

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS



**ESTUDIO TECNICO DE TRES SISTEMAS DE PLANTACIÓN DE MARACUYA
(*Pasiflora edulis*) COMO PERSPECTIVA DE PRODUCCIÓN EN LA REGIÓN DE
COTAXTLA, VERACRUZ**

Por:

JOSE DANIEL REYES VIRGEN

TESIS:

Presentada Como Requisito Parcial Para

Obtener el Título de:

Licenciado en Economía Agrícola y Agronegocios

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Diciembre de 2010

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

**División de Ciencias Socioeconómicas
Departamento de Economía Agrícola**

**ESTUDIO TECNICO DE TRES SISTEMAS DE PLANTACIÓN DE MARACUYA
(*Pasiflora edulis*) COMO PERSPECTIVA DE PRODUCCION EN LA REGIÓN DE
COTAXTLA, VERACRUZ**

Por:

JOSE DANIEL REYES VIRGEN

TESIS:

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:
PRESIDENTE DEL JURADO**



M.C. ESTEBAN OREJÓN GARCÍA



Sinodal



Sinodal

ING. HERIBERTO RIOS TAPIA

ING. JAVIER LOMBARD ROMERO

Universidad Autónoma Agraria
“ANTONIO NARRO”



MC. TOMAS E ALVARADO MARTINEZ

Coordinador de la división de ciencias socioeconómicas

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Diciembre de 2010


**DIV. CS. SOCIOECONOMICAS
COORDINACION**

DEDICATORIA

A MIS PADRES. Sr. Leonel Reyes Varilla y Sra. Rosa María Virgen. Por su amor y confianza que depositaron en mi y por haberme heredado la más valiosas de las fortunas que es mi carrera profesional a ustedes muchas gracias,

A MIS HERMANOS. Daniela Reyes Virgen, Julio Cesar Reyes Virgen y Leonela Reyes Virgen. A ellos dedico este trabajo con entusiasmo y orgullo y como un ejemplo a seguir.

A TODOS MIS FAMILIARES. Por sus consejos y apoyo durante toda mi carrera

A MIS AMIGOS. Javier L, Guiller V, Miguel A López, Carlos G, Elvis A, Ridix N, Sandra G, José Luis P, Esteban O, José M, Marco A, Fernando C, Máximo E, Alicia, Nadia, Eduardo N, Benjamín, Lizbeth N, Ronaldo C, Yadira R, Rogelio L, Filiberto Oliver, Gerardo, Audocio.

A TODOS USTEDES LE DEDICO ESTE TRABAJO

AGRADECIMIENTOS

A DIOS. Por haberme dado la vida y permitirme concluir con mis estudios uno de mis mas grandes sueños gracias DIOS.

A MI ALMA MATER. Porque me abrió sus puertas para poderme formar como profesionista y le agradezco todo su apoyo brindado durante mi estancia en ella.

MC.ESTEBEBAN OREGON GARCIA. Por todo su apoyo como maestro y como amigo, por sus consejos y por las aportaciones y atención que me brindo para la realización de esta investigación gracias.

ING. JAVIER LOMBARD ROMERO. Por su apoyo incondicional que me brindo, y por ser una persona sencilla a la cual aprecio mucho, y por sus observaciones en esta investigación gracias Javier.

DR. NOÉ BECERRA L. Investigador del INIFAP campo experimental Cotaxtla Veracruz. Por la información proporcionada de manera desinteresada, misma que fue de suma importancia para realización de esta investigación.

MC.ANTONIO FLORES NAVEDA. Por sus observaciones y atenciones para la realización de esta investigación

A todos los maestros de la división DCSE por que de una u otra manera participaron en mi formación profesional a todos ellos muchas gracias.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTOS.....	IV
CAPÍTULO I ASPECTOS GENERALES DEL CULTIVO DEL MARACUYA	5
1.1. Origen y antecedentes del cultivo de maracuyá (<i>pasiflora edulis</i>)	5
1.2.2. Clasificación taxonómica.....	8
1.2.3. Descripción botánica.....	8
1.3. Condiciones del cultivo.....	9
1.4. Métodos de propagación.....	10
1.4.1. Propagación por semillas.....	10
1.4.2. Propagación por esqueje	11
1.4.3. Propagación por injerto	11
1.5. Preparación del suelo	12
1.5.1. Siembra.....	12
1.5.2. Practicas agronómicas.....	13
1.5.3. Fertilización	14
1.5.4. Combate de malezas	14
1.5.5. Riego.....	14
1.5.6. Podas	15
1.6. Control de plagas	16
1.6.1. Chinche patas de hoja (<i>Leptoglossus zonatus</i>)	17
1.6.2. Mosca de la fruta (<i>Anastrepha spp. Ceratitis capitata</i>).....	17
1.7. Cosecha.....	17
1.8. Contexto mundial la producción del maracuyá.....	18
1.8.1. Expansión del cultivo de maracuyá en el mundo	18

CAPITULO II SITUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE MARACUYÁ EN MÉXICO	21
2.1. Antecedentes del cultivo de maracuyá en México	21
2.2. Producción nacional de maracuyá en México	22
2.2.1. Producción de maracuyá en el estado de Veracruz.	25
2.2.2. Problemática de la producción de maracuyá en México	27
CAPÍTULO III POSIBILIDADES DE PRODUCCIÓN DE MARACUYÁ EN LA REGIÓN DE COTAXTLA VERACRUZ EN BASE A TRES SISTEMAS DE PLANTACIÓN	29
3.1. Generalidades del municipio de Cotaxtla Veracruz	29
3.2. Antecedentes de la investigación de Maracuyá en la región de Cotaxtla	31
3.2.1 Características principales de los tres sistemas de establecimiento	31
3.2.2. Sistema de emparrillado	33
3.2.3. Sistema tipo vertical	34
3.2.4. Sistema de establecimiento tipo T	35
3.3. Perspectivas de la producción de maracuyá en base a tres sistemas de establecimiento.	36
3.3.1. Análisis estadístico	38
3.3.2. Resultados para el análisis de varianza	40
CONCLUSIONES	43
RECOMENDACIONES	44
BIBLIOGRAFÍA	45

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Composición química de la parte comestible del fruto (100 gr.)	7
Cuadro 2. Principales indicadores de la producción nacional	24
Cuadro 3. Superficie sembrada de maracuyá en el estado de Veracruz 2005-2009 hectáreas.	25
Cuadro 4. Volumen de producción de maracuyá en el estado de Veracruz 2005-2009 toneladas.....	26
Cuadro 5. Valor de la producción de maracuyá en el estado de Veracruz 2005-2009 miles de pesos.	27
Cuadro 6. Kilogramos de fruta de maracuyá (<i>Pasiflora edulis</i>) obtenidas por parcelas bajo diferentes sistemas de establecimiento de plantación, utilizando malla plástica en el campo experimental INIFAP, Cotaxtla, Veracruz.....	37
Cuadro 7. Kilogramos de fruta de maracuyá (<i>Pasiflora edulis</i>) promedio por planta en el campo experimental INIFAP Cotaxtla, Veracruz.	37
Cuadro 8. Kilogramos de fruta de maracuyá (<i>Pasiflora edulis</i>) promedio por planta en el campo experimental INIFAP Cotaxtla Veracruz, Visto en tres sistemas de establecimientos.	37
Cuadro 9. Base de tatos por tratamientos y bloques para variable Kg de fruta de maracuyá promedio por planta bajo un diseño de bloques al azar.	39
Cuadro 10. Análisis de la varianza para la variable kilogramos de fruta de maracuyá promedio por planta.....	40
Cuadro 11. Medias de tratamiento para los tres sistemas de establecimiento.....	41
Cuadro 12. Comparación de medias por DMS de bloques.	41
Cuadro 13. Producción de una hectárea de maracuyá con los resultados obtenidos.	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fotografía de la fruta de maracuyá	5
Figura 2. Fotografía de las dos variedades de maracuyá en México.	6
Figura 3. Fotografía de la flor de maracuyá	9
Figura 4. Gusanos desfoliadores atacando guías de maracuyá.....	16
Figura 5. Mapa de ubicación del municipio de Cotaxtla Veracruz	30
Figura 6. Estructura del sistema emparrillado	33
Figura 7. Plantación en el sistema emparrillado.....	34
Figura 8. Sistema tipo vertical	35
Figura 9. Sistema tipo T	36

INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha insistido sobre la importancia de introducir y desarrollar nuevos cultivos que permitan ampliar las opciones de los productores para mejorar sus ingresos, y al mismo tiempo generar fuentes de empleo y divisas para el país.

Hoy en día a los nuevos cultivos se les denomina alternativos, no tradicionales de exportación o lo que muchos llaman comúnmente como productos exóticos, refiriéndose casi exclusivamente a plantas de climas subtropicales y tropicales y a hortalizas y flores de todo clima y algunas frutas de clima templado, como la tuna, el aguacate y las frutillas.

El cultivo de maracuyá es una planta perenne, trepadora de 50 a 80 m, que se adhiere a los soportes o tutores por medio de zarcillos que salen de las axilas de las hojas. Estos zarcillos son filamentos de 40 cm, hojas profundamente trilobuladas, alternas, con márgenes finamente dentados, miden de 7 a 20 cm de largo y son de color verde intenso, con más brillo en el haz y pálidas o con poco brillo en el envés, el cultivo se extiende por áreas tropicales y subtropicales.

En México dentro de este grupo de cultivos está el maracuyá, como una opción en las regiones tropicales, sin embargo debido a la poca información existente de este cultivo resulta de interés estudiar su situación en cuanto a su producción bajo tres sistemas de establecimiento particularmente en la región de Cotaxtla, Veracruz, ya que se presentan las características climatológicas ideales, para la producción de este cultivo en esta región.

El maracuyá es uno de los cultivos alternativos no tradicionales o como ya se mencionó anteriormente, se conocen como productos exóticos, que puede llegar a demostrar que tiene un cierto potencial de mercado, solo que falta promoverse más su consumo y convertirlo en una fuente de ingresos para los estados que lo puedan producir, ya que no todos reúnen las condiciones climatológicas necesarias para su producción.

En los últimos años, la baja rentabilidad de los cultivos tradicionales, ha obligado a que se realicen esfuerzos para diversificar la producción frutícola, introduciendo especies que presenten perspectivas de mercado. El maracuyá (*Pasiflora edulis*), constituye una de estas opciones, por su capacidad de adaptación a estos ambientes.

Sin embargo, un problema que se genera en las prácticas de producción del cultivo de maracuyá, es que no existe un sistema de establecimiento adecuado, por lo que el manejo agronómico que se le da al cultivo no se realiza de la mejor manera dificultando el desarrollo óptimo de la planta.

Por lo tanto, se plantea en la presente investigación el estudio técnico de diversos sistemas de plantación en el cultivo de maracuyá, con el objetivo de buscar la mayor producción de fruta en un sistema de plantación específico.

Por lo que también está enfocado a realizar un estudio para obtener información del cultivo de maracuyá relacionada con las condiciones generales del cultivo, análisis sobre los principales indicadores de producción a nivel nacional, así como el estudio técnico de tres sistemas de establecimientos de plantación en la región de Cotaxtla, con el propósito de identificar la potencialidad para el desarrollo de este cultivo.

PALABRAS CLAVES: Maracuyá, Producción, Sistema Emparrillado. Sistema tipo vertical, Sistema tipo T.

Hipótesis

Por los requerimientos climáticos del cultivo de maracuyá y la existencia de tres sistemas de plantación desarrollados por el INIFAP, este cultivo, es técnicamente viable para la región de Cotaxtla, Veracruz.

Objetivo general

Analizar tres sistemas de establecimiento de plantación para la producción de maracuyá en la región de Cotaxtla Veracruz.

Objetivos específicos

Identificar los aspectos generales del cultivo y producción de maracuyá en México.

Analizar tres sistemas de plantación para el establecimiento del cultivo de maracuyá: emparrillado, tipo vertical y tipo T

Determinar en orden de importancia el sistema de plantación con mayor producción, susceptible de establecerse en la región de estudio.

En base a los objetivos e hipótesis planteados, se tendrá información disponible de forma organizada que puede ser utilizada para la toma de decisiones, por parte de productores, instituciones, empresas públicas o privadas, universidades, centros de investigación y en general a personas interesadas en la producción del cultivo. Además aportar elementos de interés para la toma de decisiones para el mejoramiento de la producción y fomento para las instituciones responsables de programas de desarrollo y gobiernos estatales, del sector agropecuario, principalmente para empresas agroindustriales.

Este trabajo de investigación se presenta en tres capítulos.

En el primero se exponen los aspectos generales del cultivo de maracuyá, como es su origen y antecedentes del cultivo en México, las condiciones climáticas en la que se desarrolla, así como un breve contexto de su producción a nivel mundial.

En el segundo capítulo se expone información relacionada con la producción nacional de maracuyá, considerando los principales indicadores como lo es la superficie sembrada y cosechada, la producción, los rendimientos por hectárea, el precio medio rural y valor de la producción, se expone también las principales regiones productoras en el estado de Veracruz, identificándose a su vez la problemática existente en la producción en torno a este cultivo.

En el tercero capítulo consiste en el análisis estadístico sobre los tres sistemas de establecimiento de plantación, para la variable kg de fruta promedio por planta, en la región de Cotaxtla, Veracruz, donde también se describen las características de los tres sistemas de establecimiento.

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES DEL CULTIVO DEL MARACUYA

Este capítulo tiene como propósito dar a conocer los aspectos generales del cultivo de maracuyá, y a su vez las condiciones en que se desarrolla la producción, también se analiza el contexto mundial de la producción, ya que es de interés conocer la importancia y evolución que tiene este cultivo en el ámbito nacional e internacional.

1.1. Origen y antecedentes del cultivo de maracuyá (*passiflora edulis*)

Se considera que el centro de origen es el Brasil, específicamente en la región del Amazonas. Este país es considerado el origen de unas 150-200 especies de las 465 existentes de *Passiflora*. La especie *Passiflora edulis* (maracuyá morado), dio origen a través de una mutación a *Passiflora edulis* forma *flavicarpa* (maracuyá amarillo) (CENTA, 2002).

Figura 1. Fotografía de la fruta de maracuyá



Fuente: Ficha técnica cultivo de maracuyá

El maracuyá amarillo tiene una gran importancia por las cualidades gustativas de sus frutos y por las cualidades alimenticias de su jugo, cáscara, y semillas, ya que su alto concentrado de vitaminas C y minerales le permite ser utilizado como complemento de productos multivitamínico.

Las dos variedades de maracuyá con mayor importancia comercial a nivel internacional, son el maracuyá morado (*Passiflora edulis*, Sims) y el maracuyá amarillo (*Passiflora edulis*, variedad *flavicarpa* Denger) los cuales han sido introducidas en México a partir de Brasil, Colombia, Perú y Hawái así como en diversas zonas productoras de otros países en forma independiente y aislada por diferentes personas. El Sr. Reyes García, ganadero de Puebla y de las Huastecas, fue uno de los primeros en traer la fruta de maracuyá en años más recientes a México. Alrededor del año 1950 con el objetivo de buscar semen de la raza bovina indobrasil, también trajo semillas de frutas exóticas, entre ellas la de maracuyá. En las regiones del norte de Puebla, Veracruz y sur de Tamaulipas, donde se sembró como planta casera. Sin embargo, muchas de las plantas se secaron por las frecuentes inundaciones o murieron por enfermedades. (Gómez et al. 1997).

Figura 2. Fotografía de las dos variedades de maracuyá en México.



Fuente: Fotografía disponible en:(COVECA, 2005)

1.2. Generalidades del cultivo

El maracuyá es una fruta exótica que se produce por lo regular en climas tropicales y la característica de la planta es que crece en forma de enredadera. La familia de la pasiflorácea, a la cual pertenece esta fruta, está formada, por más de 500 especies la mayoría de ellas son nativas de las regiones tropicales de América y más de 200 de Brasil, algunas pocas son originaria de Asia, Australia, África e islas del pacífico (FHIA, 1993).

1.2.1 Valor nutritivo

El maracuyá es fuente de proteínas, minerales, vitaminas, carbohidratos y grasas, se consume como fruta fresca, o en jugo. Se utiliza para preparar gaseosas, néctares, mermeladas, helados, pudines, conservas, etc. según el Instituto de Tecnología de Alimentos del Brasil, el aceite que se extrae de sus semillas podría ser utilizado en la fabricación de jabones, tintas y barnices. La composición general de la fruta de maracuyá es la siguiente: cáscara 50-60%, jugo 30-40%, semilla 10-15%, siendo el jugo el producto de mayor importancia. (Gómez et. al. 1997).

Cuadro 1. Composición química de la parte comestible del fruto (100 gr.)

COMPONENTE	CANTIDAD
Valor energético	78 calorías
Humedad	85%
Proteínas	0.8%
Grasas	0.6 gr.
Hidratos de carbono	2.4 gr.
Fibra	0.2 gr.
Cenizas	Trazasg
Calcio	5.0 mg
Hierro	0.3 mg
Fósforo	18.0 mg
Vitamina A activa	684 mg
Tiamina	trazas mg
Riboflavina	0.1 mg
Niacina	2.24 mg
Ácido ascórbico	20 mg

Fuente: disponible en <http://huitoto.udea.edu.co/FrutasTropicales/maracuya.html>

1.2.2. Clasificación taxonómica

Nombre común. Maracuyá amarillo, o fruta de la pasión.

Orden. Passiflorales

Familia. Passifloraceae

Género. Pasiflora

Especie. Pasiflora edulis forma flavicarpa

1.2.3. Descripción botánica

Hojas. Son simples, alternas, comúnmente trilobuladas o digitadas, con márgenes finamente dentados, miden de 7 a 15 centímetros de largo y son de color verde profundo, brillante en el haz y pálido en el envés.

Zarcillos. Son redondos y en forma de espiral, alcanzan longitud de 30-40 cm, se originan en las axilas de las hojas junto a las flores; se fijan al tacto con cualquier superficie y son las responsables de que la planta tenga el habito de crecimiento trepador.

Tallo. El maracuyá es una planta trepadora, la base del tallo es leñosa, y a medida que se acerca al ápice va perdiendo esa consistencia.

Raíces. El sistema radicular es totalmente ramificado, sin raíz pivotante, superficial, distribuida en un 90% en los primeros 0.15 y 0.45 m de profundidad por lo que es importante no realizar labores culturales que remuevan el suelo. El 68% del total de raíces se encuentran en una distancia de 0.60 m del tronco, factor a considerar en el momento de la fertilización y riego.

Flores. Las flores son hermafroditas (perfectas), nacen solitarias en las axilas, sostenidas por tres grandes brácteas verdes que se asemejan a hojas. Las flores consisten de 3 sépalos de color blanco verdoso, 5 pétalos blancos y una corona

formada por un abanico de filamentos que irradian hacia fuera, cuya base es de color púrpura; estos filamentos tienen la función de atraer a los insectos polinizadores (Maza, 2005).

Figura 3. Fotografía de la flor de maracuyá



Fuente: fotografía tomada en huerto familiar (Mata de Lázaro, Municipio de Veracruz).

1.3. Condiciones del cultivo

Es de suma importancia saber bajo qué condiciones se produce este tipo de cultivo, ya que no ha sido tan difundido, y para muchas personas puede considerarse como un cultivo nuevo por lo que es necesario saber algunos aspectos del cultivo en relación al tipo de clima y suelos en el cual se pueda llevar a cabo la producción.

El maracuyá es un cultivo muy rústico y de buena adaptación, la planta es leñosa y perenne, voluble, de hábito trepador y de rápido desarrollo. El fruto es una baya esférica, globosa que puede medir hasta 10 cm de diámetro y un peso máximo de 90 g. Hay muchas variedades dependen si se ubican en la costa o en la selva como: "Hawái", "Brasil" y "Venezuela". Se desarrolla en zonas cálidas donde la temperatura se encuentre entre los 20°C y los 30°C.

Este fruto se adapta a precipitaciones de hasta 1500 mm cúbicos anuales. Los suelos deben ser sueltos, bien drenados y sin problemas de salinidad, deben tener como mínimo un metro de profundidad. (CENTA, 2003)

Por otro lado se conoce poco sobre su tolerancia a suelos extremadamente cálidos. Es por eso que se deben de evitar suelos con encharcamientos. El clima es un factor determinante para la producción de maracuyá, por lo que es necesario tomar en cuenta también otros factores como la altitud, la temperatura y otros aspectos importantes según la región donde se desea producir.

El maracuyá debe reproducirse en climas cálidos y templados. Por lo que debemos de considerar que estos son los tipos de climas óptimos para su reproducción, pero aun así las bajas temperaturas afectan el inicio de la producción.

1.4. Métodos de propagación

El método de propagación del cultivo de maracuyá más adecuado es el método de propagación por semilla, es decir reproducción sexual, es la forma más rústica que se ha estado manejando en los diferentes huertos de traspatio, y en las instituciones de investigación donde en la actualidad se ha utilizado.

1.4.1. Propagación por semillas

Es el método más simple y más usado, pero trae como consecuencia una gran variabilidad en el orden genético del material obtenido, debido a la polinización cruzada, por lo tanto las plantas obtenidas no serán idénticas a la planta madre, pero a la vez existe un menor riesgo de incompatibilidad por la misma variabilidad. Las plantas producidas por este sistema son más vigorosas y presentan una vida más larga que por esqueje. El semillero se realiza en eras de 1,20 m de ancho y 15 cm de altura, separadas entre sí 40 cm y debe sombrearse.

Previo a la siembra, para evitar el ataque de hongos, se debe hacer desinfección del suelo. Con 500 g de semilla, sembrada en surcos distanciados 15 cm y cubierta con una capa delgada de suelo, se obtienen 4.000 plantas, cantidad suficiente para una hectárea. La germinación se inicia aproximadamente tres semanas después de la siembra (COVECA, 2005).

1.4.2. Propagación por esqueje

Consiste en usar partes intermedias de las guías, y presenta la ventaja de poder obtener plantas con características idénticas a la planta matriz, por lo que las plantaciones son homogéneas, pero se corre el riesgo de aumentar la incompatibilidad, ya que al seleccionar las plantas con las mejores características se podría estar tomando plantas originadas del mismo clon. Este método es el más usado en la propagación de maracuyá dulce (*Passiflora alata*) (COVECA, 2005).

1.4.3. Propagación por injerto

Este método no es muy usado comercialmente, ya que incrementa los costos, su utilidad sería el poder combinar patrones resistentes a hongos del suelo o encharcamientos, con plantas que presenten buenas características agronómicas, como precocidad, sabor y tamaño de fruto. El tipo de injerto que se usa es el de cuña. Una vez que las plantas han alcanzado una altura de 8 a 10 cm, aproximadamente tres semanas después de la germinación, deben trasplantarse a bolsas de polietileno de 15 x 20 cm. Es recomendable plantar sólo una plantita por bolsa, colocarle un tutor y agregarle 5 g de fertilizante fórmula 10-20-10, que se coloca en un hoyo en el borde de la bolsa. La sombra debe eliminarse progresivamente hasta el momento del trasplante al sitio definitivo de la siembra.

La planta está lista para ser trasplantada al sitio definitivo, cuando tiene 50 cm de altura, aproximadamente a los dos meses de crecimiento en vivero (COVECA, 2005).

1.5. Preparación del suelo

Una vez seleccionado el sitio, si el suelo es arcilloso, a un mes del trasplante se debe arar y rastrear, para favorecer el desarrollo de raíces y el drenaje. Si el suelo es suelto, sólo se hacen los hoyos de 30 cm de lado y 40 cm de fondo. Favorece el desarrollo de raíces y el drenaje. Si el suelo es suelto, sólo se hacen los hoyos de 30 cm de lado y 40 cm de fondo. En el caso de terrenos de montaña recién "volteados", es muy importante eliminar los troncos, ya que son el hábitat idóneo para las termitas, las cuales atacan también el maracuyá; además, el proceso natural de descomposición de los troncos, puede causar problemas de hongos en la plantación.

1.5.1. Siembra

La planta de maracuyá se trasplanta al sitio de siembra definitivo cuando alcanza unos 50 cm de altura. La distancia de siembra utilizada es 3 m entre hileras y 5 m entre plantas; al año se elimina una de en medio para que queden a una distancia de 10 m. La planta de maracuyá debe sembrarse de manera tal que el cuello no quede desfondado, pero lo más conveniente es plantarla en un lomillo de unos 20 cm de altura para favorecer el drenaje y así disminuir la incidencia de pudriciones.

Durante el trasplante es conveniente abonar con fertilizante fórmula completa; la mitad en el fondo del hueco y la otra mitad cuando el hueco se ha llenado con la mitad de la tierra. Después del trasplante, las plantitas se amarran a la espaldera con un pabito o una varilla.

1.5.2. Practicas agronómicas

Espaldera. Para asegurar el desarrollo óptimo de las plantas de maracuyá, es muy importante la instalación de este tipo de soporte, antes o inmediatamente después del trasplante. Existen tres sistemas de espalderas o soportes: espaldera vertical, espaldera en T y el emparrado.

Al momento de construir la espaldera es conveniente tener en cuenta la dirección del viento y colocarla en la misma dirección. Los postes terminales deben ser reforzados por medio de puntales y alambres fuertes y de acuerdo al largo de la espaldera, deben colocarse postes cada 20 m para reforzar la instalación.

En la **espaldera vertical** se utilizan postes de 2,5 a 3 m de largo, que pueden ser vivos como el madero negro, los cuales se colocan a una distancia de 5 m uno del otro y se entierran a una profundidad tal que el poste sobresalga 2 m. El primer alambre se coloca a 1 m de la superficie del suelo y el segundo a 2 m.

La planta se amarra con pabilo en el alambre superior, con cuidado de que el amarre quede flojo, ya que el tallo al engrosar puede estrangularse. Una vez que el tallo se enreda en la espaldera, es muy conveniente eliminar el pabilo.

Para la **espaldera tipo T**, se construyen armazones de madera en forma de T que se colocan cada 6 m una de la otra. En la regla horizontal (1 m de largo), se colocan tres alambres equidistantes. Este sistema mejora la ventilación, favorece la entrada de la luz, facilita la cosecha de los frutos maduros que aún no han caído, favorece el crecimiento y distribución de las ramas, evita el enmarañamiento de ellas y permite una distribución más eficiente de la solución de plaguicidas atomizados. Tiene la desventaja de que es de mayor costo, implica el uso de madera de buena calidad, no permite el uso de postes vivos y en caso de fallar un poste vertical, se cae toda la espaldera. Permite una distribución más eficiente de la solución de plaguicidas atomizados

1.5.3. Fertilización

Por ser una planta que responde bien a la aplicación de fertilizantes, es recomendable determinar fórmula, dosis y épocas de aplicación para las diferentes zonas productoras, tomando como base el análisis del suelo y el estado de desarrollo de las plantas. En forma general, se recomienda fertilizar con 75 g de la fórmula completa 10-30-10 por planta, durante el trasplante, de acuerdo con lo descrito en la siembra. Cuando la planta tiene dos y cuatro meses de trasplantada, aplicar entre 100 y 150 g/planta de la fórmula 15-15-15. Al inicio de la floración aplicar de 200 a 250 g de fórmula 10-20-20 y repetirla cada dos meses mientras dure la producción de frutos. Los elementos menores que requiere en mayor cantidad la planta son: calcio, magnesio, zinc e hierro, los cuales pueden ser suministrados vía foliar

1.5.4. Combate de malezas

En el inicio de la plantación, el combate de malezas deberá hacerse alrededor de la planta para evitar la competencia; una vez que las plantas se desarrollen completamente, solo será necesario entre las hileras. Se pueden utilizar herbicidas como el paraquat o el glifosato a partir del sexto mes después del trasplante, si las malezas predominantes son gramíneas. Si durante las primeras etapas de crecimiento hay problemas de malezas, se puede utilizar el haloxifop-butil (Galant, 35 cc pc/16 l).

1.5.5. Riego

El sistema de riego más utilizado es el riego por gravedad; con este método es necesario regar un sector de 40 a 50 cm alrededor de las plantas. Otro método es el riego por aspersión pero no es recomendable, para este cultivo, ya que además de que es de alto costo aumenta la incidencia de antracnosis y daña la floración.

1.5.6. Podas

La poda se recomienda por varias razones: regula la producción de ramas y la floración, y por ende la producción de frutos;

1. Facilita las fumigaciones contra plagas y enfermedades, así como su aprovechamiento.
2. Reduce el peso total sobre el sistema de soporte utilizado.
3. Se eliminan ramas rastreras que dificultan la cosecha.
4. Evita que los frutos maduros queden encerrados entre las ramas en lugar de caer al suelo, lo cual dificulta la cosecha y aumenta los costos.

Esta operación debe iniciarse inmediatamente después de la primera cosecha para evitar bajas en la producción, es conveniente efectuar la poda en hileras alternas y de un año de por medio.

Poda de formación. La poda de formación se inicia antes del trasplante en el campo. Tiene como finalidad dejar únicamente uno o dos ejes por planta, aunque lo más conveniente es dejar dos ejes, a los cuales se les elimina cualquier ramificación hasta la altura de 1 m. Cuando el bejuco guía alcanza 2 m o llega a la parte alta de la espaldera, se corta la parte terminal del bejuco para estimular la brotación de yemas laterales para que produzcan brotes orientados a ambos lados de la espaldera. Si al año de edad de la plantación, la cantidad de bejucos es excesiva, es conveniente eliminar uno de los dos ejes iniciales.

Poda de limpieza. La poda de limpieza consiste en eliminar ramas viejas o muertas, bejucos que salgan de la espaldera y los que llegan al suelo. Esta operación se debe iniciar después de la primera cosecha.

Poda de renovación. Esta poda se realiza al tercer año de establecida la plantación.

Es una poda severa, con la que sólo se deja el tallo principal y ramas primarias con una longitud de 1,5 m. Cuando se hace esta operación, en algunas ocasiones existen espalderas dañadas, se aprovecha el momento para repararlas.

1.6. Control de plagas

Artrópodos.

Gusano desfoliador (*Dionejunojuno*) o gusano negro del maracuyá.

Este insecto en su estado larval se alimenta de las hojas causando defoliación, incluso ataca los botones florales y debido a su habito gregario representa un gran riesgo para el cultivo. La etapa larvaria dura de 19-27 días y el ciclo completo dura alrededor de 42 días transcurrido este tiempo se inicia un nuevo ciclo.

Figura 4. Gusanos desfoliadores atacando guías de maracuyá



Fuente: Fotografía disponible (CENTA 2002)

El control se puede hacer aplicando los siguientes productos:

Bacillusthuringienses 25%: solución al 0.1% Malathion 57%: 2 cc / litro de agua

1.6.1. Chinche patas de hoja (*Leptoglossus zonatus*)

Este insecto ataca tanto en estado ninfal como en la fase adulta, daña frutos y botones florales, estos se marchitan y caen prematuramente y presentan pequeños puntos negros que es donde el insecto introdujo el estilete para succionar savia.

El control se puede realizar aplicando los siguientes productos:

Malathion 57%: 2 cc / litro de agua

Endosulfan 35%: 1.5-2.0 cc / litro de agua

1.6.2. Mosca de la fruta (*Anastrepha spp. Ceratitis capitata*)

Este insecto ocasiona el daño durante su etapa larvaria, los adultos ovipositan sus huevos en los frutos pequeños, a medida que la larva crece, se va alimentando de la pulpa, con la consiguiente pérdida del valor comercial de éste, posteriormente pueden caer. Cuando esto ocurre la larva se encuentra lista para pasar al estado de pupa y, posteriormente sale como adulto volador y se inicia un nuevo ciclo.

Se recomienda recolectar los frutos caídos y enterrarlos, espolvoreando algún insecticida en polvo; esta actividad es fundamental para lograr disminuir las poblaciones del insecto a niveles mínimos. También se aconseja hacer trampas atrayentes a base de 5 kg de melaza o 500 cc de proteína hidrolizada y un insecticida (Malathion 57 %) en 100 litros de agua.

1.7. Cosecha

La planta inicia la producción entre el sexto y séptimo mes después del trasplante. Las épocas de mayor Cosecha varían según la zona, el régimen de riego y la época de trasplante.

La recolección es manual, ya que la fruta madura cae naturalmente en el suelo, y con una frecuencia de dos veces por semana cuando la cosecha es baja. En los picos de cosecha debe recolectarse hasta cuatro veces por semana para evitar la pudrición del fruto.

Se recogen sólo los frutos sanos de color amarillo uniforme. Una vez que se cosecha el fruto debe ser procesado rápidamente para evitar que pierdan peso y se dessequen. (DGIEA, 1991).

1.8. Contexto mundial la producción del maracuyá

Las características en las que se desarrolla el cultivo de maracuyá al igual que el consumo que se da de este producto, hace que la concentración de su producción se ubiquen en 4 países sudamericanos, siendo uno de ellos el país de origen.

1.8.1. Expansión del cultivo de maracuyá en el mundo

Desde Brasil, el maracuyá se ha extendido prácticamente a todas las zonas tropicales del mundo. Históricamente, en la mayoría de los países la producción se ha iniciado como un cultivo de traspatio, para el consumo casero, después se ha vuelto comercial para satisfacer la demanda interna.

Ese proceso ha sido más o menos lento y su desarrollo en cada país ha dependido de los apoyos gubernamentales y de los compromisos con la agroindustria. Australia y Hawái son los que más han fomentado y apoyado la investigación, posteriormente Colombia y Brasil han hecho aportes relevantes.

Brasil. El principal productor a nivel mundial a partir de los años 80 ha sido Brasil. En este país se han dedicado a su cultivo 25,000-33,000 hectáreas durante los últimos años, generando el 50% de la producción mundial (250,000-420,000t). Por sus condiciones climáticas, en este país se puede cosechar prácticamente durante todo el año.

Su productividad oscila de 1.2 a 45 t/ha, el promedio es de 12 t/ha, sus costos, por lo tanto, son muy variables, pero en explotaciones orientadas al mercado, en un ciclo de tres años, oscilan entre 180-290 US\$/t, con lo que se obtuvo en promedio una ganancia neta de US\$ 1,500 por hectárea, durante los últimos 5 años.

En 1995 la producción de Brasil no fue suficiente para satisfacer su creciente demanda interna, hecho que se explica por el favorable desarrollo económico del país, aunado a un creciente poder adquisitivo de la población y a la reducción cíclica de la producción. Por esta razón, Brasil se convirtió en un importador neto de jugo de maracuyá.

Colombia. En Colombia el cultivo comercial se inició en los años 60 y fue hasta los 80 que se lanzó al mercado internacional. La superficie dedicada varía entre 2,500 y 7,000 hectáreas y el 70% de la producción se exporta, dejando el 30% para el mercado interno. El rendimiento medio alcanza las 20 t/ha, marcando la punta mundial, y su costo medio de producción, en el ciclo de tres años, es de US\$ 180/t. Colombia participa en el mercado mundial de manera variable; En 1993 aportó del 60 al 70%, aunque en el 1994 contribuyó sólo el 7.3%. En este país el Ica promovió ampliamente el cultivo al tiempo que se dio un fuerte soporte técnico y créditos accesibles a los productores por parte de la Caja de Crédito Agrario y de la Federación Nacional de Cafeteros.

Ecuador. Ecuador es un país que recientemente ha iniciado su participación en el mercado mundial. A pesar de la caída de los precios internacionales en 1993 y 1994, Ecuador continuó produciendo y procesando jugo de maracuyá en volúmenes importantes. Una política firme de apoyo a la producción de cultivos alternativos, por parte de las industrias nacionales y de organismos gubernamentales, permitió que para 1993 hubiera una superficie de 3,500 ha (con una producción de 49,000 t) y que a finales de 1995 fuera el único abastecedor del mercado mundial, exportando a EUA, Europa, Chile, Argentina e inclusive a Brasil. Un aspecto importante es que el desarrollo positivo de la demanda interna y externa ha propiciado la mejora de las técnicas de cultivo y los rendimientos unitarios y por ello las industrias proporcionan asistencia técnica y apoyo crediticio a los productores para poder obtener fruta de calidad acorde a las necesidades. El rendimiento promedio de maracuyá en Ecuador es de 14 t/ha.

Perú. En Perú este cultivo presenta un ciclo de vida más largo que en Brasil y Colombia, ya que se obtienen rendimientos altos aun durante el 5º año. La productividad media nacional es de 36 t/+ha en un ciclo de tres años. En 1993, tenía en producción 1,200 ha y 752 en 1995. En 1996 produjo 6,000 t, con un costo de 160 US\$/t bajo condiciones de riego. En la actualidad, el 70% de la producción se destina al mercado en fresco y 30% a la agroindustria.

CAPITULO II

SITUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE MARACUYÁ EN MÉXICO

Este capítulo tiene la finalidad de dar a conocer información relacionada con la producción nacional de maracuyá e indicadores importantes del cultivo. Como es la superficie de producción en México, el valor de la producción, el precio, entre otros, así como las principales regiones productoras en el estado de Veracruz y una breve reseña sobre la problemática del cultivo de maracuyá en México.

2.1. Antecedentes del cultivo de maracuyá en México

La producción de maracuyá en México ha pasado por varias etapas de desarrollo, y como la planta no es originaria del país, su historia inicia con el proceso de introducción y su posterior divulgación. La extensión inicial se realizó en forma de siembras de tipo de traspatio, sobre todo en los estados de Puebla y Veracruz. A partir de 1989/90 comienza la siembra de maracuyá en plantaciones comerciales con un alto nivel tecnológico, marcando una nueva fase de desarrollo a nivel regional fue una etapa donde parecía que el maracuyá se difundiría ampliamente como alternativa, sin embargo, las esperanzas en el potencial del mercado de exportación no se cumplieron y muchos productores, por ello, abandonaron el cultivo, esta segunda fase termino en 1993 aproximadamente (Schwentesi, et al, 1997).

Una tercera fase se observa a partir de esta última fecha y se caracteriza por la incursión de los pocos productores que decidieron seguir con el cultivo en el proceso de transformación artesanal de la fruta, buscando su venta en forma de jugo, pulpa, mermelada, miel, cascara en almíbar, vino y licor, esta fase continua, pareciendo consolidarse actualmente.

La primera introducción de esta fruta a México quedará seguramente sin que se pueda dilucidar para la historia de este cultivo, ya que la Ing. Natividad Reyes, promotora quizás más importante de maracuyá en México, encontró ejemplares de maracuyá de tipo criollo, variedad flavicarpa, que es sembrado en huertas familiares desde hace más de 60 años en Tabasco y menciona que inclusive se encuentra en forma silvestre en las selvas que aún quedan en el sureste mexicano (Schwentesiuss et al 1997).

2.2. Producción nacional de maracuyá en México

Cada vez resulta más difícil colocar productos en los mercados internacionales, debido a la fuerte competencia que se ha dado entre los países productores, así como por los estándares de calidad que los demandantes exigen para cubrir sus necesidades internas de mercado.

Los avances tecnológicos han permitido incrementar la productividad en prácticamente todas las ramas del sector agropecuario, donde los productores preocupados por maximizar la rentabilidad, se han fijado objetivos estratégicos a seguir para permanecer en el mercado y posteriormente tener una mayor participación en éste.

Esta mayor participación se ha logrado, por un lado, a través de la colocación de productos de alta calidad, lo que sin duda ha sido bien visto por parte de los demandantes, quienes están interesados en brindar a sus consumidores este tipo de productos.

Por otro lado, los países productores como Brasil, Colombia, Chile, México, entre otros, buscan tener mayor participación en los mercados internacionales, promoviendo nuevos productos, que puedan ser ampliamente demandados.

Tal es el caso de maracuyá, producto poco conocido hasta hace algunos años, y que después de promoverse en los mercados, los consumidores han encontrado en esta fruta un atractivo exótico, y un sustituto de otras frutas en la dieta del consumidor.

En la actualidad México ha estado incursionado en el mercado de productos orgánicos y tal es el caso de maracuyá, producto que podría adquirir una importancia relevante en este aspecto tan importante en la actualidad. (Maza 2005).

El maracuyá, un producto que prospera en climas tropicales, si bien no se ha generalizado su consumo a gran escala, sí ha mostrado que podría ser ampliamente explotado, dado que el mercado existe, lo que falta es promover más su consumo y convertirlo en una fuente de importantes ingresos para los pocos países productores, ya que no todos reúnen las condiciones climáticas necesarias para la producción, o existe un bajo interés en el cultivo debido al desconocimiento de los beneficios que podría arrojar.(Maza 2005).

En este sentido, nuestro país cuenta con las condiciones climáticas adecuadas en varias zonas para llevar a cabo una explotación intensiva de la fruta, faltando una buena estrategia orientada a lograr una oferta permanente para los mercados tanto regionales como nacionales , y crear una importante fuente de recursos para el país, que mucha falta hace para el desarrollo de los sectores productivos, más aún cuando todavía no podemos competir en otros ramos, debido a los altos índices de competitividad.

A continuación se muestra un breve análisis sobre los principales indicadores de la producción nacional de maracuyá 2001-2009.

**Cuadro 2. Principales indicadores de la producción nacional
De maracuyá 2001-2009**

Años	Superficie sembrada (ha)	Superficie cosechada (ha)	Producción en toneladas	Rendimiento Ton/ha	PMR \$/Ton	Valor de la producción miles de \$	Valor x ha cosechada Miles de \$
2002	77.0	60.0	226.3	3.77	6,856.5	1,551.9	25.9
2003	88.0	75.0	346.4	4.62	7,009.9	2,428.2	32.4
2004	90.0	41.0	327.0	7.98	3,166.4	1,035.4	25.3
2005	86.0	50.0	255.3	5.11	4,972.6	1,268.5	25.4
2006	59.0	32.0	241.6	7.55	3,277.3	791.8	24.7
2007	39.2	34.8	248.8	7.15	3,814.1	948.7	27.3
2008	40.2	35.2	275.9	7.85	4,005.4	1,105.4	31.4
2009	36.2	32.2	265.0	8.24	3,109.3	824.0	25.6
Promedio	64.4	45.0	273.3	6.50	4,526.4	1,244.3	27.2
TMCA	- 10.2	- 8.5	2.3	11.60	- 10.7	- 8.6	0.7

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP 2001-2009.

Como se observa en el cuadro, la superficie sembrada y cosechada, presentaron una tendencia a la baja, con un promedio en el periodo de 64.4 y 45 has, y una TMCA de -10.2 y - 8.5%, respectivamente, significando una disminución en la superficie sembrada de 40.8 has, del inicio al final del periodo.

Un aspecto importante a destacar, es de que a pesar, que la superficie tanto sembrada como cosechada disminuyeron, la producción presentó crecimiento con una TMCA del 2.3%, que representó casi las 30 toneladas del inicio al final del periodo, este crecimiento fue a consecuencia del incremento presentado en los rendimientos por ha, que fueron en promedio de 6.5 ton/ha, y con una TMCA de 11.6%, significando un incremento en el periodo de 4.47 ton/ha.

Respecto al PMR y Valor de la producción, en promedio fueron de \$4526.4/ton y \$1244.3 miles de pesos, respectivamente presentando tendencias a la baja, con una TMCA de - 10.7 y - 8.6%, respectivamente. Es importante destacar que el PMR, presentó fluctuaciones durante el periodo, siendo el PMR más alto superior

a los \$7,000/ton correspondiente al año de 2003, y para el siguiente año presentó una disminución de más del 50%, colocándose en los \$3,166.4/ton.

A partir del año de 2005, el PMR presentó un comportamiento más estable. En los estados donde se produce el maracuyá el comportamiento de este indicador, es diferente.

En lo correspondiente al valor generado por el maracuyá por ha, este ha presentado un comportamiento estable, ya que la TMCA fue de 0.7%, con un promedio de \$27.2 miles de pesos por ha.

En resumen, el indicador con una tendencia más alta en el periodo son los rendimientos, esta tendencia es producto de usos de tecnologías y/o sistemas de establecimiento más adecuados o que permite un mejor manejo de la planta del maracuyá en cuanto a plagas y enfermedades, humedad, entre otros, permitiendo una mayor producción por ha y mejor calidad del fruto.

2.2.1. Producción de maracuyá en el estado de Veracruz.

A continuación se muestra el comportamiento de la producción de maracuyá en el estado de Veracruz en los últimos 5 años.

Cuadro 3. Superficie sembrada de maracuyá en el estado de Veracruz 2005-2009 hectáreas.

Distritos	2005	2006	2007	2008	2009	Promedios
Coatepec	5	5	5	5	5	5
Cosautlan	4	4	4	4	4	4
Minas					1	1
Teocelo	2	2	2	2	2	2
Total	11	11	11	11	12	11.2

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP 2005-2009.

Con relación a la superficie sembrada de maracuyá en el estado de Veracruz se puede comentar que de los 12 distritos de desarrollo del estado, solamente se

cultiva en 4 de ellos para el año más reciente 2009, siendo el distrito de Coatepec el que cuenta con la mayor superficie cultivada con 5 hectáreas promedio en el periodo 2005-2009, sin embargo dicha superficie es marginal pues comparada con la destinada a otros cultivos es muy pequeña, además de que en dicho periodo ninguno de los distritos mostro incrementos en dicha superficie.

Cabe destacar que el distrito de minas únicamente registra participación en el año 2009 lo que probablemente se deba a la recién incorporación del cultivo en dicha zona.

Cuadro 4. Volumen de producción de maracuyá en el estado de Veracruz 2005-2009 toneladas.

Distritos	2005	2006	2007	2008	2009	Promedios
Coatepec	55	55	50	40	40	48
Cosautlan	40	40	40	34	32	37.2
Minas					16	16
Teocelo	19	19	20	17.5	16	18.3
Total	114	114	110	91.5	104	106.7

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP 2005-2009.

En términos generales el volumen de producción de maracuyá en el estado de Veracruz ha tenido un comportamiento decreciente en el periodo de análisis, siendo Coatepec el distrito con mayor participación con un promedio de 48 toneladas anuales.

Algo que llama la atención es que al hacer un comparativo con la superficie sembrada notamos que mientras esta se ha mantenido la producción ha disminuido lo que significa que los rendimientos por hectárea en el estado se han visto mermados. Por lo que es importante encontrar sistemas de producción que incrementen los rendimientos.

En promedio el estado de Veracruz produce anualmente 106.7 toneladas de maracuyá. Que comparado con la producción de otros cultivos tradicionales no es representativo.

Cuadro 5. Valor de la producción de maracuyá en el estado de Veracruz 2005-2009 miles de pesos.

Distritos	2005	2006	2007	2008	2009	Promedios
Coatepec	165	149.6	151.5	100	140	141.22
Cosautlan	120	108.8	126.48	88.4	112	111.136
Minas					80	80
Teocelo	57	51.68	63.94	115.7	56	68.864
Total	342	310.08	341.92	304.1	388	337.22

Fuente: elaboración propia con datos del SIAP 2005-2009.

Paralelamente a la reducción del volumen de producción el valor de la misma también se ha visto disminuido, en total el cultivo del maracuyá representa un ingreso de 337.22 mil pesos anuales al estado de Veracruz, distribuidos en cuatro distritos donde Coatepec es el más importante tanto en superficie sembrada, volumen de producción y valor de la misma.

2.2.2. Problemática de la producción de maracuyá en México

Uno de los principales problemas que enfrentan los productores de maracuyá en México es el gran desconocimiento de la fruta a nivel nacional, la baja rentabilidad en algunas de las regiones productoras, la reducida escala de producción y la fuerte competencia que ejercen los principales países productores en el mercado mundial.

Respecto a la escala de producción se puede señalar que aunque en ocasiones han aparecido extensiones de 40 a 60 hectáreas en algunos estados, la superficie cultivada a nivel nacional nunca ha rebasado las 125 hectáreas, lo que en parte puede asociarse con el hecho de que los productores mexicanos no han sido capaces de comercializar la producción en forma satisfactoria y de inducir un mayor conocimiento y consumo de la fruta entre la población nacional.

Uno de los problemas que se dan continuamente en la producción de cultivos de esta clase, es la escasez de oferta debido a que los niveles de producción

nacional son relativamente pequeños y los productores están dispersos en diferentes regiones o estados, lo que dificulta la comercialización en fresco, por lo que la única forma de vender la producción es en el mercado regional y en formas de vinos, mermeladas, yogurt, etc. Hasta la fecha no se ha dado el surgimiento de extensiones importantes y mucho menos un desarrollo continuo de la producción nacional.

Otro problema que embarga a los productores nacionales es que desconocen las técnicas de cultivos desarrolladas por centros de investigación y campos experimentales, lo que se traduce en bajos rendimientos, la mayoría de ellos no cuentan con asesoría técnica o esta es muy deficiente, todo ello se explica a que produzcan en forma empírica, es decir, que se guían por sus observaciones directas y que cometan errores innecesarios o evitables y que reducen su productividad.

La superficie alcanzó su máxima extensión entre los años de 1992 y 1994, con aproximadamente 125 ha, concentradas en los estados de Tabasco y Puebla. Los productores de ambos estados influyeron además sobre los de Veracruz, de manera que en algunos de sus municipios se empezó a sembrar. No obstante, ante la falta de mercado, muchos productores veracruzanos no llegaron más allá de la siembra y dejaron en el abandono sus plantaciones (Schwentenius et al 1997).

Considerando lo anterior, e análisis del próximo capítulo se centra en describir tres sistemas de establecimiento del cultivo de maracuyá, sistemas que ha sido desarrollados a en el campo experimental del INIFAP, Cotaxtla ubicado en el municipio del mismo nombre en el estado de Veracruz.

CAPÍTULO III

POSIBILIDADES DE PRODUCCIÓN DE MARACUYÁ EN LA REGIÓN DE COTAXTLA VERACRUZ EN BASE A TRES SISTEMAS DE PLANTACIÓN

El objetivo del desarrollo de este capítulo es el de exponer las características principales de la región de estudio, así como de los tres sistemas de establecimiento del cultivo de maracuyá, generados por el INIFAP en Cotaxtla, Veracruz y cuyo análisis permitirá identificar el sistema de establecimiento con mayor rendimiento.

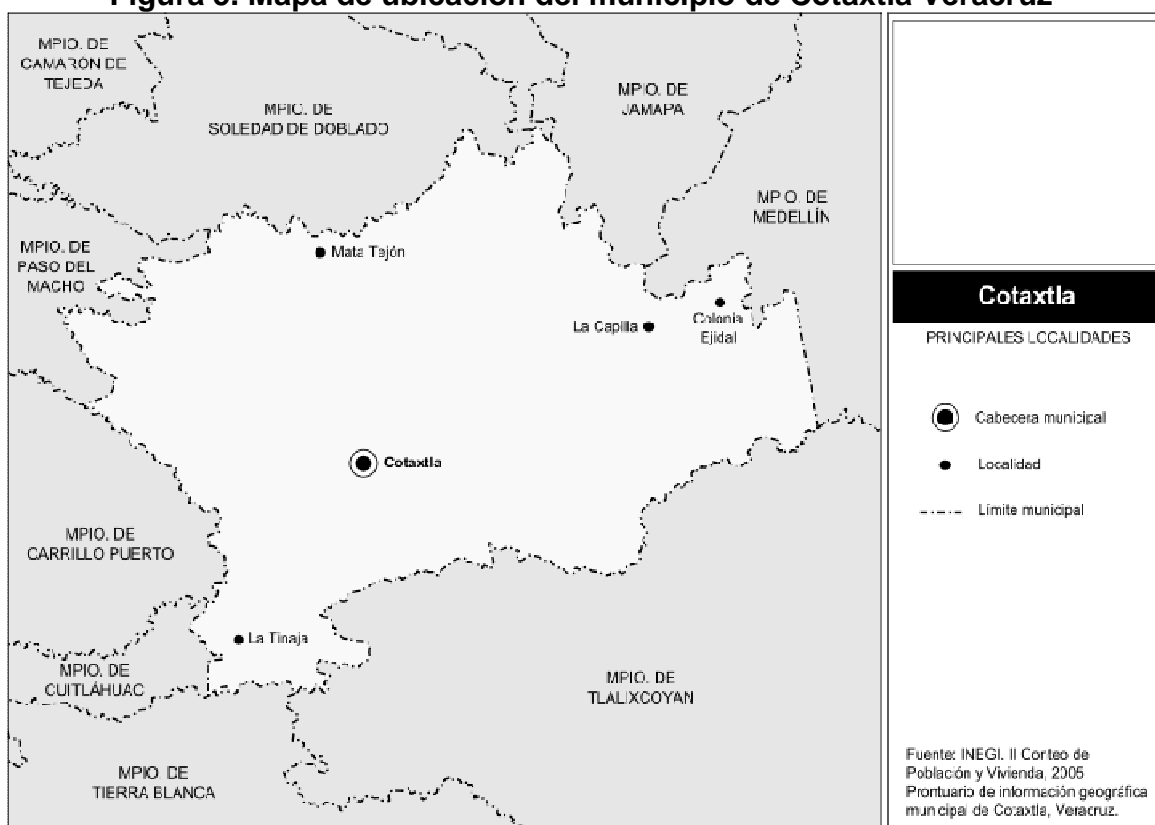
3.1. Generalidades del municipio de Cotaxtla Veracruz

El municipio de Cotaxtla Veracruz cuenta con una población de acuerdo a los resultados del Censo de Población y Vivienda realizado por el INEGI, de 18,821 personas, de las cuales 9,188 son hombres y 9,633 mujeres; por lo que el porcentaje de población masculina es del 48.8%, la tasa de crecimiento poblacional anual de 2000 a 2005 ha sido del -0.1%, el 30.7% de los pobladores son menores de 15 años de edad, mientras que entre los 15 y los 64 años se encuentra el 61.8%, no existen localidades de más de 2,500 habitantes, por tanto todas son consideradas rurales y el 0.3% de los pobladores mayores de cinco años edad son hablantes de alguna lengua indígena. (INEGI 2005).

El municipio de Cotaxtla se ubica en la zona central del estado de Veracruz, región comúnmente denominada como de Sotavento y que está formada por los alrededores del Puerto de Veracruz; sus coordenadas extremas son 18° 44' - 18° 59' de latitud norte y 96° 11' - 96° 32' de longitud oeste y una altitud que va de los 10 a los 200 metros sobre el nivel del mar; tiene una extensión territorial de 659.68 kilómetros cuadrados que representan el 0.91% del total del estado de Veracruz.

Limita al norte con el municipio de Soledad de Doblado y con el municipio de Manlio Fabio Altamirano, al noreste con el municipio de Jamapa y con el municipio de Medellín, al sur con el municipio de Tlaxicoyan, al suroeste con el municipio de Tierra Blanca y con el municipio de Cuitláhuac, al oeste con el municipio de Carrillo Puerto y al noroeste con el municipio de Paso del Macho.

Figura 5. Mapa de ubicación del municipio de Cotaxtla Veracruz



Fuente: disponible en INEGI

Su clima es cálido-seco-regular con una temperatura promedio de 26 °C; su precipitación pluvial media anual es de 1 mil 900 mm.

3.2. Antecedentes de la investigación de Maracuyá en la región de Cotaxtla

La introducción de maracuyá en la zona del campo experimental del INIFAP en Cotaxtla Veracruz, se realizó por el Dr. Mosqueda en el año de 1985 con material proveniente de Hawái. A partir de esos años, se sembró la especie en algunas zonas del campo, sin establecer propiamente un lote experimental.

Fue hasta 1994 cuando se dedicó un proyecto especial a dicho cultivo considerándose como un fruto exótico con posibilidades para esa zona. (Schwentesiuss et. al., 1997)

Actualmente se tiene, un lote en el que se están probando diferentes materiales procedentes de Hawái o del campo el Palmar Veracruz, campo experimental del INIFAP.

En la región de Cotaxtla, la generación y mejoramiento de los sistemas de producción para el maracuyá, ha sido en el campo experimental situado en el municipio de Cotaxtla a cargo de investigadores del INIFAP, quienes proporcionaron de manera desinteresada información de los tres sistemas de producción generados, cuyas principales características se exponen a continuación.

3.2.1 Características principales de los tres sistemas de establecimiento

La producción comercial de maracuyá se inició por la influencia directa de los proyectos en los estados de Puebla y Tabasco, no obstante se realizó con una base sumamente dudosa en los aspectos técnicos y comerciales. La empacadora “cosmos” exportadora de limón persa, promovió a principios de los años 90 el cultivo de maracuyá en los alrededores de Martínez de la Torre, pero de estas siembras así como de las cercanías de Atzalan ninguna alcanzó una producción importante y todas han desaparecido. (Schwentesiuss et al 1997).

En base a que la región de Cotaxtla Veracruz cumple con las condiciones climatológicas para la producción de maracuyá, y que a la vez el maracuyá puede ser un cultivo alternativo no tradicional para la mejora de ingresos de quienes lo producen o inicien su producción, se han realizado actividades para su divulgación en diferentes regiones, siendo en el campo experimental de Cotaxtla Veracruz del INIFAP, donde se han logrado desarrollar tecnologías de gran importancia orientadas al desarrollo de producción de maracuyá en la región, que inclusive pueden ser utilizadas en aquellos estados y/o regiones que cuentan con las condiciones para la producción de maracuyá.

Por lo que se probaron tres sistemas de establecimiento de la plantación utilizando malla plástica en emparrillado, en forma de t y vertical para esto se usó maya tenax, al momento de la siembra se aplicó a las raíces de las plantas Raizal Alliete y Captan para promover la emisión de raíces y darle protección en contra de hongos del suelo. Las plantas se amarraron a una estaca de bambú. La parcela se rego con el sistema de fertilización cada tercer día con un periodo de dos horas.

Durante el mes de marzo se fertilizo la planta con urea para promover su desarrollo se chapeo la parcela para eliminación de maleza, y se amarraron las plantas.

En el mes de abril se aplicaron los insecticidas de Malathion y Sevin intercalados en contra de gusanos que afectan el follaje de algunas plantas, también se aplicó Gramoxone, y se guio a los brotes en cada modalidad de producción.

En mayo se continuaron las labores de limpieza del lote con herbicidas y manuales y se aplicó fertilizante foliar Winner Fol, dando paso al inicio de la floración.

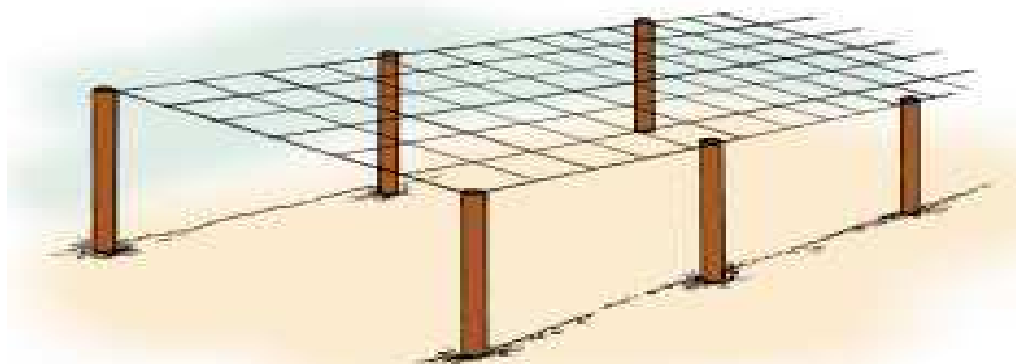
En junio se continua el control de maleza manual y con herbicidas se aplicó también el fertilizante foliar y se asperjo el fungicida Ben late para el control de antracnosis siendo este mes donde se inician las primeras cosechas. En los diferentes parcelas,

3.2.2. El sistema de emparrillado

Este sistema de establecimiento, consto de tres hileras de postes de concreto a una distancia de 7 metros y 7 postes por hilera entre cada poste se colocaron tres plantas de maracuyá excepto en la última hilera que solo costo de dos plantas por lo que por hilera se tenían 17 plantas por las tres hileras son 51 plantas en este sistema.

La estructura es de tipo parrilla a una altura de dos metros formando una especie de cuadros, con este sistema alcanza una mayor productividad, pero presenta un alto costo por la cantidad de maya que se utiliza.

Figura 6. Estructura del sistema emparrillado



Fuente:(CENTA 2002)

La vista en campo, de este sistema podría ser como se muestra en la siguiente imagen.

Figura 7. Plantación en el sistema emparrillado



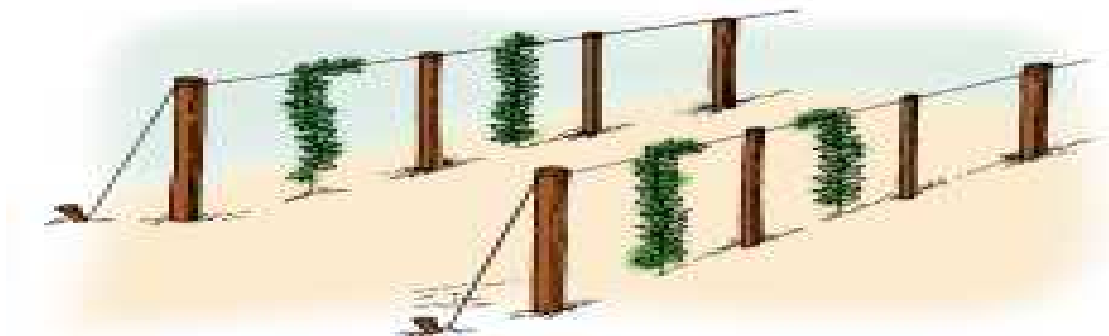
Fuente:(CENTA) 2002

Una desventaja también es que aumenta la incidencia de enfermedades por el micro clima húmedo, que se forma debajo de la ramada, además, la aplicación de pesticidas se dificulta por el peligro de causar intoxicación por los trabajadores.

3.2.3. Sistema tipo vertical

En este sistema se coloca *maya tenax* en forma vertical, este sistema consiste en colocar dos hileras de postes verticales de 2 m de altura, cada hilera consiste en la colocación de 7 postes de concreto con una distancia de 7 m en entre ambos, los cuales sustentan en la parte superior un hilo lo que en este caso es la maya, teniendo un total de 34 plantas por sistema. Este sistema permite un mejor manejo económico en relación a poda, fertilización y riego.

Figura 8. Sistema tipo vertical



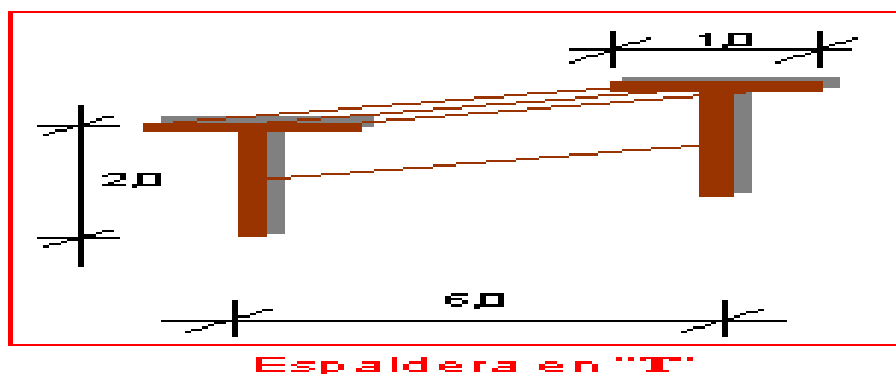
Fuente: (CENTA 2002)

3.2.4. Sistema de establecimiento tipo T

Este sistema está diseñado de forma de T, constando de malla en la parte superior de la misma, este sistema consiste en dos hileras de postes verticales de 2 m de altura, en la parte superior estos están provistos de una barra superior de 0.6 m de largo a través de los cuales pasa la malla Tenax, cada hilera consto de 7 postes a una distancia de 7 metros entre ambos teniendo 17 plantas por hilera con un total de 34 plantas por sistema, estas fueron las medidas que se utilizaron en el campo, mas sin embargo también se pueden considerar las siguientes medidas mostradas en la imagen 9.

Cabe mencionar que estos sistemas en algunas regiones ya se han implementados a diferencia del (INIFAP) Instituto nacional de investigaciones forestales agrícolas y pecuarias COTAXTLA VERACRUZ que hace una diferencia en los sistemas en vez de aplicar alambre aplica maya tenax la cual es una malla plastica a la cual puede adaptarse mejor la planta ya que puede ser más como da en relación a la planta.

Figura 9. Sistema tipo T



Fuente: INTA 1994.

Este sistema permite la mejor distribución del follaje, mejorando la eficiencia fotosintética al exponer una mayor superficie de hojas a los rayos solares, además: mayor longevidad y aireación del cultivo, mayor exposición del área foliar, facilidad del control sanitario, facilidad de mecanización del cultivo y buen control de la cosecha.

3.3. Perspectivas de la producción de maracuyá en base a tres sistemas de establecimiento.

Antes de estimar la producción a obtener de maracuyá, primeramente se procederá a exponer la información proporcionada en el Campo Experimental de Cotaxtla, Veracruz y que corresponde para los tres sistemas de plantación o establecimiento, siendo la siguiente.

Cuadro 6. Kilogramos de fruta de maracuyá (*Pasiflora edulis*) obtenidas por parcelas bajo diferentes sistemas de establecimiento de plantación, utilizando malla plástica en el campo experimental INIFAP, Cotaxtla, Veracruz.

Parcela	No. de plantas/ parcela	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Total
Emparrillado	51	10.526	39.029	116.970	111.370	138.166	104.602	90.04	610.703
Malla Vertical	17	1.641	11.245	41.548	22.318	33.974	36.962	26.29	173.978
Malla en T	17	2.146	16.300	52.956	31.414	44.030	49.082	39.65	235.578
Malla en T	17	1.966	12.750	42.134	34.970	35.352	53.12	33.8	214.092
Malla Vertical	17	0.848	6.942	41.354	23.328	36.244	50.566	37.98	197.262

Fuente: información obtenida en el Campo Experimental del INIFAP, Cotaxtla Veracruz (año 2010)

Cuadro 7. Kilogramos de fruta de maracuyá (*Pasiflora edulis*) promedio por planta

Parcela	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Total
Emparrillado	.2063	.7652	2.2935	2.1837	2.7091	2.0510	1.7654	11.9742
Malla Vertical	.0965	.6614	2.444	1.3128	1.9984	2.1742	1.5464	10.2337
Malla en T	.1262	.9588	3.1150	1.8478	2.59	2.8871	2.3323	13.8572
Malla en T	.1156	.75	2.4784	2.0570	2.0795	3.1247	1.9882	12.5934
Malla Vertical	.0498	.4083	2.4325	1.3722	2.132	2.9744	2.2341	11.6033

Fuente: elaboración propia en base a información obtenida en el Campo Experimental del INIFAP, Cotaxtla Veracruz (año 2010)

Cuadro 8. Kilogramos de fruta de maracuyá (*Pasiflora edulis*) promedio por planta en el campo experimental INIFAP Cotaxtla Veracruz, Visto en tres sistemas de establecimientos.

Tratamientos	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Total
Emparrillado	.2063	.7652	2.2935	2.1837	2.7091	2.0510	1.7654	11.9742
Malla Vertical	.0731	.5348	2.4382	1.3425	2.0652	2.5743	1.8902	10.9183
Malla en T	.1209	.8544	2.7967	1.9524	2.3347	3.0059	2.2832	13.3482

Fuente: elaboración propia en base a información obtenida en el Campo Experimental del INIFAP, Cotaxtla Veracruz (año 2010)

3.3.1. Análisis estadístico

Para el análisis estadístico de la variable kilogramos de fruta de maracuyá promedio por planta (*Pasiflora edulis*) obtenidos por parcela en tres sistemas de establecimiento de plantación, se utilizó un diseño de bloques al azar, en donde los tratamientos se asignaron aleatoriamente a un grupo de unidades experimentales denominados bloque o repetición.

El diseño de bloques al azar se usa por tanto, donde las unidades experimentales puedan agruparse en bloque relativamente homogéneos, de manera tal que las diferencias observadas entre unidades sean primordialmente debidas a los tratamientos.

Para este experimento en campo todas las prácticas agronómicas se realizaron por bloque, como son: control de plagas, control de enfermedades, control de malezas, fertilización y riegos para de esta manera tener en condiciones homogéneas el manejo en campo de cada uno de los tratamientos evaluados, que es el principio en que se basa este diseño estadístico.

El modelo del diseño de bloques al azar es:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, t$$

$$j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, \dots, r$$

Dónde:

Y_{ij}	Es la observación del tratamiento i en el bloque j .
μ	Es el efecto verdadero de la media general
τ_i	Es el efecto del i -ésimo tratamiento
β_j	El efecto del j -ésimo bloque
ε_{ij}	Es el error experimental de la ij -ésima observación

Las hipótesis que se van a probar son:

$$H_0: \tau_1 = \tau_2 = \dots = \tau_3 \text{ vs } H_a: \text{Al menos un } \tau_i \neq 0$$

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_7 \text{ vs } H_a: \text{Al menos un } \beta_j \neq 0$$

Estas hipótesis se prueban con una tabla de análisis de varianza, para lo cual a continuación se presenta la base de datos utilizada, para dicho análisis.

Cuadro 9. Base de datos por tratamientos y bloques para variable Kg de fruta de maracuyá promedio por planta bajo un diseño de bloques al azar.

Tratamientos	Bloques (meses)							Total
	1	2	3	4	5	6	7	
T1 Emparrillado	.2063	.7652	2.2935	2.1837	2.7091	2.0510	1.7654	11.9742
T2 Malla vertical	.0731	.5348	2.4382	1.3425	2.0652	2.5743	1.8902	10.9183
T3 Malla en T	.1209	.8544	2.7967	1.9524	2.3347	3.0059	2.2832	13.3482
Total	.4003	2.1544	7.5284	5.4786	7.109	7.6312	5.9388	36.2407
Media	.1334	.7181	2.5095	1.8262	2.3697	2.5437	1.9796	

Las sumas de cuadrados son:

$$SC(Trata.) = \sum_{i=1}^t \frac{Y_{i.}^2}{r} - \frac{Y_{..}^2}{rt} = \frac{Y_{1.}^2 + \dots + Y_{t.}^2}{r} - \frac{Y_{..}^2}{rt} =$$

$$= \frac{(.4003)^2 + \dots + (5.9388)^2}{3} - \frac{(36.2407)^2}{21} = 0.424145$$

$$SC(Bloques) = \sum_j \frac{Y_{.j}^2}{t} - \frac{Y_{..}^2}{rt} = \frac{Y_{.1}^2 + \dots + Y_{.r}^2}{t} - \frac{Y_{..}^2}{rt} =$$

$$= \frac{(11.9742)^2 + \dots + (13.3482)^2}{7} - \frac{(36.2407)^2}{21} = 15.96$$

$$SC(Total) = \sum_i \sum_j Y_{ij}^2 - \frac{Y_{..}^2}{rt} = Y_{11}^2 + Y_{12}^2 + \dots + Y_{tr}^2 - \frac{Y_{..}^2}{rt} =$$

$$= .2063^2 + .0731^2 + \dots + 5.9388^2 - \frac{(36.2407)^2}{21} = 17.35$$

$$SC(\text{Error}) = SC(\text{Total}) - SC(\text{Trata.}) - SC(\text{Bloques}) =$$

$$= 17.357624 - 0.424145 - 15.96 = 0.963779$$

Cuadro 10. Análisis de la varianza para la variable kilogramos de fruta de maracuyá promedio por planta.

FV	GL	SC	CM	Fc	F tablas	
					0.05	0.01
Tratamientos	2	0.424145	0.212072	2.6405 NS	3.88	6.93
Bloques	6	15.969700	2.661617	33.1397 **	3.00	4.82
Error	12	0.963779	0.080315			
Total	20	17.357624				

** Diferencia altamente significativa C.V. = 16.42%,Ns = no significativo

3.3.2. Resultados para el análisis de varianza

En base a la hipótesis a probar para tratamientos en donde: H01: $t_1 = t_2 = t_3$, vs Ha: 1 al menos un tratamiento es diferente del resto. La regla de decisión es: si $F_c \geq F_t 0.05$ H0 se rechaza. Para el caso de bloques la hipótesis a probar es: H02: $b_1 = b_2 = b_3 = b_4 = b_5 = b_6 = b_7$, vs Ha: 2 al menos la media de un bloque es diferente.

En el análisis de varianza la F_c para tratamientos fue igual a 2.6405, en donde no se encontró diferencia significativa entre tratamientos. Por lo tanto se acepta la hipótesis H01: $t_1 = t_2 = t_3$, por lo que se presentan a continuación, las medias de cada uno de los tratamientos, ordenadas de mayor a menor y se concluye que la mayor producción de fruta en kilogramos promedio de Maracuyá, se presentó en el sistema de establecimiento de Malla en T.

Cuadro 11. Medias de tratamiento para los tres sistemas de establecimiento.

	Tratamiento	Media
3	Malla T	1.906886
1	Emparrillado	1.710600
2	Malla vertical	1.559757

En cuanto a la hipótesis para bloques, se encontró que la F_c fue de 33.1397, mayor que la F tabulada a ambos niveles de significancia 0.01 y 0.05%, por lo que se acepta la hipótesis H_a : 2 ya que al menos la media de un bloque es diferente y por lo tanto realizó una comparación de medias por (DMS) diferencia mínima significativa para cada uno de los bloques evaluados.

$$DMS = t_{\alpha/2} \sqrt{2CME/r}$$

$$DMS = t_{0.25} \sqrt{(2)(0.080315)/7}$$

$$DMS = 2.179 \sqrt{0.022947142}$$

$$DMS = 2.179 \times .1515$$

$$DMS = .3301$$

Cuadro 12. Comparación de medias por DMS de bloques.

Bloques	Media	Comparación
6 Diciembre	2.5437	A
3 Septiembre	2.5095	A
5 Noviembre	2.3697	A
7 Enero	1.9796	B
4 Octubre	1.8262	B
2 Agosto	0.7181	C
1 Julio	0.1334	D

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados del análisis

En el caso de los bloques, se puede establecer que los meses de mayor rendimiento en kilogramos de fruta fueron los meses de diciembre, septiembre y noviembre seguidos por los meses de enero y octubre, en tanto que los meses de menor rendimiento fueron agosto y julio, lo que se explica, porque las plantas, estaban en el inicio de su producción y en los primeros cortes de frutos, por tanto habrá de esperarse que los rendimientos por planta sean menores.

De lo contrario, la mayor producción se presenta en los meses de diciembre, septiembre, noviembre y octubre, que es cuando la planta se encuentra en su mayor producción de fruta, mayor peso y tamaño del fruto, ya que la planta se

encuentra en su mejor etapa de producción y por tanto es de esperarse una mayor producción del cultivo. En base a los resultados obtenidos realizamos un análisis proyectando la producción de maracuyá a una hectárea siendo los resultados los siguientes.

Cuadro 13. Producción de una hectárea de maracuyá con los resultados obtenidos.

Parcela	No de Plantas/ plantas	Relación Kg/planta	No frutos	Producción total	No Plantas /ha	Producción ha
Emparrillado	51	11.97	3811(160gr)	610.703	720	8621.68
Malla vertical	17	10.23	1245.4(139.7gr)	173.978	720	7368.48
Malla en T	17	13.85	1441(163gr)	235.578	720	9977.42

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en campo de Cotaxtla Veracruz.

CONCLUSIONES

Considerando la información recabada y análisis de la misma, se concluye que si se logran los objetivos e hipótesis planteada. Por lo siguiente:

- Por los requerimientos agroclimáticos del cultivo del maracuyá, en la región de Cotaxtla Veracruz si se puede incrementar la superficie para su producción.
- Existe la tecnología para la obtención de buenos resultados, existiendo tres sistemas de plantación que podrían implementarse y obtener buenos resultados.
- En base a los sistemas analizados tenemos que el mejor sistema es la malla en (T) teniendo un mayor rendimiento de kg de fruta promedio por mes por planta de 1.906886.
- En relación a los bloques los mejores meses de producción fueron diciembre septiembre y octubre ya que es cuando la planta se encuentra en su mayor ciclo productivo y los meses de menor producción fueron julio agosto debido a que la planta se encuentra joven e inicia la etapa de producción.

RECOMENDACIONES

Se recomienda el sistema tipo T ya que fue el mejor en relación a rendimiento, además de ser uno de los sistemas con mejor manejo agronómico ya que permite, Mayor longevidad y aireación del cultivo, Mayor exposición del área foliar, Facilidad del control sanitario, Facilidad de mecanización del cultivo y Buen control de la cosecha.

Es importante mencionar que en esta investigación de tipo técnica solo se evalúa los aspectos en relación a la producción, es decir el estudio técnico de los sistemas de establecimiento para identificar cual sería el mejor en relación a rendimientos.

Para darle seguimiento a esta investigación se recomienda realizar estudios económicos, es decir estudios que se relacionen con la rentabilidad de este cultivo para las diferentes zonas productivas.

BIBLIOGRAFÍA

Barbeau G., 1990. Frutas Tropicales de Nicaragua D.G.T.A - MIDINRA. Managua, Nicaragua. 279 - 283 p.

COVECA, 2005. Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria.

CENTA, 2002. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal.

DGIEA, 1991. Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola,

ITDG, 2010. FICHA TÉCNICA. Cultivo de maracuyá. Soluciones prácticas. Lima, Perú.

FHIA 1993. Fundación hondureña de investigación agrícola

Gómez C. M Á., Schwentesius R. R y Gómez T. L. 1995. La Producción y el Mercado Mundial del Maracuyá. p5.

Gómez C. M Á. Schwentesius R. R y Gómez T. L. 1995. La Producción y el Mercado Mundial del Maracuyá. P8

INTA 1994. Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria. Guía Técnica Para el Cultivo del Maracuyá. Centro Experimental "Campos Azules" CECA. Masatepe, Región A-2. INTA-NORAD.

INEGI. 2005 Instituto Nacional de Estadística y Geográfica.

INIFAP. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y pecuarias. Cotaxtla Veracruz.

INPOFOS 1994. Instituto de la Posta y el Fosforo. Nutrición y fertilización de maracuyá.

Maza M. J A. 2005. Producción y Comercialización del Maracuyá en México. Disponible en Biblioteca UAAAN.

Olivares S. E 1994. Paquete estadístico de diseños experimentales versión 2.5 facultad de agronomía Universidad Autónoma de Nuevo León, Marín N.L. México

Schwentenius R.R y Gómez C. M Á. 1997. El maracuyá Fruta de la Pasión, situación y Tendencias de la Producción y el Comercio en México.P141

Schwentenius R.R y Gómez C. M. Universidad Autónoma Chapingo.1996. Mercado Mundial del Maracuyá, Disponible en; http://vinculando.org/mercado/mercado_maracuya.html.

SIAP 2001-2009. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Principales indicadores de la producción de maracuyá a nivel nacional.

SIAP 2005- 2009. Producción de maracuyá en el estado de Veracruz.

SAGARPA ASERCA1996. Maracuyá en revista claridades agropecuarias. No 39.

http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec_maracuya.pdf

<http://www.bionica.info/biblioteca/Garcia%202002%20guia%20tecnica%20maracuya.pdf>