

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA AGRÍCOLA



***ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN DEL CHILE HABANERO (*Capsicum chinense*,
Jacq.) EN LOS PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES DE MÉXICO
DURANTE 2006-2015***

Por:

GLADY SELENE RAMIREZ RUIZ

TESIS

Presentada Como Requisito Parcial Para

Obtener el Título de:

LICENCIADO EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y AGRONEGOCIOS

Buenavista, Saltillo Coahuila, México

NOVIEMBRE 2017

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA AGRÍCOLA

ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN DEL CHILE HABANERO (*Capsicum chinense*, Jacq.) EN LOS PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES DE MÉXICO DURANTE 2006-2015

TESIS

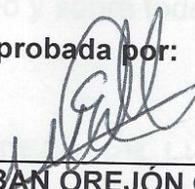
Por:

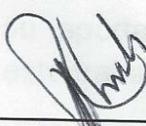
GLADY SELENE RAMIREZ RUIZ

Que se somete a consideración del H. Jurado examinador como requisito parcial para obtener el Título de:

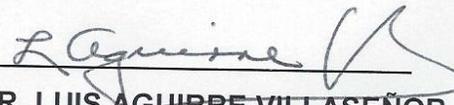
LICENCIADO EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y AGRONEGOCIOS

Aprobada por:


M.C. ESTEBAN OREJÓN GARCÍA
Presidente del Jurado

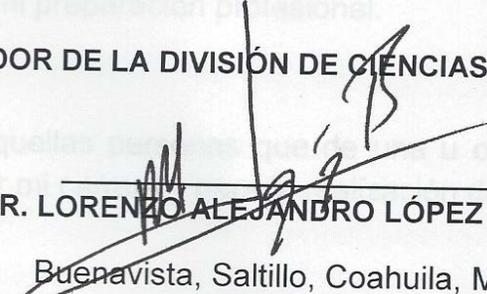

M.C. RUBÉN H. LIVAS HERNÁNDEZ

Sinodal


DR. LUIS AGUIRRE VILLASEÑOR

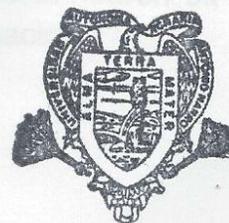
Sinodal

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS


DR. LORENZO ALEJANDRO LÓPEZ BARBOSA

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Noviembre de 2017



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
DIV. CS. SOCIOECONÓMICAS
COORDINACION

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Hoy se termina una etapa más de mi vida; Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

A MI ALMA MATER

Por brindarme la oportunidad de formarme como profesionista, así como llevar su nombre y por todo los bellos recuerdos que viví en esta universidad.

AMIS ACESORES

M.C. ESTEBAN OREJÓN GARCÍA

Por las atenciones prestadas durante toda la carrera, por la revisión minuciosa y aportación a este trabajo y sobre todo por la confianza que me brindo

AL M.C. RUBÉN H. LIVAS HERNÁNDEZ y DR. LUIS AGUIRRE VILLASEÑOR

Por su aportación en la revisión de esta investigación por su tiempo dedicado a este trabajo.

A todos los demás maestros de la división de ciencias socioeconómicas por la colaboración en mi preparación profesional.

A todas a aquellas personas que de una u otra manera me brindaron su apoyo para terminar mi carrera y para la realización de esta investigación.

DEDICATORIA

A MIS PADRES

SAÚL RAMÍREZ RUÍZ Y MARTHA RUÍZ PEREZ

Con amor y agradecimiento, por ser lo más grande que dios me ha dado, por quienes siento un gran orgullo, por darme la vida, confianza y libertad necesaria para lograr mis objetivos. Quienes con su ejemplo me han enseñado a enfrentar los problemas de la vida con valor, por sus consejos y apoyo incondicional. que dios los bendiga.

A MIS HERMANOS

Luis Alberto

Yovani de Jesús

Oswaldo Elevi

A quienes con mucho cariño y afecto al igual que mis padres, me brindaron su amor confianza y sus consejos en todo momento. Les dedico esta meta alcanzada por ser las personas más importantes y con quien he compartido momentos de alegría y de tristeza en el trayecto de mi vida.

A MI ESPOSO Y MI HIJO

Librado y Librado Emiliano.... a quienes amo con toda mi alma, y que son mi fortaleza para salir adelante, gracias por toda la felicidad que me han dado que dios los bendiga siempre, los amos.

A MIS ABUELOS

José Elevi Ramírez (+), Josefina Ruiz (+), Hemicenda Ruiz y Gilberto Ruiz. Porque sé que ustedes confiaron en mi para ser una gran porcionista y aportarle algo al mundo, que hasta donde quiera que estén les da satisfacción la culminación de mi carrera.

A MIS AMIGOS:

Felicitas, Yessica, Diego, Manuela, Samuel, Leyver, Cecilia, Juan Carlos, Paulina, Jorge y a todos aquellos que sin mencionar siempre me demostraron su amistad ya poyo para seguir adelante ya mis compañeros de la generación por su apoyo y amistad durante la carrera.

ÍNDICE DE CONTENIDO

| | |
|---|-----------|
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| CAPÍTULO I..... | 4 |
| FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN | 4 |
| 1.1 Antecedentes y origen del chile habanero | 4 |
| 1.2 Justificación de la investigación | 5 |
| 1.3 Planteamiento del problema | 6 |
| 1.4 Objetivo general..... | 7 |
| 1.4.1 Objetivos específicos | 7 |
| 1.5 Hipótesis | 7 |
| 1.6 Variables analizadas..... | 7 |
| 1.7 Metodología | 8 |
| CAPÍTULO II..... | 9 |
| MARCO TEÓRICO | 9 |
| 2.1 Producción agrícola | 9 |
| 2.2 Análisis de las variables..... | 11 |
| 2.3 Modelo | 11 |
| 2.4 Modelo de regresión | 12 |
| 2.5 Regresión | 12 |
| 2.6 Regresión lineal múltiple | 12 |
| 2.7 Otros conceptos..... | 13 |
| CAPÍTULO III..... | 14 |
| ASPECTOS GENERALES DEL CHILE HABANERO (<i>Capsicum chinense</i>) Y SU IMPORTANCIA ECONÓMICA..... | 14 |
| 3.1 Requerimiento agroclimático del cultivo..... | 14 |
| 3.2 Descripción botánica..... | 14 |
| 3.3 Clasificación taxonomía | 16 |

| | | |
|-----------------------------|--|-----------|
| 3.4 | Requerimientos edáficos | 16 |
| 3.5 | Estructura de la producción del chile habanero | 17 |
| 3.6 | Descripción de la producción del chile habanero..... | 17 |
| 3.7 | Plagas y enfermedades del chile habanero | 19 |
| 3.8 | Producción mundial | 20 |
| 3.8.1. | Principales países productores de chile habanero..... | 20 |
| 3.9 | Producción nacional..... | 20 |
| 3.10 | Participación y principales regiones productoras de chile habanero en México | 21 |
| 3.11 | Características del chile habanero en México (2006-2015) | 22 |
| 3.11.1 | Producción (Ton) | 22 |
| 3.11.2 | Principales estados productores de chile habanero en México | 22 |
| 3.13 | Problemas de comercialización | 28 |
| 3.14 | Canales de comercialización | 29 |
| 3.14.1 | Canales y sistemas de comercialización en el mercado nacional | 29 |
| 3.14.2. | Canales y sistemas de comercialización en el mercado internacional | 31 |
| CAPÍTULO IV. | | 32 |
| | ANÁLISIS DE VARIABLES ASOCIADAS A LA PRODUCCIÓN DE CHILE HABANERO | 32 |
| 4.1. | Resultados estadísticos | 37 |
| 4.2. | Análisis de regresión..... | 37 |
| 4.3 | Relación entre variables para el estado de Yucatán..... | 39 |
| CAPÍTULO V. | | 45 |
| CONCLUSIONES | | 45 |
| RECOMENDACIONES..... | | 48 |
| CAPÍTULO VI. | | 49 |
| BIBLIOGRAFÍA | | 49 |

Índice de cuadros

| | |
|---|----|
| Cuadro 1. Las tres principales plagas del chile habanero..... | 19 |
| Cuadro 2. Las tres principales enfermedades del chile habanero. | 19 |
| Cuadro 3. Estados y regiones productores de chile habanero en México. | 21 |
| Cuadro 4. Principales productores de chile habanero en México (Ton)..... | 22 |
| Cuadro 5. Superficie sembrada de chile habanero (ha) durante(2006-2015). | 25 |
| Cuadro 6. Superficie cosechada de chile habanero (ha) durante (2006-2015)..... | 25 |
| Cuadro 7: Producción de chile habanero en Yucatán (2006-2015). | 32 |
| Cuadro 8: Producción de chile habanero en Tabasco (2006-2015)..... | 33 |
| Cuadro 9: Producción de chile habanero en Campeche (2006-2015). | 33 |
| Cuadro 10: Producción de chile habanero en Quintana Roo (2006-2015)..... | 34 |
| Cuadro 11: Producción de Chile Habanero en Chiapas (2006-2015). | 35 |
| Cuadro 12. Comparativo entre los principales estados productores de chile habanero en México..... | 41 |
| Cuadro 13: Resultados de los coeficientes del modelo..... | 43 |
| Cuadro 14: Resultados de los estadísticos <i>t</i> | 43 |

Índice de gráficas y figuras

| | |
|---|----|
| Gráfica 1. Participación porcentual por estado productor en la producción de chile habanero a nivel nacional.(2006-2015)..... | 23 |
| Gráfica 2. Comparación de la participación de los principales estados productores (2006-2015). | 24 |
| Gráfica 3. Tendencia de la superficie cosechada del chile habanero (ha) por estados (2006-2015)..... | 26 |
| Gráfica 4. Participación % por estado en la superficie cosechada (ha). | 27 |
| Figura 1: Canales de comercialización del Chile Habanero en el mercado Mexicano..... | 30 |
| Figura 2. Canales de distribución para el chile habanero. | 31 |

INTRODUCCIÓN

El chile habanero es uno de los frutos muy apreciados que goza de gran demanda a nivel nacional aun cuando su origen no está muy claro, lo que sí está definido es la importancia que representa para muchos productores y estados que destinan una superficie considerable para su siembra.

Como todo producto que se comercializa hoy en día, se encuentra inmerso en el fenómeno de globalización de los mercados, particularmente al nivel de su eslabón en la producción primaria, la cual compete de manera abierta con la oferta mundial de chile habanero, bajo las condiciones y tendencias del mercado internacional, nacional, regional y local. El chile habanero tiene un mercado para su comercio en fresco o en su transformación brindándole un valor agregado para obtener productos diferenciados.

En México de acuerdo a datos del SIAP, se registra una producción de chile habanero en 16 estados¹, destacando por su producción y participación en la producción nacional cinco estados: Yucatán, Tabasco, Campeche, Quintana Roo y Chiapas, la importancia de la producción de chile habanero en estos cinco estados se reflejan en la permanencia y arraigo en la producción de este cultivo y sus tendencias a la alza en el periodo 2006-2015 en las variables asociadas: superficie sembrada, superficie cosechada, volumen de producción, rendimientos por ha, precio medio rural (PMR) y valor de la producción, identificándose diferencias entre los estados productores en estas tendencias debido a las condiciones bajo las cuales se produce (riego o temporal).

En conjunto en el periodo de análisis, los cinco estados productores² participaron en promedio con el 86% de la participación nacional de chile habanero. Según datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) para el ciclo 2006-2015 el primer lugar a nivel nacional en cuanto a la producción de chile

¹ Campeche, Chiapas, Distrito Federal, Durango, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Morelos, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, Tabasco, Tlaxcala, Yucatán y Zacatecas.

² Yucatán, Tabasco, Campeche, Quintana Roo y Chiapas, la aportación porcentual fue del 39%, 30%, 8%, 6%, 3%, respectivamente.

habanero es Yucatán con una producción de 26,555.00 toneladas tomando un orden de importancia le sigue los estados de Tabasco, Campeche, Quintana Roo y Chiapas.

Con la finalidad de identificar la situación y tendencias de cada una de las variables relacionadas a la producción de chile habanero en los cinco principales estados mencionados anteriormente, se empleó un análisis a través de un modelo de regresión lineal múltiple para determinar el grado de integración entre las variables del sistema productivo e identificar la relación o correlación existente entre cada una de ellas con el volumen de producción de chile habanero.

Por lo anterior con la información expuesta en el presente trabajo de investigación permite identificar y analizar la importancia que representa el cultivo del chile habanero en el ámbito nacional y los cinco principales estados productores, que de acuerdo a los resultados obtenidos, mediante el análisis del modelo de regresión lineal múltiple se concluye que para los cinco estados productores de esta hortaliza muestran una misma tendencia de acuerdo a la producción, dado de que las t calculadas para cada estado son altamente significativas representando un 90% de certeza.

El objetivo general y específico, así como la hipótesis y metodología considerada para su logro se exponen en el capítulo I correspondiente a los fundamentos de la investigación, los cuales sirvieron de guía en el desarrollo de la tesis.

En cuanto a la estructura de la tesis, esta consta de seis capítulos. En el primer capítulo se exponen los fundamentos de la investigación como son los antecedentes del problema, su planteamiento, justificación, objetivos e hipótesis los cuales fungieron como guía en el desarrollo de la tesis.

En el capítulo dos Se explican algunos conceptos principales aplicados en la investigación, como lo es relacionados con la producción agrícola, como son superficie sembrada, cosechada, rendimiento, producción, precio medio rural y valor de la producción, así como conceptos de modelo, modelo de regresión y los elementos a considera para su estimación.

El capítulo tres se basó en describir el origen del cultivo así como también todo el proceso de producción del chile habanero, algunas de las variables dar a conocer su participación en el nacional, descripción botánica, y condición ecológica etc.

En el Capítulo cuatro se analizan los resultados obtenidos aplicando el modelo de regresión lineal, por los principales estado productores de chile habanero.

En el capítulo cinco se exponen las conclusiones, en base al resultado de los modelos de los cinco estados productores de esta hortaliza.

El seis y último capítulo se mencionan toda la literatura citada, mencionadas en cada parte de los capítulos para reforzar las ideas y explicaciones de la investigación.

Palabras claves: Producción, chile habanero, modelo de regresión, estados productores, México.

CAPÍTULO I.

FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

Este capítulo tiene por objetivo el exponer los principales elementos que guían la presente investigación, como son los antecedentes del chile habanero, planteamiento del problema, justificación, objetivos, variables y metodología, elementos que conducirán el desarrollo de la investigación.

1.1 Antecedentes y origen del chile habanero

Diversos estudios sobre el chile habanero han definido como centro de origen del género *Capsicum chinense* Jacq. a una gran área ubicada entre el sur de Brasil y el este de Bolivia, el Oeste de Paraguay y el Norte de Argentina. Es en estas regiones donde existe la mayor distribución de especies silvestres en el mundo. (Ruiz *et al.*, 2011.).

El chile habanero (*Capsicum chinense*) De la familia de las solanáceas, es una planta, de hojas simples y lisas, con raíz pivotante que profundiza de 0.40 a 1.20 m sobre el suelo, la floración inicia cuando la planta empieza a ramificarse y el fruto es una baya poco carnosa y hueca (Ruiz *et al.*, 2011).

México es el país con la mayor variedad genética de *Capsicum*, debida en gran parte a la diversidad de climas y suelos (Latournerie *et al.*, 2002), ya que además de ser un símbolo de escozor posee características de interés comercial debido a sus altos contenidos de capsaicinoides acumulados en el fruto (Villa *et al.*, 2014).

El *Capsicum* en México representa una tradición cultural, ya que se considera como una de las primeras plantas cultivadas en Mesoamérica, en especial el *Capsicum chinense* que se domesticó desde la época prehispánica y es común observarlo en mesas de las diferentes clases sociales de este país.

Recientemente se ha observado una mayor demanda de esta hortaliza en los mercados nacionales e internacionales (Ruiz *et al.*, 2011) debido principalmente a sus niveles altos de capsaicina, lo que hace indispensable analizar

el comportamiento de variables asociadas con el sistema de producción de chile habanero en los principales estados productores.

El chile habanero tiene como principal demanda en los Estados Unidos, ya que se considera dentro de los más picantes y aromáticos. Los únicos países que se sabe exportan esta especie es Belice y México; el chile habanero se distribuye en el mercado nacional, Estados Unidos y Canadá (Ruiz *et al.*, 2011).

1.2 Justificación de la investigación

Actualmente el chile (*Capsicum chinense*) es uno de los cultivos hortícolas más importante en el mundo, debido a que se utiliza como alimento, condimento, medicinal, industrial y ornamental (Villa *et al.*, 2014).

Además de la diversidad de usos de este cultivo, constituye también una importante fuente de trabajo permanente para los productores, puesto que la demanda del fruto fresco es constante durante todo el año para satisfacer las necesidades del mercado regional, y que a su vez lo hace un cultivo con capacidad de brindar mejores niveles de vida a los productores (Villa *et al.*, 2014).

Las preferencias hacia el consumo de productos naturales y libres de químicos se ha observado en aumento en los últimos años, por lo que es importante producir de manera eficiente con tecnología que permita incrementar el rendimiento de producción y buscar nuevas alternativas de uso del chile habanero aprovechando los componentes funcionales como lo es la capsaicina.

En los cinco principales estados productores de México se producen alrededor de 58,448.0 toneladas a nivel nacional lo que representa de gran importancia económica del cultivo y la oportunidad de negocio que existe ante la demanda insatisfecha de chile habanero en el mercado.

El 86% de la producción nacional se concentra en cinco estados, donde el estado de Yucatán participa con un 39%, Tabasco con un 30%, Campeche con un 8%, Quintana Roo con un 6% y por último Chiapas con un 3%. La producción de chile habanero en México se ha considerado como uno de los alimentos básicos en el

consumo de comidas típicas, o para el proceso industrial. Por su impacto tanto económico como social es importante analizar las principales variables asociadas con la producción de chile habanero en los principales estados productores.

1.3 Planteamiento del problema

La producción de chile habanero (*Capsicum chinense*) a nivel nacional ha presentado diversos problemas de viabilidad para este cultivo entre las principales causas limitantes se encuentra el perfil minifundista realizada por pequeños productores con menos de cinco hectáreas.

Otra de las problemáticas que repercute en la producción de chile habanero es, la escasez del recurso agua, condiciones climáticas adversas y los cambios constantes de los mercados.

La variación constante de los mercados se debe a la importación de chile habanero de mercados extranjeros lo cual ha influido de manera directa y negativa a la competitividad de este producto a nivel nacional, ya que por causas de bajos rendimientos, mala calidad, mal manejo agronómico del cultivo, recursos financieros insuficientes e infraestructura, se concluye que el sistema producto para el chile habanero presenta grandes deficiencias que lo limitan en el mercado ya sea nacional e internacional ya que las grandes potencias económicas se encargan de excluir a los pequeños productores del mercado.

Para poder satisfacer las exigencias del mercado es necesario que se tenga una excelente cadena de suministros y junto con ello mantener procesos de calidad bien establecidos.

Por las problemáticas mencionadas en la producción de chile habanero a nivel nacional, y el bajo valor monetario que se le da en el mercado a nivel regional como nacional es clave para identificar la relación entre variables, superficie sembrada, superficie cosechada, PMR, rendimiento (ton/ha) y valor de la producción. El planteamiento de este problema, pretende determinar el comportamiento de dichas variables independientes a analizar, para los

principales estados productores con el fin de poder desarrollar propuestas para obtener un producto más competitivo en la economía nacional.

1.4 Objetivo general

Analizar la situación y tendencias de la producción de chile habanero en los principales estados productores de México (Yucatán, Tabasco, Campeche, Quintana Roo y Chiapas) del periodo 2006 – 2015.

1.4.1 Objetivos específicos

- Analizar la situación de la producción de chile habanero y sus tendencias.
- Ampliar los conocimientos generales del cultivo del chile habanero.
- Determinar a través de un modelo de regresión lineal múltiple la relación que existe entre la producción y variables relacionadas.

1.5 Hipótesis

La hipótesis planteada de este trabajo tiene como supuesto que la producción de chile habanero para los cinco principales estados productores no tiene diferencias que se puedan tomar como significativas para cada estado debido al comportamiento de las variables como Superficie Sembrada, Superficie Cosechada, Rendimiento, Precio Medio Rural y Valor de la Producción, que tienen relación directa con la producción.

1.6 Variables analizadas

Las variables consideradas en el análisis permitieron identificar las tendencias de la producción de chile habanero en los cinco principales estados de México del periodo 2006-2015. Las variables consideradas en el modelo de regresión lineal son las siguientes.

- Producción de chile habanero (Ton)
- Superficie sembrada (Ha)
- Superficie cosechada (Ha)
- Precio medio rural
- Rendimiento obtenido a partir de la superficie sembrada

- Valor de la producción

1.7 Metodología

La metodología utilizada para el logro de los objetivos e hipótesis de la investigación se desarrolló en tres etapas básicas. La primera parte consistió en la revisión y obtención de información documental y estadística relacionada a la temática de investigación, entre las principales fuentes de información consultadas destacan libros, tesis, artículos científicos, así como información procedente de páginas web de instituciones que generan y pública información relacionada a la temática, entre los principales instituciones están Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y bases de datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), principalmente.

La segunda etapa consistió en la organización de la información obtenida tanto documental como estadística, con la finalidad de su análisis e interpretación, que para el caso de la información estadística se estimaron promedios, porcentajes de participación y tasas de crecimiento, permitiendo identificar la situación y tendencias de las variables consideradas en el análisis de la producción de chile habanero tanto a nivel nacional como en los principales cinco estados productores en el periodo 2006-2015.

La tercera y última etapa consistió en la elaboración de primer borrador de tesis para su revisión por parte de asesores y posterior presentación de forma escrita y oral.

CAPÍTULO II.

MARCO TEÓRICO

En este capítulo se exponen los principales conceptos aplicados en la investigación, como son la producción agrícola, superficie sembrada y cosechada, rendimiento por ha, volumen de producción, precio medio rural y valor de la producción, así como los conceptos de modelo, modelo de regresión y los elementos a considerar para su estimación, conceptos que permiten una mejor comprensión del desarrollo de los capítulos siguientes

2.1 Producción agrícola

Ramírez (2012) menciona que la producción agrícola es el principal componente, del conjunto de las actividades agropecuarias, por lo tanto, es de gran importancia evaluar el desarrollo de la producción a nivel estado para determinar el producto agropecuario, permitiendo identificar los principales cambios en el sistema productivo de cualquier actividad del sector agrícola.

Las principales variables ligadas al sistema de producción agrícola, y que serán consideradas para el análisis, son tomadas de la base de datos del Servicio Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). Las definiciones de cada una de las variables se describen en el glosario técnico para la producción agrícola de la SAGARPA.

Superficie sembrada (SS): es la superficie agrícola en la cual se deposita la semilla de cualquier cultivo, previa preparación del suelo y de la cual se lleva el seguimiento estadístico, es la variable más importante de las que genera la actividad agrícola.

Superficie de riego (SR): Es el área donde se realiza la aplicación artificial de agua para beneficiar los cultivos. En la actualidad existen diferentes tipos de riego; riego por goteo, aspersión, auxilio y punteo. Cuando hay superficie declarada como temporal y por alguna razón o forma se le aplique riego artificial, forma parte de la superficie de Riego.

Superficie de temporal (ST): es el área en la que el desarrollo completo de los cultivos depende exclusivamente de las lluvias o de la humedad residual del suelo. En el caso particular de las áreas dominadas por obras de riego, pero que en el ciclo no recibieron beneficio del riego forman parte de la superficie de temporal.

Superficie cosechada (SC): es la superficie de la cual se obtuvo producción, esta variable se genera a partir de que inicia la recolección, la cual puede ser en una sola ocasión como en el caso del Maíz Grano o del Frijol; o en varios cortes como ocurre con los cultivos de recolección, tales como el Tomate Rojo, el Chile verde o la Calabacita, incluye la superficie en que presentó siniestro parcial.

Rendimiento estimado (R_e): es el resultado de la división de la producción estimada entre la superficie sembrada. Tiene el propósito de auxiliar en el cálculo de la producción estimada, como un termómetro de las condiciones del desarrollo fenológico del cultivo, sobre todo en condiciones de temporal, si hay buenas condiciones climáticas, y físicas el rendimiento estimado tiende a la alza, si por el contrario se presentan condiciones de sequía, exceso de humedad, etc., el rendimiento estimado tiende a la baja.

Producción estimada (P_e): es una variable que se calcula a partir de la superficie sembrada. Tiene el propósito de servir de indicador de la producción que se espera obtener a término de ciclo y se puede ir modificando mensualmente con base en el desarrollo fenológico del cultivo. No debe ser igual a la producción programada.

Producción obtenida (PO): es el volumen de producción que se logró levantar en determinada superficie cosechada. Es un dato de suma importancia ya que con este indicador se determina el comportamiento de la actividad agrícola en el País.

Precio medio rural (PMR): Se define como el precio pagado al productor en la venta de primera mano en su parcela o predio y/o en la zona de producción, por lo cual no debe incluir los beneficios económicos que a través de Programas de Apoyo a Productores puedan otorgar el Gobierno Federal y/o Estatal, ni gastos de traslado y clasificación cuando el productor lo lleva al centro de venta.

Valor de la producción (VP): es el resultado de multiplicar la producción por el precio medio en un periodo determinado.

2.2 Análisis de las variables

Hernández, Fernández y Baptista (2006) definen “variable como una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse y de observarse”.

Para Kerlinger y Lee (2002) Dan a conocer que una “variable es un símbolo al que se le asignan valores o números”.

Los dos tipos de variables que comúnmente se consideran en cualquier análisis son la variable dependiente e independiente. Las primeras son características de la realidad que se ven determinadas o que dependen de un valor que asuman otros fenómenos o variables independientes, mientras que los cambios en la segunda determinan la evolución del entorno de trabajo.

Para realizar la relación que existen entre distintas variables se hace uso de modelos econométricos, lo cual representa una simplificación de la realidad, para el caso del presente estudio se hará uso de un modelo de regresión lineal el cual servirá para interpretar y medir la relación existente entre las variables asociadas al sistema producto del chile habanero en los cinco principales estados productores en México, por esta razón es importante conocer diferentes definiciones que conforman esta temática con el fin de tener una mayor comprensión de los resultados.

2.3 Modelo

Un modelo está formado por una o varias ecuaciones en las que la variable explicada o endógena depende de una o varias variables explicativas (Caridad y Ocerin, 1998).

Los modelos son muy útiles para describir, explicar o comprender mejor la realidad, cuando es imposible trabajar directamente en la realidad en sí.

Así pues según San Pedro (1959) “un modelo econométrico es una representación simplificada y en símbolos matemáticos de cierto conjunto de relaciones económicas”, es decir un modelo matemático referido a relaciones económicas. Podemos, por tanto, decir que las características mínimas que debe reunir un modelo teórico o económico son:

- i. Que represente un fenómeno económico real.
- ii. Que la representación sea simplificada.
- iii. Que se haga en términos matemáticos.

Se utilizan para propósitos de predicción y control, porque permiten mejorar la comprensión de las características del comportamiento de la realidad estudiada de forma más efectiva que si se observa directamente.

2.4 Modelo de regresión

Este modelo trata de explicar con una relación funcional tipo lineal los cambios en la medida de las variables independientes debido a los cambio en las variables explicativas.

2.5 Regresión

Gujarati D. (1997) señala que el análisis de regresión está relacionado con el estudio con la dependencia de una variable llamada dependiente, con una o más variables adicionales, llamadas independientes, con la perspectiva de estimar el valor medio o promedio de la primera en términos conocidos de las segundas.

2.6 Regresión lineal múltiple

Esta regresión alianza la relación entre dos o más variables que de alguna manera estén relacionadas entre sí, por lo que es posible que unas de las variables estén en función de otra u otras variables.

2.7 Otros conceptos

Prueba t-student: es un método de análisis estadístico, que compara las medias de dos grupos diferentes. Es una prueba paramétrica, que solo sirve para comparar variables numéricas de distribución normal.

Nivel de significancia: puede definirse como la probabilidad de tomar la decisión de rechazar la hipótesis nula cuando esta es verdaderamente (decisión conocida como error típico o falso positivo) la decisión se toma a menudo utilizando el valor P (o p - valor): si el valor de P es inferior al nivel de significación entonces la hipótesis nula se rechaza, es decir el valor será significativo cuando el valor de P sea menor.

Promedio: se conoce con el término de promedio a aquella cantidad o valor medio que resulta de dividir la suma de todos los valores entre el número de estos.

Porcentaje de participación: este indicador socioeconómico mide el grado de participación, en este caso la producción de chile habanero en cuanto al total producido nacionalmente.

Tasa media de crecimiento anual (TMCA): la tasa media de crecimiento anual indica el ritmo de crecimiento de la producción en promedio anual, en un período determinado. Es decir que es la proporción constante en que la producción aumenta o disminuye cada año en un período determinado.

CAPÍTULO III.

ASPECTOS GENERALES DEL CHILE HABANERO (*Capsicum chinense*) Y SU IMPORTANCIA ECONÓMICA.

En este apartado se da a conocer el origen del cultivo chile habanero, características y generalidades, tales como descripción fenológica de la planta, taxonomía y morfología, variedades dentro de la especie, proceso de producción del chile habanero, manejo agronómico del cultivo, cosecha y manejo post cosecha, producción nacional (principales estados productores), principales países productores (exportaciones e importaciones) y los canales de distribución.

3.1 Requerimiento agroclimático del cultivo

Es muy importante tener en cuenta, que los factores climáticos son muy importantes en el desarrollo de cualquier cultivo, debido a que sus componentes, como la temperatura, precipitación, humedad ambiental y el efecto solar permiten el establecimiento y desarrollo de cualquier cultivo, o bien afectan la incidencia de plagas o enfermedades.

El cultivo del chile habanero (*Capsicum chinense*) se desarrolla mejor en regiones con temperaturas promedio superior a 24°C con poca variación entre las temperaturas diurnas y nocturnas, y humedad aprovechable del suelo entre 80 y 90%. No tolera temperaturas menores a los 15 °C, las cuales se pueden presentar ocasionalmente durante pocas horas, en los meses de enero y febrero (Ruiz *et al.*, 2011).

3.2 Descripción botánica

Planta. Tiene hábitos de crecimiento indeterminado, comportándose como una planta perenne. El tallo principal está bien diferenciado, con variación en cuanto al tipo de ramificación la cual, generalmente, es recta y produce de 3 a 5 ramas primarias por 9 a 13 ramas secundarias. La planta presenta un altura no menor a 1.30 m. (Soria *et al.*, 2002).

Raíz. Se forma por un pivote recto proveniente de muchas raíces largas y fibrosas, y vellosas a profundidades de 0.70 m a 1.20 m. esta poca profundidad del sistema

de raíces determina entre otras cosas, los grandes requerimientos de la planta con respecto a las condiciones físicas del suelo, su humedad y balance nutricional; pero en su mayoría tiene una profundidad de 40 cm; difícilmente forma raíces adventicias (Méndez *et al.*, 2009).

Tallo. Su tallo es grueso, recto, glabro, robusto y generalmente tiene tendencia a trifurcarse en la primera ramificación, la que ocurre entre la décima y duodécima hoja, para después continuar bifurcándose, con un crecimiento semi-indeterminado; después de la primera trifurcación muy raramente las tres ramas alcanzan el mismo desarrollo (De la Cruz, s/a).

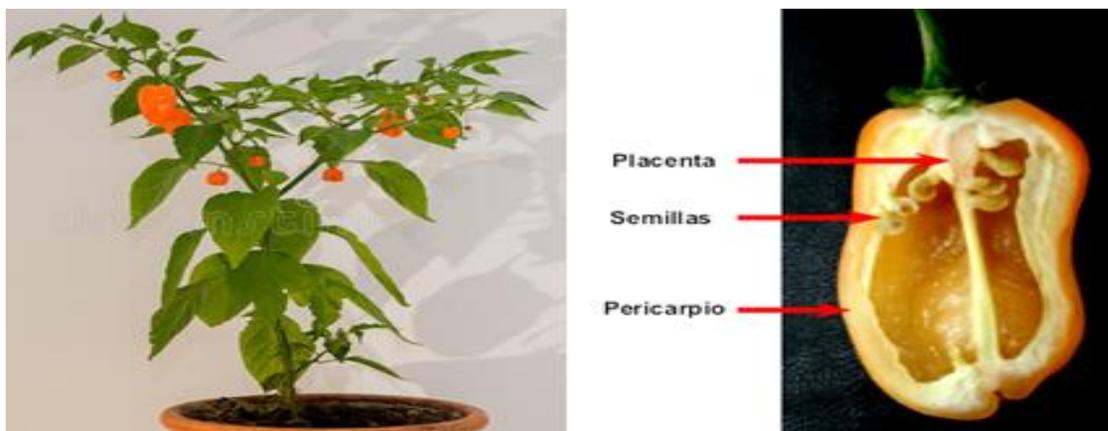
Hoja. Las hojas son simples, lisas, alternas y de forma lanceolada, de tamaño variable lo mismo que su color, el cual puede presentar diferentes tonos de verde dependiendo de la variedad. Pueden ser glabras o pubescentes, el grado de pubescencia también depende de la variedad. Con una nutrición adecuada se puede alcanzar hojas con un tamaño superior a los 15 cm de longitud y ancho (De la Cruz s/a).

Fruto. Se presenta hasta 6 frutos por axila; la forma de esta varía de redonda a oblongo. Por lo general, son ondulados con un ensanchamiento en la parte apica, tiene de 3 a 4 lóculos. El tamaño de los frutos varía de 2 a 4 cm de ancho, son de color verde cuando son tiernos y al madurar pueden ser anaranjados, amarillos blancos o rojos, predominando el color anaranjado, el cual es el preferido por el consumidor. Los frutos son extremadamente pungentes y aromáticos, una característica importante es que la pugnencia no es persistente y desaparece poco después que el fruto fue consumido (Tun D.J. 2001).

Semillas: las semillas del chile habanero son lisas, ovaladas y pequeñas (2.5 a 3.5 mm), tienen testa de color café claro a café oscuro y su periodo de germinación varía entre ocho y quince días. El sabor picante se debe a la presencia de capsaicina, sustancia muy importante en estado puro y cuya mayor concentración se encuentra en las proximidades de las semillas (De la Cruz, s/a).

Con la finalidad de visualizar de mejor manera las características de la planta y fruto de chile habanero se presenta la siguiente imagen.

Figura 1. Planta y fruto de chile habanero.



Fuente: <http://www.habanero-yucatan.com/sp/definicion.htm>

3.3 Clasificación taxonomía

Según Izco (2004) el chile habanero se clasifica de la siguiente, manera:

| | | | |
|----------|---------------|--------------|-------------------|
| Reino | Vegetal | Orden | Solanales |
| Subreino | Embriophyta | Familia | <i>Solanáceae</i> |
| División | Angiospermae | Género | <i>Capsicum</i> |
| Clase | Magnoliopsida | Especie | <i>Chinense</i> |
| Subclase | Ranunculidae | Nombre común | Chile habanero |

3.4 Requerimientos edáficos

Los resultados para el desarrollo del chile habanero, son los que tienen buen drenaje y buena retención de humedad. Con un pH de 6.5 a 7.0, para una mayor disponibilidad de nutrientes; pH del suelo diferentes a estos valores necesitarán enmienda por lo que es muy importante conocer y considerar este factor para el buen uso de fertilizantes y asimilación de los nutrientes. (Ramírez et al., 2006).

3.5 Estructura de la producción del chile habanero

Los sistemas de producción agrícola, como lo son para el chile habanero en México, son heterogéneos por la influencia de factores agroclimáticos y manejo tecnológico de cada superficie sembrada. Análogamente corresponde a factores físicos inmodificables como la latitud, la longitud, la altitud sobre el nivel del mar y la topografía, así como los elementos de clima; temperatura y precipitación. Aquellos factores modificados por el hombre como lo es la densidad por hectárea, el método de preparación del terreno, el sistema y calendarios de riegos. La fertilización orgánica e inorgánica, el control de plagas, enfermedades, maleza y la programación de la cosecha (SNITT; 2003).

3.6 Descripción de la producción del chile habanero

Siembra. Las plantas de chile habanero no se siembra directamente en el suelo, es común que las semillas se germinan en sitios especiales llamados almácigos, los cuales ofrecen condiciones muy favorables de suelo, luz y agua para posibilitar un buen crecimiento, así se obtienen las llamadas plántulas, que se trasplantan al sitio de cultivo y también suelen producirse en charolas de polietileno (Tomas *et al.*, 2006).

Trasplante. De acuerdo a Piña (1984), se debe de tener un buen desarrollo de raíces, apariencia vigorosa y hojas de color verde oscuro. El trasplante debe efectuarse preferentemente por la mañana, cuando la temperatura sea baja. Es aconsejable preparar las plántulas para la cual se debe suspender los riegos y destapar los almácigos por completo de día y de noche, ocho días antes de esta práctica.

Formas de trasplante. El marco de plantación que se recomienda es de 1.2 m entre hileras y 0.35 m entre plantas. Esto se establece con la base a resultados de un estudio sobre densidades de población y nutrición de plantas de chile habanero que se llevó a cabo en el CENID RASPA (Villa *et al.*, 2006).

Riego. El chile habanero (*C. chinense*), es una planta sensible al exceso o a la falta de agua. Debe tener buen abastecimiento durante todo el periodo que permanece el cultivo en el campo. Dos a tres riegos por semana son suficientes para lograr un buen desarrollo y fructificación, de 600 a 1200 mm. De agua bien distribuida durante todo el año se considera normales (ECAO, 2002).

Fertilización. La cantidad de fertilizante que se tiene que incorporar al cultivo depende de la disponibilidad de nutrientes que se encuentre en el suelo y de la curva de nutrición de la planta (Prado, 2006).

Tutorado. Entendiendo esto como la sujeción de la planta; la sujeción suele realizarse con el hilo de polipropileno (rafia), sujetar de un extremo a la zona basal de la planta (anudado o sujeto mediante anillas) y de otro a un alambre situado a determinada altura por encima de la planta (1,8-2.4 m sobre el suelo) (Martínez y Moreno, 2009).

Poda. La poda se hace para delimitar el número de tallos con los que se desarrolla la planta (Villa *et al.*, 2013). Prado (2006) menciona que esta práctica se realiza cuando la planta empieza a generar o producir brotes que se convierten en nuevos tallos.

Cosecha. El cultivo del chile habanero tiene un ciclo de 170 días aproximadamente a partir de trasplante; normalmente el trasplante se hace 90 días después de dicha práctica y posteriormente los cortes se realizan cada siete días hasta complementar un total de 12 cortes aproximadamente (SARH-INIA, 1984).

3.7 Plagas y enfermedades del chile habanero

En los siguientes cuadros se exponen las características de las tres principales plagas y enfermedades de mayor importancia económica que atacan al cultivo de chile habanero.

Cuadro 1. Las tres principales plagas del chile habanero.

| Plaga | Características |
|---|--|
| Araña roja (<i>TetranychusUrticae</i>) | Jurado y Nieto 2009 Menciona que esta plaga se ve a simple vista, es de color amarillo en su estado juvenil y rojo en su estado adulto. Se desarrolla en el envés de las hojas causando decoloraciones, puntea duras o manchas amarillentas que pueden apreciarse en el haz como primeros síntomas. Con mayores poblaciones se produce desecación o incluso defoliación. Las condiciones ambientales que favorecen el desarrollo de esta plaga son las temperaturas elevadas, la escasa humedad relativa y las tolvaneras. |
| Mosquita blanca (<i>BemisiaTabaci</i>) | Los daños directos son ocasionados por las ninfas y adultos que absorben la savia de las hojas y ocasionan amarillamiento y debilitamiento de la planta que llegan a caer cuando el daño es severo. (Davidson et al., 1994). |
| Pulgón (AphisGossy Pi, Sulzery MyzusPersicae, Glover) | Son las más comunes y abundantes en los invernaderos. Presentan polimorfismo, con hembras aladas y ápteras de reproducción vivípara. Tanto los adultos como las ninfas viven en colonias, en el envés de las hojas terminales y en los brotes, y en latas infestaciones, invaden las hojas más maduras. (Garzón, 2002). |

Fuente: Elaboración propia con fuentes citadas.

Cuadro 2. Las tres principales enfermedades del chile habanero.

| Enfermedad | Características |
|--|---|
| Mancha bacteriana (<i>XanthomonasCampestris</i> sp. Vesicatoria) | Enfermedad causada por la bacteria <i>Xanthomona vesicatoria</i> , puede presentarse en todas las partes de la planta (hojas, fruto y tallos). Los primeros síntomas son manchas acuosas circulares que se presentan en las hojas, estas manchas se necrosan, con centro de color café y bordes cloróticos delgados. En los frutos la infección seda en pequeños puntos negros (Guillen-Cruz et al., 2006). |
| Marchitez (<i>Phytophthoracapsici</i>) | El síntoma más común de la enfermedad es un marchitamiento general o parcial, el daño se puede presentar en cualquier parte de la planta y en cualquier estado de desarrollo. Cuando el ataque es en la raíz, destruye el xilema y floema impidiendo el paso del agua y nutrientes a la parte de la panta. (Mendoza, 1996). |
| Marchitez o pudrición (<i>Rhizoctoniasolanii</i>). | Es la parte del complejo de hongos que provoca el “daping off”, o caída de plántulas como consecuencia del estrangulamiento y necrosis del tallo a nivel de cuello en plantas recién emergidas. En las plantas adultas los síntomas se caracterizan por presentar lesiones cóncavas de color pardo rojizo que aparece en el tallo y en la raíz principal. (Guillen-cruz et al., 2006). |

Fuente: Elaboración propia con fuentes citadas

3.8 Producción mundial

La producción mundial del chile habanero no tiene la importancia que tienen otras hortalizas tales como el tomate, pero si se sabe que es un producto empleado en varios procesos industriales (Ruíz *et al.*, 2011), así como su uso en alimento o condimento, el chile habanero y otros chiles menos picantes son utilizados en medicina, debido a la presencia de unos compuestos denominados capsaicinoides, determinan el grado de picor en la mayoría de los frutos del género *Capsicum*.

3.8.1. Principales países productores de chile habanero

El cultivo de chile habanero (*Capsicum chinense*) no se ha consolidado, no existe estadísticas oficiales de su producción, porque está considerado en el rubro de “otros chiles”. SAGARPA (2012), menciona que los países principales productores de esta hortaliza son: China, México, Indonesia, Turquía, España, EUA y Nigeria.

Cruz (2008) menciona que el chile habanero ya no solo se comercializa en el mercado nacional. Sino que ahora es conocido en el mercado internacional y, en países como Japón y EUA tienen una demanda muy importante, esto debido a que se postula como uno de los productos más picantes del mundo.

3.9 Producción nacional

La producción de chile en sus diferentes variedades³ en México alcanzó las 2.3 millones de toneladas, con un valor que rebasa los 22,500 millones de pesos y junto con los pimientos se ubica en el quinto lugar dentro de los 20 principales productos que comercializa el país a nivel internacional, informó la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA s/a).

³Principales variedades. Chile habanero, Chile poblano, Chile serrano, Chile jalapeño, Chile morrón.

Por variedad de chiles, el chile habanero durante el periodo de estudio (2006-2015) obtuvo una producción de 68,433.85 toneladas, con una superficie sembrada de 7,505.04 ha y una superficie cosechada de 6,984.2 ha para el mismo periodo. En donde los principales estados productores de este cultivo fueron los estados de Yucatán, Tabasco, Campeche, Quintana Roo y Chiapas.

México se ubica como el segundo productor de chile verde; donde sus principales destinos de exportación son Estados Unidos, Canadá y España, entre otros.

3.10 Participación y principales regiones productoras de chile habanero en México

La producción de chile habanero en México se realiza principalmente en 4 regiones del país, el pacífico, norte centro, golfo y la península de Yucatán.

Cuadro 3. Estados y regiones productoras de chile habanero en México.

| Regiones Agroecológicas | | | |
|--------------------------------|---------------------|------------------------|-----------------------------|
| Pacífico | Norte-centro | Golfo de México | Península de Yucatán |
| Baja California | Sonora | Veracruz | Campeche |
| Baja C. Sur | Chihuahua | Tabasco | Yucatán |
| Colima | Coahuila | Tamaulipas | Quintana Roo |
| Chiapas | Nuevo León | | |
| Jalisco | San Luis Potosí | | |
| Michoacán | | | |
| Nayarit | | | |
| Oaxaca | | | |
| Sinaloa | | | |

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

3.11 Características del chile habanero en México (2006-2015)

3.11.1 Producción (Ton)

Dados los requerimientos bajo los cuales se produce el chile habanero en México, hace que las tendencias de las principales variables ligadas a su producción presenten diferente comportamiento durante el periodo de análisis, tanto en el ámbito nacional como en los principales estados productores.

3.11.2 Principales estados productores de chile habanero en México

Dadas las características en cuanto a condiciones agroclimáticas que requiere el cultivo de chile habanero hace que no todos los estados destaquen en la producción de este producto, siendo los cinco principales estados productores Yucatán, Tabasco, Campeche, Quintana Roo y Chiapas, participando en conjunto con el 85.45% de la producción nacional de chile habanero (6,839.8 ton.) en el periodo 2006-2015. Las tendencias del volumen de producción en los principales estados productores se exponen en el siguiente cuadro.

Cuadro 4. Principales productores de chile habanero en México (Ton).

| Estados | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | TMCA* |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Yucatán | 3390 | 2897 | 3263 | 2706 | 2968 | 2843 | 2615 | 1827 | 1880 | 2166 | -4.4 |
| Tabasco | 2251 | 904 | 2766 | 911 | 520 | 1401 | 4546 | 2342 | 2007 | 3055 | 3.1 |
| Campeche | 488 | 674 | 565 | 393 | 236 | 462 | 578 | 506 | 709 | 734 | 4.2 |
| Qna. Roo | 386 | 265 | 336 | 244 | 271 | 187 | 436 | 592 | 549 | 620 | 4.8 |
| Chiapas | 190 | 15 | 100 | 100 | 175 | 340 | 144 | 170 | 442 | 283 | 4.1 |
| Otros | 372 | 550 | 286 | 176 | 1030 | 407 | 717 | 1901 | 3046 | 1465 | 14.7 |
| Total | 7077 | 5306 | 7316 | 4528 | 5200 | 5640 | 9036 | 7339 | 8632 | 8324 | 1.6 |

*La ecuación utilizada para correr el modelo es la siguiente: $Y = \beta_0 + \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4 + \beta_5$, donde Y= producción de chile habanero, β_0 = pendiente β_1 = superficie sembrada, β_2 = superficie cosechada β_3 = Precio Medio Rural β_4 = Rendimientos Toneladas por Hectárea, β_5 = Valor de la producción. Fuente: Elaboración propia con datos de las principales variables.

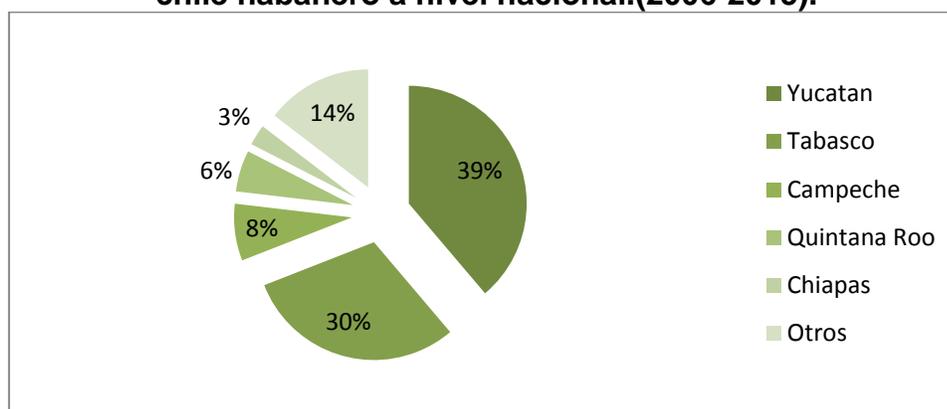
El estado de Yucatán destaca como principal estado productor de chile habanero en México, con una producción promedio de 2655.5 ton durante el periodo de análisis 2006-2015 que representa en 39% de la producción nacional, seguido del estado de Tabasco como segundo estado productor, con una participación promedio del 30%.

En cuanto a tendencias de la producción, el estado de Yucatán a pesar de ser el principal estado productor fue el único de los cinco estados productores que presentó tendencias a la baja con una TMCA de - 4.4%, disminuyendo la producción de 3,390.32/ton correspondiente al año 2006 a 2,166.37/ton en el año 2015. En cuanto a Tabasco, segundo estado productor, las tendencias de la producción en el periodo de análisis fueron favorables presentando una TMCA del 3.1%.

De los cinco principales estados productores, el estado de Quintana Roo fue el que presentó el mayor dinamismo en la producción de chile habanero con una TMCA del 4.8%. Campeche y Chiapas tuvieron tasas de crecimiento positivas el primero con un 4.2% y el segundo con 4.1% lo cual es notorio debido a un aumento de producción en el año 2015.

En cuanto a la participación porcentual de los cinco estados productores en la producción nacional de chile habanero, se expone en la siguiente gráfica.

Gráfica 1. Participación porcentual por estado productor en la producción de chile habanero a nivel nacional.(2006-2015).

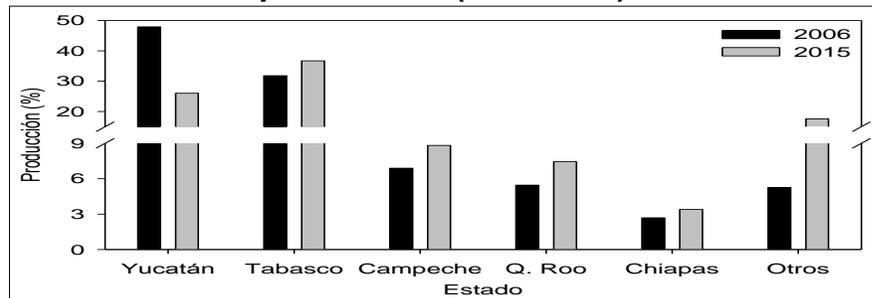


Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

En cuanto a participación en orden de importancia esta Yucatán con el 39% seguido de Tabasco con el 30%, Campeche con el 8%, Quintana Roo con el 6% y por último el estado de Chiapas con el 3%. Es importante mencionar que los otros estados también contribuyen al total nacional con una aportación del 14% sumando así 100% de la producción nacional del chile habanero.

La siguiente gráfica se expone con la finalidad de identificar la variación en la participación porcentual de los cinco estados productores de chile habanero del inicio (2006) al final del periodo de análisis (2015), destacando la disminución que presenta el estado de Yucatán e incremento del grupo de otros estados.

Gráfica 2. Comparación de la participación de los principales estados productores (2006-2015).



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

Para el año 2006 el estado de mayor aportación fue Yucatán con una aportación del 48%, el seguido de Tabasco aportando el 32%, mientras que los estados de Campeche, Quintana Roo y Chiapas, participaron en conjunto con el 15% de la producción nacional de chile habanero en el año de 2006.

En lo que respecta al final el periodo (2015), el único estado que presentó una disminución en la participación en la producción nacional de chile habanero fue el estado de Yucatán, ya que pasó del 48% al 26%, reflejándose en una TMCA fuera negativa.

Para los estados de Tabasco, Campeche, y Quintana Roo aumentaron su producción para este último año (2015) notablemente. Teniendo a Tabasco con una participación del 37%, Campeche 9%, y Quintana Roo 7 % a nivel nacional. El resto de los estados en este año han venido ganando terreno en cuanto a la producción debido a que su participación fue muy representativa así obteniendo una aportación del 14% a nivel nacional.

El estado de Chiapas durante los últimos años ha manteniendo una aportación del 3% a nivel nacional.

La superficie sembrada y su comportamiento del año 2006-2015, se presenta en el siguiente cuadro, en el cual se puede observar claramente las altas y bajas en cuanto a superficie sembrada en los 5 principales estados productores.

Cuadro 5. Superficie sembrada de chile habanero (ha) durante(2006-2015).

| Estados | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | TMCA |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Yucatán | 423 | 338 | 392 | 343 | 298 | 262 | 232 | 173 | 181 | 223 | -6.2 |
| Tabasco | 144 | 144 | 414 | 123 | 287 | 241 | 499 | 260 | 288 | 318 | 8.2 |
| Campeche | 47 | 68 | 53 | 44 | 40 | 68 | 81 | 62 | 65 | 40 | -1.5 |
| Quintana Roo | 40 | 22 | 35 | 23 | 28 | 20 | 36 | 43 | 53 | 52 | 2.6 |
| Chiapas | 19 | 1 | 7 | 5 | 10 | 22 | 8 | 10 | 25 | 23 | 1.7 |
| Otros | 3107 | 3293 | 3018 | 3102 | 2929 | 3207 | 2951 | 2987 | 3035 | 2330 | -2.8 |
| Total | 3780 | 3866 | 3919 | 3640 | 3592 | 3820 | 3806 | 3534 | 3647 | 2984 | -2.3 |

Fuente: elaboración propia con datos del SIAP

En lo que respecta a la superficie cosechada en ha de chile habanero fue de 779 para el último año esta variable presentó una TMCA negativa de -0.1% resultando ser muy baja representando una disminución de 6 ha resultado que se da al comparar el año 2006 con respecto al año 2015.

Cuadro 6. Superficie cosechada de chile habanero (ha) durante (2006-2015).

| Estado | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | TMCA |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Yucatán | 385 | 319 | 381 | 322 | 288 | 261 | 231 | 171 | 180 | 219 | -5.5 |
| Tabasco | 255 | 115 | 399 | 116 | 75 | 187 | 489 | 260 | 276 | 318 | 2.2 |
| Campeche | 45 | 65 | 53 | 44 | 40 | 65 | 81 | 59 | 62 | 40 | -1.2 |
| Quintana. Roo | 36 | 21 | 29 | 23 | 23 | 19 | 34 | 43 | 52 | 52 | 3.8 |
| Chiapas | 19 | 1 | 7 | 5 | 10 | 22 | 8 | 10 | 25 | 23 | 1.7 |
| Otros | 46 | 76 | 36 | 31 | 46 | 32 | 72 | 94 | 137 | 129 | 10.8 |
| Total | 785 | 596 | 905 | 540 | 482 | 585 | 914 | 637 | 732 | 779 | -0.1 |

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

El estado de Yucatán en superficie cosechada sigue siendo el más importante de igual forma con su aportación a la producción, esta variable que es la superficie cosechada tiene una TMCA anual negativa quedando en - 5.5% pero aun así este sigue siendo el primer estado en cuanto a producción y superficie cosechada.

En cuanto a la superficie cosechada el comportamiento ha sido da la misma manera, manteniendo como primer lugar al estado de Yucatán como principal productor teniendo como superficie cosechada un 28% de volumen de producción.

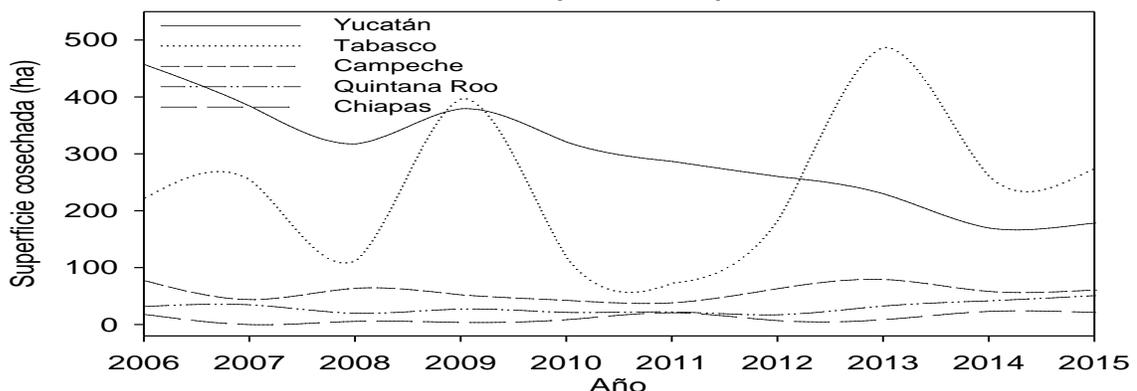
El estado de Campeche también reporta baja en cuanto esta variable de análisis ya que su TMCA fue de -1.2%, con una superficie cosechada de 40/ha para el año 2015.

Durante el periodo de análisis que comprende 2006-2015, Tabasco es el único estado que creció anualmente con una tasa de 2.2%, aumentando su superficie cosechada con 63/ha, esta diferencia de aumento se da debido a que en el año 2006 este estado cosechaba 255/ha y en el año 2015 paso a 318/ha.

Los estados de Quintana Roo y Chiapas aumentaron su superficie cosechada de tal manera que el estado de Quintana Roo en el año 2006 tenía 36/ha y para el año 2015 fue de 52/ha superficie cosechada teniendo una TMCA del 3.8%. El resto de los estados también se hacen partícipes en cuanto a esta variable obteniendo así TMCA del 10.8%.

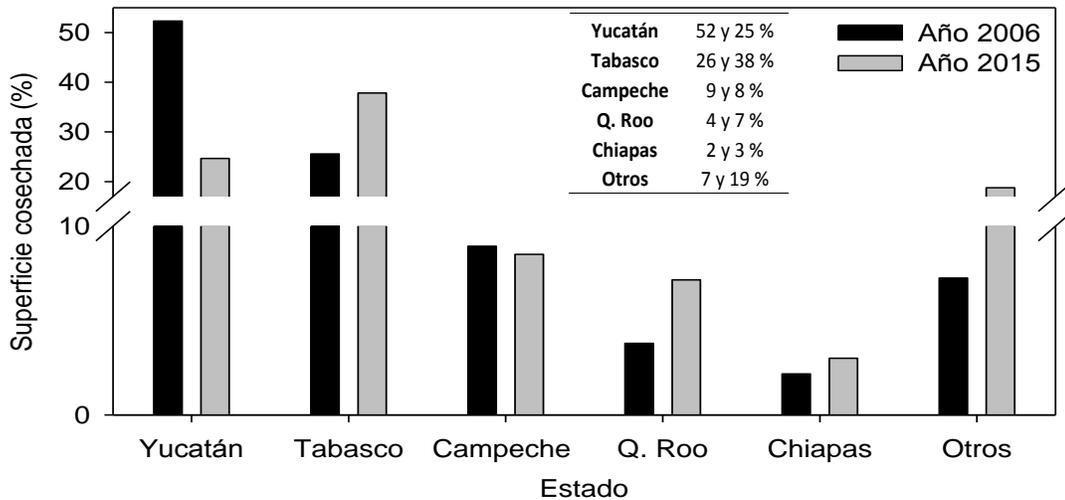
En la grafica3 se observa las altas y bajas que los diferentes estados han tenido en la superficie cosechada. El cual se observa notoriamente que el estado de Tabasco es el estado que más favorable resulta debido a que ha tenido una superficie cosechada positiva, en la cual se ve notoriamente que los últimos años ha aumentado el número de hectáreas cosechadas.

Gráfica 3. Tendencia de la superficie cosechada del chile habanero (ha) por estados (2006-2015).



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

Gráfica 4. Participación % por estado en la superficie cosechada (ha).



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

En la participación de la superficie cosechada en el año 2006, Yucatán fue el de mayor aportación con el 52% de la superficie cosechada nacional, seguido de Tabasco con un 26%, el estado de Campeche con un 9%, Quintana Roo con el 4% por último Chiapas con un 2%, y el resto de los estados en su conjunto obtuvieron el 7% de participación.

Para el 2015, Yucatán baja su participación en superficie cosechada con el 25%, mientras que el estado de Tabasco aumentó su participación pasando del 26 al 38%, para el caso del estado de Campeche, este presentó una ligera disminución en la participación pasando del 9 al 8%. Los estados de Quintana Roo y Chiapas, aumentaron su participación

3.12 Comercialización en México

La competencia en el mercado de hortalizas del chile habanero tanto locales como internacionales, hace que los sistemas de comercialización planteen la obtención de una nueva gama de productos que permita llegar a un segmento de mercado definido.

Los canales de comercialización del chile habanero, pueden incluirse en tres esquemas dinámicos determinados por el mercado nacional e internacional, uno de ellos son la comercialización de este producto en cuestión por productor–mayorista, comercialización mediante intermediarios regionales y por último por personas que adquieren de manera independiente, es decir para su consumo en cantidades pequeñas.

En el canal productor-mayorista se tiene la infraestructura necesaria y bien equipada para la transformación, acaparamiento y almacenamiento de grandes volúmenes de chile habanero, teniendo así acceso directamente con los productores, mientras que el canal con la participación de intermediarios regionales carece de infraestructura y equipamiento para la transformación de dicho producto, por lo que solo compran la cantidad necesaria para un tiempo determinado, y por último requieren de comercializadores que les puedan ganar.

Se puede definir a los principales canales de comercialización por:

- El primer canal es el tradicional por el cual productor vende su producción a los comercializadores, consumidores o Asociaciones agrícolas.
- En el segundo canal se encuentran productores con un nivel mayor de organización (asociaciones, o uniones cooperativas), que cuentan con infraestructura y equipos para la transformación del producto teniendo la posibilidad de comercializar el chile habanero con grandes firmas.

3.13 Problemas de comercialización

México es uno de los primeros lugares en cuanto a la producción y exportación de chiles, lo cual los productores enfrentan diversos problemas por ser un cultivo de alto riesgo debido a que es un producto perecedero, si no se encuentran mercado inmediato para este producto afecta directamente al productor.

Por ser altamente rentable y competitivo el chile habanero respecto a otras variedades de chiles en el mercado nacional, se requiere encontrar fuentes de financiamiento para que pequeños productores de chile habanero (que son en su

mayoría) puedan mejorar su productividad y competitividad, a través de un mejoramiento de la calidad, debido a que el cultivo de chile habanero presenta problemas de sanidad, por ser un cultivo muy vulnerable a la adquisición de plagas y enfermedades, resultando costoso su control, ocasionado a la vez bajos rendimientos por hectárea. El lograr esto permitiría que algunos pequeños productores puedan acceder al mercado mundial con la calidad de chile habanero exigida en este mercado.

En cuanto al comercio exterior es importante mencionar la importancia que tiene en el mercado agropecuario, debido a que este comercio puede otorgar incentivos o dicentivos poderosos a la producción. En los últimos años el mercado agrícola tales como hortalizas, que incluye al chile habanero se ha beneficiado con la entrada en vigor de acuerdos comerciales.

Debido al no acceso a información estadística de comercio exterior de chile habanero, no se exponen cifras de exportación e importación que permitan observar tendencias en esta variable, toda vez que las cifras de comercio exterior de chile habanero esta agrupadas en el rubro de otros chiles.

Sin embargo de acuerdo a SAGARPA (2014) menciona que México es líder en exportación de chile, con un comercio de 845 mil toneladas de este producto, generando divisas alrededor de 560 millones de dólares en el año 2014.

3.14 Canales de comercialización

3.14.1 Canales y sistemas de comercialización en el mercado nacional

Para entender el destino de este producto es importante mencionar el canal de comercialización del chile habanero en lo cual se encuentra conformado de la siguiente manera:

Productor-comisionista: son agentes (comerciales) que operan en los centros de consumo en la república Mexicana; comercializan la producción de productores y reciben a cambio una comisión.

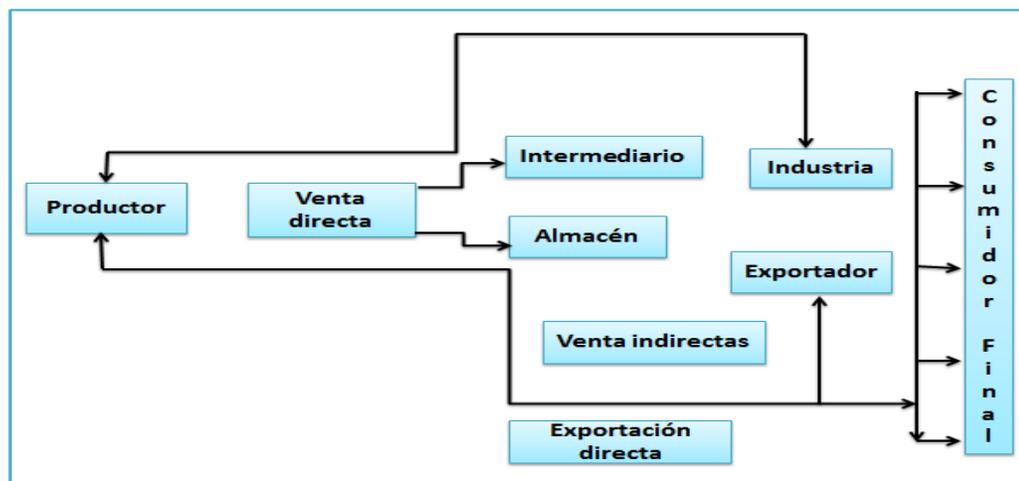
Productor-comprador o acaparador rural: En este canal esta agrupados los camioneros o los que presentan a los mayoristas en las regiones productoras, permaneciendo el tiempo de la cosecha, con el objetivo de acaparar grandes volúmenes.

Productor-comerciante: Este canal se realiza a través de la venta directa de los agricultores a los comerciantes mayoristas o medio mayorista de algunos centros de consumo que han solicitado con anticipación volúmenes de toneladas de chile habanero.

Productor-centro de consumo: para el funcionamiento de este canal los productores adquieren bodegas en los mercados más importantes del país en los que comercian el chile a diferentes niveles.

Productor-exportador: este canal se utiliza eventualmente para exportar volúmenes con la cantidad solicitada por países. Este tipo de negociación se hacen a través de representantes de organizaciones de productores en algunos entidades productoras, los canales que se utilizan son los mismos, pero no en la misma producción.

Figura 1: Canales de comercialización del Chile Habanero en el mercado Mexicano.



Fuente: Elaboración propia con datos de apuntes de clase en la carrera de LEAA

3.14.2. Canales y sistemas de comercialización en el mercado internacional

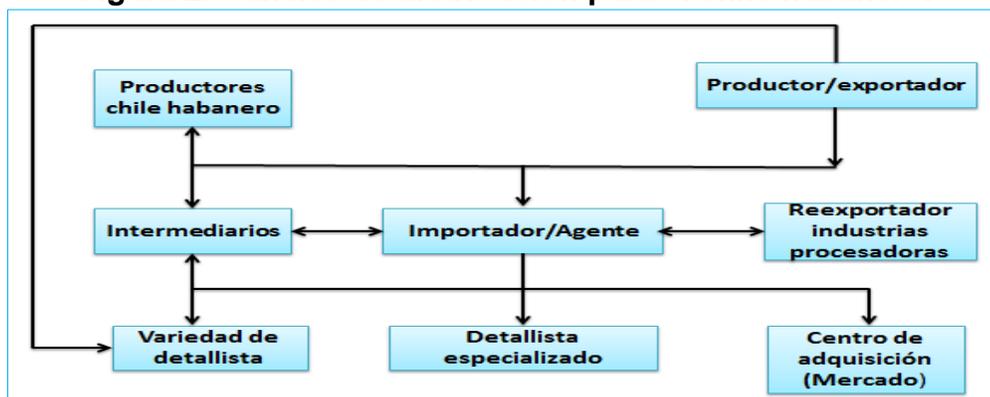
La tendencia en los canales de distribución para un producto hortícola para el consumo está en constante aumento. El contacto directo entre compradores o exportadores y los múltiples canales de distribución son cada vez menos comunes, especialmente cuando los productos cuentan con valor agregado. Es por ello que algunos de los importadores se han vuelto sus propios proveedores en cuestión de servicios así como en la logística de transporte, los controles de calidad, y la coordinación de toda la cadena agrícola desde el productor hasta el consumidor final, los productos hortícolas pasa por tres eslabones de comercialización:

El productor-exportador: Producen y empaican el producto para enviarlo al importador. En este eslabón generalmente venden a detallistas dentro de su misma área local.

Mayoristas: Locales de mayoristas y exportación son las conexiones esenciales en la cadena de cultivadores o consumidores. Estos son los que arreglan los temas concernientes al transporte para que llegue al lugar de destino con las tiendas minoristas o industrias que lo procesaran.

Tiendas minoristas: En este eslabón, la decisión de compra la tiene el consumidor final. Dentro de los canales convencionales de venta al menudeo se encuentran los supermercados y las carretas sobre rueda.

Figura 2. Canales de distribución para el chile habanero.



Fuente: Elaboración propia con información de Mountain State Business College.

CAPÍTULO IV.
ANÁLISIS DE VARIABLES ASOCIADAS A LA PRODUCCIÓN DE CHILE
HABANERO

En este capítulo se detallan los objetivos planteados en la metodología de la investigación, así también se expone los resultados obtenidos e interpretarlos de acuerdo a los indicadores con la magnitud de relación que tienen la producción de chile habanero como lo son: superficie sembrada, cosechada. Precio medio rural, rendimiento (ton/ha), y valor de la producción. Así mismo la formulación del modelo de regresión múltiple para analizar los resultados. También se tiene el resultado de las Tasas Media de Crecimiento anual de los 6 principales estados productores de chile habanero, para explicar los resultados se tomará como base al estado de Yucatán ya que este es el más destacado con mayor producción de chile habanero a nivel nacional. Dichos cambios se pueden efectuar en los seis estados.

Cuadro 7: Producción de chile habanero en Yucatán (2006-2015).

| Año | Superficie sembrada (ha) | Superficie cosechada (ha) | Producción (ton) | Rendimiento (ton/ha) | PMR (\$/ton) | Valor de producción (miles de pesos) |
|------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------|---|
| 2006 | 423.34 | 384.63 | 3,390.32 | 8.81 | 9,856.46 | 33,416.54 |
| 2007 | 338.41 | 318.91 | 2,897.39 | 9.08 | 11,566.52 | 33,512.72 |
| 2008 | 391.94 | 380.74 | 3,262.82 | 8.57 | 10,656.70 | 34,770.88 |
| 2009 | 343.40 | 321.60 | 2,705.50 | 8.41 | 12,462.86 | 33,718.26 |
| 2010 | 298.18 | 287.93 | 2,968.28 | 10.31 | 13,894.50 | 41,242.77 |
| 2011 | 262.22 | 261.42 | 2,842.51 | 10.87 | 11,433.13 | 32,498.78 |
| 2012 | 231.99 | 230.69 | 2,615.25 | 11.34 | 10,892.68 | 28,487.07 |
| 2013 | 172.71 | 170.71 | 1,826.78 | 10.70 | 12,400.96 | 22,653.82 |
| 2014 | 181.42 | 179.92 | 1,879.51 | 10.45 | 14,820.69 | 27,855.64 |
| 2015 | 222.89 | 218.89 | 2,166.37 | 9.90 | 21,225.85 | 45,983.04 |
| Promedio | 286.65 | 275.544 | 2,655.47 | 9.84 | 12,921.04 | 33,413.95 |
| TMAC | -6.21 | -5.48 | -4.38 | 1.17 | 7.97 | 3.24 |

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

Cuadro 8: Producción de chile habanero en Tabasco (2006-2015).

| Año | Superficie sembrada (ha) | Superficie cosechada (ha) | Producción (ton) | Rendimiento (ton/ha) | PMR (\$/ton) | Valor de producción (miles de pesos) |
|----------|--------------------------|---------------------------|------------------|----------------------|--------------|--------------------------------------|
| 2006 | 257.75 | 254.75 | 2,250.50 | 8.83 | 10,501.33 | 23,633.25 |
| 2007 | 143.75 | 114.50 | 904.00 | 7.90 | 20,972.34 | 18,959.00 |
| 2008 | 414.00 | 399.00 | 2,766.00 | 6.93 | 18,353.00 | 50,764.40 |
| 2009 | 123.25 | 116.25 | 911.00 | 7.84 | 16,575.74 | 15,100.50 |
| 2010 | 287.00 | 74.50 | 520.00 | 6.98 | 22,040.38 | 11,461.00 |
| 2011 | 241.25 | 187.25 | 1,401.21 | 7.48 | 9,278.18 | 13,000.68 |
| 2012 | 498.75 | 488.75 | 4,545.75 | 9.30 | 11,632.58 | 52,878.78 |
| 2013 | 259.75 | 259.75 | 2,342.12 | 9.02 | 11,631.64 | 27,242.69 |
| 2014 | 288.00 | 276.00 | 2,006.80 | 7.27 | 14,185.84 | 28,468.15 |
| 2015 | 317.50 | 317.50 | 3,055.46 | 9.62 | 12,905.27 | 39,431.53 |
| Promedio | 283.10 | 248.83 | 2070.284 | 8.12 | 14,807.63 | 28,094.00 |
| TMAC | 2.11 | 2.23 | 3.11 | 0.86 | 2.08 | 5.25 |

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

En el cuadro 8 se observan cambios en las variables de estudio correspondientes al estado de Tabasco, destacando en el año 2012 con una mejor producción de 4,545.75 toneladas, que para este mismo año tuvo una superficie sembrada de 498.75 has, y una superficie cosechada de 488.75 ha. El mejor PMR se obtiene en el año 2010, y los mejores rendimientos en el año 2105 los cuales fueron de poco más de 9.6 ton/ha, y en cuanto al mayor valor de la producción se presentó en el año 2012 con un monto de \$52,878.78 (miles de Pesos).

Cuadro 9: Producción de chile habanero en Campeche (2006-2015).

| Año | Superficie sembrada (ha) | Superficie cosechada (ha) | Producción (ton) | Rendimiento (ton/ha) | PMR (\$/ton) | Valor de la producción (miles de pesos) |
|-------------|--------------------------|---------------------------|------------------|----------------------|--------------|---|
| 2006 | 46.75 | 45.00 | 487.55 | 10.83 | 8,022.35 | 3,911.30 |
| 2007 | 67.50 | 65.25 | 673.94 | 10.33 | 11,668.72 | 7,864.02 |
| 2008 | 53.25 | 53.25 | 565.32 | 10.62 | 11,049.83 | 6,246.69 |
| 2009 | 43.65 | 43.65 | 392.70 | 9.00 | 13,074.23 | 5,134.25 |
| 2010 | 39.68 | 39.68 | 235.65 | 5.94 | 15,690.39 | 3,697.44 |
| 2011 | 67.65 | 64.65 | 461.70 | 7.14 | 11,469.57 | 5,295.50 |
| 2012 | 80.50 | 80.50 | 577.62 | 7.18 | 8,122.02 | 4,691.44 |
| 2013 | 62.25 | 59.25 | 506.38 | 8.55 | 13,182.00 | 6,675.10 |
| 2014 | 65.00 | 62.00 | 708.95 | 11.44 | 23,623.39 | 16,747.80 |
| 2015 | 40.00 | 40.00 | 734.15 | 18.35 | 21,594.22 | 15,853.40 |
| Promedio | 56.62 | 55.32 | 534.40 | 9.94 | 13,749.67 | 7,611.69 |
| TMAC | -1.55 | -1.17 | 4.18 | 5.41 | 10.41 | 15.02 |

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

Campeche es el estado que tiene un tercer lugar en cuanto a la participación en producción, y es uno de los estados que ha crecido notoriamente en esta variable, obteniendo su mayor volumen de producción en el año 2015 siendo de 734.15 toneladas de chile habanero. En cuanto a superficie sembrada y cosechada la mayor cantidad de estas variables se presentan en el año de 2012 sembrándose 80.50 ha y cosechándose esta misma cantidad.

En cuanto a PMR y valor de la producción, las mejores cifras se presentan en el año de 2014, con \$23,623.39/ton y \$16,747.80 (Miles de pesos) generados por el valor de producción, respectivamente.

Cuadro 10: Producción de chile habanero en Quintana Roo (2006-2015).

| Año | Superficie sembrada (ha) | Superficie cosechada (ha) | Producción (ton) | Rendimiento (ton/ha) | PMR (\$/ton) | Valor de producción (miles de pesos) |
|----------|--------------------------|---------------------------|------------------|----------------------|--------------|--------------------------------------|
| 2006 | 40.04 | 35.74 | 386.09 | 10.80 | 9,283.64 | 3,584.32 |
| 2007 | 22.01 | 21.01 | 265.25 | 12.62 | 15,921.72 | 4,223.24 |
| 2008 | 34.76 | 28.66 | 335.96 | 11.72 | 12,537.37 | 4,212.06 |
| 2009 | 22.75 | 22.55 | 243.60 | 10.80 | 10,630.07 | 2,589.49 |
| 2010 | 27.50 | 23.48 | 270.95 | 11.54 | 20,480.68 | 5,549.24 |
| 2011 | 19.93 | 18.52 | 187.35 | 10.12 | 8,949.16 | 1,676.63 |
| 2012 | 36.00 | 34.00 | 436.00 | 12.82 | 15,280.09 | 6,662.12 |
| 2013 | 43.10 | 43.10 | 591.98 | 13.74 | 10,129.23 | 5,996.30 |
| 2014 | 53.17 | 52.17 | 549.45 | 10.53 | 16,545.27 | 9,090.80 |
| 2015 | 51.65 | 51.65 | 619.54 | 12.00 | 28,549.01 | 17,687.26 |
| Promedio | 35.09 | 33.09 | 388.62 | 11.67 | 14,830.62 | 6,127.15 |
| TMAC | 2.58 | 3.75 | 4.84 | 1.06 | 11.89 | 17.31 |

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

El cuarto lugar en producción lo ocupa el estado de Quintana Roo, para el año 2015 presentó el mayor volumen de producción de 619.54 (ton), mostrando un incremento 11.6 ha respecto al inicio del periodo (2006), cuya TMCA fue de 2.58%.

En lo referente a la superficie sembrada, el año de mayor registro fue en el año de 2014 sembrándose 53.17 ha y cosechándose la misma cantidad. En promedio en el periodo se sembraron 35 ha y se cosechándose en promedio 33 ha con una TMCA positivas.

El mejor PMR se presenta en el año 2015 con un monto de \$28,549.01/ton, por encima del PMR promedio presentado en el periodo el cual fue de \$14,830/ton.

En rendimiento por ha, el más favorable del periodo se da en el año 2013 obteniéndose 13.74 ton/ha, mientras que el rendimiento promedio de periodo fue de 11.67 ton/ha, presentado un ligero comportamiento a la alza con una TMCA de poco más del 1%.

En cuanto al mayor valor de la producción de chile habanero presentado en Quintan Roo fue en el último año del periodo de estudio (2015) siendo de \$17,687.26 (miles de pesos).

Para el estado de Chiapas el comportamiento de las variables de la producción de chile habanero se presentan en el siguiente cuadro, mostrando cambios importantes entre los años correspondientes al periodo.

Cuadro 11: Producción de Chile Habanero en Chiapas (2006-2015).

| Año | Superficie sembrada (ha) | Superficie cosechada (ha) | Producción (ton) | Rendimiento (ton/ha) | PMR (\$/ton) | Valor de producción (miles de pesos) |
|----------|--------------------------|---------------------------|------------------|----------------------|--------------|--------------------------------------|
| 2006 | 19.00 | 19.00 | 190.00 | 10.00 | 10,000.00 | 1,900.00 |
| 2007 | 1.00 | 1.00 | 15.00 | 15.00 | 8,000.00 | 120.00 |
| 2008 | 7.00 | 7.00 | 100.00 | 14.29 | 10,500.00 | 1,050.00 |
| 2009 | 5.00 | 5.00 | 100.00 | 20.00 | 20,000.00 | 2,000.00 |
| 2010 | 10.00 | 10.00 | 175.00 | 17.50 | 10,000.00 | 1,750.00 |
| 2011 | 22.00 | 22.00 | 340.00 | 15.46 | 5,294.12 | 1,800.00 |
| 2012 | 8.00 | 8.00 | 144.00 | 18.00 | 23,000.00 | 3,312.00 |
| 2013 | 10.00 | 10.00 | 170.00 | 17.00 | 22,000.00 | 3,740.00 |
| 2014 | 24.50 | 24.50 | 441.60 | 18.02 | 14,198.37 | 6,270.00 |
| 2015 | 22.50 | 22.50 | 283.05 | 12.58 | 6,913.28 | 1,956.80 |
| Promedio | 12.90 | 12.90 | 195.87 | 15.79 | 12,990.58 | 2,389.88 |
| TMAC | 1.71 | 1.71 | 4.07 | 2.32 | -3.62 | 0.30 |

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

El estado de Chiapas es el quinto estado productor de chile habanero, presentado altas y bajas en cada variable, observándose un aumento notable en la superficie sembrada en los últimos años. Para el año 2006 fue de 19 ha y que para el año 20015 paso a 22.50 ha, sembrándose la mayor superficie en el año de 2014 la cual fue de 24.50 ha. Cosechándose la misma cantidad, ocasionando que se presentara la mayor producción en el periodo de 441.60 ton.

En lo referente al PMR el mejor precio se presenta en el año 2012 el cual fue de \$23,000.00/ton, muy por encima del promedio de \$12,990/ton, los mejores rendimientos por ha se presentaron en el año 2009 obteniéndose 20.00 ton/ha.

El valor de la producción más alto corresponde al año de 2014, el cual se generó un valor de \$6,270 (miles de pesos).

Con la finalidad de una mejor explicación de la relación de cada variable relacionada con la producción, se tomó al estado de Yucatán como referencia por ser el principal estado productor de chile habanero a nivel nacional y para estimar el modelo de regresión lineal múltiple, que a continuación se explican más a detalle los resultados obtenidos, previo identificación y ordenamiento que le dio a las variables relacionadas con la producción de chile habanero en Yucatán.

PCH₅E = Producción de chile habanero en los 5 principales estados productores de México (ton).

SS: superficie sembrada (ha)

En el periodo de 2006-2015 se sembraron en promedio 286.65 ha, en el año 2006 se concentra mayor superficie sembrada con 423.34 ha, presentando así una TMAC de -6.21 % lo que significa una gran disminución en el periodo analizado.

SC: superficie cosechada (ha)

Esta variable nos muestra que en promedio se cosecharon 275.54 ha, en el año 2006 se concentra la mayor cosecha con un total de 384.63 ha, presentando también una TMAC negativa del -5.48% lo que significa también una disminución en el periodo.

PMR: Precio Medio Rural (\$/ton)

Se obtuvo un PMR de \$21,225.8/ton en el año 2015 siendo el más alto presentado en el periodo, el comportamiento en el periodo de esta variable es positivo con una

TMCA de 7.97%, siendo el PMR la variable con mayor TMCA, destacándose que los montos están en términos nominales.

RTH: Rendimiento (ton/ha)

Los rendimientos en promedio fue de 9.84 ton/ha, para el año 2012 se obtuvieron los mayores rendimientos que fueron de 11.34 ton/ha, teniendo una TMCA de 1.17%, significando que en el periodo del 2006 al 2015 se presentó un incremento en esta variable.

VP: Valor de la producción (miles de pesos)

Este indicador muestra una TMCA del 3.24%, con un promedio de valor generado de \$33,413.95 miles de pesos, siendo en el año 2015 el de mayor valor de la producción con un monto de \$45,983.04 (miles de pesos), es importante que los montos al igual que el precio medio rural estén en términos nominales.

4.1. Resultados estadísticos

Para llevar a cabo la estimación se utilizó la técnica de regresión múltiple mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios.

4.2. Análisis de regresión

Para poder analizar los resultados se realizó un modelo que expliquen los 5 principales estados productores, para ello se utilizó el programa GRETL, los resultados corresponden a los estados que se presentan por orden de significancia en cuanto a la producción: Yucatán, Tabasco, Campeche, Quintana Roo y Chiapas. La información utilizada para explicar al modelo se obtuvo del anuario estadístico de Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) para el periodo de análisis del año 2006-2015.

Las variables a analizar son las siguientes:

PCH₅E= Producción de chile habanero (ton)

SS= Superficie Sembrada por (ha)

SC= Superficie Cosechada por (ha)

PMR= Precio Medio Rural (\$/ton)

RTH= Rendimientos (ton/ha)

VP= Valor de la producción (miles de pesos)

La fórmula correspondiente para los modelos será la siguiente:

$$\text{PCH}_5\text{E} = \beta_0 + \beta_1\text{SS} + \beta_2\text{SC} + \beta_3\text{PMR} + \beta_4\text{RTH} + \beta_5\text{VP}$$

Resultados obtenidos para el estado de **Yucatán**.

$$\text{PCH}_5\text{E}_Y = -1809.87 + 1.09\text{SS} + 6.30\text{SC} - 0.04\text{PMR} + 225.62\text{RTH} + 0.022\text{VP}$$

(- 4.06) (1.02) (4.43) (-3.09) (8.59) (3.87)

$$R^2 = 0.999$$

$$R^2_{\text{ajustado}} = 0.998$$

Resultados obtenidos para el estado de **Tabasco**.

$$\text{PCH}_5\text{E}_T = -3680.80 + 1.15\text{SS} + 10.11\text{SC} + 0.03\text{PMR} + 386.73\text{RTH} - 0.02\text{VP}$$

(- 4.48) (1.46) (3.22) (1.07) (7.47) (-1.16)

$$R^2 = 0.997$$

$$R^2_{\text{ajustado}} = 0.994$$

Resultados obtenidos para el estado de **Campeche**.

$$\text{PCH}_5\text{E}_C = 340.14 - 133\text{SS} + 3.75\text{SC} - 0.02\text{PMR} + 8.98\text{RTH} + 0.04\text{VP}$$

(0.95) (- 0.14) (0.43) (- 1.82) (0.53) (1.97)

$$R^2 = 0.983$$

$$R^2_{\text{ajustado}} = 0.963$$

Resultados obtenidos para el estado de **Quintana Roo**

$$\text{PCH}_5\text{E}_Q = -323.61 - 0.17\text{SS} + 10.00\text{SC} - 0.004\text{PMR} + 34.72\text{RTH} + 0.008\text{VP}$$

(-5.53) (-0.07) (3.53) (-1.82) (0.53) (1.97)

$$R^2 = 0.997$$

$$R^2_{\text{ajustado}} = 0.993$$

Resultados obtenidos para el estado de **Chiapas**

$$PCH_5E_{ch} = -150.70 + 11.96SS - 0.004PMR + 12.81RTH + 0.02VP$$

$$(-3.77) \quad (10.10) \quad (-3.77) \quad (5.98) \quad (3.66)$$

$$R^2 = 0.994$$

$$R^2_{\text{ajustado}} = 0.990$$

Para explicar la producción de chile habanero, fue necesario analizar la relación entre variables como base para ver la relación de la variable dependiente con las independientes para ello se toma como base al estado de Yucatán por ser principal estado productor a nivel nacional. Dichos cambios también se pueden efectuar para los otros estados.

4.3 Relación entre variables para el estado de Yucatán

SS: Esta variable explica que por cada hectárea que aumente la superficie sembrada, la producción aumentará 1.09 toneladas.

SC: Existe una relación directa entre superficie cosechada y producción, es decir que por cada hectárea que se le aumente la superficie cosechada de chile habanero la producción aumentará en un 6.30 toneladas.

PMR: Existe relación directa entre PMR y producción, por consecuencia por cada peso que disminuya el PMR la producción disminuirá en 0.04 toneladas.

RTH: Esta variable es la más significativa, porque entre más rendimientos haya, la producción será más elevada. El estado de Yucatán obtuvo un aumento en cuanto a rendimientos y se refleja en la producción por cada tonelada que aumente los rendimientos la producción de chile habanero aumentará en 225.6 toneladas.

VP: Existe relación directa entre el valor de la producción y la producción, es decir que por cada peso que aumente al VP, la producción aumentara en 0.022 toneladas.

En cuanto a los coeficientes de determinación $R^2 = 0.99$ tiene un valor cercano a la unidad, lo que significa que las variables independientes muestran un alto grado de relación con la variable dependiente y el restante 0.01 es aplicado para las variables no incluidas en el modelo.

De acuerdo a los valores de los coeficientes estimados las t calculadas son mayores a uno lo que refleja que las variables independientes son estadísticamente significativas, por lo que las variables expresan una relación de dependencia con la variable independiente.

Con la finalidad de identificar las tendencias para cada uno de los estados considerados en el estudio, en el siguiente cuadro se exponen las principales variables e indicadores considerados.

Cuadro 12. Comparativo entre los principales estados productores de chile habanero en México.

| ESTADOS | S. SEMBRADA (HA) | | S. COSECHADA (HA) | | PMR (\$/ton) | | Rendimiento (Ton/Ha) | | Valor de la producción (miles de pesos) | | R ² |
|----------------|---------------------|-------|----------------------|-------|-----------------|-------|-------------------------|------|---|-------|----------------|
| | PROMEDIO | TMCA | PROMEDIO | TMCA | PORMEDIO | TMCA | PROMEDIO | TMCA | PROMEDIO | TMCA | |
| | Yucatán | 286.7 | -6.2 | 275.5 | -5.5 | 12921 | 8 | 9.8 | 1.2 | 33414 | |
| Tabasco | 283.1 | 2.1 | 248.8 | 2.2 | 14807.6 | 2.1 | 8.1 | 0.9 | 28094 | 5.3 | 0.997 |
| Campeche | 56.6 | -1.6 | 55.3 | -1.2 | 13749.7 | 10.4 | 9.9 | 5.4 | 7611.7 | 15 | 0.983 |
| Quintana R. | 35.1 | 2.6 | 33.1 | 3.8 | 14830.6 | 11.9 | 11.7 | 1.1 | 6127.2 | 17.3 | 0.997 |
| Chiapas | 12.9 | 1.7 | 12.9 | 1.7 | 12990.6 | -3.6 | 15.8 | 2.3 | 2389.9 | 0.3 | 0.994 |
| RESTO | 76.1 | --- | 72.7 | --- | 14124.3 | --- | 12.5 | ND | 3737.3 | ---- | 0.91 |
| Total/promedio | 750.5 | 10.4 | 698.4 | 11.9 | 13903.9 | -- | 11.3 | 2.2 | 13562.3 | | 0.98 |

Fuente: elaboración propia con datos expuestos en cuadros anteriores

En México se destinaron en promedio en el periodo de análisis 750.50 ha para la producción de chile habanero, de los cuales 674.36 ha que representan casi el 90%, se concentran en 5 estados Yucatán, Tabasco, Campeche, Quintana Roo y Chiapas, siendo los 2 principales estados productores Yucatán y Tabasco, con una superficie sembrada promedio de 286.7 y 283.1 ha, que representan ambos estados casi el 76% de la superficie sembrada a nivel nacional, sin embargo en Yucatán en el periodo, la superficie sembrada presento una tendencia a la baja con una TMCA de - 6.2%.

Es importante mencionar que de la superficie total sembrada, se cosecha el 93%, es decir que de 750.5 ha sembradas se cosecharon 698.4 ha, siendo el estado de Tabasco el que presento un mayor siniestro debido a que se cosechó en promedio el 87% de lo sembrado. En cuanto a tendencias en la superficie cosechada, a nivel nacional presento una tendencia positiva a pesar de que en Yucatán (principal estado productor de chile habanero) presentó una TMCA negativa de -5.5% al igual que Campeche pero este con menor TMCA de -1,2%.

En los correspondiente al PMR, este a nivel nacional fue en promedio de \$13,903/ton, siendo 3 de los 5 estados principales que presentaron un PMR superior al promedio nacional, siendo el PMR más alto en el estado de Quintana Roo el cual fue de \$14,830/ton, mientras que en Yucatán se presentó el PMR promedio más bajo de \$12,931/ton.

En referencia a los rendimientos por ha, el promedio a nivel nacional fue de 11.3 ton/ha, estado por debajo de este promedio 3 de los 5 principales estado productores, solamente superado por el estado de Chiapas y Quintana Roo, con un rendimiento de 15.9 y 11.7 ton/ha, respectivamente. En los 2 principales estados productores de chile habanero, Yucatán y Tabasco el rendimiento fue de 9.8 y 8.1 ton/ha, respectivamente, estos rendimientos más bajos al promedio nacional, es tal vez por sembrarse un superficie considerable bajo condiciones de temporal que influyen en estos rendimientos.

El siguiente cuadro comparativo tiene la finalidad de explicar el resultado obtenido al correr el modelo de regresión lineal en Gretl, con el objetivo de encontrar las variables que mejor expliquen el comportamiento de la producción de chile habanero en los 5 principales estados de México.

Cuadro 13: Resultados de los coeficientes del modelo.

| COEFICIENTES DE LA VARIABLE CHILE HABANERO | | | | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ESTADOS | β_0 | β_1 | β_2 | β_3 | β_4 | β_5 |
| RESTO | 109.995 | -7.9133 | 16.8678 | -0.0077 | 11.1287 | 0.0083 |
| YUCATÁN | -1809.876 | 1.0921 | 6.3003 | -0.0432 | 225.6246 | 0.0226 |
| TABASCO | -3680.804 | 1.1512 | 10.1196 | 0.0328 | 386.7317 | -0.0256 |
| CAMPECHE | 340.1473 | -1.3324 | 3.7541 | -0.028 | 8.985 | 0.047 |
| QUINTANA ROO | -323.6124 | -0.1793 | 10.0056 | -0.0049 | 34.7268 | 0.0089 |
| CHIAPAS | -150.7075 | 11.9628 | | -0.0049 | 12.8138 | 0.0226 |

Fuente: elaboración propia con datos arrojados por el modelo de regresión

Los resultados de los signos de los coeficientes nos reflejan que existe una relación directa entre las variables asociadas con la variable dependiente. Es decir cuando todas las variables (superficie sembrada, superficie cosechada, PMR, rendimientos y valor de la producción) adquieran un valor de cero la variable dependiente (producción de chile habanero) dejara de producir dicha cantidad. Tomando como ejemplo al estado de Yucatán, dado a sus resultados se dice que cuando su producción de chile habanero sea =0 se dejara de producir 1809.8 ton.

Durante el periodo de análisis se observó que la variable que mejor explica la tendencia en la producción es la variable RTH del chile habanero cuyo parámetro es mayor que el resto de las variables independientes.

En lo referente a estadístico t para los cinco principales estados productores de chile habanero se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 14: Resultados de los estadísticos t .

| ESTADÍSTICO T CON LA VARIABLE CHILE HABANERO | | | | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ESTADOS | β_0 | β_1 | β_2 | β_3 | β_4 | β_6 |
| OTROS | 0.2229 | -0.2813 | 0.5431 | -1.132 | 1.352 | 0.6087 |
| YUCATAN | -4.0611 | 1.0267 | 4.4373 | -3.0986 | 8.5933 | 3.8752 |
| TABASCO | -4.4876 | 1.4603 | 3.2262 | 1.0748 | 7.4725 | -1.1635 |
| CAMPECHE | 0.9501 | -0.1413 | 0.4399 | -1.8287 | 0.5312 | 1.9731 |
| QUINTANA ROO | -5.5349 | -0.0748 | 3.5309 | -1.8947 | 8.8379 | 1.7607 |
| CHIAPAS | -3.7692 | 10.1083 | | -3.7723 | 5.9805 | 3.6626 |

Fuente: elaboración propia con datos arrojados por el modelo de regresión

En referencia a los datos obtenidos de las t calculadas, se dice que no para todos los estados las variables independientes resultaron estadísticamente significativa, por lo tanto la variable S.S resulto significativa para el estado de Yucatán, Tabasco y Chiapas, S.C resulto significativa para los estados de Yucatán, Tabasco y Quintana Roo, el PMR es significativa para Yucatán, Tabasco, Quintana Roo y Chiapas, los RTH es estadísticamente significativo para los estados de Yucatán, Tabasco, Quintana Roo y Chiapas y por último la variable VP resulto estadísticamente significativo para los 5 estados . Aun cuando las otras variables no hayan resultado estadísticamente significativas para cada estado productor de chile habanero no signifique el modelo sea malo, sino que estos resultados solo se pueden tomar para fines explicativos, pero no para efectos de predicción.

CAPÍTULO V.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos e hipótesis planteada, y la información recabada y analizada se puede concluir con lo siguiente.

- El cultivo de chile habanero a nivel nacional, representa una actividad de suma importancia para los productores ya que se puede observar que se destina una superficie agrícola considerable a su producción, que para el periodo de análisis en promedio se sembraron 750.5 has cosechándose el más del 90%, siendo el rendimiento promedio de 11.3 ton/ha, generándose una producción promedio de 6.839 ton y un valor de la producción de \$13,562.3 miles de pesos.
- Los principales estados productores de chile habanero en orden de importancia son: Yucatán, Tabasco, Campeche, Quintana Roo y Chiapas, con una participación porcentual en la producción nacional de 39%, 30%, 8%, 6%, 3%; respectivamente.
- Haciendo referencia a nivel nacional; el estado de Yucatán es el principal productor de chile habanero, presentado mayores participaciones porcentuales en cada una de las variables de la producción de chile habanero, sin embargo en la tendencias en el periodo de análisis la superficie sembrada, la cosechada y la producción presentan TMCA negativas, a pesar de que los rendimientos por ha presentaron una ligera tendencia a la alza con un TMCA de 1.2%. Para el caso de PMR y valor de la producción (en términos nominales) presentaron una tendencia a la alza, con una TMCA de 8.0 y 3.2%, respectivamente.

De acuerdo a los resultados que se obtuvieron al correr el modelo de regresión lineal múltiple, y considerando la información del periodo 2006-2015 para el estado de Yucatán se concluye siguiente:

- RTH (Rendimientos Toneladas por Hectárea) es la variable más importante en la producción de chile habanero, de acuerdo a los resultados del modelo, se puede observar que por cada tonelada que aumente los RTH la producción de chile habanero aumentará en 225.6 toneladas.
- La segunda variable más importante en la producción de este cultivo es la Superficie Cosechada ya que por cada hectárea que se le aumente a la superficie cosechada la producción aumentara en 6.30 toneladas.
- La tercera variable independiente es la Superficie Sembrada por cada hectárea que se le aumente a esta variable la producción de chile habanero aumentara en la producción aumentara 1.09 toneladas.
- El PMR y VP son las últimas dos variables correspondiente a un cuarto lugar y quinto lugar que al igual que las demás variables son importantes para la explicación del modelo; dado los resultados del modelo el PMR explica que por cada peso que disminuya el precio medio rural del chile habanero la producción disminuirá en - 0.04 toneladas, y por último VP explica que por cada peso que se incremente el precio medio rural de este mismo producto la producción aumentara en 0.022 toneladas.
- Los resultados obtenidos también pueden ser aplicados para los cinco estados productores.
- Para los cinco estados productores se obtuvo una R^2 de 99% esto nos indica que los modelos son aceptables, y las variables analizadas tienen un alto grado de relación con la producción. Se observa que en los cinco modelos tienen diferentes tendencias respecto a las variables pero que al final las variables independientes explican a la variable dependiente.

- Realizadas las t de student observamos que la mayor parte de las variables independientes utilizadas son estadísticamente significativas, con excepción al estado de Campeche que en la mayoría de los casos, no pasó dicha prueba.

- De acuerdo con la hipótesis planteada, “de todas las variables consideradas en el trabajo de investigación (Superficie Sembrada, Superficie Cosechada, Precio Medio Rural, Rendimientos (ton/ha) y Valor de la Producción), la que más explica a la producción de chile habanero son los Rendimientos del mismo producto”, esto se comprueba satisfactoriamente ya que al realizar el modelo nos dio a demostrar claramente que los rendimientos de chile habanero es la variable que más explica a la producción de chile habanero.

- Por último, consideramos que todos los objetivos planteados en esta investigación han sido logrados satisfactoriamente; debido a acceso a la información necesaria.

RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se hacen las siguientes recomendaciones enfocadas principalmente a los productores de chile habanero.

Los estados productores deben diseñar estrategias para mejorar las condiciones de producción.

Con estrategias se pueden unificar a los pequeños productores que se dedican a producir chile habanero, a diversos canales de distribución, con la finalidad de obtener una mayor ganancia y una mejor competitividad territorial del producto.

Que los agricultores reciban asesoría técnica y capacitación continua por técnicos especializados en el tema de producción de chile habanero, complementarlo con la participación de los prestadores de servicios profesionales (PSP), para mejorar las estrategias productivas y de comercialización del producto.

Una mejor integración y organización por parte de los productores para el desarrollo del cultivo de chile habanero y para que juntos puedan acceder a recursos financieros y adquirir paquetes tecnológicos e incluso tecnológica que les permitan competir con los grandes productores. De esta forma se evitará que los productores abandonen por otro más rentable.

Ayudar a que los productores tengan visión empresarial con la finalidad de tener eficiencia en el uso de los recursos disponibles para mejorar sus utilidades, para ello es necesario promover apoyos gubernamentales.

CAPÍTULO VI. BIBLIOGRAFÍA

Caridad, J.M. y Ocerin.1998. Econometría: Modelos econométricos y series temporales (Tomo1.). Buenos Aires: Editorial Reverté, S.A. (En línea) Fecha de consulta 19 de enero de 2017. Disponible en: https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=aaRyJG1qbT4C&oi=fnd&pq=PR7&dq=caridad+1998+modelo+econometrico&ots=x7cCGX4Nbb&sig=S-BqcFeWpkMuEHfd1W_yYfL4U0g#v=onepage&q=caridad%201998%20modelo%20econometrico&f=false

Davidson, E. W., B. J. Segura, T. Steel Y D. L. Hendrix. 1994. Microorganisms influence the composition of honeydew produced by silverleaf whitefly *Bemisia argentifolii*. *J.Insect. Physiol.* 40: 1069-1076.

De la Cruz T.D. J. características y tecnologías de producción. Clasificación Taxonómica. Folleto técnico. Centro de Investigación Sureste. 13.p.

Equipo de Consultoría para la Agricultura Orgánica (ECAO). 2002. Manual de producción de Chile habanero Ecológico. Petén. Guatemala. 20p.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO). 2004. Política y desarrollo agrícola, conceptos y principios. Roma, Italia. 591p.

Garzón, J. A. 2002. Asociación de *Paratriozacockerelli* Sulc. con enfermedades en papa (*Solanumtubero sum*) y tomate sobre *Paratriozacockerelli* Sulc. como plaga y vector de fitoplasma en hortalizas. Culiacán, Sinaloa, México. 79-87 pp.

SAGARPA. Glosario agropecuario disponible en: http://www.campomexicano.gob.mx/portal_siap/Integracion/EstadisticaBasica/Agricola/Normatividad/caracteristicasN.htm

- Hernández R., Fernández C. y Baptista, P. (2006). Métodos de la investigación .D.F., México: McGraw-Hill.
- Izco, J. 2004. Botánica. M.C. Graw Hill-Interamericana. México. 508p.
- Jurado R.A., M.N. Nieto Q. 2003. El cultivo de pimiento bajo invernadero. En Camacho Ferre F. (Coord). Técnicas de producción en cultivos protegidos. Instituto de estudio de Cajamar, España- P 541-563.
- Kerlinger, F. y Lee, H. 2002. Investigación del comportamiento: Métodos de la investigación en ciencias sociales México: McGraw Hill Interamericana.
- Latournerie-Moreno L., J. L. Chavez-Servia, M. Pérez-Pérez, G. Castañon-Najera, S.A. Rodríguez-Herrera, L.M. Arias-Reyes y P. Ramírez-Vallejos. 2002. Valoración Ínsito de la Diversidad morfológica de chiles (*Capsicum annum*. L. y *Capsicum chinense* Jacq.) En Yaxcabá, Yucatán. *RevistaFitotecniaMexicana*25: 25-33.
- Martínez C.J. y Moreno C.E. 2009. Manual técnico del manejo de chiles en campo abierto. Practicas especiales. Monterrey, Nuevo León. 9. P.
- Méndez, A y Moreno, M. 2009. Las microtaxis contaminantes naturales de los Alimentos. *Revista Ciencias*. 61. Pp.
- Mendoza, Z.C. 1996. Enfermedades fungosas de Hortalizas. Universidad Autónoma de Chapingo. Parasitología Agrícola. México. 85 p.
- Piña, R. J. 1994. Guía para la producción de chile habanero en suelos arables de Yucatán. SARH. Mérida, Yucatán. México. 120 p.
- Prado, G.U.2006. Tecnología de producción comercial de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq) época de establecimiento. 17p.
- Ramírez, C. y Guadalupe, M. 2002. Análisis de la producción y comercialización del sorgo grano (*Sorghum vulgare*) en el estado de Guanajuato en el periodo 2000-2012: Tesis profesional. U.A.A.A.N, México.

- Ramírez, J. G., Avilés, B. W., Dzip, E. R. 2006. Áreas con potencial productivo para chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq) en el estado de Yucatán. En: Primera Reunión Nacional de Innovación Agrícola y Forestal. INIFAP, COFUPRO, CICY, AMEAS y OTRAS INSTITUCIONES. Mérida, Yucatán, México. 66 pág.
- Ruiz-Lau, N., Medina Lara, F., y Martínez Estévez, M. (2011). El Chile Habanero su Origen y Usos. *Ciencia*, 70–77.
- SanpedroSaéz.J.L. (1959). *Realidad Económica y Análisis Estructural*. Madrid: Aguilera.
- Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos-Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (SARH-INIA).1984. Guía para producir chile habanero en suelos arables de Yucatán. Editorial unidad de difusión técnica del CIAPY.
- Soria-Fiegoso, M., J. A. Trejo-Rivero, J.M. Tun-Suárez y R. Terrán-Saldivar. 2002. Paquete tecnológico para la producción de chile habanero Sep. DGETA. HA2. Conkal, Yucatán, México.
- Tomás, G.E., Gutiérrez, P.L. y Contreras, F.M. 2006. El chile habanero de Yucatán. *Ciencias y Desarrollo*. CONACYT.

Anexos

Cuadro Anexo 1. Producción de chile habanero en el estado de Yucatán.

| Año | Superficie sembrada (ha) | Superficie cosechada (ha) | Producción (ton) | Rendimiento (ton/ha) | PMR (\$/ton) | Valor de producción (miles de pesos) |
|------|--------------------------|---------------------------|------------------|----------------------|--------------|--------------------------------------|
| 2006 | 423.34 | 384.63 | 3,390.32 | 8.81 | 9,856.46 | 33,416.54 |
| 2007 | 338.41 | 318.91 | 2,897.39 | 9.08 | 11,566.52 | 33,512.72 |
| 2008 | 391.94 | 380.74 | 3,262.82 | 8.57 | 10,656.70 | 34,770.88 |
| 2009 | 343.40 | 321.60 | 2,705.50 | 8.41 | 12,462.86 | 33,718.26 |
| 2010 | 298.18 | 287.93 | 2,968.28 | 10.31 | 13,894.50 | 41,242.77 |
| 2011 | 262.22 | 261.42 | 2,842.51 | 10.87 | 11,433.13 | 32,498.78 |
| 2012 | 231.99 | 230.69 | 2,615.25 | 11.34 | 10,892.68 | 28,487.07 |
| 2013 | 172.71 | 170.71 | 1,826.78 | 10.70 | 12,400.96 | 22,653.82 |
| 2014 | 181.42 | 179.92 | 1,879.51 | 10.45 | 14,820.69 | 27,855.64 |
| 2015 | 222.89 | 218.89 | 2,166.37 | 9.90 | 21,225.85 | 45,983.04 |

Cuadro Anexo 2. Producción de chile habanero en el estado de Tabasco.

| Año | Superficie sembrada (ha) | Superficie cosechada (ha) | Producción (ton) | Rendimiento (ton/ha) | PMR (\$/ton) | Valor de producción (miles de pesos) |
|------|--------------------------|---------------------------|------------------|----------------------|--------------|--------------------------------------|
| 2006 | 257.75 | 254.75 | 2,250.50 | 8.83 | 10,501.33 | 23,633.25 |
| 2007 | 143.75 | 114.50 | 904.00 | 7.90 | 20,972.34 | 18,959.00 |
| 2008 | 414.00 | 399.00 | 2,766.00 | 6.93 | 18,353.00 | 50,764.40 |
| 2009 | 123.25 | 116.25 | 911.00 | 7.84 | 16,575.74 | 15,100.50 |
| 2010 | 287.00 | 74.50 | 520.00 | 6.98 | 22,040.38 | 11,461.00 |
| 2011 | 241.25 | 187.25 | 1,401.21 | 7.48 | 9,278.18 | 13,000.68 |
| 2012 | 498.75 | 488.75 | 4,545.75 | 9.30 | 11,632.58 | 52,878.78 |
| 2013 | 259.75 | 259.75 | 2,342.12 | 9.02 | 11,631.64 | 27,242.69 |
| 2014 | 288.00 | 276.00 | 2,006.80 | 7.27 | 14,185.84 | 28,468.15 |
| 2015 | 317.50 | 317.50 | 3,055.46 | 9.62 | 12,905.27 | 39,431.53 |

Cuadro Anexo 3. Producción de chile habanero en el estado de Campeche.

| Año | Superficie sembrada (ha) | Superficie cosechada (ha) | Producción (ton) | Rendimiento (ton/ha) | PMR (\$/ton) | Valor de la producción (miles de pesos) |
|-------------|--------------------------|---------------------------|------------------|----------------------|--------------|---|
| 2006 | 46.75 | 45.00 | 487.55 | 10.83 | 8,022.35 | 3,911.30 |
| 2007 | 67.50 | 65.25 | 673.94 | 10.33 | 11,668.72 | 7,864.02 |
| 2008 | 53.25 | 53.25 | 565.32 | 10.62 | 11,049.83 | 6,246.69 |
| 2009 | 43.65 | 43.65 | 392.70 | 9.00 | 13,074.23 | 5,134.25 |
| 2010 | 39.68 | 39.68 | 235.65 | 5.94 | 15,690.39 | 3,697.44 |
| 2011 | 67.65 | 64.65 | 461.70 | 7.14 | 11,469.57 | 5,295.50 |
| 2012 | 80.50 | 80.50 | 577.62 | 7.18 | 8,122.02 | 4,691.44 |
| 2013 | 62.25 | 59.25 | 506.38 | 8.55 | 13,182.00 | 6,675.10 |
| 2014 | 65.00 | 62.00 | 708.95 | 11.44 | 23,623.39 | 16,747.80 |
| 2015 | 40.00 | 40.00 | 734.15 | 18.35 | 21,594.22 | 15,853.40 |

Cuadro Anexo 4. Producción de chile habanero en el estado de Quintana Roo.

| Año | Superficie sembrada (ha) | Superficie cosechada (ha) | Producción (ton) | Rendimiento (ton/ha) | PMR (\$/ton) | Valor de producción (miles de pesos) |
|------|--------------------------|---------------------------|------------------|----------------------|--------------|--------------------------------------|
| 2006 | 40.04 | 35.74 | 386.09 | 10.80 | 9,283.64 | 3,584.32 |
| 2007 | 22.01 | 21.01 | 265.25 | 12.62 | 15,921.72 | 4,223.24 |
| 2008 | 34.76 | 28.66 | 335.96 | 11.72 | 12,537.37 | 4,212.06 |
| 2009 | 22.75 | 22.55 | 243.60 | 10.80 | 10,630.07 | 2,589.49 |
| 2010 | 27.50 | 23.48 | 270.95 | 11.54 | 20,480.68 | 5,549.24 |
| 2011 | 19.93 | 18.52 | 187.35 | 10.12 | 8,949.16 | 1,676.63 |
| 2012 | 36.00 | 34.00 | 436.00 | 12.82 | 15,280.09 | 6,662.12 |
| 2013 | 43.10 | 43.10 | 591.98 | 13.74 | 10,129.23 | 5,996.30 |
| 2014 | 53.17 | 52.17 | 549.45 | 10.53 | 16,545.27 | 9,090.80 |
| 2015 | 51.65 | 51.65 | 619.54 | 12.00 | 28,549.01 | 17,687.26 |

Cuadro Anexo 5. Producción de chile habanero en el estado de Chiapas.

| Año | Superficie sembrada (ha) | Superficie cosechada (ha) | Producción (ton) | Rendimiento (ton/ha) | PMR (\$/ton) | Valor de producción (miles de pesos) |
|------|--------------------------|---------------------------|------------------|----------------------|--------------|--------------------------------------|
| 2006 | 19.00 | 19.00 | 190.00 | 10.00 | 10,000.00 | 1,900.00 |
| 2007 | 1.00 | 1.00 | 15.00 | 15.00 | 8,000.00 | 120.00 |
| 2008 | 7.00 | 7.00 | 100.00 | 14.29 | 10,500.00 | 1,050.00 |
| 2009 | 5.00 | 5.00 | 100.00 | 20.00 | 20,000.00 | 2,000.00 |
| 2010 | 10.00 | 10.00 | 175.00 | 17.50 | 10,000.00 | 1,750.00 |
| 2011 | 22.00 | 22.00 | 340.00 | 15.46 | 5,294.12 | 1,800.00 |
| 2012 | 8.00 | 8.00 | 144.00 | 18.00 | 23,000.00 | 3,312.00 |
| 2013 | 10.00 | 10.00 | 170.00 | 17.00 | 22,000.00 | 3,740.00 |
| 2014 | 24.50 | 24.50 | 441.60 | 18.02 | 14,198.37 | 6,270.00 |
| 2015 | 22.50 | 22.50 | 283.05 | 12.58 | 6,913.28 | 1,956.80 |

Cuadro Anexo 6; Para el estado de Yucatán: MCO, usando las observaciones del periodo 2006-2015 (N=10) Variable dependiente: Producción/ton.

| | Coficiente | D.T. | Estadístico t | Valor p | |
|---------------------|------------|----------|-----------------------|----------|-----|
| Constante | -1809.8759 | 445.6582 | -4.0611 | 0.0097 | *** |
| SS (ha) | 1.0921 | 1.0637 | 1.0267 | 0.3516 | |
| SC (ha) | 6.3003 | 1.4198 | 4.4373 | 0.0068 | *** |
| PMR | -0.0432 | 0.0139 | -3.0986 | 0.0269 | ** |
| RT (ha) | 225.6246 | 26.2560 | 8.5933 | 0.0004 | *** |
| VP | 0.0226 | 0.0058 | 3.8752 | 0.0117 | ** |
| | | | | | |
| M. var. Dep. | 2611.0091 | | D.T. var. dep. | 533.8439 | |
| SCR | 2359.0643 | | D.T. de la regresión | 21.7213 | |
| R2 | 0.9992 | | R2C | 0.9983 | |
| F(5,5) | 1207.0606 | | Valor p(de F) | 0.0000 | |
| Log-verosimilitud | -45.1330 | | Crit. De Akaike | 102.2660 | |
| criterio de Schwarz | 104.6534 | | Crit. De Hunnan-Quinn | 100.7611 | |

Cuadro Anexo 7; Para el estado de Tabasco: MCO, usando las observaciones del periodo 2006-2015 (N=10). Variable dependiente: Producción/ton.

| | Coeficiente | D.T. | Estadístico t | Valor p | |
|---------------------|-------------|----------|----------------------|-----------|-----|
| Constante | -3680.8040 | 820.2151 | -4.4876 | 0.0109 | ** |
| SS (ha) | 1.1512 | 0.7883 | 1.4603 | 0.2180 | |
| SC (ha) | 10.1196 | 3.1367 | 3.2262 | 0.0321 | ** |
| PMR | 0.0328 | 0.0305 | 1.0748 | 0.3430 | |
| RT (ha) | 386.7317 | 51.7537 | 7.4725 | 0.0017 | *** |
| VP | -0.0256 | 0.0220 | -1.1635 | 0.3093 | |
| | | | | | |
| M. var. Dep. | 2070.2840 | | D.T. var. dep. | 1213.2658 | |
| SCR | 34778.8233 | | D.T. de la regresión | 93.2454 | |
| R ² | 0.9974 | | R ² C | 0.9941 | |
| F(5,4) | 303.9401 | | Valor p(de F) | 0.0000 | |
| Log-verosimilitud | -54.9603 | | Crit. De Akaike | 121.9206 | |
| criterio de Schwarz | 123.7361 | | Crit.De Hunnan-Quinn | 119.9289 | |

Cuadro Anexo 8: Para el estado de Campeche: MCO, usando las observaciones del periodo 2006-2015 (N=10). Variable dependiente: Producción/ton.

| | Coeficiente | D.T. | Estadístico t | Valor p | |
|---------------------|-------------|----------|-----------------------|----------|--|
| Constante | 340.1473 | 358.0165 | 0.9501 | 0.3959 | |
| SS (ha) | -1.3324 | 9.4297 | -0.1413 | 0.8945 | |
| SC (ha) | 3.7541 | 8.5350 | 0.4399 | 0.6828 | |
| PMR | -0.0280 | 0.0153 | -1.8287 | 0.1414 | |
| RT (ha) | 8.9850 | 16.9139 | 0.5312 | 0.6234 | |
| VP | 0.0470 | 0.0238 | 1.9731 | 0.1197 | |
| | | | | | |
| M. var. Dep. | 534.3960 | | D.T. var. dep. | 152.8467 | |
| SCR | 3479.9567 | | D.T. de la regresión | 29.4956 | |
| R ² | 0.9834 | | R ² C | 0.9628 | |
| F(5,4) | 47.5360 | | Valor p(de F) | 0.0012 | |
| Log-verosimilitud | -43.4503 | | Crit. De Akaike | 98.9007 | |
| Criterio de Schwarz | 100.7162 | | Crit. De Hunnan-Quinn | 96.9091 | |

Cuadro Anexo 9; Para el estado de Quintana Roo: MCO, usando las observaciones del periodo 2006-2015 (N=10) Variable dependiente: Producción/ton.

| | Coeficiente | D.T. | Estadístico t | Valor p | |
|---------------------|-------------|---------|-----------------------|----------|-----|
| Constante | -323.6124 | 58.4677 | -5.5349 | 0.0052 | *** |
| SS (ha) | -0.1793 | 2.3982 | -0.0748 | 0.9440 | |
| SC (ha) | 10.0056 | 2.8337 | 3.5309 | 0.0242 | ** |
| PMR | -0.0049 | 0.0026 | -1.8947 | 0.1310 | |
| RT (ha) | 34.7268 | 3.9293 | 8.8379 | 0.0009 | *** |
| VP | 0.0089 | 0.0050 | 1.7607 | 0.1531 | |
| | | | | | |
| M. var. Dep. | 388.6170 | | D.T. var. dep. | 154.9827 | |
| SCR | 680.5307 | | D.T. R. | 13.0435 | |
| R ² | 0.9969 | | R ² C | 0.9929 | |
| F(5,4) | 253.3273 | | Valor p(de F) | 0.0000 | |
| Log-verosimilitud | -35.2908 | | Crit. De Akaike | 82.5816 | |
| Criterio de Schwarz | 84.3972 | | Crit. De Hunnan-Quinn | 80.5900 | |

Cuadro Anexo 10; Para el estado de Chiapas: MCO, usando las observaciones del periodo 2006-2015 (N=10) Variable dependiente: Producción/ton.

| | Coeficiente | D.T. | Estadístico t | Valor p | |
|---------------------|-------------|---------|-----------------------|----------|-----|
| Const | -150.7075 | 39.9840 | -3.7692 | 0.0130 | ** |
| SS (ha) | 11.9628 | 1.1835 | 10.1083 | 0.0002 | *** |
| PMR | -0.0049 | 0.0013 | -3.7723 | 0.0130 | ** |
| RT (ha) | 12.8138 | 2.1426 | 5.9805 | 0.0019 | *** |
| V.P | 0.0226 | 0.0062 | 3.6626 | 0.0146 | ** |
| | | | | | |
| M. var. Dep. | 195.8650 | | D.T. var. dep. | 126.3517 | |
| SCR | 805.1531 | | D.T. R. | 12.6898 | |
| R ² | 0.9944 | | R ² C | 0.9899 | |
| F(4,5) | 221.8176 | | Valor p(de F) | 0.0000 | |
| Log-verosimilitud | -36.1316 | | Crit. De Akaike | 82.2632 | |
| criterio de Schwarz | 83.7762 | | Crit. De Hunnan-Quinn | 80.6036 | |

Cuadro Anexo 11; Para el Resto del país usando las observaciones del periodo 2006-2015 (N=10) Variable dependiente: Producción/ton.

| | Coeficiente | D.T. | Estadístico t | Valor p |
|---------------------|-------------|-----------|-----------------------|----------|
| Const | 109.995 | 493.518 | 0.2229 | 0.8345 |
| SS (ha) | -7.91329 | 28.1263 | -0.2813 | 0.7924 |
| SC (ha) | 16.8678 | 31.0607 | 0.5431 | 0.6159 |
| PMR | -0.00773474 | 0.006835 | -1.132 | 0.7924 |
| RT (ha) | 11.054 | 8.17428 | 1.352 | 0.2477 |
| VP (\$) | 0.00843425 | 0.0138573 | 0.6087 | 0.5756 |
| | | | | |
| m. var. dep. | 998.75 | | D.T. var. dep. | 907.6083 |
| SCR | 669899.8 | | D.T.R. | 409.237 |
| R ² | 0.909641 | | R ² C | 0.796693 |
| F(5,4) | 8.053594 | | Valor p(de F) | 0.032548 |
| Log-verosimilitud | -69.75088 | | Crit. De Akaike | 151.5018 |
| criterio de Schwarz | 153.3173 | | Crit. De Hunnan-Quinn | 149.5101 |