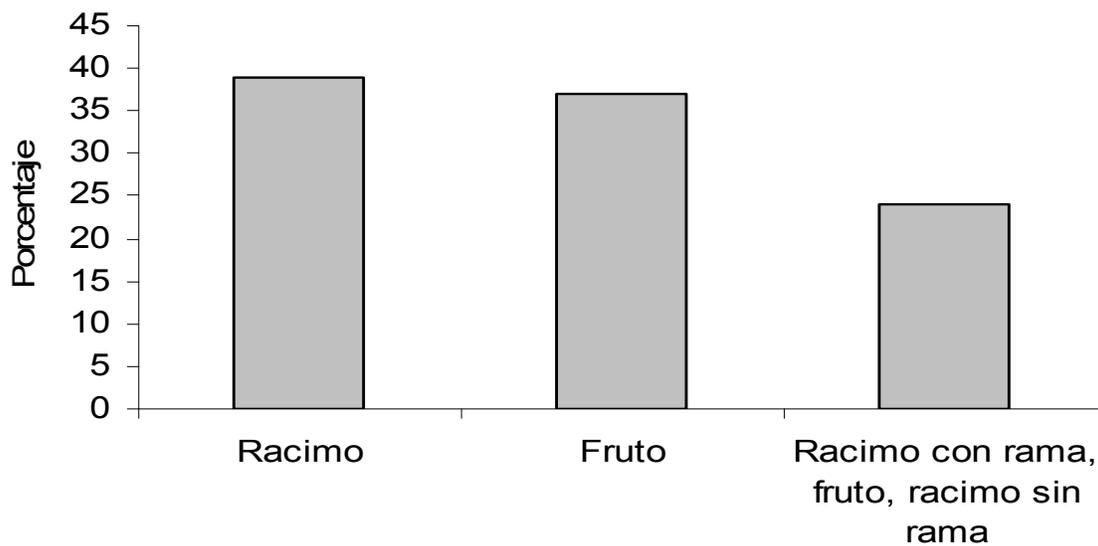


Figura 10. Método de corte utilizados por los productores para cosechar el fruto.

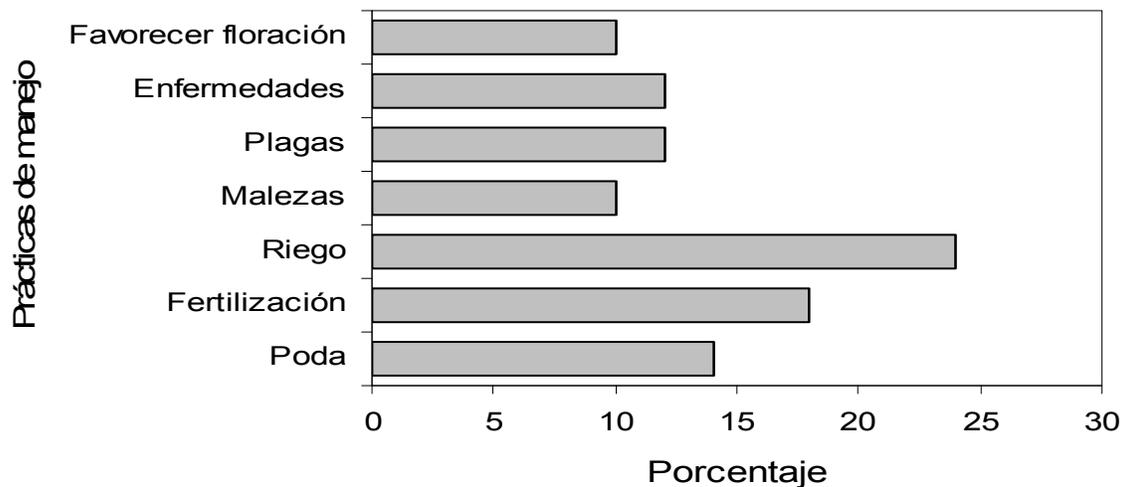


Figura 11. Porcentaje ponderado de las prácticas de manejo en el litchi en la región central de Veracruz.

7.5. Índice de manejo de las huertas

Se estimó un índice de manejo, tomando como base el conjunto de prácticas de manejo (Figura 11), a cada práctica se le otorgó una ponderación con base en la importancia de la misma en la respuesta productiva de los árboles, con base en lo señalado por Menzel y Kernot (2002).

En el Cuadro 16 se muestran los valores de los índices de manejo obtenidos en cada una de las huertas de cada subregión, donde los dos mayores índices fueron de 0.63 y 0.66, y se ubicaron en las subregiones centro y norte respectivamente; por otro lado los menores índices fueron de 0.01 para la subregión norte, 0.10 para la subregión sur y 0.26 para la subregión centro. Esto nos muestra la disparidad que existe en el manejo de las huertas en las diferentes subregiones.

Los índices se agruparon en tres categorías: bajo, medio y alto, cada una con un intervalo de valores que representa el nivel de manejo de los huertos. Al integrar las categorías con las frecuencias de valores obtenidos se encontró que el 84 % de los huertos se encuentran en la categoría de índice bajo, solo el 16 % presentó un índice medio, y en la categoría de índice alto no se encontró ningún caso. Esta misma

información clasificada por subregión, muestra con claridad que en las tres subregiones predomina el índice de manejo bajo, y solo en las subregiones norte y centro se encontraron algunos índices en la categoría media (Cuadro 17).

Cuadro 16. Índices de manejo de los huertos en la región central del estado de Veracruz.

Índice de manejo por subregión		
Norte	Centro	Sur
0.10	0.63	0.10
0.15	0.32	0.26
0.22	0.26	0.26
0.13	0.43	0.12
0.34	0.26	0.27
0.44	0.28	0.10
0.41	0.30	0.26
0.12	0.26	0.26
0.27	0.29	0.26
0.13	0.63	0.27
0.21		0.14
0.01		0.10
0.12		0.10
0.14		0.26
0.11		
0.45		
0.31		
0.13		
0.10		
0.16		
0.66		
0.15		

Cuadro 17. Porcentaje de índice de manejo de las huertas por subregión

Índice	Norte	Centro	Sur
Alto (0.71- 1)	0 %	0 %	0 %
Medio (0.41- 0.70)	9 %	7 %	0 %
Bajo (0.01- 0.40)	39 %	15 %	30 %

Es importante señalar que los índices de mayor valor que se ubicaron en la categoría media, corresponden a productores que tienen más tiempo cultivando litchi o cuentan con alguna asistencia técnica, por lo que tienen mayor información sobre las prácticas de manejo y las realizan aunque con poca frecuencia. Caso contrario sucede con la mayoría de productores, que en varios casos manejan el cultivo de acuerdo a las prácticas aplicadas en otros cultivos como el mango, por ejemplo, o se apoyan en la experiencia y conocimientos de otros productores. En el caso de la subregión sur, donde todos los productores se ubicaron en la categoría de índice bajo, se atribuye a que son productores con menor tiempo de cultivar litchi, además, el 50 % de ellos manifestaron que uno de los principales problemas que enfrentan con el cultivo, es la falta de conocimiento del manejo, ya que no tienen comunicación con otros productores u otras fuentes de información.

Por otro lado, los productores expresaron que los insumos como fertilizantes y agroquímicos se han incrementado mucho en los últimos años, y esto limita la realización de varias prácticas. Sobre este tema Rindermann y Cruz (2001) mencionan que el nivel de tecnificación del cultivo depende de los costos de los insumos y los recursos con los que cuenta el productor.

7.6. Relación del índice de manejo de las huertas con la producción

El resultado de la relación entre el índice de manejo y el nivel de producción de las huertas, se muestra en la Figura 12, los valores de correlación son bajos en las tres subregiones, pero a pesar de la variación de los datos y los valores bajos de los índices en general, se observa una tendencia clara que a medida que aumenta el índice de

manejo, la producción aumenta. Sobre este tema, Carvalho y Salomão (2000) y Kedar (2002), comentan que los rendimientos de la producción dependen de diferentes factores como: el clima, principalmente temperatura y humedad, las condiciones del suelo, las prácticas culturales, la edad del árbol y el cultivar.

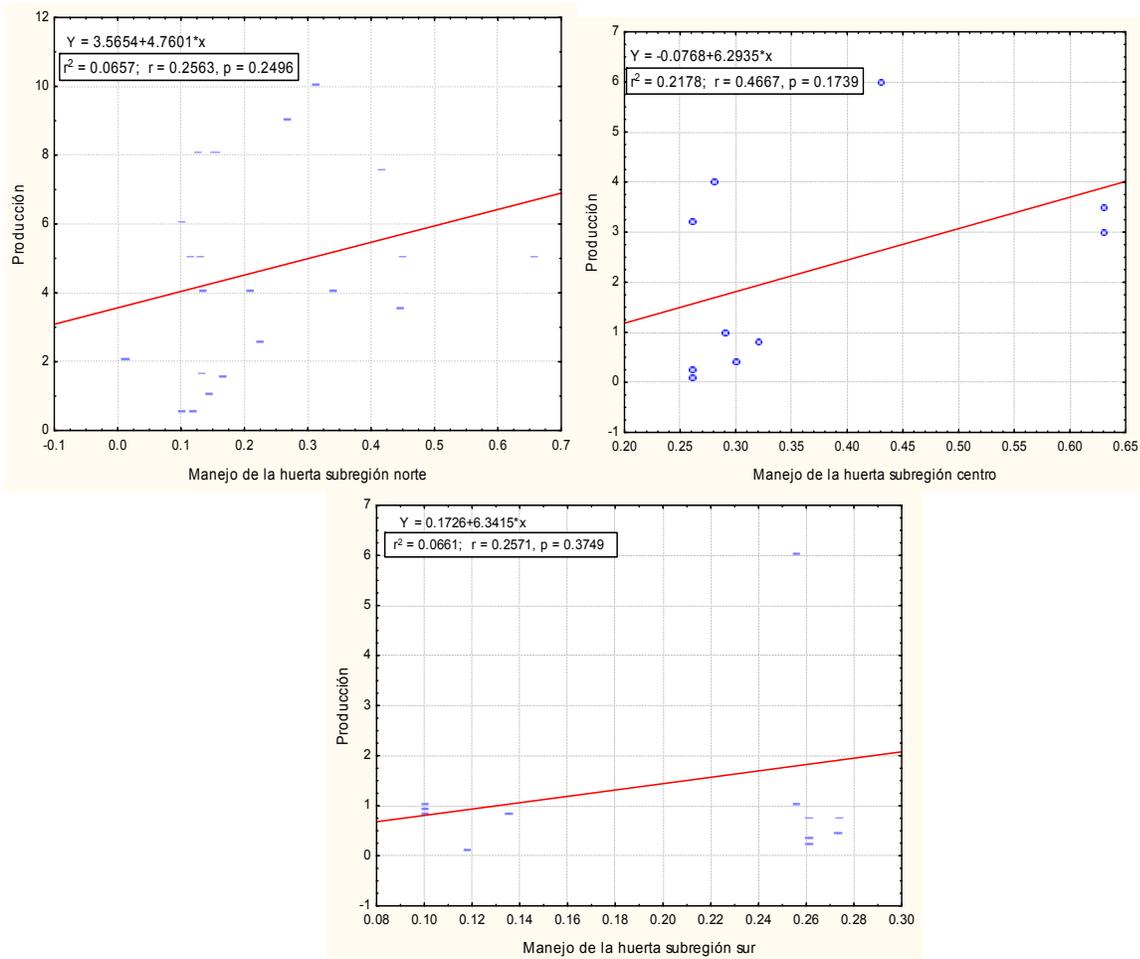


Figura 12 Relación entre el índice de manejo y el nivel de producción de las huertas de litchi en las tres subregiones.

7.7. Calidad del fruto

Se midieron las características del fruto en huertas representativas de las tres subregiones, los resultados se muestran en el Cuadro 18, se observa que los frutos del cultivar Mauritius presentan valores muy similares en todas las variables entre subregiones, al comparar con el cultivar Brewster este presenta un fruto de menor tamaño, pero en color resulta ser más intenso. Al comparar los valores obtenidos, se

observa que los frutos no alcanzan las medidas y peso indicadas por Menzel (2000) que señala un tamaño de hasta 5 cm de longitud y 4 cm de diámetro, y peso que varía de 22 a 26 g para Mauritius y 20 a 26 g para Brewster.

Cuadro 18. Características físicas de fruto de dos cultivares presentes en la región central de Veracruz.

Subregión	Peso de fruto g	Peso de pulpa g	Longitud cm	Diámetro cm	Peso de cáscara g	Peso de Semilla g	Color °Hue
Cultivar Mauritius (Racimo rojo)							
Norte	18.89	13.72	3.24	2.90	2.27	2.9	42
Norte	17.74	12.86	3.24	2.89	2.10	2.78	45
Norte	17.56	12.58	3.50	2.84	2.36	2.62	39
Centro	17.21	11.61	3.39	2.88	3.18	2.42	34
Centro	17.86	12.92	3.16	2.82	2.48	2.46	40
Sur	19.25	14.69	3.26	2.97	2.71	1.85	42
Cultivar Brewster							
Centro	15.3	10.85	3.15	2.64	2.80	1.65	26

En cuanto al contenido de Sólidos Solubles Totales (SST), se obtuvieron frutos con valores entre 15.38 a 17.92 °Brix para el cultivar Mauritius y para el cultivar Brewster de 19.1 °Brix, el contenido de acidez vario de 0.07 a 0.26 para Mauritius y fue de 0.4 para el cultivar Brewster (Cuadro 19). Encontrándose entre los intervalos indicados por Carvalho y Salomão (2000), de 11.8 a 20.6 °Brix y de 0.2 a 1.1 % de acidez titulable.

La parte comestible del fruto (pulpa), en los cultivares evaluados, resultó ser de 71 % para Brewster y 72 % para Mauritius del peso promedio registrado. Por otro lado, la composición de la semilla y cáscara con respecto al peso del fruto es diferente entre los dos cultivares, lo que indica que la semilla es más grande para Mauritius que Brewster, y con mayor contenido de cáscara para Brewster, como se muestra en la

Figura 13. Estos valores son muy similares a los reportados por Martins *et al.*, (2001), que indican valores de 71 % para Mauritius y 74 % para Brewster.

Cuadro 19. Características químicas de fruto de dos cultivares presentes en la región central de Veracruz.

Subregión	Peso fruto g	Pulpa g	Acidez titulable%	SST °Brix
Cultivar Mauritius (Racimo rojo)				
Norte	18.89	13.72	0.07	13.72
Norte	17.74	12.86	0.17	12.86
Norte	17.56	12.58	0.24	12.58
Centro	17.21	11.61	0.26	11.61
Centro	17.86	12.92	0.08	12.92
Sur	19.25	14.69	0.09	14.69
Cultivar Brewster				
Centro	15.3	10.85	0.4	10.85

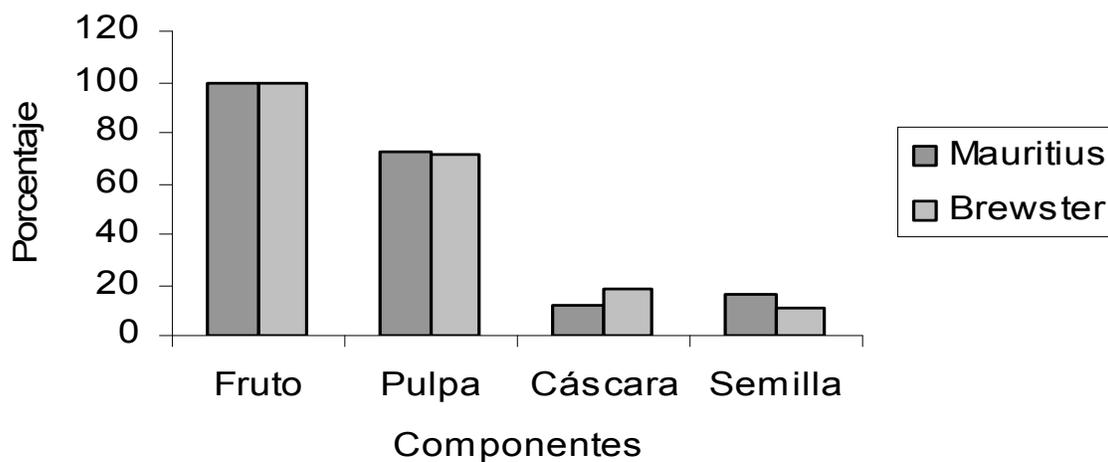


Figura 13. Comparación de los componentes de los frutos de dos cultivares.

7.8. Manejo poscosecha

Una vez cortado el fruto, los productores proceden a seleccionarlo por color, apariencia, sanidad y tamaño. Sólo hubo dos productores que comentaron le dan un tratamiento poscosecha el cual consiste en cepillar el fruto para que quede libre de impurezas, someterlo a un período de frío, por un lapso de 48 horas, a temperaturas de 4 a 8 °C, de esta manera es posible alargar la vida de anaquel. Esto muestra que en la región central de Veracruz existen productores que cuentan con la tecnología, experiencia y conocimientos requeridos en el manejo poscosecha, lo que representa mayores ventajas competitivas. Sobre este manejo Zhanwei *et al.*, (1997) mencionan que los métodos de preservación de litchi consisten en la aplicación de fungicidas, y posteriormente se someten a un tratamiento de bajas temperaturas en un intervalo de 1 a 7 °C, siendo de 3 a 5 °C el óptimo. A esta temperatura se ha logrado obtener un 95% de fruto de calidad, por veinte o hasta treinta días.

7.9. Caracterización del proceso comercial del litchi

Cuando los frutos alcanzan la madurez de consumo y están listos para ser cosechados, inicia el proceso de comercialización ya que existen productores que venden toda la producción a un intermediario, y este último es quien se encarga de la cosecha, en contraste hay productores que venden el fruto directamente al consumidor final, en este apartado se revisaran las diferentes relaciones que se presentan en la comercialización del fruto de litchi.

7.9.1. Agentes y canales de comercialización

De acuerdo con la información obtenida, los principales agentes que participan en el proceso de comercialización son: productor, acopiador, empacador, mayoristas, exportador, importador, minoristas, supermercado y el consumidor final. La distribución del fruto inicia con el productor y este puede ir hacia el consumidor final, el acopiador, la empacadora, el supermercado, el mayorista y el minorista; por su parte, el acopiador vende al mayorista, el mayorista vende al supermercado y otra parte la manda a exportación donde llega al consumidor final; la empacadora vende al supermercado, al

consumidor final y otra parte la exporta; y finalmente el minorista le vende al consumidor final (Figura 14).

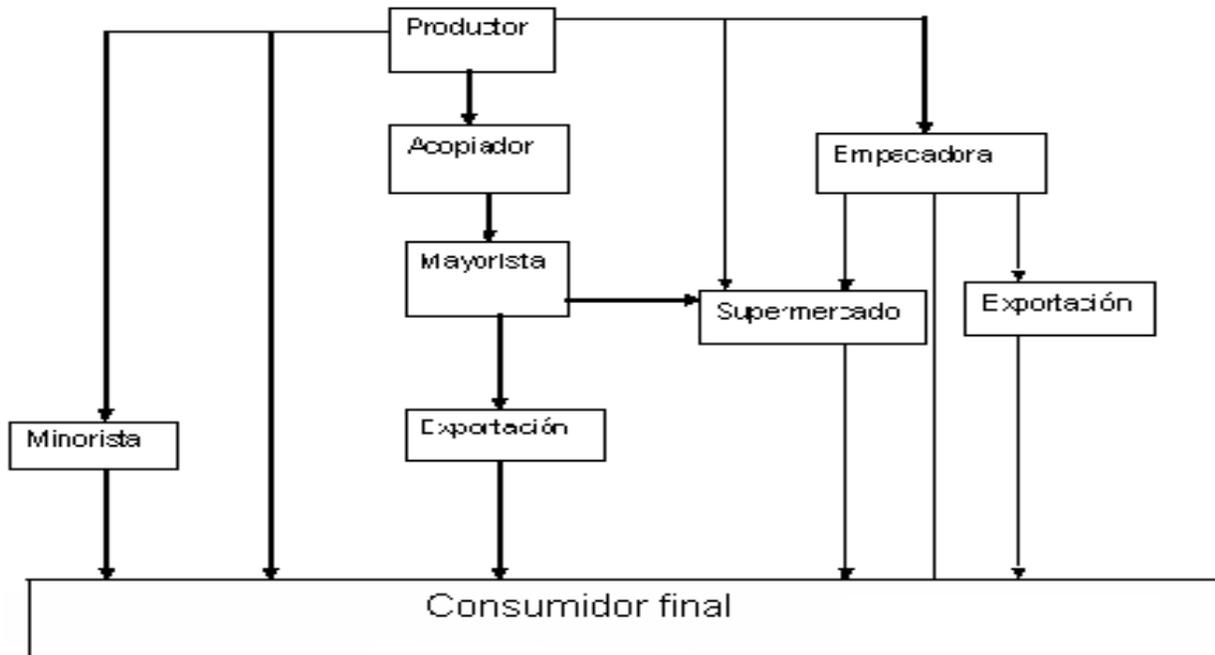


Figura 14. Canales de comercialización del litchi en la región central de Veracruz.

Existen dos tipos de canales el indirecto y el directo. El canal indirecto es donde existen intermediarios entre el productor y el consumidor final, en este caso los intermediarios son el acopiador, mayorista, supermercado o minorista; este es el canal que usa el 50 % de los productores. El canal directo es donde la venta es del productor al consumidor final, el 35 % de productores utiliza este tipo de canal (Figura 15). Existen otros canales indirectos que son usados por el 15% de los productores. Esto coincide con lo que reportan Rindermann y Cruz (2001), que los principales agentes presentes en la cadena son: productores, minoristas, mayoristas, acopiadores, entre otros.

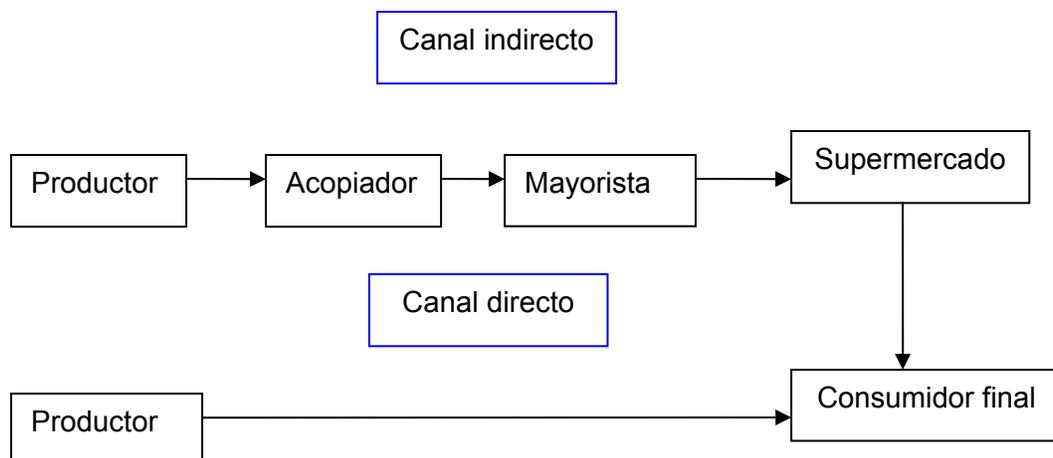


Figura 15. Principales canales de comercialización en la región central de Veracruz.

7.9.2. Mercados de destino

En relación al destino del fruto, se señalaron cinco tipos de mercado: local, regional, estatal, nacional y de exportación. El de mayor relevancia fue el mercado local y el de menos participación es el de exportación. Los productores de la subregión norte, tienen participación en todos los mercados, pero con mayor frecuencia en el mercado nacional; para el caso de la subregión centro, hay presencia en todos los mercados pero predominan los que venden en el mercado local; la subregión sur solo tiene participación en el mercado local (Cuadro 20) Estas diferencias tienen estrecha relación con el tiempo que lleven los productores en el cultivo de litchi, en la subregión norte los productores tienen más años de experiencia con el cultivo, por tanto conocen y tienen más opciones de mercado, además en esta área existe influencia de empresas comercializadoras de cítricos, que aprovechan la infraestructura existente para comercializar este fruto como lo señalan Rindermann y Cruz (2001). Por el contrario en la subregión sur, las huertas son las de menor edad y existe menos infraestructura para la comercialización.

Cuadro 20. Mercados de destino del fruto de litchi en la región central de Veracruz.

Mercado	Frecuencia		
	Subregión Norte	Subregión Centro	Subregión Sur
Local	5	5	14
Regional	5	1	0
Estatad	4	2	0
Nacional	9	1	0
Exportación	2	1	0

7.9.3. Oferta y precio

Se estima que la oferta de fruto al consumidor, en la región central de Veracruz, inicia en abril con un volumen de 15.9 toneladas, incrementándose a su máximo volumen a principios del mes de mayo con 86.56 toneladas, y empieza a disminuir a mitad del mes de mayo, para terminar en junio con un volumen de 22 t. Se observa que los mejores precios por kg de fruto se presentaron al inicio y final de la temporada, con \$ 22 y \$ 19 pesos respectivamente, y los menores precios se obtuvieron cuando la oferta fue mayor, en el mes de mayo (Figura 16). Es importante señalar que el precio medio del kg de fruto por subregión fue diferente, de \$ 12.18 para la norte, \$ 20.7 para el centro y \$ 22.14 para el sur.

En relación al precio, el SIAP (2007) reportó una media nacional de \$ 17.17 el kg y para el estado de Veracruz un precio medio pagado al productor de \$ 9.34, por tanto, los precios reportados directamente por los productores en 2008 fueron superiores a la media nacional y estatal, sin embargo son menores a los precios medios reportados para estados como Nayarit y Oaxaca que alcanzan en media \$ 25 por kg.

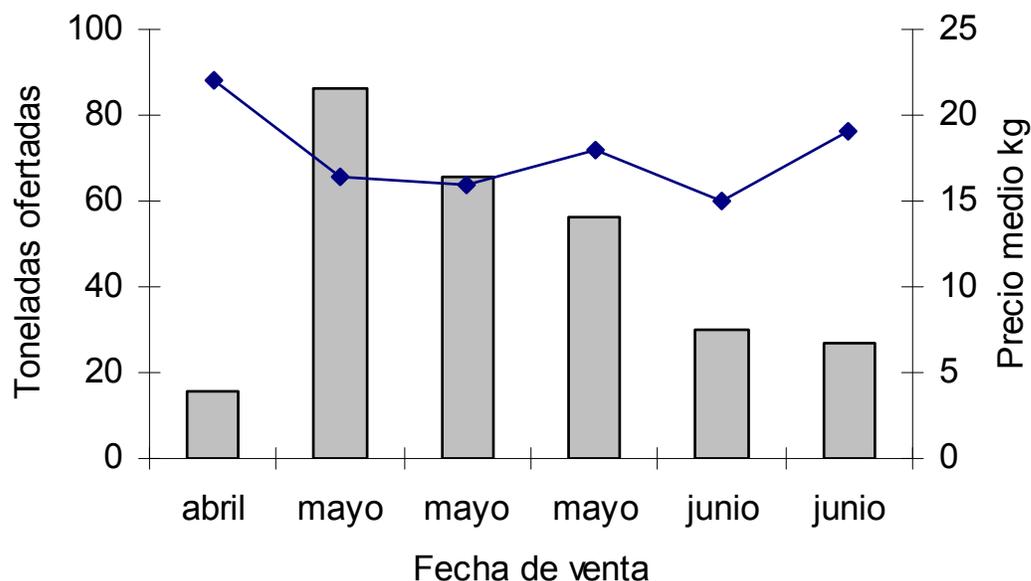


Figura 16. Meses de cosecha, volumen de fruto ofertado y precio medio por kg.

7.9.4. Tipo de empaque vs precio

Los productores utilizan cinco tipos de empaque para vender el fruto: bolsas de plástico, cajas de cartón, rejas, charolas de plástico y platos de unicel; además la venta a granel que es usado por el 26 % de los productores, pero el más utilizado es la bolsa de plástico (46 %). Los productores que venden en empaques de mejor calidad como charolas de plástico y platos de unicel son los que obtienen los mayores precios por kg vendido, siendo de \$ 25.50 y \$ 40.00 respectivamente (Figura 17). Cabe mencionar que quienes empaacan el fruto en cajas de cartón y charolas de plástico, son los productores que cuentan con la infraestructura de manejo poscosecha, teniendo la ventaja de poder alargar el periodo de oferta, lo que puede ayudar a mejorar el precio por kg. Se entrevistó a un productor orgánico que reportó vender el kilogramo a \$ 30.00, su producto no es el mejor pagado ya que lo envía a un acopiador-exportador en la ciudad de México, es decir, no llegaba directamente al consumidor.

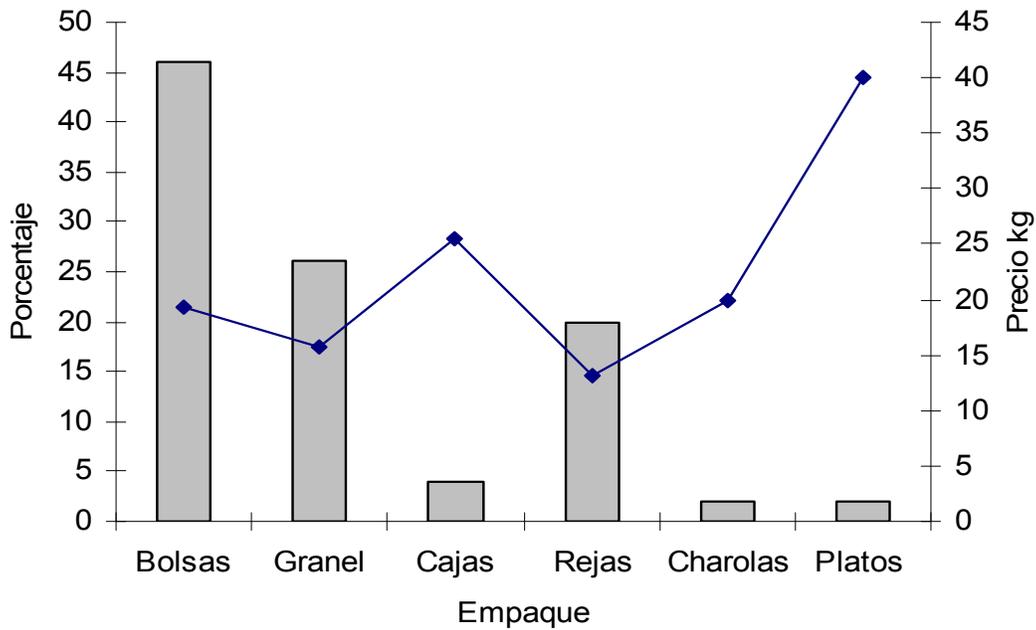


Figura 17. Comparación del precio de fruto por tipo de presentación de venta.

7.9.5. Rentabilidad del cultivo

Finalmente se estimó la relación beneficio-costo de tres huertas con diferente edad y nivel de manejo, se encontró que en la subregión norte una huerta con 0.66 de índice de manejo, tuvo un costo de producción de \$50 000.00, con un rendimiento de 5 t y un precio de venta de \$ 30.00 por kg, obtuvo una relación-beneficio costo de 3. La subregión centro con 0.63 de índice de manejo, con un costo de \$ 25000.00, con rendimientos de 3.5 t y un precio de \$ 20.00 por kg, obtuvo una relación-beneficio costo de 2.8. En contraste en la subregión sur una huerta con un índice de 0.10, con un costo de producción de aproximadamente \$ 8000.00, con rendimiento promedio de una tonelada por h, y un precio de \$ 30.00 por kg, obtuvo una relación beneficio costo de 3.75 (Cuadro 21). Estas diferencias estuvieron relacionadas con la diferencia en el costo de producción, pero sobre todo el canal de comercialización utilizado, que es indirecto para la subregión norte, y directo para la subregión sur.

Cuadro 21. Relación beneficio-costo del cultivo de litchi en tres huertas con diferente manejo en la región central de Veracruz.

Concepto	Subregión Norte	Subregión Centro	Subregión Sur
Superficie	3 ha	3.75 ha	1.5 ha
Edad media árboles	10 años	5 años	8 años
Índice de manejo	0.66	0.63	0.10
Precio medio Kg	30.00	20.00	30.00
t/ha	5.0	3.5	1.0
Costo de producción	\$50,000.00	\$25,000.00	\$8,000.00
Ingreso total estimado	\$150,000.00	\$70,000.00	\$30,000.00
Ganancia	\$90,000.00	\$45,000.00	\$22,000.00
Relación B/C	3	2.8	3.75

7.10. Organización de los productores de litchi

Se identificaron cinco diferentes organizaciones de productores, con la nominación : A. C., S. de P. R. de R. L. y S. C., de las cuales hasta la fecha sólo tres se encuentran constituidas legalmente, una se encuentra en la subregión norte y la otra en la sur, las otras están en proceso de legalizarse. Del total de los productores entrevistados, el 38% forma parte de una asociación, la mayor proporción se encuentra en la subregión sur con 15%, seguida de la subregión norte con 13 % y finalmente la subregión centro con un 10%.

De los productores que no pertenecen a una organización, 60 % manifestaron interés por integrarse a una, y 2 % no tienen interés por malas experiencias en otras organizaciones y falta de apoyo.

7.11. Organización para la comercialización

La mayoría de productores no están organizados para la comercialización, las principales razones son: porque no lo han requerido, ya tienen su nicho de mercado establecido por lo cual no consideran de importancia vender de forma organizada, y porque producen bajos volúmenes, por ser huertas nuevas, logrando vender sin

dificultad (Cuadro 22). Sobre este tema, Rindermann y Cruz (2001) mencionan que en México la organización entre productores para comercializar es casi inexistente, donde existe únicamente la de tipo familiar, existiendo sólo un caso en el que algunos productores se organizan con otro que tiene una empacadora para vender en conjunto la producción, pagando un 10 % de comisión por la venta de su fruto.

Cuadro 22. Tipos de organización de los productores para la venta del fruto de litchi en la región central de Veracruz.

Organización	Forma de organizarse	Razones	No. Productores
Si	Informal familiar	Se organizan mejor	3
		Fue la primera vez que vendió	1
No	Formal	Apoyo para comercializar	9
		Malas experiencias	3
		No le interesa	4
		No lo han requerido	9
		Su prioridad son otros cultivos	2
		Es el único productor	2
		Produce poco	14
		Vende a buen precio	5
No le da tiempo	1		

8. CONCLUSIONES

Los agroecosistemas donde está integrado el litchi, tienen como principal componente el agrícola, en segundo lugar el componente pecuario y además un 36 % realizan diferentes actividades extra finca.

Los cultivares encontrados son: Mauritius (Racimo rojo), Brewster y Kwai May Red; establecidos a densidades de 69 a 400 árboles por h, de 4 a 20 años de edad y producción variable.

Existe un índice de manejo bajo, que repercute en el nivel de producción de las huertas, esta situación es más acentuada para los productores con menos tiempo con el cultivo. Por lo anterior, la producción del litchi si depende del nivel de manejo y de las características del agroecosistema al que está integrado.

Los principales canales de comercialización son: El directo que es utilizado en mayor proporción por los pequeños productores y el indirecto usado por productores grandes, medios o pequeños.

Existen cinco tipos de mercado: local, regional, estatal, nacional y de exportación; los más utilizados son el local, principalmente por los pequeños productores y el nacional por productores con mayor volumen de fruto.

Los mejores precios del fruto fueron de \$ 20.00 y \$ 40.00 para los productores que utilizan el canal directo, y para los que usan una mejor presentación de venta \$ 20.00, \$ 25.00 y \$40.00, así como los que ofertan al inicio y al final del periodo de cosecha, con \$ 18.00, \$ 19.00 y \$ 22.00.

La mayor relación beneficio costo, se encontró con uno de los menores índices de manejo, esto indica que la relación B/C no depende del manejo del cultivo, sino del canal de comercialización utilizado.

Por lo anterior, se establece que la comercialización del fruto de litchi depende del tipo de productor y de las opciones de mercado y precio.

Existen cinco organizaciones con figuras jurídicas como: S. C., S. P. R. de R. L. y la A. C., solo dos se encuentran constituidas legalmente y promueven de forma efectiva la producción y/o el comercio, agrupan al 33% de los productores.

En general los productores producen de manera individual, los principales motivos para no organizarse son: malas experiencias en otras organizaciones, tienen poco tiempo en el cultivo de litchi, producen poco volumen y algunos tienen un nicho de mercado establecido.

Por lo anterior, se concluye que la situación actual de la producción y comercialización del litchi, es producto del nivel de organización de los productores.

9. RECOMENDACIONES

Es necesario realizar un padrón de productores dedicados al cultivo de litchi, de esta manera facilitar los programas de capacitación y/o de investigación en esta especie.

Dado que el cultivo de litchi requiere de condiciones específicas de clima, es necesario realizar una zonificación del cultivo a nivel país, estado y región, para que se establezca en condiciones aptas para su desarrollo.

Se requiere de capacitación e infraestructura para el manejo poscosecha, dado que la mayoría de los productores desconocen el manejo y no cuenta con instalaciones adecuadas.

Se requiere de divulgación de información tecnológica sobre el cultivo de litchi, sobre todo a los nuevos productores.

10. LITERATURA CITADA

- Agustí, M. 2004. Fruticultura. Ed. Mundi- Prensa. España. 493 p.
- Aular S., C. R. y J. Durigan. 2002. Relación entre el color de la cáscara y las características del fruto y jugo de la parchita maracuyá. *Bioagro* 14 (1): 47-51.
- Baker, S. A. 2002. Production of lychee in Bangladesh. In: Expert Consultation on "Lychee Production in the Asia-Pacific Region", realizada del 15- 17 de mayo de 2001. FAO. Bangkok, Tailandia. 134 p.
- Bernanke, B. S. R. H., Frank, R. T. Kaufman. 2007. Principios de economía. 3ª Edición. Ed. McGraw -Hill. Universidad Princeton. 496 p.
- Betancourt Y. P. y Pulido. P. 2006. Actitud de los agricultores hacia el manejo y conservación del suelo y agua en dos comunidades rurales del estado Lara, Venezuela. *Barquisimeto-Cabudare-Venezuela. Bioagro* 18(3):155-161.
- Bose, T. K. Mitra, S. K. Chattopadhyay, P. K. 1992. Optimum plant density for some tropical fruit crops. *Hacta Horticulturae* 296. Tropical Fruit, XXII I.H.C.
- Budathoky, K. 2002. Lychee production in Nepal: In. Expert Consultation on "Lychee Production in the Asia-Pacific Region", celebrada del 15-17 de mayo de 2001. FAO. Bangkok, Tailandia. 134 p.
- Caldentey, P. y De Haro, T. 2004. Producción de productos agrarios. Universidad de Cordoba Madrid. Ed. Mundi Prensa. 354 p.
- Carvalho, C. M. Salomão, L. C. CH. 2000. Cultura da licheira. *Boletín de extensão* Num. 43. Universidade Federal de Viçosa. Ed. Viçosa. 39 p.
- Castro, G., Lozano, A., Fernández, G., Ronca, F. y D. Rodríguez. 2005. Agrobiodiversidad y pobreza. *Archivos de zootecnia. Universidad de Cordoba, España. Red AL y C.* 54:2005-2009.
- Chiavenato, I. 1997. Introducción a la teoría general de la administración. 4ª Edición. Ed. Mc Graw-Hill. Bogotá Colombia. 880 p.
- Contreras, A. M. S/f. Figuras Jurídicas para La Producción Rural. www.siem.gob.mx/empresaRural/GUIASIEM08.doc+tipos+de+sociedades+de+productores&cd=19&hl=es&ct=clnk&gl=mx". Fecha de consulta: 27 de junio de 2009.
- Conway, R. G. and J. Mc Craken. 1990. Rapid rural appraisal an agroecosistem Análisis. In: Altieri M., and S. B. Hecht (eds) *Agroecology and Small Farm Development.* University or California. Los Angeles California. U. S. A. 11 p.

- Crane, H. J., Balerdi, C. F. 2005. El litchi en Florida. Universidad de Florida. HS No. 1307. Departamento de Horticultural Sciences, Servicio de Extensión Cooperativa de la Florida, Instituto de Alimentos y Ciencias Agrícolas. 7 p. <http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/HS28100.pdf>. Fecha de consulta: 20 de junio de 2008.
- De Juan, V. M. D. 2004. Comercialización y venta al por menor: distribución comercial aplicada. 2ª Edición. Ed. Pearson/ Prentice Hall. Madrid. 424 p.
- De la Garza, N. J. A. Y Cruz, F. M. 2001. El litchi, una alternativa de producción para la Huasteca potosina. Folleto técnico No. 730. INIFAP. Huichihuayan, San Luis Potosí. México. 31 p.
- De la Garza, N. J. A. 2004. El litchi: Alternativa para la diversificación frutícola en la Huasteca Potosina. Folleto técnico No. 117. INIFAP. Huichihuayan, San Luis Potosí. México. 40 p.
- Figueroa, R. O. L. 1999. Potencial de innovación tecnológica entre agricultores de tres regiones étnicas del estado de Oaxaca. Tesis de maestría. Instituto de Socioeconomía, Estadística e Informática. Colegio de Postgraduados. Montecillo, México. 269 p.
- Galán, S. V. y Menini, U. G. 1987. El litchi y su cultivo. Estudio FAO, Producción y Protección Vegetal 83. Roma. 205 p.
- Gallardo, L. F., Riestra, D. D., Aluja, S. A., Martínez, D. J. P. 2002. Factores que determinan la diversidad agrícola y los propósitos de producción en los agroecosistemas del Municipio de Paso de Ovejas, Veracruz, México. *Agrociencia*, 36 (4):495-502.
- García-Pérez, E. 2006. Influência de tempera, anelamento e reguladores de crescimento, sobre a floração y fructificação de licheiras. Tese de Doutorado. FCAN-UNESP. Jaboticabal-SP, Brasil. 91 p.
- Martins, G. A. B., Bastos, C. D., Junior, S. E. J. 2001. Licheira (Litchi chinensis Sonn.). Série frutas potenciais. Sociedade Brasileira de Fruticultura. Jaboticabal, Brasil. 48 p.
- Hart, D. R. 1980. Agroecosistemas, conceptos básicos. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica. 211 p.
- Helling, J., M. Lundy., Meijer. M. 2007. Organización de los agricultores y acceso al mercado. Uruguay. Ed. Leisa. *Revista de Agroecología*, 23(1):7-9.
- Hernández -Xolocotzi, E. 1981. Agroecosistemas de México. Contribuciones a la enseñanza, investigación y divulgación agrícola. 2ª Edición. Chapingo, México.

559 p.

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). <http://www.inegi.org.mx/inegi/default.aspx>. Fecha de consulta. Mayo de 2008.
- Kedar, B. 2002. Production of litchi in Nepal. In: Expert Consultation on "Lychee Production in the Asia-Pacific Region", celebrada del 15-17 de mayo de 2001. FAO. Bangkok, Tailandia. 134 p.
- Koontz, H. y Heinz, W. 2004. Administración. Una perspectiva global. 2ª Edición. México. Ed. Mc Graw-Hill. 804 p.
- Manh, V. H. and Van, D. N. 2002. Lychee production in Viet Nam. In: Expert Consultation on "Lychee Production in the Asia-Pacific Region", celebrada del 15-17 de mayo de 2001. FAO. Bangkok, Tailandia. 134 p.
- Menzel, C. 2002. Lychee production in Australia. In: Expert Consultation on "Lychee Production in the Asia-Pacific Region", celebrada del 15-17 de mayo de 2001. FAO. Bangkok, Tailandia. 134 p.
- Menzel, C.M. and Kernot, I. 2002. Lichee Information Kit. Department of Primary Industries. Series Agrilink. Queensland, Australia. 260 p.
- Menzel, C. M. 2000. Información clave de litchi. 1ª edición de la Serie de Agrilink. Instituto de horticultura de Queenslandia. 240 p.
- Mitra, S. K. 2002. Poscosecha, empackado, transporte y mercado de frutas tropicales en el este de Bengal, India: Prácticas presentes y necesidades futuras. Departamento de frutas y manejo de cultivos. Facultad de Horticultura. Oeste de Bengal, India. Acta hortícola. 768.
- Morton, J. F. 1987. Lychee. In: Fruits of warm climates. Miami, Florida. pp. 249-259. <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/lychee.html>. Fecha de consulta. 25 de mayo de 2007.
- Osuna, G. J. 2004. Directorio de exportadores de frutas y hortalizas del estado de Nayarit, México. INIFAP-Fundación Produce. Santiago Ixcuintla, Nayarit. México. 58 p.
- Rindermann, S. R. y Cruz, G. M. 2001. El litchi. La fruta más fina del mundo. 2ª ed. Ed. Mundi-prensa. México. 144 p.
- Rondot, P. y Collion, M. H. 2001. Organizaciones de productores agrícolas. Su contribución al fortalecimiento de las capacidades rurales y reducción de la pobreza. Informe de seminario realizado en la Ciudad de Wuashington, del 28 al

- 30 de junio de 1999. Departamento de Desarrollo Rural, Banco Mundial Washington. 80 p.
- Ruiz, R. O. 1995. Agroecosistema; el término, concepto y su definición bajo el enfoque agroecológico y sistémico. En: Seminario internacional de agroecología. Universidad Autónoma de Chiapas, México. pp. 52-70.
- Ruiz-Rosado. O. 2006. Enfoque de sistemas y agroecosistemas. Agroecología y agricultura orgánica en el trópico. 1ª ed. Universidad Autónoma de Chiapas, México. pp 27-35.
- Samson, J. A. 1991. Fruticultura tropical. Ed. Limusa. México. 396 p.
- Sethpakdee, R. 2002. Lichee production in Thailand. In: Expert Consultation on "Lychee Production in the Asia-Pacific Region", celebrada del 15-17 de mayo de 2001. FAO. Bangkok, Tailandia. 134 p.
- SIAP (Sistema de Información Agrícola y Pesca). 2006. Anuario estadístico de la producción. <http://siapsagarpa.gob>. Fecha de consulta: 25 de noviembre de 2006.
- SIAP (Sistema de Información Agrícola y Pesca). 2007. Anuario estadístico de la producción. <http://siapsagarpa.gob>. Fecha de consulta: 15 de Junio de 2009.
- Singh, H.P. and Babita, S. 2002. Lichee production in India. In: Expert Consultation on "Lychee Production in the Asia-Pacific Region", celebrada del 15-17 de mayo de 2001. FAO. Bangkok, Tailandia. 134 p.
- Soler, M. R. 2004. La comercialización de la naranja: caso la región Acateno-Hueytamalco en el estado de Puebla. Tesis de doctorado. Colegio de Postgraduados, Campus Puebla. 130 p.
- Sotto, R. 2002. Lichee production in the Philippines. Expert Consultation on "Lychee Production in the Asia-Pacific Region". 15-17 of may of 2001. FAO. Bangkok, Tailandia. 134 p.
- Toriz, M. C. 2008. Instalan empacadora de litchi en Córdoba. Diario El Mundo de Córdoba. Fecha de consulta: 17 de mayo de 2008
http://www.elmundodecordoba.com/index.php?command=show_news&news_id=62263
- Van Gigch, J. P. 1997. Teoría general de sistemas. Quinta edición. Ed. Trillas. México. 607 p.

Xuming, H. Lichee production in China. In: Expert Consultation on "Lychee Production in the Asia-Pacific Region", celebrada del 15-17 de mayo de 2001. FAO. Bangkok, Tailandia. 134 p.

Zhanwey, Z., Biqing, W., Jianshu, L., Liangji, L. and Taihong, L. Litchi Pictorial Narration of Cultivation. 1997. Pomology Research Institute, Guangdong Academy of Agricultural Sciences. 189 p.

Agricultores Orgánicos en Veracruz, y agricultores orgánicos en Baja California Sur, 2005. Revista electrónica Vinculando.

http://vinculando.org/organicos/directorio_de_agricultores_organicos_en_mexico/agricultores_organicos_en_veracruz_2005_2.html. Fecha de consulta: 27 de junio de 2009.

Enciclopedias de los municipios de México. Consultadas el 20 de abril de 2008 en:

<http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/veracruz/municipios/30126a.htm>

<http://www.e-mexico.gob.mx/work/EMM04/Veracruz/mpios/30125a.htm>

<http://www.e-mexico.gob.mx/work/EMM04/Veracruz/mpios/30053a.htm>

<http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/veracruz/municipios/30192a.htm>

<http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/veracruz/municipios/30109a.htm>
<http://www.e-mexico.gob.mx/work/EMM04/Veracruz/mpios/30102a.htm>

<http://www.municipio.gob.mx/work/templates/enciclo/veracruz/municipios/30183a.htm>

11. ANEXO



COLEGIO DE POSTGRADUADOS CAMPUS VERACRUZ

CUESTIONARIO RELATIVO A LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE LITCHI EN LA REGIÓN CENTRAL DE VERACRUZ

I. Datos generales

Nombre del productor _____

Edad ____ . Escolaridad _____

Sexo: M () F ()

Domicilio _____. Municipio _____ Tel: (-----)

Tenencia de la tierra: Ejidatario ____, PP ____, Otro _____

Vías de acceso al huerto: Pavimento ____, Terracería ____, Brecha _____

II. Datos del cultivo

2.1. Características del cultivo

Variedad	Hectáreas	Edad	Distancia entre plantas	Total de plantas	Origen de la planta
Racimo Rojo					
Mauritius					
Brewster					
Kway may red					
Groff					
Kway may pink					
Otra					

2.2. ¿El cultivo de litchi está intercalado con otro?

Sí ____, No ____, En caso afirmativo, indique cuál. _____

III. Características del terreno

3.1. ¿En qué tipo de tierra tiene sembrado el litchi?

a) Negra, b) arenosa, c) tepetate, d) cascajillo, e) otra

3.2. ¿Qué pendiente tiene el terreno?

a) Alta, b) Media, c) Baja

3.3. ¿Qué profundidad tiene el suelo?

a) Profundo > a 1 m., b) No muy profundo 50 cm., superficial 20 a 40 cm.

3.4. ¿Qué fertilidad presenta el suelo?

a) Alta, b) Media, c) baja

IV. Manejo de la plantación

4.1. Podas.

Tipo de poda	Equipo utilizado	Frecuencia/año	No.Jornal/costo jornal	Costo/ha
De formación				
De sanidad				
De producción				
De regeneración				

4.2. Fertilización

Tipo de fertilización	Producto o formulación	Dosis	Equipo utilizado	Frecuencia/año	No. Jornal costo/jornal	Costo/ha
Química al suelo						
Química foliar						
Orgánica al suelo						
Orgánica foliar						

4.3. Riego

Tipo de riego	Equipo utilizado	Frecuencia/año	Gasto(litros)/ hora Horas/día	Periodo de mayor aplicación	No. jornal costo/jornal	Costo/año

4.4. Control de malezas

Tipo de control	Equipo utilizado	Producto	Dosis	Frecuencia /año	Num./jornal costo/jornal	Costo/año

4.5. Plagas y control

Tipo de plaga	Tipo de control	Producto	Dosis	Equipo utilizado	Frecuencia del control	No.Jornal Costo/jornal	Costo/año
Acaro							
Chinche Pentatómida							
Moscas de la fruta							
Escarabajos							
Barrenador de ramas							
Taladradores del fruto							
Oruga desfoliadora							
Pájaros							
Murciélagos							
Alga							

4.6. Control de enfermedades

Enfermedad	Tipo de control	Producto	Dosis	Frecuencia del control	Equipo utilizado	No. Jornal/ costo jornal	Costo/año
Antracnosis							
Pudrición del fruto							
Pudrición de raíces							
Pudrición de postcosecha							
Otra							

V. Etapas fenológicas de la planta

5.1. ¿Brotación vegetativa (renuevos) principal y secundarias, cuándo se presentan?

Secundaria.

5.2. ¿Cuándo inicia la floración?

5.3. ¿Realiza alguna practica para adelantar o aumentar la floración?

5.4 ¿A qué edad empezaron a producir los árboles?

VI. Indicadores de cosecha

6.1. ¿Cual es el principal criterio que usa para iniciar la cosecha?

a) Color, b) Tamaño, c) Textura de cáscara, d) Azucares

VII. Cosecha

7.1. ¿Cuándo inició la cosecha en el 2007?

7.2. ¿Cómo cosecha los frutos?

a) Racimo con rama, b) Racimo solo, c) Por fruto

7.3. ¿Qué recipientes utiliza para la cosecha de los frutos, en el árbol?

a) Cajas, b) Bolsas, c) Cubos, d) Rejas, f) Otros

7.4. ¿Qué recipientes utiliza para el transporte de los frutos cosechados?

a) Cajas, b) Bolsas, c) Cubos, d) Rejas, f) Otros

7.5. ¿Cuántos cortes realiza por semana y por temporada?

7.6. ¿Cuántos kilos corta por árbol?

7.7. ¿Cuál es el rendimiento por hectárea?

7.8. ¿Cuál cree que es el problema principal por el cual los rendimientos obtenidos en la cosecha de su huerta se ven afectados?

a) Plagas, b) enfermedades, c) falta de agua, d) deficiencias nutrimentales, e) factores climáticos, F) Otro_____

7.9. ¿Qué porcentaje de la producción perdió por causa de daños al fruto?

7.10. ¿Cuales son los principales problemas que enfrenta con el cultivo de litchi?

7.11. ¿Cuál es el costo total de producción por hectárea por año?

VIII. Manejo postcosecha

8.1. ¿Dónde realiza la separación de ramas?

a) En campo, b) En casa c) En empacadora

8.2. ¿Hace alguna selección del fruto en campo?

a) Si___, b) no ____. ¿Por qué?_____

8.3. ¿Cuál es el medio de transporte que utiliza para llevar el fruto desde la huerta hasta el área de proceso?

a) Tractor, b) camión, c) Caballo, d) Burro, e) Otro

8.4. ¿Cómo hace la selección de los frutos?

a) Por sanidad, b) Por color, c) Por tamaño, d) Por apariencia.

8.5. ¿Limpia el fruto?

Sí___, No ___

8.6. ¿Empaca el fruto para la venta?

Sí___, No___

8.7. ¿Utiliza cadena de frío?

Sí___, No ____. En caso afirmativo indique la temperatura y período de enfriado_____

8.8. ¿Cuál es el costo del manejo de postcosecha?

IX. Comercialización

9.1. ¿Cómo comercializa su cosecha?

a) En pie toda la huerta, b) Usted corta y vende al mejor postor

9.2. ¿Qué presentación utiliza para la venta?

a) A granel, b) En racimo c) Pelets d) Cajas de cartón e) Bolsas de plástico
Otro_____

9.3. ¿Cuál es el peso unitario de la principal presentación de venta?

a) ½ kg., b) 1kg., c) 2kg., d) 4kg., e) 10kg., f) 20kg., Otro_____

9.4. ¿En dónde vende el fruto?

a) En la huerta, b) En empacadora c) A orilla de carretera,
d) Otro_____

9.5. ¿Cuál es su principal cliente?

a) Intermediario, b) Consumidor final, c) central de abasto, d) Supermercado,
e) Mercado, f) Minoristas, g) Empacadora,

9.6. ¿Cuál es el destino de su producto?

a) Mercado local, b) Mercado regional, c) Mercado estatal, d) Mercado nacional,
e) Exportación

9.7. ¿Cuál es el precio medio por kilogramo de fruto?

9.8. ¿A cuánto le pagaron el kilo al inicio y al final de la temporada?

9.9 ¿Vendió toda su producción?

9.10. ¿Cuánto fue lo que vendió en total?

9.11. ¿Costos de la comercialización?

9.12. ¿Ganancia total?

9.13. ¿Hace algún tipo de procesado con el fruto? En caso afirmativo pasar a la pregunta 9.14.
Sí____, No ____

9.14. ¿Cuál es el producto final obtenido?

a) Litchi deshidratado, b) Pulpa congelada, c) Mermelada, d) Licor e) Otro_____

9.15. ¿Qué presentación utiliza y cuál es el peso unitario de la presentación para venta?

9.16. ¿Cuál es el precio de venta?

9.17. ¿Dónde lo vende?

9.18. ¿Cuál es el principal cliente de este producto?

X. Organizacional

10.1. ¿Conoce alguna asociación de productores de litchi?

Si____, No ____, no sabe _____

10.2. ¿Pertenece a alguna asociación de productores de litchi?

Si____, No ____, pase a la 10.3 ¿Cuál?_____

10.3 ¿Cual es la figura jurídica de la asociación?

10.4 ¿Cuánto tiempo tiene de haberse formado la asociación?

10.5. ¿Se organiza con otros productores para vender el litchi?

Si ____, No ____, Por qué no _____, si la respuesta es sí, ¿cuál es la ventaja? _____

10.6. En caso de no pertenecer a ninguna asociación, si tuviera usted la oportunidad de ingresar a una asociación, lo haría?

Si ____, no ____, ¿por qué? _____

10.7. ¿Cuál es la ventaja de pertenecer a una asociación?

a) Asesoría técnica, b) Créditos, c) Apoyo económico, d) Ventas en común,
e) Apoyo para la comercialización, f) Influencia política, h) Otra: _____

10.8. ¿La o las asociaciones de litchi que existen, funcionan?

10.9. ¿Cuáles son las desventajas de pertenecer a una asociación?

a) Cuotas a pagar, b) Desigualdad de oportunidades, c) Otra _____