



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DIVISIÓN DE CIENCIAS ECONÓMICO-ADMINISTRATIVAS

**ANÁLISIS DE LA COMPETITIVIDAD DE LOS PRODUCTORES
DE LIMÓN PERSA DE MARTÍNEZ DE LA TORRE, VERACRUZ**

T E S I S

**QUE COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:**

**MAESTRO EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA
Y DE LOS RECURSOS NATURALES**

PRESENTA

ALBERTO PÉREZ FERNÁNDEZ



CHAPINGO, ESTADO DE MÉXICO; AGOSTO DE 2010

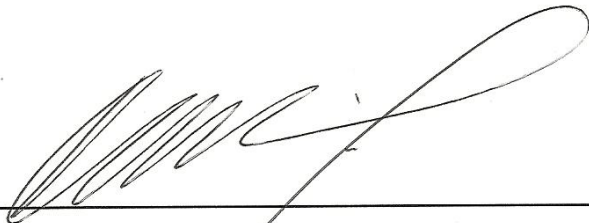


**ANÁLISIS DE LA COMPETITIVIDAD DE LOS PRODUCTORES DE LIMÓN
PERSA DE MARTÍNEZ DE LA TORRE, VERACRUZ**

Tesis realizada por el C. Alberto Pérez Fernández, bajo la dirección del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

**MAESTRO EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y DE LOS
RECURSOS NATURALES**

DIRECTOR



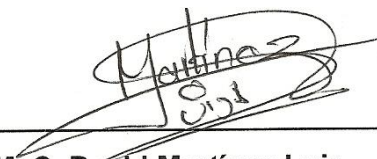
Dr. Ignacio Caamal Cauich

ASESOR



Dr. José Antonio Ávila Dorantes

ASESOR



M. C. David Martínez Luis

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por haberme otorgado el financiamiento para poder llevar a cabo mis estudios de maestría.

A mi *alma mater* la Universidad Autónoma Chapingo, por permitirme ser parte de ella por dos años más para realizar mis estudios de maestría y en especial al Programa de Maestría en Ciencias en Economía Agrícola y de los Recursos Naturales.

Al Dr. Ignacio Caamal Cauich, por su apoyo y tiempo dedicado para la elaboración de esta tesis, así mismo por ser guía en la vida que construyo como persona.

Al Dr. José Antonio Ávila Dorantes por sus comentarios y paciencia en la realización de la presente.

Al M. C. David Martínez Luis por su apoyo para concluir esta investigación.

Al Ing. Manuel Cano por su tiempo y su apoyo en la realización de la presente tesis.

DATOS BIOGRÁFICOS DEL AUTOR

Alberto Pérez Fernández

Nació el 11 de mayo de 1981 en Cuilapam de Guerrero, en el estado de Oaxaca de Juárez. Sus primeros estudios fueron realizados en la Primaria Vasco de Quiroga, más tarde en el año de 1993 ingresó a la Escuela Secundaria Técnica No 66 en el mismo Municipio.

Colaboró como instructor comunitario en el Consejo Nacional de Fomento Educativo (CONAFE) de 1997 a 1999, posteriormente realizó sus estudios a nivel medio superior en la preparatoria “General Lázaro Cárdenas del Río A. C. en la Colonia de Cinco Señores en la Ciudad de Oaxaca.

En el año de 2002 ingresó a la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), donde concluyó en el año 2007 la Licenciatura en Economía Agrícola en la División de Ciencias Económico-Administrativas.

En el año 2008 ingresó a la Maestría en Ciencias en Economía Agrícola y de los Recursos Naturales que ofrece la Universidad Autónoma Chapingo.

ÍNDICE GENERAL

Índice de cuadros.....	III
Índice de figuras.....	IV
RESUMEN.....	V
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Justificación.....	4
1.2. Planteamiento del problema.....	6
1.3. Objetivos	8
1.4. Hipótesis	9
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO Y METODOLÓGICO	10
2.1. Competitividad y ventajas comparativas.....	10
2.2. Competitividad	20
2.2.1. Fuentes de la competitividad.....	21
2.2.2. Indicadores de competitividad	24
2.2.3. Cadena agroalimentaria.....	26
2.2.4. Teoría de la empresa	27
2.2.5. Función de producción	28
2.3. Marco metodológico	31
2.3.1. Ventaja comparativa revelada.....	31
2.3. 2. Relación beneficio costo	33
CAPÍTULO 3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	34
3.1. Localización del área de estudio	34
3.2. Etapas de la investigación	37

CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	46
4.1. Exportación e importación de limón persa	46
4.2. Producción de limón persa a nivel nacional.....	48
4.3. Producción de limón persa en el estado de Veracruz	50
4.4. Caracterización de la producción de limón persa en el Municipio de Martínez de la Torre, Veracruz	54
4.5. Identificación de la cadena agroalimentaria del limón persa	58
4.6. Indicadores de competitividad global.....	61
4.6.1. Balanza comercial relativa	62
4.6.2. Indicador de transabilidad	63
4.6.3. Indicador de especialización internacional	64
4.6.4. Coeficiente de dependencia comercial	65
4.7. Competitividad precio costo unitario y tasa de ganancia	67
4.7.1. Estructura de costos promedio.....	67
4.7.2. Estructura de ingresos	69
4.7.3. Competitividad precio-costo y tasa de ganancia	70
4.8. Función de producción	71
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES	78
LITERATURA CITADA	80
ANEXOS	85

Índice de cuadros

Cuadro 1. Lista de localidades seleccionadas para realizar entrevistas	41
Cuadro 2. Exportaciones e importaciones de limón persa de México, 2002-2009.....	47
Cuadro 3. Principales estados productores de limón persa en México, 2008...	49
Cuadro 4. Comportamiento de la producción de limón persa en Veracruz, 2000-2008.....	52
Cuadro 5. Principales municipios productores de limón persa en el estado de Veracruz, 2008.....	53
Cuadro 6. Cantidad de nitrógeno, fósforo y potasio aplicado por los productores.....	56
Cuadro 7. Balanza comercial relativa, 2002-2009	62
Cuadro 8. Coeficiente de dependencia comercial para México, 2002-2009.....	66
Cuadro 9. Costos promedio empleados para la producción de limón persa, 2009.....	68
Cuadro 10. Ingreso promedio de los productores de limón persa, 2009.....	69
Cuadro 11. Competitividad precio-costo y tasa de ganancia	70
Cuadro 12. Parámetros estimados para el modelo uno.....	73
Cuadro 13. Coeficientes para el modelo final de la función Cobb- Douglas.	74

Índice de figuras

Figura 1. Ubicación geográfica del Municipio de Martínez de la Torre.	34
Figura 2. Comportamiento de las exportaciones e importaciones de limón persa en México	48
Figura 3. Participación de los estados en la producción de limón persa en México, 2008.....	50
Figura 4. Distribución de los productores de acuerdo con la superficie sembrada.....	54
Figura 5. Edad de las plantaciones de la muestra	55
Figura 6. Jornales empleados por los productores de limón persa.....	57
Figura 7. Cadena agroalimentaria del limón persa para el Municipio de Martínez de la Torre.....	58
Figura 8. Balanza Comercial Relativa para México, 2002-2009.	63
Figura 9. Comportamiento del Indicador de transabilidad para México, 2000-2009.....	64
Figura 10. Índice de especialización internacional para México, 2002-2009. ...	65
Figura 11. Coeficiente de dependencia comercial para México, 2002-2009.....	67
Figura 12. Relación de la producción y el insumo nitrógeno.....	76
Figura 13. Relación del rendimiento obtenido con fósforo aplicado por hectárea	76
Figura 14. Relación nitrógeno y fósforo aplicados a la producción de limón persa.....	77

ANÁLISIS DE LA COMPETITIVIDAD DE LOS PRODUCTORES DE LIMÓN PERSA DE MARTÍNEZ DE LA TORRE, VERACRUZ

ANALYSIS OF COMPETITIVENESS OF PERSIAN LIME PRODUCERS IN MARTINEZ DE LA TORRE, VERACRUZ

Alberto Pérez Fernández ¹ Ignacio Caamal Cauch ²

RESUMEN

La producción de limón persa en México tiene gran importancia debido a que es un producto de exportación que genera divisas, especialmente para los productores de Martínez de la Torre, Veracruz, que es el municipio con la mayor superficie a nivel nacional, con más de 17,000 hectáreas. El objetivo de la presente tesis fue analizar la competitividad de la producción del limón persa. Se calcularon indicadores de competitividad del comercio internacional, de competitividad a nivel unidad productiva y de eficiencia de la producción. Los resultados económicos muestran que México tiene ventaja competitiva con una balanza comercial relativa de 0.99 y un indicador de especialización de 7.66. Los productores tienen en promedio dos hectáreas en producción, los indicadores de competitividad precio costo unitario y tasa de ganancia indican que los productores son competitivos con índices de 1.28 y 0.28, respectivamente. La función de producción Cobb-Douglas generó elasticidades de 0.42 y 0.06 para nitrógeno y fósforo ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), lo cual indica que los productores se encuentran en la segunda fase de la producción. Los resultados reflejan que los productores son competitivos.

Palabras clave: competitividad, limón persa, función de producción

ABSTRACT

Persian lime production in Mexico is of great importance because it is an export commodity that generates foreign exchange, especially for producers in Martinez de la Torre, Veracruz, which is the municipality with the largest area under cultivation for this purpose nationwide, with over 17,000 hectares. The objective of this thesis was to analyze the competitiveness of Persian lime production. Indicators of international trade competitiveness, competitiveness at the company level, and production efficiency were calculated. The economic results show that Mexico has a competitive advantage with a relative trade balance of 0.99 and specialization indicator of 7.66. The producers have an average of 2 hectares in production; indicators of price competitiveness, unit cost and rate of profit indicate that producers are competitive with rates of 1.28 and 0.28, respectively. The Cobb-Douglas production function generated elasticities of 0.40 and 0.06 for nitrogen and phosphorus ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), indicating that producers are in the second phase of production. The results show that the producers are competitive.

Keywords: competitiveness, Persian lime, production function

¹ Autor de la tesis.

² Director

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

En las últimas dos décadas se han producido importantes cambios en la economía tales como la apertura comercial, la desregulación estatal y la reorientación de los apoyos a la producción, esta nueva tendencia de la economía genera que los países opten por cambios en la producción, distribución y consumo de alimentos como respuesta a cambios surgidos en la globalización.

Años atrás, la corriente del neoliberalismo consideraba que el Estado no debía participar en la economía y que ésta debía regirse por sus propias normas, en teoría, los mercados determinan precios, eliminan empresas ineficientes y regulan la producción. El desafío al que se enfrentaban las empresas al iniciar el siglo XXI era competir en un mercado cada vez más global y con mayor uso de tecnologías en la producción, procesamiento y transporte del producto. Actualmente, todas las empresas deben conocer un concepto: competitividad, no importa en qué esfera se encuentran, todas se ven amenazadas con salir del mercado si sus productos no se mantienen en las preferencias de los consumidores. Sin embargo, se debe reconocer que las empresas situadas en el sector agrícola enfrentan situaciones particulares que implican un reto mayor, un claro ejemplo es la volatilidad de los precios debido a factores que el hombre no puede pronosticar con precisión y aunque el productor obtenga una cosecha

con características que el mercado demanda, los productos deben transitar por otras fases para llegar al consumidor, algunas de ellas son inestables debido a la conexión entre los mercados y a las decisiones que toman los dirigentes en cuestión económica y política que en muchas ocasiones generan pérdidas para los productores.

Los productos agrícolas, por su propiedad de ser altamente perecederos necesitan obligatoriamente de procesos agroindustriales que ayuden a mantener las propiedades de los mismos por más tiempo antes de ser adquiridos. La agroindustria ofrece a los productores las herramientas para poder agregar valor a sus productos y de esta manera, mantenerse en un mercado global que busca la competitividad, es por ello que en la actualidad se considera el estudio y establecimiento de cadenas agroalimentarias como parte fundamental del crecimiento de una región y de un país.

La economía neoliberal busca que se mantengan en el mercado solo las empresas competitivas capaces de ofrecer productos a precios bajos y con las características que el consumidor desea, para ello debe existir conexión entre los participantes de la cadena, desde el proveedor de insumos hasta el distribuidor minorista del producto.

La medición de la competitividad de una cadena agroalimentaria requiere que se identifiquen y analicen todos los componentes que generan un impacto en la misma. Rojas y Col (1999) citados por García B. J. *et al.* (2006), consideran que

la probabilidad de inducir externalidades sociales y medioambientales negativas en la agricultura es algo real y que son producto de un manejo sesgado de la modernización de ésta, donde prevalece como objetivo único el incremento de la competitividad desde una perspectiva meramente económica, sin considerar todos los cambios que se ocasionan en el medio ambiente por producir.

El estudio de una cadena agroalimentaria específica busca delimitar y mejorar las relaciones entre los involucrados en la misma, con el objetivo de que cada uno de los participantes obtenga un beneficio acorde con el valor que generó o agregó al producto, logrando de esta manera una mejor distribución de ganancias y con ello ayudar al desarrollo de los sectores productivo, agroindustrial, de transporte y de distribución.

La competitividad ha sido parte de estudios desde el siglo XVII con David Ricardo y su teoría sobre la ventaja comparativa, que la basaba principalmente en la dotación de factores productivos de un país (tierra, trabajo y capital) y, en la dotación de recursos naturales. Con el paso del tiempo, estas ideas han cambiado y en la actualidad, la competitividad ya no es vista como la derivación de los recursos con los que puede competir un país, sino como el resultado de la diferenciación del producto y la reducción de costos en la producción, mediante la adopción de nuevas tecnologías que ayuden a obtener cantidad y calidad en los productos.

1.1. Justificación

La utilidad de la presente tesis radica principalmente en hacer un análisis de la competitividad de la fase de la producción de la cadena agroalimentaria del limón persa en Martínez de la Torre, Veracruz, considerando los costos en los que incurren cada uno de los actores de la cadena y resaltando el incremento de las ganancias debido a la organización de los productores e industriales para obtener mejores insumos y a precios bajos, acceder al financiamiento y con ello ingresar a nuevos mercados o mantenerse en los actuales.

El estudio del limón persa es de gran importancia debido a que es uno de los principales cultivos dentro de los cítricos que aporta mayor proporción de valor comparado con la superficie sembrada que ocupa, además que no requiere de muchas transformaciones, convirtiéndolo en un producto atractivo en las zonas que cuentan con los factores climáticos necesarios para su producción, como es el caso de Martínez de la Torre, que al tener precipitación y temperatura adecuadas, convierte la producción de limón persa en una fuente de empleo para la zona.

La incursión de los productores en las etapas posteriores a la producción es de gran importancia, debido a que este sector tiene mayor participación en la cadena, sin embargo, estudios realizados señalan que el sector primario al carecer de infraestructura para hacer la selección y clasificación del producto obtiene pocas ganancias. Un ejemplo para ilustrar las disparidades existentes

entre los participantes es el caso de la carne de bovino, un estudio realizado por la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) en el cual se muestra que del valor total agregado, el engordador solo recibe 8%, el criador 9%, el transportista 1%, mientras que el intermediario e introductor obtienen 30 % y el detallista 52 %, estos porcentajes muestran el desequilibrio en la distribución de las ganancias obtenidas en una cadena alimentaria indispensable para la sociedad¹. Los productos agrícolas como es el caso del limón persa no es diferente al mostrado anteriormente, si se compara el porcentaje del valor que le corresponde a cada uno de los actores de la cadena, se puede encontrar que las ganancias de los productores son muy bajas comparadas con las de las empacadoras y comercializadoras, que en muchas ocasiones obtienen hasta un 60 % del valor que se le agrega al producto.

Debido a lo antes expuesto y tratando de remediar el problema, durante el sexenio comprendido entre los años 2000 y 2006, el gobierno mexicano introdujo el enfoque de cadenas agroalimentarias dentro de sus políticas, el cual encontró un respaldo en la Ley de Desarrollo Rural Sustentable (LDRS), promulgada en 2001, con el objetivo de fortalecer las cadenas agroalimentarias a través de su consolidación organizativa y el desarrollo de capacidades para su operación. El incremento sostenido de las cadenas alimentarias mediante su competitividad es en la actualidad un requisito para que las unidades de

¹ Boletín No. 142/04 de la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación en la página www.sagarpa.gob.mx consultado el 20 de abril de 2009.

producción puedan mantenerse en un mercado más exigente y con menos regulaciones por el Estado.

El estudio de la rentabilidad y competitividad, así como de las oportunidades que tiene la cadena agroalimentaria de limón persa para mantenerse en el mercado nacional y en los mercados internacionales es un punto clave para lograr el desarrollo de Martínez de la Torre, Veracruz, que cada día requiere de cambios para hacer frente a tratados comerciales con nuevas normas y formas de competir, es necesario entender las implicaciones que la globalización tiene en la agricultura y en los productores, sólo así se estará en capacidad de establecer estrategias que ayuden a la transición de un campo débil hacia un campo fuerte que pueda competir contra productos de otros países. La comprensión de dicho proceso permitirá implementar los instrumentos de política y mecanismos institucionales idóneos que por un lado proporcionen seguridad e impulsen el desarrollo haciendo uso de las fortalezas para hacer frente a las externalidades.

1.2. Planteamiento del problema

La conformación de cadenas productivas en el campo mexicano es un instrumento importante para el desarrollo del medio rural, mismas que contribuyen a que los habitantes del sector primario se desarrollen en actividades económicas competitivas y sostenibles que les permitan generar riqueza para incrementar su nivel de vida actual.

Las organizaciones campesinas y las empresas pueden obtener ventajas con la adopción del sistema de cadenas productivas, por un lado, el nivel de organización que se adquiere les permite obtener insumos a precios más bajos, y por el otro, apropiarse de una mayor parte del valor agregado que se genera en cada una de las etapas productivas, debido a la relación que existe entre todos los actores de la cadena. La integración a las cadenas productivas de los pequeños productores con recursos limitados les permitirá retener mayor valor agregado a fin de que con éste puedan tener acceso a tecnología, crédito, etc., para incrementar sus niveles de producción y productividad, generando una asociación fuerte, capaz de ingresar a nuevos mercados y mantenerse en ellos.

La SAGARPA considera cuarenta y un sistemas-producto prioritarios y la Ley para el Desarrollo Rural Sustentable establece como estratégicos once. Los agrícolas son: aguacate, arroz, cebada, cítricos, chile, fresa, guayaba, limón mexicano, mango, cacao, frijol, nuez, ornamentales, papa, palma de aceite, plátano, manzana, uva, algodón, melón, hule, trigo, ajo, agave y nopal tuna. Los pecuarios corresponden al sistema apícola, carne de aves, bovinos, caprinos, huevo de plato, leche de bovino, ovinos, porcinos y cunícola. Para el año 2004 se constituyeron seis cadenas agrícolas, las cuales son maíz, sorgo, caña de azúcar, papaya, semillas oleaginosas y vainilla². Sin embargo, la cadena

² Boletín No. 142/04 de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación en la página www.sagarpa.gob.mx consultado el 20 de abril de 2009.

³ Agustín A. Monteverde. Estrategias para la competitividad internacional, Ediciones Macchi,

agroalimentaria del limón persa aun no ha sido considerada por separado para su análisis, a pesar de que es uno de los cítricos con mayor importancia dentro de los productos que se exportan hacia Estados Unidos de América y Japón (Cano M., 2008).

El cultivo de limón persa al ser un producto que genera gran valor, ha sido estudiado a través de los años, en la presente tesis se pretende retomar los estudios anteriores e identificar la cadena agroalimentaria de limón persa para el municipio de Martínez de la Torre y en base a ellos, analizar la fase de la producción desde el punto de vista de la competitividad precio costo unitario y tasa de ganancia, mismas que reflejaran la capacidad de los productores de competir en los mercados nacionales y extranjeros, de esta manera complementar los estudios realizados y coadyuvar en el desarrollo de la región.

1.3. Objetivos

- Identificar la cadena agroalimentaria del limón persa para el municipio de Martínez de la Torre, Veracruz.
- Analizar los ingresos y costos de operación de la etapa de la producción de la cadena agroalimentaria del limón persa.
- Identificar los factores que determinan la competitividad precio costo unitario y tasa de ganancia de la producción del limón persa.

- Calcular la función de producción de los productores de limón persa de Martínez de la Torre, Veracruz.
- Identificar la fase de la producción en la cual se encuentran los productores de limón persa.

1.4. Hipótesis

La fase de la producción de la cadena agroalimentaria del limón persa es competitiva debido a que los costos de producción son menores a los ingresos que se obtienen a precios internacionales debido a que la mayor parte de la producción se destina al mercado externo.

Los productores de limón persa se encuentran en la fase II de la función de producción debido a que la cantidad de insumos empleados en la producción son bajos.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO Y METODOLÓGICO

En el siguiente capítulo se aborda una parte histórica en la cual se retoman las diferentes definiciones hechas a través del tiempo sobre competitividad y la forma de medirla. La segunda parte considera solo definiciones necesarias para la presente tesis.

2.1. Competitividad y ventajas comparativas

El comercio ha sido una de las formas por las cuales las diferentes culturas han estado en comunicación y se han hecho llegar los bienes que no son producidos debido a las condiciones climáticas, a la dotación de los factores para su producción e incluso al conocimiento sobre aprovechamiento de los mismos. Desde la aparición de los estados – nación, la preocupación por los efectos de la competencia internacional sobre la industria nacional y la forma de competir frente a ellos ha sido parte de estudios y políticas implementadas por los gobernantes en los países, con la finalidad de defender a los productores locales de los extranjeros mediante la implementación de aranceles y todo tipo de límites a las importaciones (Krugman y Obstfeld, 2008:5).

La competitividad ha venido adherida al comercio a través de los años, en un principio, vista como la capacidad de obtener altos niveles de producción sin importar los costos, actualmente, los costos siguen siendo importantes, pero

también se consideran el cuidado del medio ambiente y el nivel de vida de los productores. Algunos conceptos e ideas se presentan en el siguiente apartado.

En el siglo XV, los diferentes descubrimientos geográficos tales como la llegada de Cristóbal Colón a las costas de América y Vasco de Gama con su nueva ruta para llegar a la India bordeando África, crearon una nueva era para los países como España y Portugal que vieron a sus colonias como proveedores de materias primas y de metales preciosos (oro y plata), poniendo énfasis en estos últimos para acrecentar su poder, dando origen a la primera filosofía económica.

El mercantilismo, primer corriente del pensamiento económico surgida en el siglo XVII, consideró como su principal fundamento la capacidad que tiene un país de exportar sus productos y mantener bajas las importaciones con el objetivo de mantener una balanza comercial favorable, además que se consideraba el oro y la plata esenciales para un comercio vigoroso y como los principales pilares de la riqueza nacional. Una economía para mantenerse competitiva solo debía mantener una simple regla: vender anualmente más a los extranjeros que el valor que consumía de los bienes importados (Thomas Mun 1630, citado por Krugman y Obstfeld, 2008), de esta manera se podía mantener una mayor entrada de metales preciosos.

Los mercantilistas pusieron énfasis en la cantidad de metales preciosos con los que contaba una nación, dejando fuera la fuente más importante de todas, la capacidad productiva, señalada por David Hume como el aspecto básico para

que una nación pueda competir. Hume, además de considerar la capacidad productiva, consideró el mecanismo de ajuste precio - flujo de especie (oro) para lograr un equilibrio y con ello la competitividad (Karatev *et al.*, 1964).

Al analizar los problemas que tenía la acumulación de metales preciosos como el oro y la plata en la economía de un país, pronto se vio la producción de bienes y su comercialización como resultado de la facilidad con la que se podía tener acceso a las materias primas, lo cual conllevaba a la especialización de las naciones en la producción de aquellos bienes en los que contaba con costos internos de producción bajos, como lo señaló Adam Smith en su *Principio de la Ventaja Absoluta* principal obra del pensamiento económico clásico, con el cual, Smith consideraba que los países se beneficiarían del comercio internacional por la simple posibilidad de un mayor consumo de bienes o por el ahorro de las unidades de trabajo, logrando de esta manera una mayor eficiencia o rentabilidad³, argumentaba que si se permitiese a cada hombre buscar su propio bienestar, éste contribuiría a largo plazo a la consecución del bien común, impulsado por una ley natural o una mano invisible (Ramos R. 2001).

La ventaja en el comercio surge por tanto de la división del trabajo, de forma que cada trabajador se especializa en aquella tarea que mejor sabe hacer. Este economista inglés extendió su idea de la división del trabajo en el ámbito nacional al ámbito internacional. En su libro, Smith (1937) argumentaba que (...)

³ Agustín A. Monteverde. Estrategias para la competitividad internacional, Ediciones Macchi, 1992.

si un país extranjero nos podía ofertar un bien más barato de lo que nosotros podíamos hacer, para beneficiarnos del comercio deberíamos comprar el bien producido por el país extranjero, con alguna parte de la producción de nuestra propia industria, empleada en la forma en la que tenemos alguna ventaja. De esta forma, se demostraban las ventajas derivadas de la especialización productiva y de la división del trabajo, y la importancia del comercio como consecuencia de las diferencias absolutas de costos entre países. Según el planteamiento de Adam Smith, un país no podía alcanzar la ventaja absoluta en más de un bien, ya que de otra forma el comercio no tendría lugar.

David Ricardo a principios del siglo XIX, extendió la teoría de la ventaja absoluta para explicar que el comercio tendría lugar incluso si un país poseía ventaja absoluta en más de un bien. La nueva forma de pensar se traduce en un nuevo concepto: *ventaja comparativa*, la cual fue definida como el costo de oportunidad en la producción de un bien (X) en términos de otros bienes (Y, Z) siempre y cuando este costo sea inferior en el país de lo que lo es en otros países. El modelo ricardiano considera el trabajo como único factor de producción y los países solo difieren en la productividad del trabajo en diferentes industrias, lo que genera que un país pueda exportar los bienes que su trabajo produce de forma relativamente más eficiente, por lo tanto, la ventaja competitiva de una industria depende no sólo de su productividad en relación con la industria extranjera, sino también respecto a la tasa salarial extranjera.

Para David Ricardo, un país debe especializarse en la producción y exportación del bien en el cual su desventaja absoluta es menor- el bien de su ventaja comparativa- e importar el bien en el cual su desventaja absoluta es mayor – el bien de su desventaja comparativa. De esta manera, el país es eficiente y logra mantener su competencia frente al otro (Chavarría *et al.*, 2002:61).

Guerrero (1995) citado por Ramos R. (2001) argumenta que uno de los problemas que más distorsionan el correcto entendimiento de la teoría del comercio internacional y de la competitividad está relacionado con la confusión existente en torno a los conceptos de ventaja absoluta y ventaja comparativa. Mientras que la ventaja absoluta está asociada a la ventaja competitiva intrasectorial, es decir, entre diversas unidades productivas del mismo bien, la ventaja comparativa se relaciona con la ventaja competitiva intersectorial, es decir, entre los diversos sectores productivos de un mismo país. La teoría de la ventaja comparativa resultó útil para explicar las razones por las que el comercio podía practicarse y cómo aumenta el bienestar de los socios comerciales.

Las fuerzas del mercado distribuirán, según esta teoría, los recursos de una nación hacia aquellas industrias que son relativamente más productivas. Esto significa que una nación puede importar un bien donde es el productor de bajo coste si es incluso más productiva en producir otros bienes. Sin embargo, la teoría resulta incompleta, ya que, por un lado, el modelo predice un grado extremo de especialización, pero, en la práctica, los países producen no uno

sino muchos productos, incluyendo los que compiten con las importaciones. Por otro lado, Ricardo define el comercio a partir de las diferencias en los niveles de productividad entre países, pero no explica por qué existen estas diferencias, lo que deja una laguna en la teoría del comercio internacional que sería posteriormente cubierta por Heckscher y Ohlin con su teoría del comercio relacionada con la dotación de factores.⁴

Friedrich List, ponente del nacionalismo económico o escuela histórica, se caracterizaba como uno de los principales pensadores que su objetivo fundamental era demostrar que Alemania debía renunciar al desarrollo agrícola unilateral y fomentar por todos los medios del progreso de la industria así como también el comercio en escala de una Alemania unificada como una forma de ser competitiva. Aunque el esquema histórico de List era erróneo (Karatev, *et al.* 1964:244), creía que un país solo podía alcanzar la competitividad si el Estado ponía en práctica todas las medidas burguesas.

Otro pensador que si bien no tuvo tanto poder para hacer los cambios que planteaba, actualmente es considerado el padre del cooperativismo; Robert Owen, que en la actualidad cobra importancia debido a que mediante la organización de los pequeños productores, éstos pueden participar en la agregación de valor y en los mercados globalizados. Owen, representante de lo que se conoció como el socialismo utópico, (primera mitad del siglo XIX), fomentó la creación de cooperativas, la participación de los obreros en las

⁴ Ibid

ganancias y disminución de las jornadas de trabajo, como medio para acrecentar la productividad y mejorar el nivel de vida de los trabajadores.

Actualmente se busca que se pongan en práctica estos aspectos, pues son parte de lo que se conoce como producción comprometida con los trabajadores y con el medio ambiente, sin embargo, Robert Owen fue tachado de socialista utópico y fue rechazado por la sociedad de su época.

A mediados del siglo XIX, el liberalismo empezó a abrirse camino con John Stuart Mill, quien consideraba el principio básico de libertad económica y política, considerando la competitividad como algo que una empresa debe buscar para mantenerse en un mercado en la cual acuden gran cantidad de oferentes y demandantes y que los precios son establecidos por esta interacción. A diferencia de los mercantilistas o de los clásicos, considera la participación del Estado sólo para regular algunos aspectos de la sociedad, mas no de la economía. De ser así, no se podrá saber si una economía puede ser competitiva en el mercado y con ello está contribuyendo a obtener un estado estacionario⁵.

⁵ El estado estacionario para John Stuart Mill es el producto de la decadencia del “estado progresivo” que se caracteriza por buscar solo el incremento de la producción y la riqueza para algunos, sino que al contrario, el nuevo estado buscará que la inteligencia, el esfuerzo y la destreza del hombre ya no se encaminarán hacia la multiplicación de la riqueza, sino a repartir mejor la misma en bien de que se extienda la cultura moral y social.

La competitividad para la teoría neoclásica se origina en la dotación e intensidad de los factores capital y trabajo, el modelo asume exclusivamente las ventajas de un país que le son propias por naturaleza y excluye fenómenos que para otras teorías son importantes (Krugman y Obstfeld, 2008).

A principios del siglo XX, otro modelo del comercio internacional surgió, en el cual se ponía énfasis en la dotación de los factores, debido a que se creía que la tecnología era la misma en todos los países. El modelo de Heckscher-Ohlin (H-O) fue desarrollado por los economistas suecos Eli Heckscher y Bertil Ohlin. El teorema expone que cada país exporta el bien que utiliza intensamente el factor más abundante. De esta forma, la ventaja comparativa de un país dependerá de que exporte aquel bien cuya producción es relativamente intensa en el factor con el que está relativamente bien dotado y por el que asume un menor costo. En consecuencia, las diferencias en las dotaciones de factores entre varios países explican las divergencias en los costos de los factores, que resultan de las diferentes ventajas comparativas.

La teoría Heckscher - Ohlin o teoría de las proporciones considera la interacción entre los diferentes factores disponibles en los diferentes países y la proporción en que son utilizados para producir bienes. De acuerdo con este modelo, la economía puede ser competitiva si la producción se basa en los factores que son abundantes en el país y por lo tanto tendrá una ventaja comparativa en la producción de aquel bien que es relativamente intensivo respecto a otros bienes en el uso de los factores de producción.

La teoría H-O fue refutada por Wassily Leontieff con su denominada *Paradoja de Leontieff*, en sus estudios descubrió que para el caso de Estados Unidos, un país con abundancia en el factor capital, exportaba bienes con uso intensivo de capital. La explicación más racional que se puede dar, es que los cambios en la producción en los países es producto de los gustos y patrones de consumo, y de otros operativos como aranceles, recursos naturales, capital humano, brecha tecnológica y ciclo de vida del producto (Monteverde A., 1992:20).

El enfoque económico del comercio centrado en la ventaja comparativa se basa en elementos exclusivamente operacionales, en siglo XX empezaron a salir nuevas formas de ver la ventaja comparativa, ahora desde el lado de la demanda y ya no de la oferta como lo hacían anteriormente. Para ello, se debe mencionar a Michael Porter y sus ideas sobre el ámbito de la estrategia empresarial como una forma de alcanzar la competitividad.

Para Porter, la productividad es un elemento necesario que explica las ventajas competitivas de los países y de las empresas, con Porter se define un sistema de condicionantes de la competitividad que se conoce como el diamante dinámico, que fomenta la competitividad a nivel micro y macroeconómico en un contexto de globalización. Porter (1991:118) considera que los factores básicos mantienen su importancia en sectores extractivos o basados en la agricultura y en aquellos donde las necesidades tecnológicas y de capacitación son modestas y la tecnología puede encontrarse en cualquier sitio.

Michael Porter (1980) en su trabajo *La ventaja competitiva de las naciones* mediante la especialización de los recursos y el desarrollo de la innovación, considera que una mayor innovación crea una mayor competitividad. Además que se pueden establecer dos tipos básicos de ventaja competitiva: el liderazgo en costos y la diferenciación, ambos pueden ayudar a fortalecer la cadena de valor, término empleado por Porter como una fuente de la ventaja competitiva. Actualmente aunque los costos siguen siendo importantes para los productores, aspectos como los que menciona Porter cobran mucha importancia, el análisis competitivo debe incluir otras estrategias como son las ventajas simbólicas que son producto de cada configuración en particular, la detección de diferentes vínculos y percepciones ideales en los consumidores extranjeros, y la detección y mejora de las valoraciones perceptuales del producto o marca y los requerimientos de conversión de recursos necesarios para obtener esas valoraciones.

Para Monteverde (1992:27), la superioridad competitiva la tiene aquel que es más fuerte en la mente del cliente y que le permite permanecer en ella a pesar que el consumidor obtenga un cambio en sus ingresos o un cambio en su residencia, pero a pesar de ello, el consumidor seguirá mostrando preferencia por un producto.

Para la escuela de manejo estratégico, competitividad es la habilidad de crear y entregar rentablemente valor a través del liderazgo de costos o a través de productos diferenciados. La definición no tiene grandes cambios, sin embargo lo

novedoso de este enfoque es que permite establecer las causas elementales que producen competitividad en una empresa, al crear un vínculo entre los factores que influyen los costos y la estructura de la demanda.

Para la presente tesis se consideró el concepto de competitividad como la capacidad que tiene una empresa o unidad productiva de aprovechar los insumos que tiene para producir a un precio bajo comparado con sus competidores, evitando llegar a la tercera etapa de la producción en la cual los crecimientos son decrecientes y con ello los costos mayores a los ingresos.

2.2. Competitividad

La competitividad se puede entender como la capacidad que tiene una empresa de ofrecer bienes o servicios rentablemente a precios iguales o inferiores a los ofrecidos por otros competidores en un mercado específico, la competitividad tiene diferentes acepciones dependiendo desde que perspectiva se desea ver, a nivel macroeconómico, competitividad está ligada a la capacidad que tiene un país de mantener una tasa de crecimiento e incrementar el nivel de vida de cada uno de los ciudadanos que participan en la creación de la riqueza del país, de acuerdo con Landau (1990) citado por Piedra, *et al.*, (2000) se debe proveer empleo sin reducir el crecimiento potencial y estándar de vida de las futuras generaciones. La forma en la cual se relacionan estos aspectos es que un país puede ser competitivo solo si las empresas que participan en la creación de empleos y en la generación de valor son competitivas.

De acuerdo con Porter (1990) una empresa es competitiva si es capaz de mantener una diferencia entre el valor creado para sus compradores y el costo de crear ese valor. Porter indica que ese valor superior es el resultado de ofrecer precios más bajos que los competidores por beneficios equivalentes, o por proveer beneficios únicos que compensen un mayor precio.

Cook y Bredhal (1991) citados por Piedra, *et al.* (2000) indican que competitividad es la habilidad que tiene la empresa de entregar bienes y servicios en el tiempo, lugar y forma preferida por los clientes de la misma, a precios tan buenos o mejores que los ofrecidos por los otros oferentes, obteniendo al menos el costo de oportunidad de los recursos empleados. Sin embargo Barkema, *et al.* (1991) pone en duda el concepto y su aplicación por la existencia de mercados distorsionados por políticas gubernamentales, tales como los apoyos a la producción (PROCAMPO en el caso mexicano), los apoyos a la comercialización y los apoyos fiscales otorgados a empresas exportadoras.

2.2.1. Fuentes de la competitividad

De acuerdo con el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) las fuentes de competitividad pueden ser de cinco tipos:

1. Tecnología. Es la fuente más importante, ayuda a mejorar la productividad y la calidad de los productos, cobra más importancia debido a que cada día los consumidores prefieren productos que sean amigables con el medio ambiente.
2. Insumos. Todos los bienes o servicios que se utilizan como base para desarrollar la producción deben ser de bajo costo y de calidad para que el producto tenga ciertas características que le permita mantenerse en el mercado, además de la coordinación entre las diferentes etapas de la producción.
3. Diferenciación. Los productos además de la calidad como principal característica para ser aceptados en el mercado, requieren la ayuda de la mercadotecnia para poder incursionar y/o mantenerse en los gustos de los consumidores. La creación de diferencias reales o ficticias en un producto por medio de una marca o alguna variación en la presentación, generan estabilidad en las ventas e incluso un aumento en el precio del producto a pesar que sea igual a los de la competencia.
4. Economía de escala: la otra parte importante de todas las zonas productoras es la formación de economías de escala, con las cuales se pretende abatir costos produciendo una mayor cantidad de bienes logrando con ello una reducción de los costos promedio de producción a largo plazo.

5. Factores externos. Entre ellos se encuentran las políticas de gobierno y las variables macroeconómicas, las cuales no pueden ser manipuladas por los productores, pero son dos aspectos que pueden ayudar a los exportadores a volverse competitivos debido a que pueden obtener insumos más baratos o pueden recibir mayores ingresos si la relación dólar/peso incrementa.

Los aspectos antes mencionados provocan que la competitividad se vea reflejada en la estructura de los costos y de la demanda de una empresa, generando un incremento en las ganancias y en la cuota de mercado de la empresa.

El concepto de competitividad está relacionado con el de ventajas comparativas, lo cual provoca que en ocasiones ambos sean utilizados como sinónimos, lo cual no es correcto, de acuerdo con Contreras C., (2000) el concepto de ventaja comparativa hace referencia a una situación teórica que permite explicar el patrón de especialización de un país en el comercio internacional si no existieran distorsiones en los mercados. Además que en la teoría convencional del comercio internacional, las ventajas comparativas dependen de la dotación relativa de los factores. En cambio la competitividad, es un concepto ajeno a la teoría económica y se refiere a una situación real que presenta un producto en un mercado internacional con distorsiones debidas a las fallas de mercados y a la intervención del gobierno para disminuir la importaciones o para fomentar las exportaciones de los nacionales. La

competitividad tiene que ver con la rentabilidad privada, a la capacidad que tiene la empresa de competir y salir ganadora en un mercado, por lo tanto un producto o una actividad puede ser competitivo aun cuando no tenga ventajas comparativas y a la inversa.

2.2.2. Indicadores de competitividad

Los siguientes indicadores son de gran importancia para determinar cuando un producto es competitivo en el mercado internacional.

Indicador de balanza comercial relativa

Este indicador es usado para conocer los productos destinados a la exportación principalmente, puede ser interpretado como un índice de ventaja competitiva (García, 2000), este indicador señala la presencia de la ventaja competitiva si el resultado es un valor positivo. Por el contrario, si el resultado es negativo, indica que un país se orienta a las importaciones del producto.

Indicador de transabilidad

Este indicador sirve para medir la relación entre la balanza comercial neta y el consumo aparente del producto en estudio, es decir, la participación de las exportaciones o importaciones en el consumo de un país.

Si el indicador es mayor que cero, el sector se considera exportador dado que existe un exceso de oferta ($X_{ij} - M_{ij} > 0$), indica que es un producto competitivo en el mercado interno. Si por el contrario, el indicador es menor que cero, es un producto importable y en consecuencia no es competitivo en el mercado interno, dado que existe un exceso de demanda ($X_{ij} - M_{ij} < 0$).

Indicador de especialización internacional

El indicador de especialización, demuestra la participación del saldo de la balanza comercial de un producto en las exportaciones totales del sector agropecuario, permite examinar la vocación exportadora de cada producto y la capacidad del mismo para construir ventajas competitivas permanentes.

Si el indicador es negativo, significa que no hay ningún grado de especialización y por el contrario indica que es un producto altamente importable y, en consecuencia representa dificultades competitivas.

Coeficiente de dependencia comercial

Es la proporción del consumo aparente que es abastecido con importaciones, para este coeficiente, es necesario que se analicen mínimo las estadísticas de cinco años consecutivos, a medida que este indicador es mayor la competitividad de la cadena productiva es menor. Si el indicador tiene un rango entre 0 y 1, significa que a medida que el indicador se acerca a cero, la

competitividad del sector o cadena productiva es mayor, y que las importaciones pueden llegar a ser nulas, llegando incluso a dedicar parte de la producción nacional a la exportación (Ramírez, 1996 citado por Flores, 2005).

2.2.3. Cadena agroalimentaria

De acuerdo con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), la cadena agroalimentaria es considerada como el proceso que sigue un producto agrícola, pecuario, forestal o pesquero a través de las actividades de producción, transformación e intercambio hasta llegar al consumidor final. Además de incluir el abasto de insumos como financiamiento, seguros, maquinaria, semillas, fertilizantes, etc., y equipos relevantes, así como todos los servicios que afectan de manera significativa a dichas actividades: investigación, capacitación, asistencia técnica, entre otros.

Un aspecto primordial es que la cadena busca generar información en cada una de las fases para que sirva a la misma y a las que están relacionadas con el objetivo de que la elaboración de estrategias sea acorde a todos los factores que afectan a la cadena y no solo a una etapa.

La cadena agroalimentaria se puede entender como un conjunto de acciones y actores que se relacionan técnica y económicamente desde que se produce hasta que se consume, incorporando procesos de empaque, industrialización o

transformación y de distribución, que son las partes primordiales de la cadena. Sin embargo existen además las actividades de apoyo, como son la provisión de equipos, insumos y de servicios, las cuales, si bien no forman parte consustancial de la cadena, son clave de la misma porque facilitan su funcionamiento, volviéndola más ágil⁶.

Normalmente, la cadena agroalimentaria se representa de manera lineal como una sucesión de actividades las cuales tienen el objetivo de agregar valor a la producción, sin embargo, en la realidad, las cadenas no son lineales y las actividades pueden ubicarse a lo largo y ancho de un país en distintas regiones y territorios.

2.2.4. Teoría de la empresa

Call (1985), menciona que la teoría de la empresa es parte fundamental de la teoría microeconómica, se dedica al estudio de la conducta del productor y a las decisiones de la oferta. La Teoría de la empresa sustenta modelos que sirven de base para las decisiones de las empresas en cuanto al nivel de producción, la mezcla de insumos productivos que emplean, los precios que establecerá para su producto. Además, indica que para desarrollar un análisis de la oferta de una empresa, se requiere tener conocimientos acerca de los costos de producción de la misma. Pero a su vez, los costos están determinados en parte

⁶ Hernández Julio y Danilo Herrera. 2005. Revista COMUNIICA Online, Julio-septiembre, Edición No 3. Cadenas alimentarias, políticas para la competitividad. Publicación del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

por las relaciones técnicas entre los recursos empleados y el producto obtenido. Así mismo, Pindyck (1998), considera que la teoría de la producción y el costo es crucial para la administración económica de la empresa.

Las empresas son los agentes económicos que transforman los factores de producción en bienes y servicios. Pero es necesario estudiar cómo se realiza ese proceso de transformación, pero no en sus características técnicas, sino en sus aspectos económicos (Alemán, 2009).

2.2.5. Función de producción

La función de producción es una relación o ecuación matemática que muestra cómo varía el producto con los cambios en los insumos que se emplean para la producción dada una tecnología manteniendo los demás insumos constantes. La empresa de acuerdo al empleo de insumos puede situarse en una de las tres etapas, en cada una de ellas, la empresa tiene diferente comportamiento en el uso de los factores.

La función de producción por lo general se representa por:

$$Q = f(a, b, c, \dots, x)$$

Donde Q es la producción y a, b, c, ...x son los insumos empleados para la producción.

Sin embargo la función de producción es muy simple al momento de establecer el modelo:

$$Q = \alpha_1 + \alpha_2 M + \alpha_3 K$$

Donde Q es el rendimiento estimado, α_1 , α_2 , α_3 , son los coeficientes de cada uno de los insumos, en este caso M es mano de obra y K es el capital empleado en la producción.

La interpretación de esta función de producción lineal es directa y su estimación resulta muy fácil, los crecimientos son crecientes, lo cual no se aplica en las unidades productivas, de modo que para la presente tesis se empleó la función de producción Cobb-Douglas, la cual es representada como sigue:

$$Q = aX_1^b X_2^c$$

Donde Q es el rendimiento por hectárea expresado en kilogramos, X_1 y X_2 son los insumos empleados para la producción de limón persa. En el estudio, se consideró como X_1 la cantidad total de nitrógeno empleado y X_2 como la cantidad de fósforo total empleado, ambas variables expresadas en kilogramos por hectárea, b y c son las elasticidades de ambos insumos.

Esta forma permite que la ley de los rendimientos decrecientes se aplique o no a insumos individuales. En general si la potencia asociada con un insumo en una función de producción Cobb-Douglas es menor que la unidad, la ley de los

rendimientos decrecientes se aplica a ese insumo en todos los niveles posibles de uso. Si la potencia asociada con el insumo es igual o mayor que la unidad, no se aplica la ley de los rendimientos decrecientes a ese insumo (Browning y Zupan, 2003:222).

Un aspecto importante es que la suma de las potencias asociadas con los insumos en una función de producción Cobb-Douglas a largo plazo es que tiene significado económico. Si la suma de las potencias excede la unidad (es decir, $b+c > 1$), la función de producción está caracterizada por rendimientos crecientes a escala. Si la suma de las potencias es igual a la unidad ($b + c = 1$), aplican los rendimientos constantes a escala. Los rendimientos decrecientes a escala aplican cuando la suma de las potencias es menor que la unidad ($b + c < 1$).

2.2.6. Ley de los rendimientos decrecientes

Samuelson (2002), menciona que la ley de los rendimientos decrecientes establece que cuando se añaden cantidades adicionales de un factor y se mantienen fijas las de los demás, se obtiene una cantidad adicional de producción cada vez más pequeña. Es decir, el producto marginal de cada unidad del factor disminuye a medida que aumenta la cantidad de ese factor, manteniendo todo lo demás constante. Ese punto gráficamente es el punto de inflexión de la curva del producto total. Para una empresa o unidad productiva agrícola la ley se aplica cuando se añaden más unidades del insumo como

puede ser fertilizante, mano de obra, herbicidas o insecticidas, insumos que son necesarios para un crecimiento y una producción adecuada, sin embargo el productor debe estar consciente de que a mayor uso de un insumo, llega un punto en el cual los ingresos obtenidos por la producción resultante ya no es suficiente para cubrir el costo de la unidad usada de insumo.

2.3. Marco metodológico

A continuación se presentan las principales metodologías empleadas para medir la competitividad, las cuales serán descritas a continuación.

2.3.1. Ventaja comparativa revelada

La ventaja competitiva revelada se refiere al desempeño de un sector o de una empresa a través del tiempo, generalmente en relación con el mercado internacional. Desde el punto de vista del análisis estático-comparativo de la teoría del equilibrio general, el mercado mundial se aproxima más a un mercado de competencia perfecta que los mercados nacionales. De ahí, sus relaciones de precios reflejan la mayor eficiencia en la asignación de recursos. Por ende, en la medida que una economía se abre comercialmente (eliminación de trabas arancelarias y para-arancelarias) al resto del mundo, se ve forzada a alinear sus precios con los precios internacionales y a asignar sus recursos de acuerdo a sus ventajas comparativas para competir tanto en el mercado internacional como en el doméstico. Desde una perspectiva dinámica, la exportación pone a

la empresa en contacto con las mejores prácticas internacionales en su ramo y permite realizar Benchmarking en relación con actividades o tareas específicas. En tal sentido, se transforma en fuente importante de aprendizaje tecnológico, comercial y gerencial. En general, la presencia en mercados internacionales representa una ventana de información de creciente importancia para el desempeño de cualquier empresa⁷.

El índice ventaja comparativa revelada (VCR) propuesto por Vollrath (1991), permite conocer la especialización exportadora de un país usando información de datos reales del comercio. Se define como el cociente entre la participación de un producto en las exportaciones de un país y la participación de ese mismo producto en las exportaciones mundiales. Un valor mayor (menor) a uno indica la presencia (ausencia) de VCR en ese producto porque, en relación al total exportado, exporta más que el mundo.

El índice de VCR de un país A para el bien i se calcula empleando la siguiente fórmula:

$$\text{VCR } A_i = (X_{iA} / X_A) / (X_{iW} / X_W)$$

Donde:

X_{iA} : exportaciones de bien i del país A

X_A : exportaciones totales del país A

X_{iW} : exportaciones mundiales de bien i

⁷ García Larralde Humberto, 2000. El contexto macroeconómico de la apertura petrolera en Venezuela. Revista espacios Vol. 21 (3). Consultado el 23 de abril de 2010 en <http://www.revistaespacios.com/a00v21n03/12002103.html>

X W: exportaciones totales mundiales

2.3. 2. Relación beneficio costo

La productividad será medida a partir del valor agregado (VA) y la relación beneficio costo (Samuelson y Nordhaus, 1999) mediante los siguientes indicadores:

Relación beneficio costo bruto y relación beneficio costo neto

$$BCB = \frac{I}{G+R} \qquad BCN = \frac{I}{(G+CO+R)}$$

Donde:

I: Total de ingresos

G: Total de egresos operativos

R: Remuneraciones a los trabajadores

CO: costo de oportunidad de la renta de la tierra y la mano de obra no considerada en R.

Valor agregado

$$VA = PB - CI$$

Donde:

PB: Ingresos obtenidos

CI: Erogaciones relacionadas con el proceso productivo (G+R)

CAPÍTULO 3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización del área de estudio

El Municipio de Martínez de la Torre se encuentra ubicado en la zona Norte de Veracruz, en las coordenadas 20° 04' de latitud norte y 97° 04' de longitud oeste, a una altura de 151 metros sobre el nivel del mar. Limita al Norte con Tecolutla, al Este con Nautla y Misantla, al Sur con Atzacan y Tlapacoyan, al Oeste con el Estado de Puebla y Papantla. Tiene una superficie de 815.13 Km²; cifra que representa un 1.12% total del Estado.

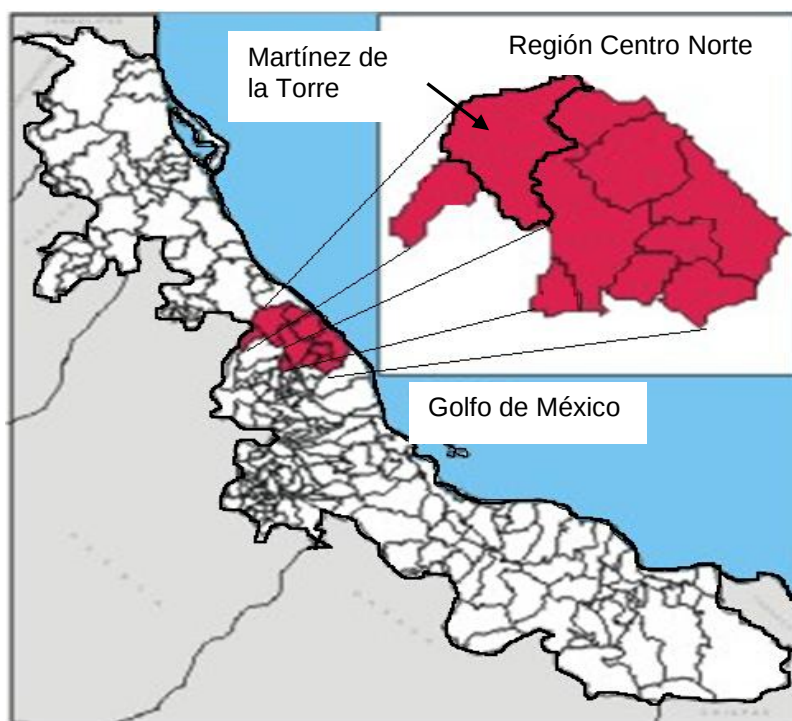


Figura 1. Ubicación geográfica del Municipio de Martínez de la Torre.

Fuente: Enciclopedia de los Municipios de México.

El municipio de Martínez de la Torre tiene un origen agrícola, fundado en una región del Totonacapan, en la cual las principales actividades son la producción de plátano, caña de azúcar y cítricos, los cuales representan el principal recurso productivo actual y fuente de riqueza regional.

Caracterización del área de estudio

Hidrografía

Se encuentra regado por los ríos María de la Torre, El Quilate y San Pedro y el Chapa-Chapa; que son tributarios del río Nautla.

Clima

Su clima es cálido-húmedo con una temperatura promedio de 23.7° C.; su precipitación pluvial media anual es de 1,293.6 milímetros.

Características y uso del suelo

Su suelo es variado con algunas alturas en los límites con Misantla, como los cerros el Redondo y Narciso. Su suelo es variado y de tipo luvisol, el primero se caracteriza por ser de zonas templadas y tropicales y el segundo por ser suelo duro con una marcada estación seca y otra lluviosa, con baja susceptibilidad a la erosión. Menos del 50% del suelo se utiliza en las labores agrícolas.

Actividad agrícola

Desde su fundación, Martínez de la Torre se ha dedicado a la actividad agrícola como principal fuente de ingresos, actualmente cuenta con productos típicos de muy buena calidad como la miel de abeja, el vinagre de plátano, café en grano, cítricos, etc. Cuenta también con una rara especie de langosta de río llamada Acamaya, ideal para exportar y 3 tipos de iguana. Debido al gran impulso que han tenido los cítricos en este municipio se cuenta con empacadoras de limón persa, dos plazas importantes de subasta de naranja, limón, toronja y otras frutas que se cultivan en la región, que dan un sin número de empleo a la población debido a que para la cosecha de limón al hacer la selección adecuada del fruto, se requiere de gran cantidad de jornaleros.

Martínez de la torre cuenta con muchos tipos de árboles de naranja y limón, de ahí el nombre de “La Capital Mundial de los Cítricos”, actualmente exporta estos frutos a China, Japón, Estados Unidos de América, etc. con la más alta calidad en el mercado. En el municipio se han establecido industrias entre las cuales encontramos 3 micros, 3 pequeñas y 30 medianas; es importante mencionar que dentro de éstas, hay 27 con calidad de exportación. Destacando la agroindustria, existiendo en el municipio 43 empacadoras y productoras de cítricos y 1 ingenio azucarero.

Ganadería

Tiene una superficie de 36,229 hectáreas dedicadas a la ganadería, en donde se ubican 2,095 unidades de producción rural con actividad de cría y explotación de animales⁸.

De acuerdo con el censo llevado a cabo por el Municipio de Martínez de la Torre para el año 2005, el municipio se contaba con 56,605 cabezas de ganado bovino de doble propósito, además de cría de ganado porcino, ovino y equino. Las granjas avícolas y apícolas tienen cierta importancia sin embargo no han mostrado crecimiento en los últimos cinco años.

3.2. Etapas de la investigación

Para llevar a cabo la investigación, se realizaron diferentes actividades divididas en cuatro fases, las cuales son descritas a continuación:

Para particularizar la importancia del tema fue necesario establecer como primera fase un marco teórico sobre el cual se desarrollaría la investigación, para ello, se realizó una revisión bibliográfica para conocer distintas conceptualizaciones sobre competitividad hechas a través del tiempo, otros

⁸ Información obtenida de la página de internet del Municipio de Martínez de la Torre, Veracruz. En www.martinez_de_la_torre.gob.mx

conceptos que se delimitaron fueron función de producción, cadena agroalimentaria, balanza comercial relativa, indicador de transabilidad y de especialización internacional y el coeficiente de dependencia comercial, todos con el objetivo de determinar bajo qué condiciones el limón persa es competitivo.

En la segunda fase se realizó el cálculo de indicadores definidos en la fase anterior realizando una consulta de las bases estadísticas de la Organización para la Agricultura y Alimentación (FAO, por sus siglas en inglés) y del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). Los aspectos que se calcularon fueron las tasas de crecimiento de la superficie sembrada, cosechada, rendimiento y producción a nivel nacional, estatal y municipal. Para conocer la competitividad del producto en el mercado internacional los indicadores calculados para el periodo 2002-2009 fueron la balanza comercial relativa (BCRi) calculada empleando la siguiente fórmula:

$$BCRi = \frac{(Xij - Mij)}{(Xij + Mij)}$$

Donde:

BCRi: balanza comercial relativa del país j respecto al producto i.

Xij: exportaciones del producto i por un país j al mercado mundial.

Mij: importaciones de un producto i por un país j al mercado mundial o un mercado específico.

Para el Indicador de transabilidad (T ij) fue necesario emplear la fórmula:

$$T_{ij} = \frac{(X_{ij} - M_{ij})}{(Q_{ij} + M_{ij} - X_{ij})}$$

Donde:

Tij: Indicador de transabilidad del producto i en el país j

Xij: exportaciones del producto i del país J

Mij: importaciones del producto i el país J

Qij: producción doméstica del producto i del país J

El cálculo del Indicador de especialización internacional (IEij) considera importaciones, exportaciones y participación del producto en la balanza comercial de las exportaciones totales del sector, para ello se empleó la fórmula:

$$IE_{ij} = \frac{(X_{ij} - M_{ij})}{X_{im}}$$

Donde:

IEij: Indicador de especialización internacional del país j en el producto i.

Xij: Exportaciones del bien i realizadas por el país J

Mij: Importaciones del bien i realizadas por el país J

Xim: Exportaciones del sector agropecuario del país J realizadas al mundo.

Para el coeficiente de dependencia comercial (G_{ij}) fue necesario analizar estadísticas de al menos cinco años consecutivos, de acuerdo con Ramírez (1996) citado por Flores (2005), la forma de calcularlo es la siguiente:

$$G_{ij} = \frac{M_{ij}}{Q_{ij} + M_{ij} - X_{ij}}$$

Donde:

G_{ij} : grado de penetración de importaciones del producto i en el país j

Q_{ij} : producción doméstica del producto i del país j

M_{ij} : importaciones del producto i del país j

X_{ij} : exportaciones del producto i del país j

La tercera etapa se realizó el levantamiento de información en la zona de estudio. Los datos para esta fase de la investigación se obtuvieron mediante la aplicación de encuestas a productores, estableciendo una muestra por conglomerados. Las visitas se programaron a las unidades productivas durante las cuales se recopiló la información sobre superficie en producción, edad de la plantación, cantidad de fertilizantes, insecticidas, herbicidas y hormonas aplicados durante un año de producción, además de los costos de cada uno de los insumos aplicados y los precios recibidos por la cosecha.

El muestreo utilizado fue el muestreo por conglomerados en dos etapas que es el más adecuado debido a que el número total de productores es conocido y el acceso a algunas comunidades es difícil, lo cual representa costos económicos

y de tiempo para poder realizar las encuestas. Las comunidades seleccionadas fueron las que mostraban diferencias entre ellas por el total de productores registrados, pero la mayoría de los productores dentro de la localidad tienen características propias, como son el promedio de hectáreas en producción y el tipo de tenencia de la tierra ya sea ejidal o privada.

Para obtener la muestra representativa de la zona de estudio, se consideró el total de 2,069 productores registrados en 67 localidades⁹ (Ver anexo 1) pertenecientes al Municipio de Martínez de la Torre, la selección de 7 localidades productoras se realizó de manera directa para ello se consideraron a las comunidades que tuvieran un padrón mayor a diez productores y que estuvieran cerca del municipio, las cuales fueron las siguientes:

Cuadro 1. Lista de localidades seleccionadas para realizar entrevistas

Localidad	Localidad
Coapeche	La Unión
Plan de Limón	La Palma
Arroyo del Potrero	Salvador Díaz Mirón
Jose María Morelos y Pavón	

Fuente: Elaboración propia con base al padrón de productores del Consejo Estatal Citrícola A. C.

Una vez seleccionados los siete conglomerados (localidades), se realizó un muestreo aleatorio simple para la selección de la lista de los productores a encuestar en la localidad mediante la aplicación de la función en el programa

⁹ Consejo Estatal Citrícola A. C. del estado de Veracruz, Municipio de Martínez de la Torre

de Excel = ALEATORIO.ENTRE (1, B), donde B es el número total de productores registrados en cada localidad. Como resultado se obtuvieron 72 encuestas aplicadas distribuidas entre las localidades seleccionadas.

El tamaño de la muestra en el MAS (Muestreo aleatorio simple) es dada por la siguiente fórmula:

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{(n_0 - 1)}{N}}$$

Donde:

n: tamaño de la muestra

n_0 : aproximación al tamaño de la muestra

N: tamaño de la población

Debido a que en la fórmula no se conoce la aproximación al tamaño de la muestra, se debe emplear la siguiente fórmula, la cual ayuda a incrementar la eficiencia en la obtención de la muestra.

$$n_0 = \frac{t^2 pq}{d^2}$$

Donde:

n_0 : aproximación al tamaño de la muestra

q: 1-p probabilidad de fracaso

d^2 : error estándar

En la cuarta etapa se analizó la competitividad de la producción de limón persa a nivel de unidad productiva, empleando los datos obtenidos en la fase de campo anterior se procedió a calcular la competitividad precio-costo y la competitividad tasa de ganancia, para lo cual se emplearon los siguientes indicadores:

Ingreso total (IT)	Costo total (CT)	Costo Unitario (Cu)	Competitividad Precio/Costo ($P \cdot Cu^{-1}$)	Competitividad Tasa de Ganancia (g)
PxX	$P^M M$	aP^M	$(Px / aP^M) - 1$	$(Px - aP^M) / k_p$

Fuente: Ibañez y Caro (2001).

Donde:

P_x : precio del producto agrícola a nivel finca ($\$/Kg^{-1}$)

X : Rendimiento por hectárea ($kg \cdot ha^{-1}$)

M : Cantidad de insumos agrícolas empleados por hectárea ($kg \cdot ha^{-1}$)

P^M : Precio del insumo agrícola ($\$$)

a : M/X = Coeficiente de requerimiento de insumos por unidad de producción agrícola ($\$/kg^{-1}$)

k_p : Kp/X = Coeficiente de requerimiento de capital por unidad de producto agrícola ($\$/kg^{-1}$).

En esta etapa también se obtuvo la función de producción, donde se consideró la representación de la combinación de insumos con relación al producto final obtenido, se expresó de la siguiente forma:

$$Q = f(a_1, a_2, a_3, \dots, a_n)$$

Donde: Q: unidades físicas de producto final obtenidas

$a_1 \dots a_n$: Recursos productivos de la empresa

El primer modelo fue lineal en el cual se emplearon todas las variables las cuales fueron expresadas en el siguiente modelo:

$$Y = X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9$$

Donde Y= rendimiento de la plantación ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$); X_1 = edad de la plantación (años); X_2 = cantidad de nitrógeno total aplicado ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$); X_3 = cantidad de fósforo total aplicado ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$); X_4 = cantidad de potasio total aplicado ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$); X_5 = cantidad de fertilizante foliar total aplicado ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$); X_6 = cantidad de hormonas totales aplicadas ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$); X_7 = cantidad de herbicidas aplicadas ($\text{l} \cdot \text{ha}^{-1}$); X_8 = cantidad de insecticidas aplicados ($\text{l} \cdot \text{ha}^{-1}$); X_9 = jornales totales aplicados por hectárea.

Del modelo anterior se consideraron solo las variables X_2 = cantidad de nitrógeno total aplicado ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$); X_3 = cantidad de fósforo total aplicado ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$), las cuales fueron las más representativas quedando el modelo de la siguiente forma:

$$\text{Log}(Y) = \log(a) + b \log(X_1) + c \log(X_2)$$

Donde:

Y: rendimiento de la plantación ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$)

X_1 : cantidad de nitrógeno total aplicado ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$)

X_2 : cantidad de fósforo total aplicado ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$)

Al emplear los logaritmos de los valores se representa una función tipo Cobb-Douglas la cual quedó de la siguiente forma:

$$Q = A(X_1)^\alpha(X_2)^\beta$$

Donde Q es la producción estimada, X_1 y X_2 son los insumos cantidad de nitrógeno y de fósforo aplicados en kilogramos por hectárea, y α y β son las elasticidades de la producción.

Los resultados obtenidos de los indicadores a nivel internacional y a nivel unidad productiva se describen en el siguiente capítulo.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante los últimos años, México ha sido uno de los primeros productores y exportadores de limón persa a nivel mundial debido a las características climatológicas y geográficas que favorecen su producción y comercialización, al ser un producto con pocas restricciones de carácter fitosanitario su ingreso en el mercado internacional depende de la capacidad productiva y de los costos en los que incurran los productores.

4.1. Exportación e importación de limón persa

Considerando los niveles de exportación e importación de limón persa, en base al análisis de la información se concluyó que México es un país netamente exportador. Para el año 2009, el sector de cítricos específicamente el limón persa exportó 740,000 toneladas con un valor cercano a los 123 millones de dólares mientras que las importaciones solo ascendieron a 1,091 dólares (Cuadro 2). El crecimiento de las exportaciones durante el periodo analizado fue de 454.01 %, en promedio, cada año las exportaciones crecieron 64.87 %, mientras que las importaciones reportaron una disminución de 27.28 %, aunque para el año 2008 las importaciones registraron un incremento alcanzando un valor superior a 8 mil dólares, no es significativo al compararlas con las exportaciones realizadas por México.

En los próximos años es difícil que se incremente el nivel de las importaciones debido a que a nivel nacional la población prefiere el limón mexicano e incluso el limón persa producido en México aun no tiene un mercado sólido.

Cuadro 2. Exportaciones e importaciones de limón persa de México, 2002-2009.

año	Exportaciones	Importaciones
	Valor comercial (USD)	Valor comercial (USD)
2002	22,274,258	1,500
2003	54,739,662	2,587
2004	55,169,247	1,980
2005	68,245,741	N/D
2006	75,045,473	N/D
2007	107,093,225	N/D
2008	133,239,529	8,789
2009	123,402,767	1,091
Tasa de crecimiento	454.01	-27.28
Tasa de crecimiento anual	64.85	-3.90

N/D: Datos no disponibles

Fuente: Elaborado con información del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera, SIAP, 2010.

La información mostrada en el cuadro anterior refleja la importancia de los cítricos para la economía mexicana, como se observa en la Figura 2, las exportaciones han crecido de manera que el sector exportador se ha fortalecido a pesar de existir años en los cuales el precio del limón es muy bajo.

La tendencia de las exportaciones es a la alza generando que la superficie destinada a la producción de limón persa aumente cada año y se adopten variedades más productivas y sean resistentes a algunas enfermedades y plagas propias del cultivo. Las importaciones por su parte mantienen la misma tendencia sin mostrar cambios significativos.

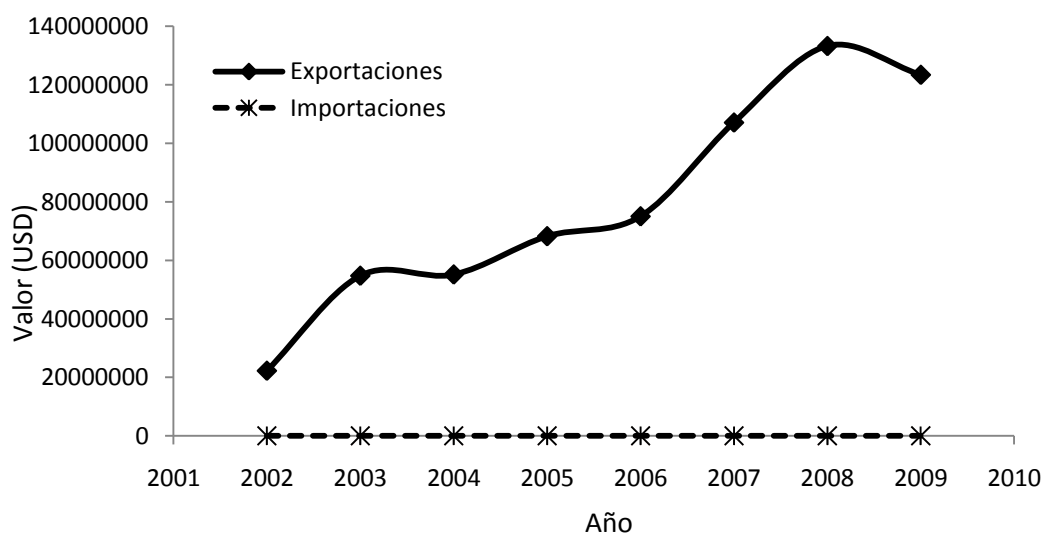


Figura 2. Comportamiento de las exportaciones e importaciones de limón persa en México

Fuente: Elaborado con información del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera, SIAP, 2010.

4.2. Producción de limón persa a nivel nacional

En relación a la producción de limón persa, de acuerdo con datos del SIAP, la producción ascendió a cerca de 744 mil toneladas para el año de 2009, la mayoría de esta producción fue para exportación. A pesar que el país tiene problemas de abastecimiento de insumos, los cuales se deben importar, la producción de limón persa se ha mantenido como una de las actividades con

mayor crecimiento en los estados de Veracruz, Tabasco y Oaxaca, estados que tienen las características adecuadas para su producción.

Como se observa en el Cuadro 3, el estado con mayor superficie sembrada es Veracruz que reporta 35,255 hectáreas, seguido del estado de Tabasco con 5,854 y Oaxaca con 5,074 hectáreas. Otros estados como es el caso de Puebla y Yucatán solo reportan cerca de 2,300 hectáreas cada uno, sin embargo, eso no implica que en los rendimientos sean menos competitivos que el estado de Veracruz, por el contrario, los dos estados reportaron rendimientos de 18 y 21.5 toneladas por hectárea, respectivamente, lo cual refleja que la producción de limón persa mantiene importancia en otros estados de la República Mexicana que tienen un clima semejante al del estado de Veracruz.

Cuadro 3. Principales estados productores de limón persa en México, 2008.

Estado	Superficie sembrada (ha)	Superficie cosechada (ha)	Producción (ton)	Rendimiento (ton*ha ⁻¹)	Precio medio rural (\$*ton ⁻¹)	Valor de producción (miles de pesos)
Veracruz	35,225.26	35,066.01	542,762.28	15.48	1,788.30	970,622.57
Tabasco	5,854.52	5,854.52	70,715.00	12.08	1,696.71	119,983.10
Oaxaca	5,074.00	4,553.00	60,148.30	13.21	1,351.21	81,272.90
Puebla	2,375.00	2,375.00	42,750.00	18.00	1,972.63	84,330.00
Yucatán	2,351.16	1,772.56	38,110.70	21.50	1,066.61	40,649.26
Jalisco	1,768.85	1,070.55	18,816.11	17.58	4,294.65	80,808.56
Colima	1,557.28	1,406.28	31,094.09	22.11	1,836.30	57,098.15
Nayarit	1,291.95	1,220.70	10,735.61	8.80	2,859.38	30,697.16
Otros	2,897.75	2,445.25	18,269.89	7.89	2,330.12	54,026.27
Total	58,395.77	55,763.87	833,401.98	14.95	1,823.24	1,519,487.96

Fuente: Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera, SIAP, 2010.

En relación a la producción, el estado de Veracruz debido a la superficie en producción y su rendimiento superior a la media, para el año 2008, logró una participación del 65.13 % del total de la producción nacional, mientras que Tabasco, Oaxaca, Puebla y Yucatán solo obtuvieron 8.49, 7.22, 5.13 y 4.57 %, respectivamente. La distribución de la producción se puede observar en la Figura 3.

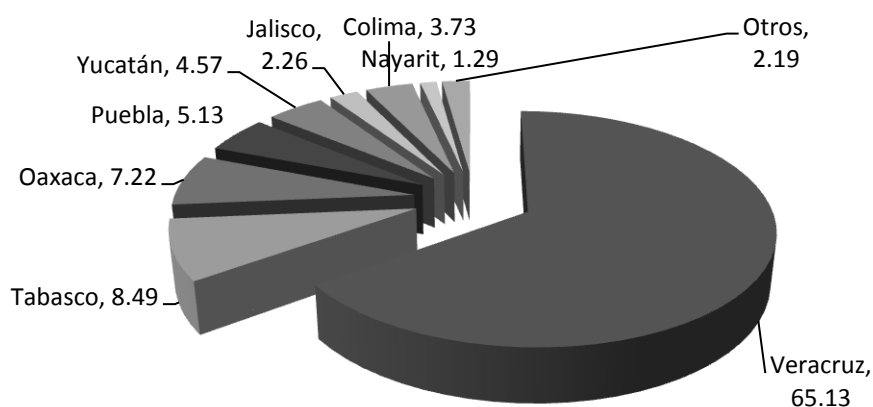


Figura 3. Participación de los estados en la producción de limón persa en México, 2008.

Fuente: Elaborado con información del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera, SIAP, 2010.

4.3. Producción de limón persa en el estado de Veracruz

El estado de Veracruz es catalogado como un estado pionero en la producción de limón persa, el cual inició con el cultivo de este producto desde 1970 como parte del proyecto de la Compañía Coca Cola, con el objetivo de obtener ácido cítrico para sus productos, sin embargo, al no tener las características deseadas, el proyecto fue abandonado (Jiménez V. 1986 citado por Espinosa B, 2005). A partir de 1983 empiezan las exportaciones hacia Estados Unidos y la

producción llega a las 60,000 toneladas, pero es hasta 1990 cuando se da la etapa conocida como el “boom del limón” y la producción crece un 50% en solo siete años, llegando a registrar 90,000 toneladas de limón destinado principalmente a la exportación¹⁰.

De acuerdo con el Consejo Estatal Citrícola, Veracruz tiene el 60% de la superficie sembrada de limón persa a nivel nacional y la producción se destina principalmente a Estados Unidos, Europa y Japón en un 62, 8 y 3%, respectivamente, mientras que al mercado nacional se destina el 14% y a las jugueras nacionales el 13% restante, las cuales aceptan el limón que no cumple con las características que el mercado exterior solicita.

En años recientes, los productores de limón persa dedican gran parte de su producción a la exportación, generando un crecimiento en la superficie sembrada de 14 % en promedio. En el 2000 se tenía un registro de 16,491 hectáreas, mientras que para el año 2008, de acuerdo con el SIAP, se registraron 35,255 hectáreas, muchas de ellas plantadas con las nuevas variedades de limón persa que se están difundiendo en el estado de Veracruz, con el objetivo de disminuir la muerte prematura de las plantaciones.

¹⁰ Espinosa Balderrama Eduardo. 2005. Plan de exportación de limón persa de Veracruz a Estados Unidos de América. Tesis consultada en línea en http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lad/espinosa_b_e/index.html el 20 de mayo de 2010.

La producción ha crecido en promedio 15 % anualmente, el crecimiento mayor fue de 53.23 % registrado en el año 2008 con respecto al 2007, sin embargo, para el año 2005 y 2006 la producción mostró una disminución de 16.81% y menos 9.10 %, respectivamente, esta disminución es resultado de los diferentes factores climáticos como huracanes y/o ciclones que afectaron al estado de Veracruz en el año 2004 y 2005, las plantaciones al ser azotadas por alguno de estos fenómenos disminuyen su producción debido a que los fuertes vientos provocan la caída de flor o fruto pequeño, además que rompen las ramas e incluso llegan a tirar los árboles, los cuales deben ser reemplazados y para que un árbol de limón persa empiece a producir tarda hasta cuatro años.

En el Cuadro 4 se pueden observar las variaciones de las tasas de crecimiento de la superficie sembrada, superficie cosechada y de la producción para el estado de Veracruz.

Cuadro 4. Comportamiento de la producción de limón persa en Veracruz.

Año	Superficie sembrada (ha)	TC %	Superficie cosechada (ha)	TC %	Producción (ton)	TC %	Rendi- miento ton*ha ⁻¹	TC %
2000	16,491.00		16,013.00		230,465.30		14.39	
2001	20,530.00	24.49	20,530.00	28.21	271,952.25	18.00	13.25	-7.92
2002	22,039.50	7.35	21,926.50	6.80	282,622.75	3.92	12.89	-2.72
2003	24,895.75	12.96	24,794.25	13.08	332,343.18	17.59	13.4	3.96
2004	25,781.70	3.56	25,659.25	3.49	381,199.98	14.70	14.86	10.90
2005	26,299.65	2.01	25,426.95	-0.91	317,127.59	-16.81	12.47	-16.08
2006	27,331.40	3.92	27,314.40	7.42	288,278.40	-9.10	10.55	-15.40
2007	31,511.20	15.29	31,511.20	15.36	354,695.45	23.04	11.26	6.73
2008	35,225.26	11.79	35,066.01	11.28	542,762.28	53.02	15.48	37.48

Fuente: Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera, SIAP, 2010.

Dentro de los municipios con mayor producción de limón, se encuentran: Martínez de la Torre, Atzalán, Tlapacoyan, Papantla, Carrillo Puerto, Cuitlahuac y Misantla, municipios que tienen más de 1,000 hectáreas en producción, es notable la participación de Martínez de la Torre, en el cual se registraron más de 17 mil hectáreas destinadas para la producción de limón persa (Cuadro 5), esta proporción es el 41.67% de la superficie destinada a uso agrícola en el municipio (Ver anexo 3), lo cual refleja la importancia que tienen los cítricos en la economía de Martínez de la Torre.

Cuadro 5. Principales municipios productores de limón persa en el estado de Veracruz, 2008.

Municipio	Superficie sembrada (ha)	Superficie cosechada (ha)	Producción (ton)	Rendimiento (ton*ha. ⁻¹)	Precio medio rural (\$*ton ⁻¹)	Valor de la producción (miles de pesos)
Martínez de la Torre	17,624.06	17,567.31	294,246.02	16.75	1,713.93	504,316.69
Atzalán	4,463.00	4,463.00	73,520.00	16.47	1,700.00	124,984.00
Tlapacoyan	3,238.70	3,238.70	57,234.72	17.67	1,756.62	100,539.54
Papantla	1,788.00	1,788.00	21,100.00	11.80	1,770.00	37,347.00
Carrillo P.	1,129.00	1,129.00	16,820.00	14.90	2,301.04	38,703.50
Cuitlahuac	1,014.00	1,014.00	14,980.00	14.77	2,302.34	34,489.00
Misantla	1,012.00	1,002.50	14,031.88	14.00	1,704.37	23,915.55
Tierra Blanca	752.00	752.00	7,632.80	10.15	1,800.00	13,739.04
Tecolutla	595.00	595.00	8,980.00	15.09	1,770.00	15,894.60
Paso del Macho	483.00	483.00	6,603.00	13.67	2,304.63	15,217.50
E. Zapata	380.00	380.00	2,710.00	7.13	1,816.05	4,921.50
Nautla	325.00	325.00	4,550.00	14.00	1,710.00	7,780.50
Otros	2,421.50	2,328.50	20,353.86	13.86	1,887.42	48,774.15
Total	35,225.26	35,066.01	542,762.28	15.48	1,788.30	970,622.57

Fuente: Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera, SIAP, 2010.

4.4. Caracterización de la producción de limón persa en el Municipio de Martínez de la Torre, Veracruz

En el municipio de Martínez de la Torre se entrevistaron 72 productores en siete localidades distintas, las observaciones se analizaron de acuerdo con distintos criterios entre ellos superficie cosechada, edad de la plantación, aplicación de fertilizantes y cantidad de jornales que emplean para las distintas actividades en un año de cosecha. Las variables se explican y se analizan a continuación.

Por el número de hectáreas en producción, el 73.6% tiene 2 o menos, mientras que el 20.8 % tiene entre 2.1 y 4, y solo el 5.56 % tiene más de 4.1 hectáreas en producción, ésto obedece a que muchos de los entrevistados afirmaron ser ejidatarios, los cuales tienen en promedio 2 hectáreas como parte del ejido. Este aspecto es de gran importancia debido a que muchos de los resultados obtenidos en la presente tesis se deben a esta variable que es la tenencia de la tierra y la superficie en producción.

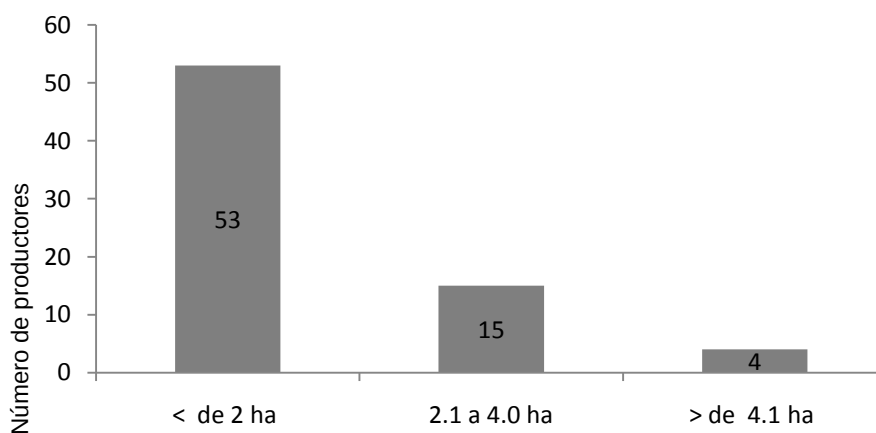


Figura 4. Distribución de los productores por superficie en producción

Fuente: Elaboración propia con información de campo.

El limón persa al ser un producto perenne que se caracteriza porque su producción empieza después de los 3 años de edad, durante los primeros años, los productores no reciben ingresos, sin embargo, el cuidado de la plantación durante estos años es de vital importancia para tener buen rendimiento en los años próximos cuando la plantación alcanza su producción máxima, por lo regular, la plantación con buen drenaje, fertilización adecuada y con podas regulares, a los nueve años alcanza rendimientos mayores a las 18 toneladas, a diferencia de los naranjos, el limón persa a las 14 años debe ser renovado porque de lo contrario los árboles alcanza su vejez y por lo tanto sus rendimientos disminuyen. De acuerdo con la información colectada, la mayoría de los cultivos tenían entre ocho y diez años, solo estos tres estratos suman el 54.17% del total (Figura 5).

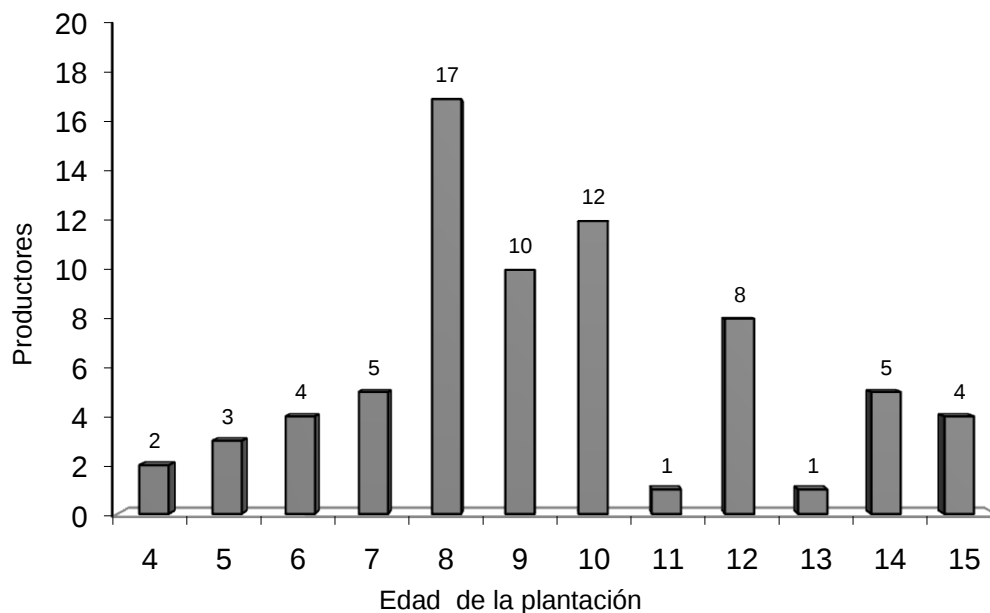


Figura 5. Edad de las plantaciones de la muestra
Fuente: Elaboración propia con información de campo.

En lo referente a la aplicación de fertilizantes y al desagregarlo en sus componentes, los productores que aplican menos de 200 kilogramos de nitrógeno por hectárea representan el 38.89 % del total, mientras que los que aplican entre 201 y 300 representan cerca del 34.7 %. Otro elemento fue el fósforo que lo aplican el 45.83% de los productores. El nitrógeno y el fósforo fueron los elementos que más se aplican en el Municipio de Martínez de la Torre. Su importancia se explica debido a que los fertilizantes que contienen fósforo y potasio recomendados para las plantaciones con más de cuatro años de edad incrementan su precio llegando a valer 7,000 pesos la tonelada, por lo cual los pequeños propietarios no disponen de los recursos suficientes para aplicar la cantidad recomendada de fertilizantes y recurren al sulfato amonio, el fosfato diamónico y la urea por ser más baratos comparados con las mezclas como el triple 17. En el Cuadro 6 se puede observar la distribución de los productores por la cantidad de nitrógeno, fósforo y potasio que aplican a su cultivo.

Cuadro 6. Cantidad de nitrógeno, fósforo y potasio aplicado por los productores.

Estrato	Nitrógeno (kg/ha ⁻¹)	%	Fósforo (kg/ha ⁻¹)	%	Potasio (kg/ha ⁻¹)	%
< de 100	0	0.00	33	45.83	50	69.44
De 101 a 200	28	38.89	21	29.17	18	25.00
De 201 a 300	25	34.72	16	22.22	2	2.78
De 301 a 400	13	18.06	1	1.39	1	1.39
> de 401	6	8.33	1	1.39	1	1.39
Total	72	100.00	72	100.00	72	100.00

Fuente: Elaboración propia con información de campo.

Considerando la variable de los jornales aplicados, al ser un cultivo que requiere de mano de obra tanto para la aplicación de los diferentes insumos, como para las actividades como son el chapeo, podas y la cosecha, el estrato con el número más alto fue el que empleaba entre 41 y 60 jornales durante un año, abarcado el 50 % del total, mientras que el 40.28 % siguiente estaba conformado por productores que empleaban entre 61 y 80 jornales. En este apartado se debe considerar que muchos de los productores no contabilizan los costos que implica emplear mano de obra familiar, sin embargo, para el trabajo realizado se contabilizaron todos los jornales realizados por la mano de obra familiar y aquellos que se pagaron.

En la siguiente figura se puede observar la distribución de los productores dependiendo de la cantidad de jornales empleados durante un año de producción.

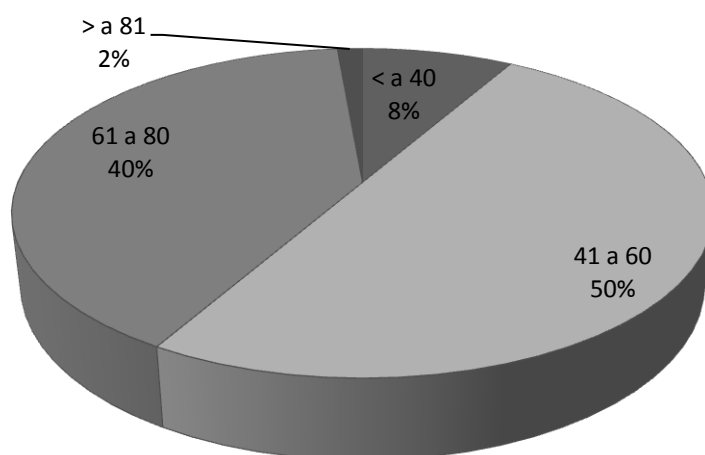


Figura 6. Jornales empleados por los productores de limón persa

Fuente: Elaboración propia con base a información de campo.

4.5. Identificación de la cadena agroalimentaria del limón persa

La cadena agroalimentaria del limón persa para el municipio Martínez de la Torre no es tan compleja debido a que el producto no recibe valor agregado de manera importante, la cadena agroalimentaria se presenta a continuación:

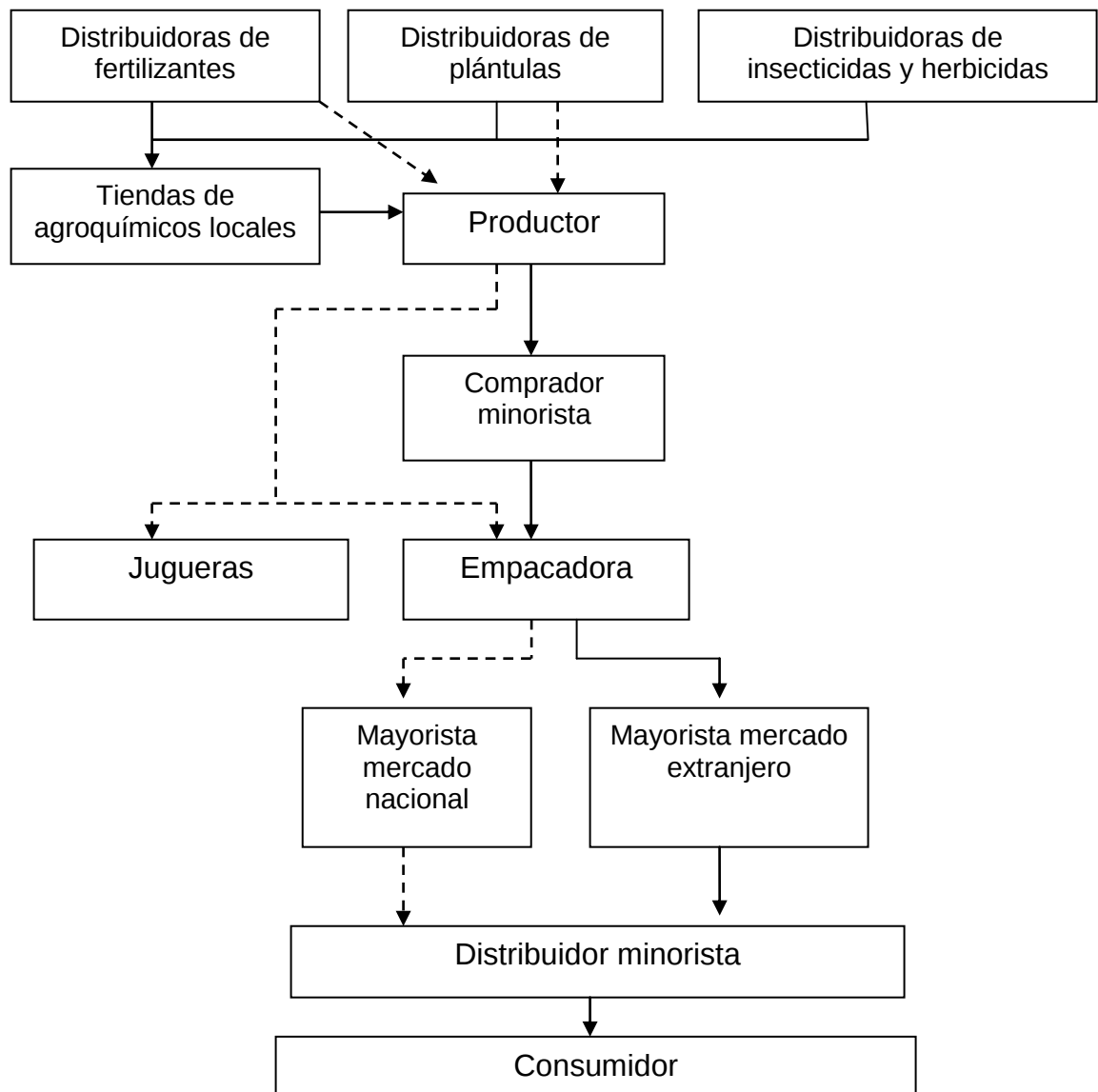


Figura 7. Cadena agroalimentaria del limón persa para el Municipio de Martínez de la Torre.

Fuente: Elaboración propia

Los agentes de la cadena agroalimentaria son los que a continuación se describen:

Proveedores: en este eslabón se encuentran los agentes encargados de proporcionar los productos químicos que pueden ayudar en el control de las plagas y de enfermedades. Aunque el limón persa es un producto ácido y la incidencia de plagas en los frutos es mínima, siempre requiere de aplicación de plaguicidas con el fin de evitar que algunas plagas transmisoras de enfermedades se hospeden en las hojas. Otro aspecto es el uso intensivo de fertilizantes y herbicidas durante los primeros cuatro años de crecimiento de las plantaciones con el fin de que la planta alcance la altura adecuada y la emisión de follaje verde y en gran cantidad, así mismo el uso de herbicidas durante los primeros años es de gran importancia para que la planta no tenga competencia y pueda absorber el fertilizante y demás nutrientes existentes en el suelo.

En este aspecto muchos de los productores al no comprar grandes cantidades de insumos, optan por acudir a las tiendas de agroquímicos locales, las cuales pueden vender cantidades pequeñas de los insumos, sin embargo son más caros.

Productores. Los productores son los agentes más importantes de la cadena pues es donde se genera valor. En esta esfera se encuentran los ejidatarios que poseen una porción de tierra en la cual mediante el uso de insumos como fertilizantes, plántulas, herbicidas, plaguicidas y mano de obra pueden producir limón persa.

Por su cuidado en el color y tamaño del fruto destinado a la exportación, la producción de limón persa es altamente absorbente en mano de obra en la cosecha para hacer una selección en campo adecuada con los estándares que solicita la empacadora.

Comprador minorista. Es el agente encargado de comprar el producto a pie de parcela, su principal característica es que tiene medios de transporte como son camionetas para transportar el limón hasta la empacadora o a las jugueras. Este eslabón no requiere de gran infraestructura pues el tiempo que mantiene el producto es mínimo.

Empacadoras. Es el agente que se encarga de agregar valor al producto mediante separación, lavado, encerado y empaquetado del producto, por medio de las empacadoras, muchos de los productores pueden obtener mayores ingresos debido a que las empacadoras pagan a un precio mayor el producto cuando cumple con las normas que los importadores solicitan.

Mayoristas de destino. En este eslabón se encuentran los bróker o encargados de vender el producto en el mercado de Estados Unidos, la principal característica es que son los encargados de establecer contratos de compra venta para que el producto pueda tener un mercado seguro en el país norteamericano. La distribución requiere de precisión logística y una gran estructura de activos fijos para transportar y almacenar de manera adecuada el fruto; tales como camiones con equipo de refrigeración y bodegas, entre otros;

de igual manera, necesita una amplia red de proveedores y clientes, ya que su misión esencial es ser un enlace entre los productores y las grandes cadenas de autoservicios.

Minorista de destino. Es el encargado de llevar los productos hasta el consumidor, para el mercado nacional son las bodegas ubicadas en las centrales de abastos y los supermercados. Para el mercado extranjero son las cadenas de tiendas de autoservicios. Este eslabón también requiere de infraestructura para poder mantener el producto con las características aceptables hasta que el consumidor adquiere el producto.

4.6. Indicadores de competitividad global

Para el sector exportador de limón persa, los indicadores de competitividad analizados para el año 2009 fueron: balanza comercial relativa, indicador de transabilidad, indicador de especialización y el coeficiente de dependencia comercial, los cuatro indicadores están enfocados al análisis de la competitividad en el mercado internacional. Para el mercado nacional se analizó la competitividad precio-costo y competitividad tasa de ganancia.

4.6.1. Balanza comercial relativa

Este indicador es usado para conocer los productos destinados a la exportación principalmente, puede ser interpretado como un índice de ventaja competitiva (García, 2000), señala la presencia de la ventaja competitiva si el resultado es un valor positivo. Por el contrario, si el resultado es negativo, indica que un país se orienta a las importaciones del producto.

De acuerdo con los resultados obtenidos, este indicador señala la presencia de una ventaja competitiva para México en la exportación de limón persa, debido a que el resultado es un valor positivo, para el año de 2009, la Balanza Comercial Relativa fue de 0.99.

Cuadro 7. Balanza comercial relativa, 2002-2009

Año	Importaciones (Valor USD)	Exportaciones (Valor USD)	BCRi
2002	2,587.47	22,274,258.3	0.9999
2003	N/D	54,739,661.9	0.9999
2004	1,980.2	55,169,246.6	0.9999
2005	N/D	68,245,740.9	1.0000
2006	N/D	75,045,472.8	1.0000
2007	N/D	107,093,225.8	1.0000
2008	8,789.23	133,239,529.2	0.9999
2009	1,090.83	123,402,767.4	0.9999

N/D: Información no disponible

Fuente: Elaborado con información del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera, SIAP, 2010.

En la Figura 8 se observa que México ha mantenido una ventaja competitiva en la comercialización de limón persa durante los últimos siete años, lo cual se representa por los valores mayores a 0.90.

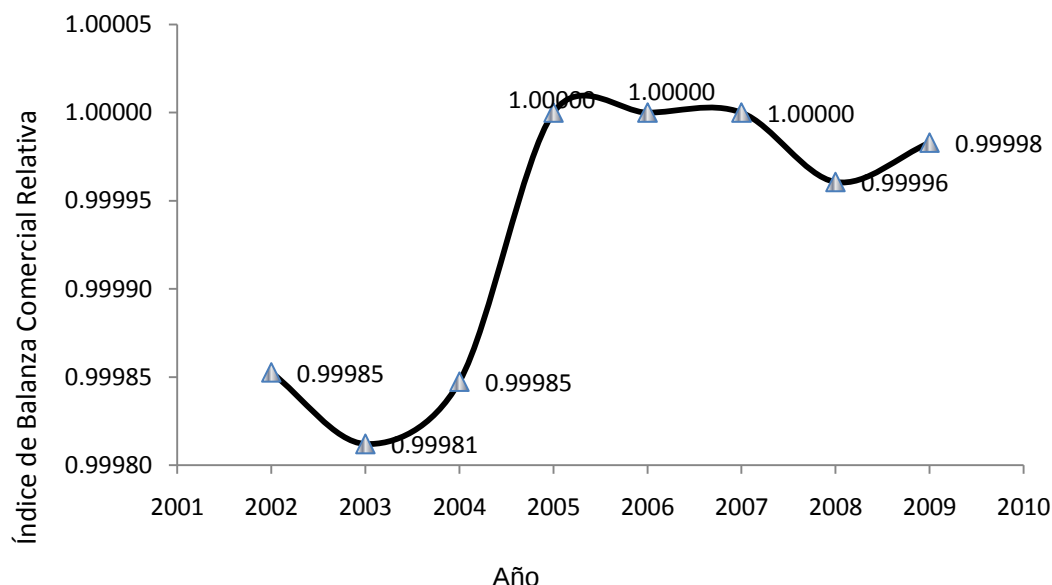


Figura 8. Balanza Comercial Relativa para México, 2002-2009.

Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT, 2010.

4.6.2. Indicador de transabilidad

Este indicador sirve para medir la relación entre la balanza comercial neta y el consumo aparente del producto, es decir, la participación de las exportaciones o importaciones en el consumo del país.

De acuerdo con los resultados obtenidos, México se considera un país exportador debido a que existe un exceso de oferta, el indicador fue de 11.077, calificando la producción de limón persa como una actividad competitiva en el

mercado nacional. A través de los años, México ha mantenido esta característica, desde el año 2002, el indicador ha sido positivo, lo cual refleja la capacidad de los productores de limón persa para adaptarse a las nuevas formas de producción y a competir en un mercado cada día más globalizado al que se enfrentan los productores nacionales.

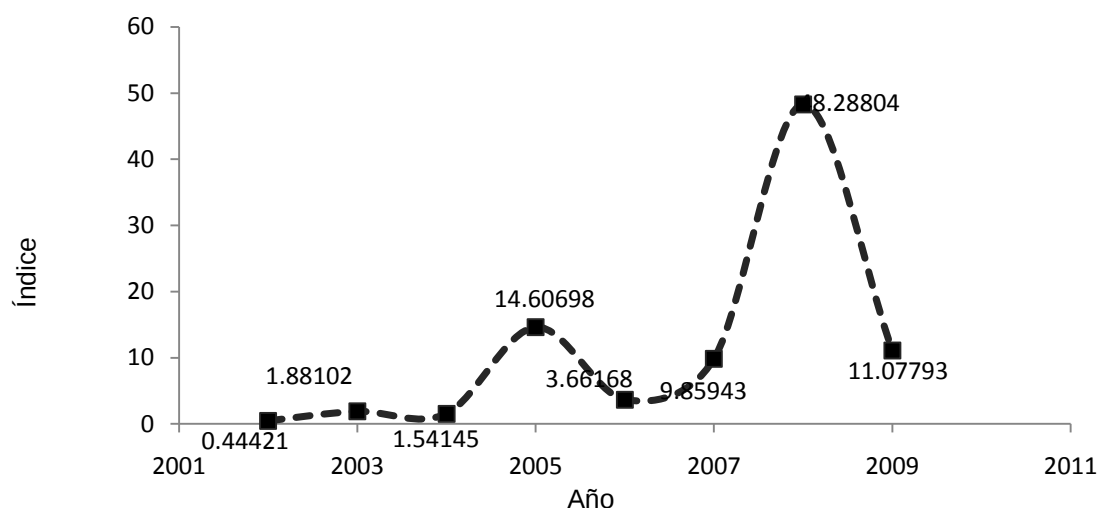


Figura 9. Comportamiento del Indicador de transabilidad para México, 2000- 2009.

Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT y SIAP, 2010.

4.6.3. Indicador de especialización internacional

El indicador de especialización demuestra la participación del saldo de la balanza comercial de un producto en las exportaciones totales del sector agropecuario, este indicador permitió conocer que México tiene una vocación exportadora de limón y además tiene la capacidad para construir ventajas competitivas permanentes que le permitan como país competir en el extranjero contra otros países en el aseguramiento de los mercados.

Los índices obtenidos a través de la serie de años demuestran que México tiene un grado de especialización muy alta, todos los índices son positivos, en consecuencia, representa que el país no tiene dificultades competitivas, sino por el contrario, es un país con alta capacidad exportadora. Para el año 2002, el índice de especialización fue de 3.015 mostrando un incremento para los años consecutivos llegando a 7.66 en el año 2009 (Figura 10), indicando la alta especialización de México en la producción de limón persa.

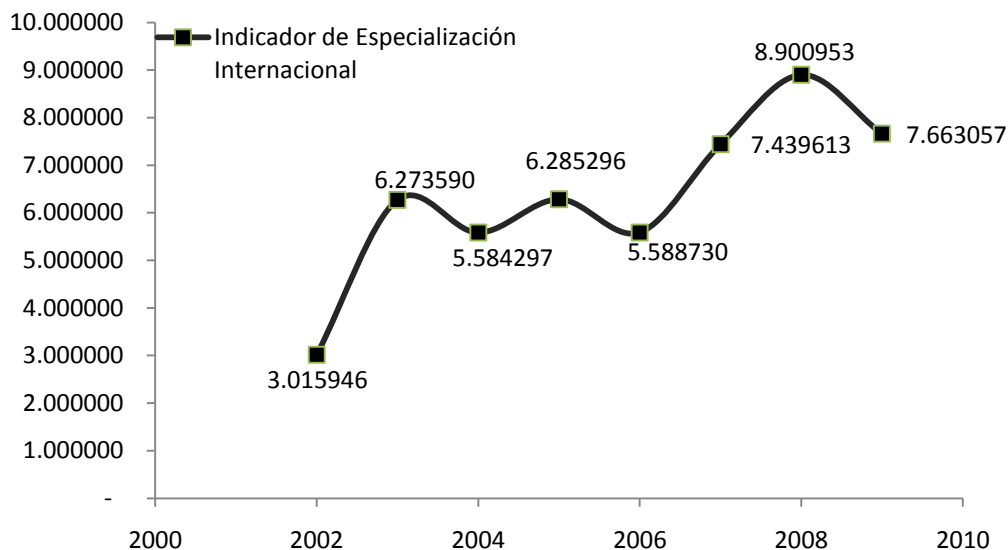


Figura 10. Índice de especialización internacional para México, 2002-2009.
Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT y SIAP, 2010.

4.6.4. Coeficiente de dependencia comercial

Este coeficiente representa la proporción del consumo aparente que es abastecido con importaciones, para este coeficiente, al igual que los anteriores, se analizaron las estadísticas de siete años consecutivos. De los cálculos realizados se obtuvieron valores cercanos al cero, lo que significa que la

competitividad del sector productivo de limón persa es mayor y que las importaciones son casi nulas.

El Cuadro 9 muestra la forma en la cual la producción nacional medida en dólares ha incrementado en el periodo 2002-2009, para el año 2002, el valor total fue de 72,413,239 dólares, mientras que para el año 2009, el valor de la producción prácticamente ha crecido en un cien por ciento, sobrepasando los 134 millones de dólares.

Cuadro 8. Coeficiente de dependencia comercial para México, 2002-2009.

Año	Producción nacional (US \$)	Importaciones (US \$)	Exportaciones (US \$)	Coeficiente de dependencia
2002	72,413,239.76	1,500	22,274,258.27	0.0000299
2003	83,836,808.31	2,587.47	54,739,661.87	0.0000889
2004	90,956,385.20	1,980.2	55,169,246.55	0.0000553
2005	72,917,872.47	N/D	68,245,740.90	0.0000002
2006	95,540,271.35	N/D	75,045,472.83	0.0000001
2007	117,955,232.70	N/D	107,093,224.85	0.0000001
2008	135,989,823.58	8,789.23	133,239,529.22	0.0031856
2009	134,541,096.26	1,090.83	123,402,767.40	0.0000979

N/D : Información no disponible

Fuente: Elaborado con información del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera, SIAP, 2010.

El valor de la producción ha mostrado cambios como consecuencia del aumento de la producción y por los incrementos del tipo de cambio durante los últimos años, pues al mostrar un valor alto el dólar frente al peso los exportadores tienen ventajas que se demuestran en un incremento en sus ingresos.

Para el periodo analizado, el coeficiente de dependencia comercial es cercano a cero, lo cual implica que el consumo nacional de limón persa abastecido con importaciones es nulo. El comportamiento se puede observar en la Figura 11.

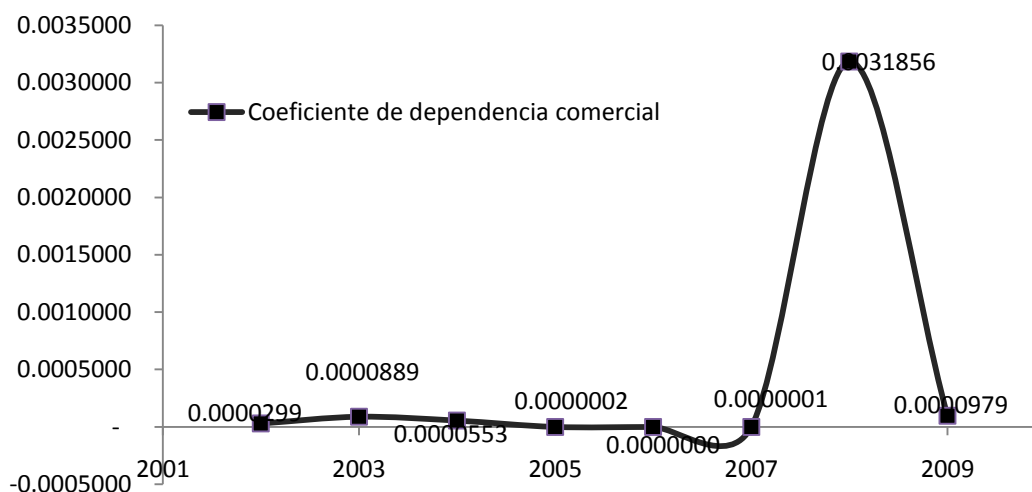


Figura 11. Coeficiente de dependencia comercial para México, 2002-2009.

Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT y SIAP, 2010.

4.7. Competitividad precio costo unitario y tasa de ganancia

Para la obtención de la competitividad es necesario que se identifiquen los costos y los ingresos que se obtienen a nivel unidad productiva.

4.7.1. Estructura de costos promedio

Las unidades productivas encuestadas tuvieron costos promedio cercanos a los 14,800 pesos, si se dividen los costos entre cada uno de los insumos empleados para la producción, la mano de obra es la que tiene el mayor

porcentaje de los gastos realizados, este aspecto muchas veces no es considerado como gasto debido a que muchos productores emplean mano de obra familiar, por lo cual no consideran este aspecto como parte de la inversión. Los fertilizantes son los otros insumos que emplean el 31.74 % en promedio de los costos, sin lugar a dudas, son los insumos más importantes pues de ellos depende del crecimiento del árbol y que los frutos puedan tener las características que el mercado requiere, tales como el color y el tamaño adecuado. El porcentaje elevado con respecto a los otros insumos depende del precio de los fertilizantes que se han registrado en los últimos años.

Los tres insumos que tuvieron menor participación fueron los herbicidas, hormonas e insecticidas, que registraron 4.11, 1.31 y 0.86 %, respectivamente. La mayoría de los productores venden su producción en la unidad productiva, debido a que los costos de los fletes son altos, en promedio de 350 pesos por viaje, lo cual incrementa los costos para la cosecha.

Cuadro 9. Costos promedio empleados para la producción de limón persa, 2009.

Fertilizantes	Malezas	Plagas	Hormonas	Jornales	Gasolina, diesel y fletes	Costos promedio
\$4,720.40	\$611.22	\$128.32	\$194.44	\$8,663.33	\$553.47	\$14,871.18
31.74 %	4.11 %	0.86 %	1.31 %	58.26 %	3.72 %	100.00 %

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

Para estos insumos, el 100% de los entrevistados aseguraron emplear herbicidas en su plantación, mientras que para la aplicación de hormonas solo el 18 % confirmaron realizar esta actividad en su cultivo.

4.7.2. Estructura de ingresos

En lo referente a los ingresos de los productores entrevistados en el municipio de Martínez de la Torre, se consideró el precio medio rural promedio registrado por el Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), para el año de 2009, el precio fue de 1,713 pesos por tonelada, este precio es usado para los cálculos realizados debido a que durante un año de producción, se realizan entre 6 y 10 cosechas, sin embargo en las fechas que la producción es alta, los precios se desploman cayendo a 600 pesos por tonelada, por lo cual en esta época, muchos de los productores optan por no cosechar, mientras que en épocas en las cuales la producción es muy baja la caja de 25 kilos llega a valer 450 pesos. El problema es que lo máximo que se llega a cosechar es entre 2 y 4 cajas, cerca de 100 kilos de limón. Los ingresos y producción promedio se presentan a continuación:

Cuadro 10. Ingreso promedio de los productores de limón persa, 2009.

Precio medio rural promedio (pesos)	Producción promedio (ton*ha ⁻¹)	Valor de la producción promedio (pesos)
1,713.00	11.570	19,820.95

Fuente: Elaboración propia con información de campo.

4.7.3. Competitividad precio-costo y tasa de ganancia

El indicador competitividad precio – costo permite visualizar los efectos que tienen los factores en la fase o segmento y su dependencia hacia el precio de los insumos. Por su parte, la competitividad de tasa de ganancia, determina la eficiencia en función de los beneficios netos relativos. Se define como la diferencia entre las ventas totales y los costos totales. Este indicador responde a la hipótesis bajo la que las unidades productivas participan en el mercado en la búsqueda de una tasa de ganancia cada vez mayor.

Los resultados obtenidos para el análisis de la competitividad precio-costo muestran que los productores de limón persa son competitivos, todos muestran valores positivos, en promedio, los productores encuestados presentan una competitividad precio-costo promedio de 1.28 %, mientras que la competitividad de tasa de ganancia aunque es más baja, 0.28 en promedio, también es positiva, lo cual refleja que la mayoría de los productores son competitivos, lo cual se observa en el Cuadro 12.

Cuadro 11. Competitividad precio-costo y tasa de ganancia

Ingreso total (\$)	Costo total (\$)	Costos privados (\$)	Costo unitario (\$*Kg ⁻¹)	Competitividad precio-costo (%)	Competitividad tasa de ganancia (%)
IT	CT	CP	(Cu)	(P/Cu)	(g)
18,776.38	14,871.18	15,570.12	1.39	1.28	0.28

Fuente: Elaboración propia con información de campo

Los datos antes presentados muestran valores promedio en todas las variables, aunque se encontraron 6 productores que no muestran valores positivos es porque algunos de ellos tienen plantaciones de cuatro o cinco años, las cuales se encuentran en suelos pobres y su máxima producción la alcanzarán a los 9 años en promedio, lo cual explica que los costos sean mayores que los ingresos, sin embargo, esa característica la tienen todos los productores de limón persa pues al ser un cultivo perenne, su producción es a largo plazo, cuya característica de estos cultivos es que los primeros años no se obtienen ingresos o en su defecto son muy bajos, sin embargo, cuando la plantación alcanza su máxima producción que es entre los 7 y 9 años, una hectárea ubicada en vegas del río puede llegar a producir hasta 18 toneladas en promedio. (Ver Anexo 4).

4.8. Función de producción

Para la obtención de la función de producción de limón persa con alto grado de confiabilidad se generó una matriz con los datos obtenidos de la encuesta aplicada, las variables se concentraron en una matriz resumen, en la cual todos los jornales se agregaron en una sola variable sin importar que fueran jornales empleados en la aplicación de los diferentes insumos como son: fertilizantes, herbicidas, insecticidas, hormonas ó fertilizante foliar, además de considerar los jornales empleados para el chapeo y para las diferentes cosechas realizadas durante un año de producción.

En lo referente a los fertilizantes, se consideraron los kilogramos totales de nitrógeno, de fósforo y de potasio sin importar cuantas fertilizaciones realizó el productor durante un año. Lo mismo se realizó para los herbicidas y los insecticidas, los cuales se aplican dos o tres veces al año.

Para obtener el modelo más adecuado se consideraron todas las variables y a partir de los resultados del primer modelo se descartaron variables que no fueron significativas, el primero consideró nueve variables las cuales quedaron expresadas en el siguiente modelo:

$$Y = 5209.35 + 27.54*X_1 + 18.44*X_2 + 7.86*X_3 - 1.72*X_4 - 325.04*X_5 - 590.82*X_6 - 161.51*X_7 - 108.02*X_8 + 15.50*X_9$$

Donde:

Y: rendimiento de la plantación (kg/ha⁻¹)

X₁: edad de la plantación (años)

X₂: cantidad de nitrógeno total aplicado (kg/ha⁻¹)

X₃: cantidad de fósforo total aplicado (kg/ha⁻¹)

X₄: cantidad de potasio total aplicado (kg/ha⁻¹)

X₅: cantidad de fertilizante foliar total aplicado (kg/ha⁻¹)

X₆: cantidad de hormonas totales aplicadas (kg/ha⁻¹)

X₇: cantidad de herbicidas aplicadas (lt/ha⁻¹)

X₈: cantidad de insecticidas aplicados (lt/ha⁻¹)

X₉: jornales totales aplicados por hectárea.

En el Cuadro 12 se observan los resultados del primer modelo lineal propuesto para los productores, en el cual se mantuvieron solo las variables X₂ (nitrógeno) y X₃ (fósforo), las cuales tuvieron un valor de t de 12.69 y 4.71, respectivamente. La R² fue de 0.82, la cual indica en cuanto el modelo explica la realidad, sin embargo, este parámetro puede cambiar incorporando o eliminando variables.

El análisis económico del modelo señala que los signos de los dos parámetros se corresponden con los esperados por lo cual las dos variables se consideran como significativas, en cambio para la variables X₉ (jornales), el signo no correspondió con el esperado y no pasó la prueba de t, quedando descartada del modelo.

Cuadro 12. Parámetros estimados para el modelo uno.

Variable	Parámetro estimado	Error estándar	t Value	Pr > t
Intercepto	5209.35848	680.97049	7.65	<.0001
Edad	27.54241	48.28634	0.57	0.5705
Nitrógeno	18.44977	1.45340	12.69	<.0001
Fósforo	7.86033	1.66929	4.71	<.0001
Potasio	-1.72324	2.24988	-0.77	0.4466
Foliar fert	-325.04635	431.7356	-0.75	0.4544
Hormonas	-590.82564	1403.1422	-0.42	0.6752
Herbicidas	-161.51191	95.18589	-1.70	0.0947
Insecticidas	-108.02479	107.0591	-1.01	0.3169
Jornales	15.50006	12.99397	1.19	0.2375

Fuente: Elaboración propia con información de campo.

Del modelo anterior, se optó por mantener la cantidad de nitrógeno y de fósforo totales expresadas en kilogramos por hectárea como las principales variables que explican los cambios en el rendimiento del limón persa, para ello se realizó el modelo empleando los logaritmos obteniendo los siguientes datos:

Cuadro 13. Coeficientes para el modelo final de la función Cobb- Douglas.

Variable	Parámetro estimado	Error estándar	t Value	Pr > t
Intercepto	6.80391	0.15385	44.22	<.0001
LN	0.40004	0.02947	13.58	<.0001
LF	0.06670	0.01503	4.44	<.0001

Fuente: Elaboración propia con información de campo.

Las magnitudes de los parámetros obtenidos se corresponden con las esperadas, por cuanto la función diseñada es una función de Cobb-Douglas. De acuerdo con los datos obtenidos, la función quedó expresada de la siguiente manera:

$$\ln(Q) = \ln(6.80) + 0.40 \ln(X_1) + 0.06 \ln(X_2)$$

Es importante señalar que los valores estimados para la constante están expresados en logaritmos, por tanto debe calcularse su antilogaritmo, para obtener los respectivos valores originales. El modelo que mejor se ajusta para la muestra considerada de productores es la función tipo Cobb-Douglas que se explica a continuación, donde el rendimiento del limón persa es explicado por los kilogramos de nitrógeno y de fósforo aplicados a la plantación.

$$Q = 897.84(X_1)^{0.40}(X_2)^{0.06}$$

Los coeficientes 0.40 y 0.06, que se refieren a las elasticidades de producción con respecto a cada uno de los factores (nitrógeno y fósforo), los cuales indican que por cada uno por ciento que cambie la aplicación de nitrógeno, la producción cambiará en 0.40% al igual que por cada uno por ciento que cambie la aplicación de fósforo, la producción cambiará en 0.06 %.

Considerando la elasticidad se puede afirmar que la mayoría de los productores se encuentran en la fase II de la producción, debido a la relación

$$\varepsilon = \frac{Pmg Y}{PmeY}$$

En la segunda etapa al ser mayor el producto medio que el producto marginal, la elasticidad es mayor que cero pero menor que uno. Por lo cual se puede afirmar que los productores de limón persa son competitivos al estar usando de manera adecuada el nitrógeno y el fósforo.

Las gráficas que se muestran a continuación consideran el comportamiento de la producción ante el insumo nitrógeno. En la Figura 12 se muestra la forma en la cual agregando una línea de tendencia logarítmica, la producción responde favorablemente al nitrógeno aplicado.

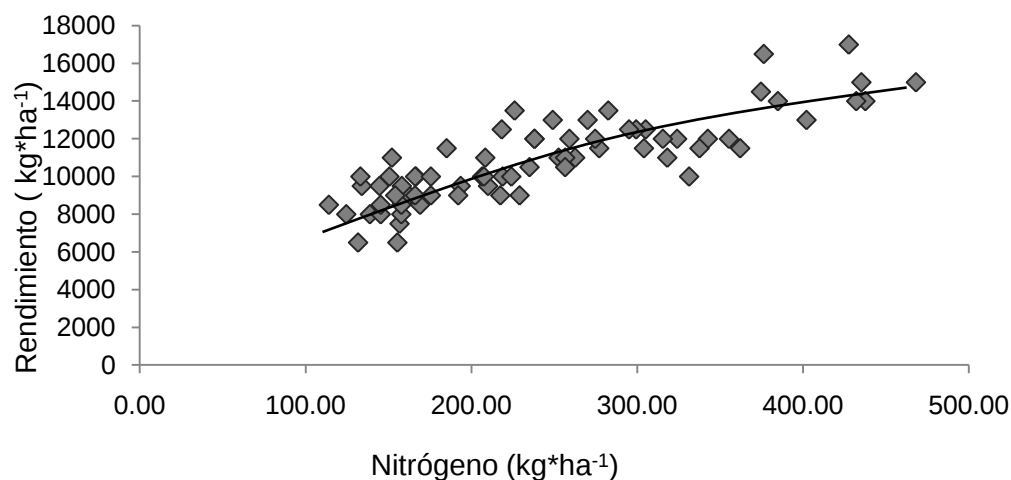


Figura 12. Relación de la producción y el insumo nitrógeno

En lo que se refiere al comportamiento mostrado de la producción ante el fósforo, se puede observar la misma tendencia, la producción responde favorablemente ante la presencia de fósforo, elemento que es necesario para que los frutos puedan tener características como el color, textura y sabor que el mercado internacional requiere.

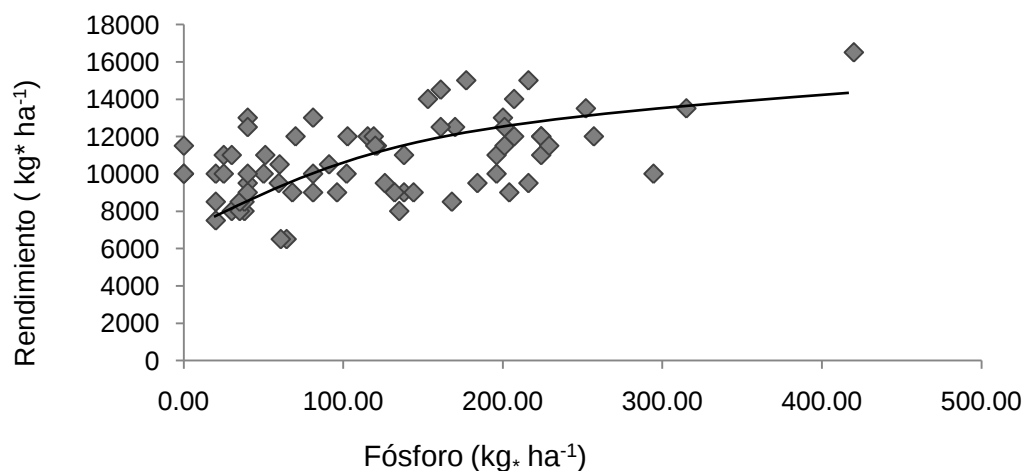


Figura 13. Relación del rendimiento obtenido con fósforo aplicado por hectárea

Relacionando nitrógeno y fósforo en una gráfica, se puede observar que la tendencia es a la alza, esto se explica debido al tipo de fertilizante que aplican los productores, de los 72 productores entrevistados, 60 emplean el sulfato amonio como principal fertilizante debido a que la presencia de azufre como componente ayuda en la absorción de otros micro elementos existentes en el suelo y que son necesarios para el árbol, 19 emplean urea, 26 emplean fosfato diamónico y solo 19 emplean el fertilizante triple 17.

La aplicación de los fertilizantes está determinada por los ingresos de los productores como principal variable, los resultados arrojan que la mayoría de los ejidatarios al tener pocos ingresos y pocas hectáreas en producción, aplican los fertilizantes más baratos como es el caso del sulfato de amonio y la urea, siendo el más caro y menos empleado el triple 17.

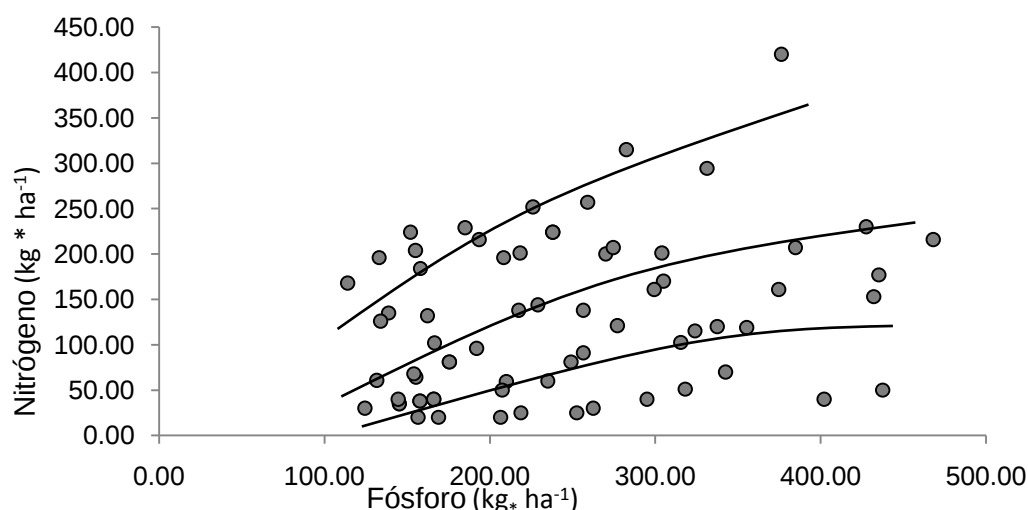


Figura 14. Relación nitrógeno y fósforo aplicados a la producción de limón persa

CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES

México es un país catalogado como uno de los principales países productores y exportadores de limón persa, para el año 2009 exportó 740,000 toneladas con un valor de 123,402,767 dólares. Dentro de los estados altamente productores, Veracruz produjo 542,762.28 toneladas equivalente al 65.13% del total nacional, producción que se concentra principalmente en el Municipio de Martínez de la Torre, que registra un total de 17,624 hectáreas sembradas con este cultivo y 2,069 productores.

La Balanza Comercial Relativa para México en el año 2009, fue de 0.99, lo cual indica la presencia de una ventaja competitiva en la comercialización de limón persa, representado por valores mayores a cero.

En lo referente al indicador de transabilidad que mide la relación entre la balanza comercial neta y el consumo aparente del limón persa, México se considera un país exportador, el indicador obtenido fue de 11.077, calificando la producción de limón persa como una actividad competitiva en el mercado nacional.

El indicador de especialización fue de 7.66 para 2009, demostrando que la participación del saldo de la balanza comercial de limón persa en las exportaciones totales del sector agropecuario son altas. México tiene una

vocación exportadora, lo anterior queda demostrado con el coeficiente de dependencia comercial obtenido para el año 2009, el cual fue de 0.000079, significando que a medida que el indicador se acerca a cero, la competitividad del sector productivo de limón persa es mayor y que las importaciones son casi nulas.

En relación a la competitividad precio-costo, el estudio demuestra que los productores de limón persa son competitivos, todos muestran valores mayores de cero, en promedio presentan una competitividad precio-costo promedio de 1.28. Para la competitividad tasa de ganancia, se obtuvo un indicador de 0.28, reforzando con ello que los productores de limón persa en el municipio de Martínez de la Torre Veracruz, tienen una ventaja competitiva.

Los productores de Martínez de la Torre, Veracruz, se encuentran en la segunda fase de la producción debido a que las elasticidades obtenidas fueron 0.42 para la cantidad de nitrógeno total aplicada ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) y 0.06 para la cantidad de fósforo aplicado ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), lo cual indica que los productores emplean los dos insumos en las cantidades adecuadas. De las elasticidades obtenidas, se concluye que los productores al incrementar en uno por ciento el nitrógeno aplicado el rendimiento de limón persa incrementa en 0.42%, manteniendo el otro insumo constante.

LITERATURA CITADA

- Alemán M. M., 2009. Determinación del óptimo económico en la producción de “setas” (*Pleurotus ostreatus*). Tesis de maestría, Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, Edo de México. 92 p.
- Anderson R. D., et. al., 2003. Estadística para administración y economía, 8a edición. Thomson editores. México. 890 p.
- Azofeifa V. J. y Villanueva S. M., 1996. Estimación de una función de producción: caso de Costa Rica. Departamento de investigaciones económicas, Banco Central de Costa Rica. 90 p.
- Barkema, A.; M. Drabenstott y L. Tweeten, 1991. The Competitiveness of U.S. Agriculture in the 1990's. En The 1990's in Agricultural Policies in the New Decade, editado por K. Allen, Washington, D.C.: Resources for the Future, National Planning Association.
- Bejarano, J.A. 1995. Elemento para un enfoque de la competitividad en el sector agropecuario. Colección de documentos IICA, serie competitividad No.2. Bogotá, Colombia.
- Browning E. K. y Mark A. Zupan, 2003. Microeconomía: teoría y aplicaciones. 1a Edición, Compañía Editorial Continental, México. 720 p.
- Cano M. M., 2008. Análisis de la producción de limón persa en el estado de Veracruz. Tesis profesional. Universidad Autónoma Chapingo. Estado de México. 83 p.

- Charpantier, F. y E. Mora, 1999. Aplicación de la metodología matriz de análisis de política (MAP): El caso de la cebolla amarilla en Costa Rica. XI Congreso Nacional Agronómico. Secretaria ejecutiva de Planificación Agropecuaria.
- Chavarría H., Sepúlveda, S. y Rojas P., 2002. Competitividad: cadenas agroalimentarias y territorios rurales. Elementos conceptuales. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, serie documentos técnicos/IICA; no. 1. San José Costa Rica, 380 p.
- Contreras C., J. M., 2000. La competitividad de las exportaciones mexicanas de aguacate: un análisis cuantitativo. Reporte de investigación, No. 46. Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial. Chapingo, Edo de México.
- Espinosa B. E., 2005. Exportación de limón persa de Veracruz a Estados Unidos de América, Tesis profesional. Universidad de las Américas, Puebla. Tesis consultada en línea en:
http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lad/espinosa_b_e/index.html
 el 20 de mayo de 2010.
- Flores P. J., 2005. Globalización de cadenas agroalimentarias, el caso de la cebada-malta-cerveza en México y su impacto en las condiciones de vida de los productores de cebada del altiplano central (1985- 2005). Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid. España. 323p.
- García C. L. A., 2000. Algunos modelos cuantitativos aplicados al análisis económico. Artículo publicado por la revista COMUNIICA. 10 p.
- Hernández J. y Herrera D., 2005. Cadenas alimentarias; Políticas para la competitividad. Revista COMUNIICA Online, 3ª edición, Julio-septiembre. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).

- Herreras A., 1972. Fundamentos para la historia del pensamiento económico. Editorial Limusa- Wiley, S. A. México D. F. 1ª edición. 418 p.
- Ibáñez, C., y C. Troncoso. 2001. Algunas teorías e instrumentos para el análisis de la competitividad. IICA, San José Costa Rica. 74 p.
- Karatev *et al.*, 1964. Historia de las doctrinas económicas. Editorial Grijalbo S. A. México D. F. Pp. 650. 1ª impresión (traducción por José Lain)
- Krugman P. R. y M. Obstfeld., 2008. Economía internacional: Teoría y política. 7ª Edición. Editorial Pearson Addison Wesley. España. 742 pag.
- Lule P., A., 1993. Determinación de la función de producción de trigo (*triticum* spp.) en Guanajuato, Cader 006 Salamanca, Gto. Tesis profesional. Universidad Autónoma Chapingo.
- Merino C. E. A., 2009. Determinación de una función de producción en pollos de engorde usando una dieta con componentes locales. Tesis de licenciatura, Zamorano Honduras, 37 p.
- Monteverde A., A., 1992. Estrategias para la competitividad internacional. Grupo editor Macchi S. A. 1ª edición. Buenos Aires, Argentina. 301 p.
- Padilla R., 2006. Conceptos de competitividad e instrumentos para medirla. CEPAL. Tegucigalpa, Honduras.
- Piedra Mario. A y P. L. Kennedy. 2000. Hacia un marco conceptual para evaluar la competitividad de la pequeña y mediana agroindustria. Consultado en: <http://www.redepapa.org/piedra.pdf>
- Porter M., 1991. La ventaja competitiva de las naciones. Javier Vergara Editor, Buenos Aires. 1025 pp.

Ramos R. R., 2001. Modelo de Evaluación de la Competitividad Internacional: Una aplicación empírica al caso de las Islas Canarias. Tesis de Maestría. Facultad de ciencias económicas y empresariales. Universidad de las Palmas de Gran Canaria. Consultado en la página: <http://www.eumed.net/tesis/rrr/index.htm>

Rendón T. A. y Morales A. A., 2001. Modelos econométricos para analizar el impacto de variables económicas en la competitividad de la industria del calzado. Revista Política y Cultura de la Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.

Rojas, P., Romero, S. y Sepúlveda, S., 2000. Algunos ejemplos de cómo medir la competitividad. Serie cuadernos técnicos/ IICA; No. 14. San José Costa Rica.

SAGARPA, 2004. Las cadenas agroalimentarias, base del desarrollo agropecuario de México. En el Boletín 142/04. SAGARPA. Mexico D. F. pag 3.

Torres G. R., 1981. Teoría del comercio Internacional. Siglo veintiuno editores, décima edición. México D. F. 467 p.

Zarate G. C. A., 2009. Manual por regiones: Distrito de Desarrollo Rural 03 Martínez de la Torre. Departamento de Gestión Educativa, Área productiva, Red Comunitaria Vasconcelos. Xalapa, Veracruz. Consultado el 24 de mayo de 2010 en: <http://www.slideshare.net/horripy/manual-ddr03-martinez-de-la-torre>

Bases de datos consultadas

Sistema de información agroalimentaria y Pesquera (SIAP)

<http://www.siap.gob.mx/>

Estadísticas de la Organización para la Agricultura y Alimentación (FAO)
<http://www.fao.org/economic/ess/publicaciones-estudios/statistical-yearbook/anuario-estadistico-de-la-fao-2009/c-comercio-exterior/es/>

Departamento de Gestión Educativa, Red comunitaria Vasconcelos. 2009
En <http://www.slideshare.net/horripy/manual-ddr03-martinez-de-la-torre>

Enciclopedia de los Municipios de México
www.encyclopedia.mx/martinez_de_la_torre/html

Mapas de México del Instituto Nacional de Estadística Geografía e informática
http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/estados/ver/ubic_geo.cfm?c=442&e=30&CFID=242456&CFTOKEN=48115379.

Página del Municipio de Martínez de la Torre Veracruz
www.martinez_de_la_torre.gob.mx

ANEXOS

Anexo 1. Resumen de localidades productoras de limón persa del municipio de Martínez de la Torre, Veracruz

Numero	Localidad	Número de Productores	Hectáreas promedio	Hectáreas totales
1	Agrícola La Suriana	12	3.00	35.95
2	Anexo Arroyo Zarco	2	4.67	9.33
3	Anexo Sementeras	8	2.07	16.54
4	Anexo Tetepetates Anexo Vega de San	19	4.34	82.51
5	Marcos	34	4.43	150.55
6	Arroyo Blanco	89	4.46	396.61
7	Arroyo del Potrero	63	6.01	378.58
8	Arroyo Fierro	13	1.88	24.40
9	Arroyo Negro	21	2.30	48.36
10	Benito Juárez	30	3.29	98.56
11	Balsas de Agua	49	3.66	179.51
12	Calle Grande	8	6.81	54.50
13	Cañadas	38	5.72	217.19
14	Cartago	19	2.24	42.48
15	Cártago y su anexo Pueblo Viejo I Cártago y su anexo	3	0.44	1.31
16	Pueblo Viejo II	4	1.37	5.48
17	El Arenal	1	7.00	7.00
18	El Cabellal	25	2.00	50.04
19	El Cañizo	58	4.08	236.64
20	El Diamante	12	1.63	19.59
21	El Faisán	30	1.63	49.00
22	El Jobo	1	1.58	1.58
23	El Pital	14	5.51	77.08
24	Anexo el Pital	1	29.63	29.63
25	El Refugio	60	2.62	157.25
26	Colonia Emiliano Zapata	48	4.14	198.63
27	Emiliano Zapata 1	39	2.49	97.12
28	Flamencos	79	4.59	363.00
29	Galvarino Barria Pérez	30	2.90	87.14
30	Graciano Sánchez	3	1.60	4.79
31	Hidalgo	19	20.16	382.97

Continuación anexo 1

Numero	Localidad	Número de productores	Hectáreas promedio	Hectáreas totales
32	Huipiltepec	32	3.97	126.99
33	Independencia	12	10.31	123.70
34	Isla de Santa Rosa	8	1.31	10.50
35	José Ma. Morelos	56	2.28	127.59
36	La Palma	60	4.30	257.73
37	La Piedrilla	47	4.93	231.93
38	La Poza	40	5.75	229.82
39	Colonia la soledad	23	2.92	67.27
40	La Suriana	2	6.50	13.00
41	Loma de las Flores	17	2.05	34.87
42	Manantiales	70	7.91	553.58
43	Manuel Ávila Camacho	89	2.94	261.39
44	María de la Torre	45	3.69	166.13
45	Martha Ruíz	32	3.02	96.54
46	Martínez de la Torre	37	5.18	191.83
47	Mentidero	1	9.00	9.00
48	Nueva Agrícola	1	9.40	9.40
49	Nueva Italia	2	4.56	9.11
50	Nueva Suriana	4	4.75	19.00
51	Nuevo Graciano Sánchez	5	1.03	5.15
52	Paso de Telaya	57	3.60	205.00
53	Paso Largo	91	4.05	368.14
54	Plan de Limón	20	8.89	177.72
55	Pueblo Viejo I y II	2	24.33	48.65
56	Puntilla Aldama	225	2.24	503.35
57	Salvador Díaz Mirón	61	3.03	184.93
58	San Marcos	2	12.00	24.00
59	San Rafael	19	9.93	188.68
60	Tepetates	1	33.00	33.00
61	Tierra Blanca	2	0.75	1.50
62	Tres Bocas	63	1.93	121.57
63	Tres Encinos	29	3.90	113.16
64	Úrsulo Galván	33	2.24	73.76
65	Vega Redonda	5	3.60	18.00
66	Zanjas de Arena	31	1.97	60.95
67	Zapote Bueno	13	3.67	47.76
Total de productores		2,069	3.97	8,218.02

Fuente: Consejo Estatal Citrícola A. C. del Estado de Veracruz , 2010.

Anexo 2. Comportamiento de las exportaciones e importaciones de limón persa realizadas por México, 2002-2009.

Año	Exportaciones Cantidad (ton)	Valor (USD)	Importaciones Cantidad (ton)	Valor (USD)
2002	135,698.92	22,274,258.27	0	0
2003	199,827.66	54,739,661.87	18.77	2,587.47
2004	206,399.79	55,169,246.55	15.75	1,980.20
2005	227,671.42	68,245,740.90	0	0
2006	237,680.74	75,045,472.83	0	0
2007	262,074.87	107,093,224.85	0	0
2008	299,637.46	133,239,529.22	5.89	1,219.23
2009	840,471.15	123,402,767.40	7.18	1,090.83

Fuente: Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2010.

Anexo 3. Uso actual del suelo del municipio de Martínez de la Torre, Veracruz.

USO ACTUAL DEL SUELO						
Agrícola			Pecuario	Forestal	Otros Usos	Total
Riego	Temporal	Total				
750.65	41,576.35	42327.0	28592.83	8,325.42	2,268.75	81,523.00

Fuente: Departamento de Gestión Educativa, Red comunitaria Vasconcelos. 2009

En <http://www.slideshare.net/horripy/manual-ddr03-martinez-de-la-torre>

Anexo 4. Competitividad precio- costo unitario y tasa de ganancia

	INGRESO TOTAL	COSTO TOTAL	COSTO UNITARIO	COMPETITIVIDAD P/CU	COMPETITIVIDAD TASA DE GANANCIA
PRODUCTOR	PxX (Pesos)	Pm M (Pesos)	aPm (Pesos/Kg)	Px/aPm (%)	$(Px-aPm)/Kp$ (%)
1	14,560.50	9,600.00	1.129	1.517	0.517
2	13,704.00	12,322.50	1.540	1.112	0.112
3	19,699.50	15,237.10	1.325	1.293	0.293
4	16,273.50	15,437.50	1.625	1.054	0.054
5	17,130.00	12,952.50	1.295	1.323	0.323
6	18,843.00	14,640.00	1.331	1.287	0.287
7	21,412.50	16,197.50	1.296	1.322	0.322
8	18,843.00	12,427.50	1.130	1.516	0.516
9	13,704.00	15,130.00	1.891	0.906	-0.094
10	28,607.10	19,500.00	1.168	1.467	0.467
11	20,556.00	16,275.00	1.356	1.263	0.263
12	19,699.50	19,492.50	1.695	1.011	0.011
13	21,412.50	19,137.50	1.531	1.119	0.119
14	13,704.00	17,177.00	2.147	0.798	-0.202
15	16,273.50	14,530.00	1.529	1.120	0.120
16	22,269.00	15,156.00	1.166	1.469	0.469
17	16,273.50	13,320.00	1.402	1.222	0.222
18	28,264.50	19,660.00	1.192	1.438	0.438
19	25,695.00	19,210.00	1.281	1.338	0.338
20	13,704.00	13,803.00	1.725	0.993	-0.007
21	11,134.50	5,632.00	0.866	1.977	0.977
22	11,991.00	9,470.00	1.353	1.266	0.266
23	27,408.00	15,780.00	0.986	1.737	0.737
24	23,125.50	18,224.50	1.350	1.269	0.269
25	17,130.00	14,934.00	1.493	1.147	0.147
26	18,843.00	13,743.50	1.249	1.371	0.371
27	17,986.50	10,430.00	0.993	1.724	0.724
28	21,412.50	12,915.00	1.033	1.658	0.658
29	22,269.00	11,050.00	0.850	2.015	1.015
30	23,982.00	16,225.00	1.159	1.478	0.478
31	13,704.00	11,895.00	1.487	1.152	0.152
32	20,556.00	16,130.00	1.344	1.274	0.274
33	18,843.00	18,558.00	1.687	1.015	0.015
34	12,847.50	12,233.50	1.631	1.050	0.050
35	13,704.00	12,650.00	1.581	1.083	0.083
36	18,843.00	12,620.00	1.147	1.493	0.493
37	26,551.50	18,370.00	1.185	1.445	0.445

Continuación de anexo 4

	INGRESO TOTAL	COSTO TOTAL	COSTO UNITARIO	COMPETITIVIDAD P/CU	COMPETITIVIDAD TASA DE GANANCIA
PRODUCTOR	P _x X (\$)	P _m M (\$)	aP _m (\$*kg ⁻¹)	P _x /aP _m (%)	(P _x -aP _m)/K _p (%)
38	25,695.00	16,800.00	1.120	1.529	0.529
39	17,130.00	15,206.00	1.521	1.127	0.127
40	28,264.50	16,143.00	0.978	1.751	0.751
41	11,134.50	9,237.50	1.421	1.205	0.205
42	29,121.00	15,790.00	0.929	1.844	0.844
43	10,278.00	15,160.00	2.527	0.678	-0.322
44	15,417.00	18,723.50	2.080	0.823	-0.177
45	17,130.00	14,140.00	1.414	1.211	0.211
46	19,699.50	15,690.00	1.364	1.256	0.256
47	23,125.50	16,495.00	1.222	1.402	0.402
48	20,556.00	15,137.00	1.261	1.358	0.358
49	18,843.00	14,142.50	1.286	1.332	0.332
50	17,130.00	13,085.00	1.309	1.309	0.309
51	16,273.50	12,150.00	1.279	1.339	0.339
52	15,417.00	16,551.00	1.839	0.931	-0.069
53	29,121.00	22,385.00	1.317	1.301	0.301
54	20,556.00	14,957.00	1.246	1.374	0.374
55	17,130.00	15,256.50	1.526	1.123	0.123
56	14,560.50	13,365.00	1.572	1.089	0.089
57	18,843.00	14,900.00	1.355	1.265	0.265
58	18,843.00	17,420.00	1.584	1.082	0.082
59	16,273.50	14,470.00	1.523	1.125	0.125
60	14,560.50	12,777.00	1.503	1.140	0.140
61	18,843.00	16,020.00	1.456	1.176	0.176
62	16,273.50	9,880.00	1.040	1.647	0.647
63	23,125.50	18,680.00	1.384	1.238	0.238
64	16,273.50	14,528.60	1.529	1.120	0.120
65	14,560.50	14,580.00	1.715	0.999	-0.001
66	17,130.00	13,289.00	1.329	1.289	0.289
67	17,130.00	15,415.00	1.542	1.111	0.111
68	19,699.50	18,570.00	1.615	1.061	0.061
69	17,130.00	13,285.00	1.329	1.289	0.289
70	19,699.50	17,675.00	1.537	1.115	0.115
71	17,130.00	13,235.00	1.324	1.294	0.294
72	18,843.00	13,520.00	1.229	1.394	0.394
Promedio	18,776.38	14,871.18	1.39	1.281	0.281

Fuente: Elaboración propia con información de campo

Anexo 5 Variables

Observ	Y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉
1	8500	4	169.00	20.00	20.00	0.000	0.00	3.00	2.00	31
2	8000	5	138.76	135.01	20.01	0.100	0.15	4.50	3.00	47
3	11500	14	362.02	0.00	0.00	0.200	0.00	2.25	0.39	69
4	9500	8	210.00	59.50	59.50	0.000	0.00	5.50	3.00	63
5	10000	15	150.53	0.00	0.00	0.250	0.00	2.50	1.50	63
6	11000	12	152.02	224.01	40.02	0.150	0.00	3.00	2.50	68
7	13000	10	402.00	40.00	40.00	0.000	0.10	5.50	3.00	75
8	11000	5	252.52	25.00	25.03	0.200	0.00	4.00	4.00	48
9	9000	8	155.00	204.00	20.00	0.000	0.00	3.00	2.00	75
10	14000	10	437.50	50.00	50.00	0.000	0.00	5.50	4.00	77
11	13000	6	270.03	200.01	108.04	0.250	0.00	2.50	1.50	68
12	11500	8	277.02	121.01	121.02	0.150	0.20	4.50	2.50	76
13	12500	9	218.25	201.00	40.00	0.000	0.10	5.00	3.00	80
14	10000	8	331.23	294.41	0.00	0.250	0.00	4.50	3.00	58
15	11000	12	262.50	30.00	30.00	0.000	0.10	4.00	1.00	61
16	15000	8	435.10	177.00	177.00	0.000	0.00	4.00	0.00	52
17	9500	10	193.50	216.00	216.00	0.000	0.00	6.00	0.40	63
18	16500	10	376.25	420.00	420.00	0.000	0.30	2.00	0.00	62
19	12000	8	274.56	207.03	170.00	0.500	0.10	4.00	0.25	81
20	10000	10	206.43	20.00	20.00	0.250	0.00	5.50	0.00	55
21	6500	4	155.30	64.40	33.60	0.000	0.00	2.00	0.00	22
22	7500	15	156.62	20.00	140.00	1.000	0.00	2.00	0.00	32
23	12500	9	305.00	170.00	170.00	0.000	0.00	0.00	4.00	64
24	12000	8	238.00	224.00	40.00	0.000	0.00	5.00	0.10	73
25	10000	9	166.50	102.00	102.00	0.000	0.30	2.50	0.20	54
26	12000	15	324.00	115.20	115.20	0.000	0.00	3.00	2.00	54
27	10500	5	235.00	60.00	60.00	0.000	0.00	2.00	2.50	37
28	12500	7	299.28	161.01	0.00	0.250	0.00	2.50	2.00	45
29	13000	6	249.00	81.00	81.00	0.000	0.00	3.00	2.00	37
30	14000	12	384.76	207.01	170.00	0.100	0.00	3.50	0.25	55
31	8000	14	124.50	30.00	30.00	0.000	0.00	2.50	2.00	52
32	12000	8	355.28	119.01	119.04	0.250	0.20	6.00	0.25	53
33	11000	10	318.06	51.03	51.07	0.500	0.30	2.50	0.60	70
34	8000	11	157.70	38.00	38.00	0.000	0.00	2.50	0.25	49
35	8000	12	145.25	35.00	35.00	0.000	0.00	3.00	0.25	50
36	9000	14	175.50	81.00	81.00	0.000	0.00	4.50	0.00	48
37	14500	10	374.54	161.02	0.00	0.300	0.30	4.00	1.00	70

Continuación anexo 5

Obs	Y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉
38	12000	8	238.00	224.00	40.00	0.000	0.10	2.50	0.00	60
39	9000	9	217.40	138.00	182.40	0.000	0.20	3.00	0.30	49
40	12500	8	295.00	40.00	40.00	0.000	0.00	3.50	0.20	49
41	6500	7	131.63	60.75	60.75	0.000	0.00	2.25	0.00	38
42	17000	14	427.50	230.00	120.00	0.000	0.00	3.00	0.00	53
43	9000	10	229.00	144.00	144.00	0.000	0.20	6.00	4.00	68
44	9000	8	162.24	132.10	132.28	2.000	0.30	4.50	0.60	65
45	12000	6	342.50	70.00	70.00	0.000	0.00	4.50	1.00	46
46	11500	7	337.50	120.00	120.00	0.000	0.10	5.00	2.25	63
47	13500	8	282.50	315.00	85.00	0.000	0.00	3.00	0.25	54
48	12000	9	315.40	102.60	102.60	0.000	0.15	5.50	2.00	55
49	11000	7	256.50	138.00	138.00	0.000	0.00	2.50	0.25	53
50	10000	8	218.75	25.00	25.00	0.000	0.10	1.50	0.25	55
51	9500	12	158.00	184.00	96.00	0.000	0.00	4.00	0.00	42
52	9000	9	192.00	96.00	96.00	0.000	0.20	2.25	0.00	69
53	15000	9	468.00	216.00	216.00	0.000	0.30	2.50	2.50	62
54	14000	9	432.00	153.00	153.00	0.000	0.10	1.00	2.00	49
55	8500	10	157.70	38.00	38.00	0.000	0.00	2.50	0.25	54
56	8500	9	145.25	35.00	35.00	0.000	0.20	3.00	0.25	52
57	11500	8	185.00	229.00	91.00	0.000	0.10	4.50	0.00	50
58	11000	10	208.31	196.03	35.07	0.500	0.20	4.00	1.00	66
59	9000	8	154.00	68.00	68.00	0.000	0.20	2.50	0.00	59
60	10500	9	256.50	91.00	91.00	0.000	0.10	3.00	0.30	43
61	10000	8	207.50	50.00	50.00	0.000	0.10	3.50	0.20	55
62	9500	7	133.88	126.00	22.50	0.000	0.00	1.75	0.00	41
63	13500	10	226.00	252.00	68.00	0.000	0.20	2.50	0.00	65
64	9500	13	144.52	40.01	40.03	0.200	0.00	3.00	0.74	64
65	8500	8	114.00	168.00	30.00	0.000	0.20	5.00	1.00	61
66	10000	12	133.04	196.02	35.05	0.330	0.00	2.50	2.00	52
67	10000	12	166.02	40.01	40.02	0.150	0.10	3.00	2.50	67
68	11500	10	304.00	201.00	40.00	0.000	0.10	6.00	3.00	72
69	10000	15	224.03	0.00	0.00	0.250	0.00	3.00	1.50	63
70	12000	6	259.03	257.01	119.04	0.250	0.20	3.00	1.50	59
71	10000	14	175.50	81.00	81.00	0.000	0.00	5.00	1.50	53
72	9000	12	166.00	40.00	40.00	0.000	0.00	4.00	2.00	52

Fuente: Elaboración propia con información de campo.

Donde:

Y: rendimiento de la plantación ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$)

X_1 : edad de la plantación (años)

X_2 : cantidad de nitrógeno total aplicado ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$)

X_3 : cantidad de fósforo total aplicado ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$)

X_4 : cantidad de potasio total aplicado ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$)

X_5 : cantidad de fertilizante foliar total aplicado ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$)

X_6 : cantidad de hormonas totales aplicadas ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$)

X_7 : cantidad de herbicidas aplicadas ($\text{l}\cdot\text{ha}^{-1}$)

X_8 : cantidad de insecticidas aplicados ($\text{l}\cdot\text{ha}^{-1}$)

X_9 : jornales totales aplicados por hectárea.

Anexo 6. Resultados de los modelos obtenidos

Modelo 1 considerando ocho variables

REG-proceduren					
Modell: MODEL1					
variabel: PROD					
Analysis of Variance					
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	287271912	31919101	33.41	<.0001
Fel	62	59224616	955236		
Korrigerad total	71	346496528			
Rot MSE					
		977.36162	R- SQ	0.8291	
Beroende model		10868	Just. R-SQ.	0.8043	
Koeff.var.		8.99298			
Parameter Estimates					
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
INTERCEP	1	5209.35848	680.97049	7.65	<.0001
EDAD	1	27.54241	48.28634	0.57	0.5705
NITR	1	18.44977	1.45340	12.69	<.0001
FOSF	1	7.86033	1.66929	4.71	<.0001
POT	1	-1.72324	2.24988	-0.77	0.4466
FOLI	1	-325.04635	431.73560	-0.75	0.4544
HORM	1	-590.82564	1403.14227	-0.42	0.6752
HERB	1	-161.51191	95.18589	-1.70	0.0947
INSEC	1	-108.02479	107.05916	-1.01	0.3169
JORNAL	1	15.50006	12.99397	1.19	0.2375

Modelo 2 considerando tres variables

REG-proceduren
Modell: MODEL1
Beroendevariabel: LP

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Modell	2	2.32711	1.16355	132.15	<.0001
Fel	66	0.58111	0.00880		
Korrigerad total	68	2.90822			

Rot MSE	0.09383	R-SQ	0.8002
Beroende medel	9.27409	Just. R-SQ.	0.7941
Koeff.var.	1.01178		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
INTERCEPT	1	6.80391	0.15385	44.22	<.0001
LN	1	0.40004	0.02947	13.58	<.0001
LF	1	0.06670	0.01503	4.44	<.0001

Anexo 7. Cuestionario aplicado

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DIVISIÓN DE CIENCIAS ECONÓMICO- ADMINISTRATIVAS

Cuestionario sobre costos de producción e ingresos del cultivo de limón persa

La información que se proporcione en este cuestionario es estrictamente confidencial, la cual será empleada para usos académicos.

1. Información general

Localidad _____ Numero de encuesta _____ Fecha _____

Nombre _____

Tipo de propiedad Privada _____ Ejidal _____ Rentada _____

¿A cuánto asciende la renta? _____

2. Información sobre el cultivo

Cultivo	Superficie sembrada	Superficie en producción	Rendimiento	Producción	Edad

3. Actividades realizadas en la plantación

Actividad	Insumo empleado	Unidad de medida l /kg/jornal	Cantidad aplicada	Precio unitario (\$)	Costo total (\$)
Fertilización					
Insumo 1					
Aplicación					
Insumo 2					
Aplicación					
Fertilización foliar					
Aplicación					

Actividad	Insumo empleado	Unidad de medida l /kg/jornal	Cantidad aplicada	Precio unitario (\$)	Costo total (\$)
Control de maleza					
Insumo 1					
Aplicación					
Insumo 2					
Aplicación					
Chapeo de calles					
Control de plagas y enfermedades					
Insumo 1					
Aplicación					
Insumo 2					
Aplicación					
Labores culturales					
Eliminación de correhuela					
Poda					
Aplicación de hormonas					

4. Otros insumos

Insumo	Cantidad empleada por hectárea	Valor unitario (\$/lt)	Costo total (\$)
Gasolina			
Diesel			
Aceites			

5. Cosecha

Cosechas por año _____

Cosecha	Producción (Ton/ha)	Precio de venta (\$/ton)	Precio pago por unidad	Costo (\$)
Cosecha 1				
Cosecha 2				
Cosecha 3				
Cosecha 4				

¿Dónde vende su cosecha? A pie de parcela _____ empacadora _____

Otro _____

Se asocia con otros productores para vender su cosecha ?.

Si () ¿en cuál? _____

No ()

¿A cuánto ascienden los gastos para llevar la cosecha a la empacadora? _____

¿Recibe asistencia técnica? Si () de que tipo ? _____

No ()

¿Para la adquisición de semillas, fertilizantes y demás insumos lo hace por cuenta propia o mediante la organización? _____

¿Utiliza algún tipo de crédito para la producción? Si () No ()

Tasa de interés _____

Observaciones
