

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

Programa de Maestría en Ciencias en  
Agroforestería para el Desarrollo Sostenible

Opciones agroforestales para el desarrollo sostenible

de citricultores de escasos recursos

en el Estado de Veracruz //

TESIS

QUE COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRO EN CIENCIAS

PRESENTA:

Ariel Buendía Nieto

Diciembre del 2000

Chapingo, Estado de México.



DIRECCION ACADÉMICA  
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES  
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES

BIB. 94720

Opciones agroforestales para el desarrollo sostenible de citricultores de escasos recursos en el Estado de Veracruz.

Tesis realizada por Ariel Buendía Nieto, bajo la dirección del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

**MAESTRO EN CIENCIAS EN AGROFORESTERÍA  
PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE**

DIRECTOR:



DR. LAKSMI REDDIAR KRISHNAMURTHY

ASESOR:



DR. JUAN ANTONIO LEOS RODRÍGUEZ

ASESOR:



M. C. ELSA CERVERA BACKHAUSS

A. 37789

Opciones agroforestales para el desarrollo sostenible de citricultores de escasos recursos en el Estado de Veracruz.

El jurado que revisó y aprobó el examen de grado del C. Ariel Buendía Nieto autor de la presente tesis de Maestría en Ciencias en Agroforestería para el Desarrollo Sostenible, estuvo constituido por:

PRESIDENTE:



DR. LAKSMI REDDIAR KRISHNAMURTHY

ASESOR:



DR. JUAN ANTONIO LEOS RODRÍGUEZ

ASESOR:



M.C. ELSA CERVERA BACKHAUSS

## DEDICATORIA

A mi abuelo José Buendía Hernández (q.e.p.d.).

Humilde hombre de campo que me enseñó a amar la tierra, las plantas y los animales, circunstancia que marcó mi destino como agrónomo.

A mis padres Edith Nieto Ferreira y Antonio Buendía Trujillo.

Simplemente por todo el cariño y la comprensión que me han brindado.

A mi esposa e hijas, Rosa Corona Sánchez, Isabel y Edith Buendía Corona.

Con la esperanza de que me disculpen por tantas horas de abandono y angustia.

A mis hermanos Elisa, Antonio, Cuauhtémoc, Eva Elvira y Ulises Buendía Nieto.

Porque siempre han sido para mí motivo de orgullo, admiración y respeto.

Al tiempo perdido, para que ya no lo sea más.

A los ilusos, celosos guardianes de la fe.

A los verdaderos hacedores de la paz.

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma Chapingo, donde a través del Departamento de Enseñanza Investigación y Servicio en Fitotecnia y el Programa de Maestría en Ciencias en Agroforestería, he podido adquirir mi formación como agrónomo.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, por otorgarme la beca que me permitió realizar mis estudios de Maestría en Ciencias en Agroforestería para el Desarrollo Sostenible.

Al Centro de Agroforestería para el Desarrollo Sostenible, que bajo la visionaria dirección del Dr. L. Krishnamurthy, me brindó todas las facilidades para concluir mis estudios de maestría en ciencias.

Al Dr. Juan Antonio Leos Rodríguez y la M. en C. Elsa Cervera Backhaus, por sus atinadas asesorías y valiosas aportaciones para la elaboración de la presente tesis.

Al Ing. Arturo Peralta Solares, ya que gracias a su profundo conocimiento de la región, insuperable experiencia y apoyo incondicional durante la fase de campo del trabajo, se obtuvo la mayor parte de la información que sustenta la tesis.

A los M. en C. Miguel Angel Morán Valente, Antonio Arroyo Guadarrama, Ramiro Escobar Hernández y Miguel Uribe Gómez, por su invaluable y sincera amistad.

Gracias a mi jefe actual, M. Sc. Jorge Manuel Rivera Díaz, quien pacientemente toleró mi distracción y ausencias en el trabajo.

Agradezco también el desinteresado apoyo técnico de la P. T. I. Edith Rosas Cisneros, quien colaboró en la elaboración de las figuras.

## Datos autobiográficos

El autor nació el 23 de marzo de 1966, en la cuatro veces Heroica Ciudad y Puerto de Veracruz, en el Estado de Veracruz, México, donde en escuelas oficiales cursó sus estudios de enseñanza básica y de educación media superior, con más pena que gloria.

Ingresó a la Universidad Autónoma Chapingo en 1986 por la gracia del Señor, donde con muchas dudas finalmente concluyó sus estudios de licenciatura en el honorable y exclusivo Departamento de Fitotecnia, allá por el año de 1992. No sin mucho batallar con su propia conciencia, fue hasta el año de 1996 que consiguió el título de Ingeniero Agrónomo Especialista en Fitotecnia.

Como privilegiado y por ironías del destino, tuvo la suerte de ocuparse desde su egreso en el recién creado Centro de Agroforestería para el Desarrollo Sostenible, con sede en la Universidad Autónoma Chapingo, donde bajo la siempre brillante dirección del prestigiado Dr. Laksmi R. Krishnamurthy, colaboró en la organización de siete cursos internacionales sobre agroforestería y numerosos eventos tales como talleres, seminarios, congresos, etc., de carácter nacional e internacional sobre temas relacionados.

Totalmente convencido de que la agroforestería es la solución a muchos de los problemas que aquejan la agricultura nacional y mundial, con gran empeño se incorporó al Programa de Maestría en Ciencias en Agroforestería para el Desarrollo Sostenible, en la misma Universidad Autónoma Chapingo, sitio que se niega a abandonar, cursando estudios durante los años de 1997 y 1998.

Actualmente, a partir de 1999 colabora con la gestión del Dr. José Reyes Sánchez, Rector de la Universidad Autónoma Chapingo, como Jefe del Departamento de Desarrollo Humano, teniendo a su cargo entre otras responsabilidades, la administración de todas las prestaciones del personal académico y administrativo de su *alma mater*.

Sus más grandes logros han sido el triunfo de conseguir el cariño de su amada esposa, la Sra. Rosa Corona Sánchez, oriunda del nunca bien ponderado y no pocas veces menospreciado Ayotla, Estado de México, y el considerarse por el momento un respetable padre de dos preciosas hijas: Isabel de tres años y Edith de escasos dos años.

## RESUMEN

### **Opciones agroforestales para el desarrollo sostenible de citricultores de escasos recursos en el Estado de Veracruz**

Ariel Buendía Nieto

Diciembre del 2000

(bajo la dirección del Dr. L. Krishnamurthy)

Con el propósito de sentar las bases para el conocimiento de los sistemas agroforestales tradicionales, que han sido diseñados bajo plantaciones de cítricos por los campesinos de la región de Martínez de la Torre - Tlapacoyan, Veracruz, México, se plantea la presente investigación, teniendo como objetivo general el identificar y recomendar opciones agroforestales capaces de diversificar la producción y proteger el ambiente, a fin de contribuir al desarrollo sostenible de los citricultores de escasos recursos de la zona de estudio.

Por lo anterior, la hipótesis de trabajo supone que existen opciones agroforestales que pueden contribuir al desarrollo sostenible mediante la diversificación de la producción, aprovechando la tierra disponible con intensivos sistemas de manejo y complicados arreglos de múltiples componentes en tiempo y espacio.

Mediante diversas técnicas de investigación como recorrido de transectos, visitas de campo y entrevistas a productores, se identificaron numerosas combinaciones agroforestales con cítricos, de las cuales se seleccionaron 18 para su descripción, tomando como criterio el que se presentaran cuando menos cinco veces con una superficie mínima de dos hectáreas. Las combinaciones seleccionadas se clasifican en 15 de tipo agrisilvícola y 3 silvopastoriles, describiendo sus componentes, estructura y función. Además, con la información de costos de producción y beneficios obtenidos derivados de la venta de productos, se practicó una evaluación financiera de 10 sistemas, considerando para cada caso una superficie de 5 ha, calculando su flujo de fondos, la relación beneficio-costos (B/C), el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR), con periodos de 15 años y una tasa de descuento del 10%.

Los resultados indican que bajo las condiciones impuestas, las combinaciones agrisilvícolas que incluyen componentes como mandarina, limón, plátano y piña son las más redituables con relaciones B/C superiores a 1.2, VAN mayor a los \$120,000.00 y TIR arriba del 35% de interés anual. Por el contrario las combinaciones de cítricos y maíz exclusivamente, presentaron valores negativos en la relación B/C y el VAN, con TIR menor del 10%. Destacan los resultados que se obtienen con el cultivo de coberturas por su bajo costo de establecimiento y la combinación naranjo-café-plátano por sus beneficios en el largo plazo, lo que las convierte en opciones muy recomendables.

**PALABRAS CLAVE:** Agroforestería, sistemas agroforestales, agrisilvícolas, silvopastoriles, desarrollo sostenible, socioeconomía, evaluación financiera.

## Summary

### **Agroforestry options for sustainable development of resource poor farmers of citriculture in the state of Veracruz**

Ariel Buendía Nieto

(under the direction of Dr. L. Krishnamurthy)

The present research was undertaken with the aim of contributing to the scientific understanding of agroforestry options for sustainable development of resource poor farmers who practice citriculture at the Martinez de la Torre-Tlapacoyan region in the state of Veracruz, Mexico.

The research was conducted during 1998-99 period and the methods such as transects, field visits, and farmer interviews were applied to identify the commonly present citrus-based-agroforestry systems traditionally practiced by resource poor farmers in the region. Of the numerous citrus based agroforestry combinations observed in the field, 18 different cases were selected for the description of their structure, function and dynamics; the selection was based on the occurrence of farms with the similar agroforestry combination of at least five times, each at least of two hectares size. Based on the cost of production and benefits derived through sale of products, financial evaluation was exercised for 10 agroforestry combinations, calculating the cash flow, cost-benefit relation, actual net value, the rate of internal return, for 15-year period with 10% discount rate.

The results of the present study indicate that agrisilvicultural combinations which include production components such as mandarin, lemon, banana and pineapple are better yielding in terms of cost-benefit relation superior to 1.2, actual net value more than \$120,000 and the rate of internal return superior to 35% annual interest. On the other hand, combination of citrus with corn show negative values in cost-benefit relation, actual net value, with internal rate of return less than 10%. From the results of the present study, it can be concluded that for the sustainable development of resource poor farmers it is recommendable the introduction of leguminous cover crops for their ecological benefits and the agroforestry combination of orange-coffee-banana due to its better economic benefits.

**KEY WORDS:** Agroforestry, agroforestry systems, agrisilvicultural, silvopastoral, sustainable development, socio-economic, financial evaluation.

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. OBJETIVOS GENERALES.....	4
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
1.3. HIPÓTESIS .....	4
2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	5
3. REVISIÓN DE LITERATURA.....	9
3.1. EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA AGRICULTURA.....	9
3.2. LA AGROFORESTERÍA Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA AGRICULTURA.....	12
3.3. SOCIOECONOMÍA DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES.....	16
3.4. LOS SISTEMAS AGROFORESTALES CON CULTIVOS DE PLANTACIÓN..	18
3.5. EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE CÍTRICOS EN LA REGIÓN DE MARTÍNEZ DE LA TORRE, VERACRUZ.....	21
3.5.1. <i>Aspectos socioeconómicos</i> .....	22
3.5.2. <i>Aspectos técnicos del manejo de plantaciones de cítricos</i> .....	27
4. METODOLOGÍA .....	34
4.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	34
4.1.1. <i>Ubicación, extensión y límites</i> .....	34
4.1.2. <i>Fisiografía</i> .....	35
4.1.3. <i>Geología</i> .....	35
4.1.4. <i>Hidrología</i> .....	36
4.1.5. <i>Clima</i> .....	36
4.1.6. <i>Suelos</i> .....	38
4.1.7. <i>Vegetación</i> .....	39
4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS....	39
4.2.1. <i>El método</i> .....	39
4.2.2. <i>Técnicas de investigación documental</i> .....	40
4.2.3. <i>Técnica de muestreo</i> .....	40
4.2.4. <i>Técnica de entrevista</i> .....	41
4.2.5. <i>Análisis de resultados</i> .....	41

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	43
5.1. COMPONENTES DE LOS SISTEMAS .....	43
5.2. ESTRUCTURA DE LOS SISTEMAS .....	46
5.3. FUNCIÓN DE LOS SISTEMAS .....	46
5.4. EVALUACIÓN FINANCIERA DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES....	70
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	73
7. LITERATURA CITADA .....	76
8. ANEXOS .....	81

## **1. Introducción**

La importancia económica y social de la citricultura en el Estado de Veracruz es evidente a la luz de las estadísticas. Veracruz es el primer productor del país, aportando el 56.33% del total de cítricos cosechados en 1999, según la SAGAR. La superficie cultivada con cítricos en el estado sobrepasa las 120 mil hectáreas, con un promedio de rendimiento 14 toneladas por hectárea (SAGAR, 1999). La región productora del Estado se concentra en la parte norte, comprendiendo los municipios de Álamo, Tuxpan, Tihuatlán, Papantla, Gutiérrez Zamora, Tecolutla, Martínez de la Torre, Tlapacoyan, Misantla y Atzacan, que en conjunto representan el 95% de la superficie cultivada con cítricos en el Estado.

En este contexto, la región de Martínez de la Torre - Tlapacoyan por sus condiciones ecológicas y socioeconómicas es rica en sistemas agroforestales tradicionales, los cuales son el resultado de diferentes combinaciones de árboles, cultivos anuales y ganado, que configuran huertas de múltiples propósitos que los campesinos de la región han diseñado como una estrategia para sortear los altibajos del mercado, de tal manera que han alcanzado niveles de eficiencia ecológica y económica pocas veces reconocidos.

Esta región tiene por características fisiográficas una topografía ondulada con pendientes de hasta 70 % en su parte alta, con una altitud que va de los 50 a los 900 msnm; cuenta con un clima cálido húmedo por su temperatura media anual de 23 °C y precipitación anual de 1800 mm, con presencia de lluvias todo el año; hidrológicamente se encuentra sobre la provincia denominada Llanura Costera del Golfo - Norte, en la subcuenca del río Nautla.

La zona de estudio se caracteriza por un paisaje natural modificado, como resultado de la permanente actividad agrícola y pecuaria. La agricultura del área de estudio, está basada principalmente en la producción de cítricos, plátano, café y caña de azúcar. Entre cafetales y cítricos se cultiva maíz, flores y otras hortalizas como calabazas y chiles.

La actividad pecuaria está constituida principalmente por la explotación de ganado bovino, pero también es sobresaliente la presencia del ganado ovino y la apicultura. En cuanto a la infraestructura agroindustrial, se puede considerar como suficiente pues se cuenta con ingenios, beneficios de café, empacadoras de fruta y jugueras.

Sin embargo, los diagnósticos de diversos investigadores (SAGAR, 1996; López, 1994; Gómez y Schwentesius, 1992; Curti, 1991) han señalado que los citricultores de la región enfrentan una serie de limitaciones para su desarrollo por problemas socioeconómicos y ambientales, tales como:

- Mercados locales y nacionales saturados y restringido acceso a los mercados internacionales debido a la obtención de productos de baja calidad, con mayores costos de producción y baja productividad en comparación con nuestros competidores, además de que los precios internacionales son ajenos a la realidad nacional.
- Deficiente organización para la producción y comercialización, así como asistencia técnica limitada, que se traduce en pobres niveles de conocimientos.
- La mayoría de las plantaciones de cítricos se concentran en manos de pequeños propietarios o ejidatarios, quienes tienen terrenos con menos de 12 has de superficie, y cuyas condiciones socioeconómicas no son favorables para adoptar tecnologías costosas.
- Muchas plantaciones se encuentran sobre terrenos de ladera, por lo que se exponen a riesgos de erosión, sin que se apliquen medidas para la conservación del suelo.
- Los suelos generalmente pobres del trópico, por la explotación de los cítricos se ven sometidos a exportar gran cantidad de nutrientes, lo que implica la aplicación de importantes cantidades de fertilizantes químicos para subsidiar la fertilidad del suelo, con el consecuente aumento en los costos de producción y deterioro ambiental.
- Otro aspecto particularmente costoso es el relativo al control de las malezas, ya que por la gran proliferación de éstas, dicho control puede llegar a representar hasta el 60 por ciento de los costos de producción.

Las innovaciones tecnológicas de la agricultura convencional siguen privilegiando el uso del suelo en forma de monocultivos, ignorando las estrategias de uso múltiple del suelo diseñadas por los mismos campesinos, por lo que se presentan grandes contradicciones entre el desaprovechamiento de experiencias tradicionales y la escasa adopción de los paquetes tecnológicos de la agricultura moderna por los agricultores de bajos recursos.

Ante esta situación, diversas tecnologías agroforestales pueden ser una opción viable en la búsqueda de soluciones a los problemas antes mencionados, puesto que el enfoque agroforestal está orientado a la búsqueda de soluciones concretas a problemas específicos de uso del suelo y su estrategia se basa en el desarrollo de tecnologías que sean agronómicamente más productivas, económicamente redituables, socialmente aceptables y ecológicamente sostenibles.

Las metas de crecimiento económico y mejoramiento del ambiente, pueden ser logradas de manera paralela si se utiliza un enfoque balanceado. Las tecnologías agroforestales son herramientas promisorias dentro de ese enfoque para mejorar el bienestar de la población rural y la conservación de su base de recursos. La racionalidad de las tecnologías agroforestales consiste en optimizar las interacciones positivas entre componentes (cultivos – animales - árboles) y entre estos componentes y el ambiente físico, con el objeto de obtener una mayor producción total, más diversificada y más sostenible, a partir de los recursos disponibles, más de lo que es posible con otras formas de uso del suelo bajo las mismas condiciones ecológicas y socioeconómicas.

Aunque generalmente la agroforestería se reconoce como la deliberada incorporación de árboles y cultivos/animales interactuando bajo diversas combinaciones en la misma unidad de terreno, esta disciplina cuenta con un amplio campo de acción, más allá del simple establecimiento de árboles en tierras ganaderas o de cultivo. Existen una infinidad de posibilidades que desarrollar, a partir de la integración de componentes animales o herbáceos a los sistemas de producción donde los árboles ya están presentes. Este es el caso de los sistemas de producción de plantaciones con árboles frutales, donde a través de la incorporación de nuevos componentes entre la plantación, resultan diversas categorías de sistemas y tecnologías agroforestales.

Bajo este esquema se considera pertinente el estudio de los sistemas agroforestales tradicionales, para contribuir al desarrollo de agricultores de escasos recursos en la principal región citrícola del Estado de Veracruz. El presente trabajo analiza la potencialidad de los sistemas agroforestales tradicionales en la región de Tlapacoyan-Martínez de la Torre, Veracruz, describiendo aspectos técnicos tales como componentes de producción, estructura, manejo y funcionalidad de diversas tecnologías agrisilvícolas y silvopastoriles. Para ello se plantean los siguientes objetivos e hipótesis.

### ***1.1 Objetivo general:***

Identificar y recomendar opciones agroforestales capaces de diversificar la producción y proteger el ambiente, a fin de contribuir al desarrollo sostenible de los citricultores de escasos recursos en la región de Tlapacoyan - Martínez de la Torre, Veracruz.

### ***1.2 Objetivos específicos:***

1.2.1 Identificar las diferentes estrategias agroforestales diseñadas tradicionalmente por los pequeños citricultores de la región de Martínez de la Torre, Veracruz.

1.2.2 Describir la estructura, función y manejo de los sistemas agroforestales tradicionales bajo plantaciones de cítricos en la región de Martínez de la Torre, Veracruz.

1.2.3 Realizar una evaluación financiera de los sistemas agroforestales identificados.

### ***1.3 Hipótesis:***

1.3.1 Existen opciones agroforestales tradicionales en la región citrícola de Martínez de la Torre - Tlapacoyan, Veracruz, que pueden contribuir al desarrollo sostenible de la región, mediante la diversificación de la producción, el bajo requerimiento de insumos externos y la conservación de los recursos del medio agrícola.

1.3.2 Por el sistema de manejo de sus huertas y el arreglo de múltiples componentes en tiempo y espacio, los campesinos de la región obtienen variados productos a lo largo del año, lo que les permite una mayor estabilidad económica que con sistemas de monocultivos.

## **2. Definición del problema de investigación**

En el tránsito de un modelo agrícola altamente productivo pero destructivo del ambiente a un sistema agrícola también altamente productivo pero sostenible, la agroforestería juega un importante papel. La agricultura del futuro deberá cumplir con estrictos requisitos para que sea sostenible, y la agroforestería cumple muchos requerimientos utilizando los recursos existentes, con prácticas de manejo que optimizan la producción combinada de varios productos, en lugar de maximizar la producción de un solo componente.

Existen muchas formas de optimizar la productividad de la tierra con la agroforestería, por ejemplo incrementando la variedad de productos y servicios con la incorporación de árboles de uso múltiple, o incrementando el rendimiento de los cultivos asociados al mejorar el entorno ecológico, o reduciendo la introducción de insumos externos a los sistemas de producción, o aumentando la eficiencia en el uso de la mano de obra local, entre muchos otros indicadores de un mejor aprovechamiento del potencial de cada sistema de producción agrícola.

Un gran acierto de la agroforestería como disciplina científica, ha sido el estudio de los sistemas agroforestales tradicionales, tomando como punto de partida la naturaleza y función de estos sistemas, formando así un núcleo de conocimiento práctico basado en la tradición, cultura y percepción de los usuarios de dichos sistemas agroforestales.

En este mismo sentido, con el objetivo de generar tecnologías agroforestales lo suficientemente adaptables y adoptables, la investigación que se lleva a cabo debe ser transdisciplinaria, ya que una estrecha relación entre productores e investigadores es indispensable para que la investigación sea exitosa. Por ello la investigación comienza donde está el productor, partiendo de su quehacer cotidiano, sus problemas, necesidades, intereses o aspiraciones; se debe comenzar con cambios sencillos y los resultados tienen que evaluarse bajo los criterios de los mismos productores.

La asociación de árboles y arbustos con cultivos, pastos y ganado es una práctica tradicional muy común en muchas partes del mundo, pero su incorporación en los planes de desarrollo rural es reciente, lo cual explica el que la investigación y la sistematización de las prácticas agroforestales sean aún incipientes.

Budowski (1993), concluye que la agroforestería ha despegado desde el punto de vista de su conocimiento científico, pero aún falta un lazo entre el conocimiento adquirido por los investigadores y su aplicación efectiva en el campo, para el beneficio de las poblaciones rurales. También destaca como aspectos problemáticos la escasez de investigaciones sobre el origen y la evolución de diversas modalidades agroforestales, aunado al poco conocimiento que existe sobre los valores económicos directos e intangibles, vinculados a cada práctica agroforestal, así como de los aspectos culturales que se ignoran casi totalmente.

El objetivo de cualquier investigación y esfuerzo de desarrollo es mejorar la eficiencia y productividad de los recursos básicos usados en el proceso de producción, ya sea a nivel finca o al nivel de todo el sector agrícola (Ávila, 1998).

Sin embargo, el mayor potencial de conocimientos científicos se haya incorporado a tecnologías para la explotación monoespecífica de los recursos, y será necesario reorientar los esfuerzos de investigación para generar conocimientos capaces de apoyar las estrategias de uso múltiple y aprovechamiento integrado de los recursos (Leff, 1992).

Actualmente, el enfoque que domina la investigación sobre los cultivos de plantación se ha orientado básicamente por el esquema sistema - producto. Bajo este esquema todos los esfuerzos se concentran en la obtención de ganancias monetarias, dejando de lado lo que debiera ser la prioridad de la agricultura: la obtención de productos que contribuyan a la seguridad alimentaria de los pueblos.

Con el modelo de agricultura prevaleciente se dejan de satisfacer las necesidades básicas para la subsistencia de los campesinos, como por ejemplo el mantener una dieta balanceada y adecuada para cubrir sus requerimientos energéticos, el garantizar un trabajo permanente y bien remunerado a lo largo de todo el año, o inclusive el fortalecimiento de los vínculos de solidaridad entre los miembros de la comunidad.

Las estrategias de uso múltiple e integrado de los recursos, fundadas en sistemas de saber tradicional, conjugan diversos objetivos a través de la fusión de prácticas culturales, sociales y productivas, que permiten optimizar la oferta ecológica de los recursos, conservando las condiciones de una producción sostenida, una distribución más equitativa de los recursos y una apropiación diferenciada de satisfactores en tiempo y espacio (Leff, 1992).

En su propuesta, Leff (1992) señala que la productividad biológica resultante de la integración de los procesos primarios y secundarios, se establecerá en función de las variadas asociaciones posibles de uso múltiple de los recursos vegetales y de cultivos combinados con diferentes formas de silvicultura, ganadería, acuicultura, crianza de pequeños animales y manejo de la fauna silvestre.

Dichas estrategias son muy importantes en los trópicos, aunque su estudio se ha enfocado principalmente en cultivos de plantación tales como coco, café, cacao y hule, y en diferentes sistemas de barbecho como la roza-tumba-quema y los huertos caseros.

El trópico latinoamericano ha padecido el monocultivo de plantaciones de diferentes especies. La intensificación de estos sistemas a través de la asociación con otras especies arbóreas o herbáceas es ecológicamente muy ventajosa y está lejos de ser un problema técnico, como puede constatarse al estudiar las prácticas tradicionales campesinas.

En México el sistema tradicional de manejo de cafetales utiliza una combinación de frutales (cítricos y plátano principalmente), cafetos y árboles de sombra de diferentes especies. La mayor parte de los cafetales que se cultiva de esta forma están asociados a tipos de tenencia de la tierra tales como ejidos, pequeña propiedad y aparcería. La actividad cafetalera tradicional también se asocia con la crianza de animales domésticos para el autoconsumo (Fuentes, 1979).

En Veracruz, los cafetales han jugado un papel muy importante en materia económica, pero también como agroecosistemas sustitutos de los bosques originales. En este caso, una vez realizada la modificación o erradicación de la vegetación primaria, el policultivo cafetal ha suplido eficientemente una buena parte de las funciones ecológicas de los bosques: la estructura arbolada disminuye el riesgo de erosión en grandes extensiones de

laderas e inclusive sirve como reservorio de fauna local y migratoria. Además, como policultivo mantiene una diversificación productiva que sirve como estrategia de resistencia ante las crisis del mercado cafetalero (Boege et al, 1995).

Las experiencias obtenidas por los sistemas cafetaleros se ven reflejadas en otros policultivos, como por ejemplo en cocoteros, cacaotales, maderables y como los que pueden establecerse bajo plantaciones de cítricos.

Uribe (1999) realizó en el municipio de Tlapacoyan, Veracruz, una interesante caracterización agronómica y evaluación socioeconómica del sistema tradicional agroforestal café-plátano-cítricos, obteniendo una razón de tierra equivalente de 1.33, una relación beneficio-costos de 1.18 y valor actual neto de \$27,000.00 en 4 has, con una tasa de descuento del 30%, por lo que concluye que dicha asociación es económicamente viable y socialmente aceptable, porque presenta un mayor ingreso neto por unidad de superficie que los monocultivos, además de que emplea gran cantidad de mano de obra.

La importancia de estudiar la citricultura del trópico veracruzano desde la perspectiva de la agroforestería, se basa en la necesidad de resolver problemas de baja productividad y degradación de los suelos, junto con la consecuente afectación económica de las familias campesinas. Las características de la región son muy propicias para el deterioro de los suelos, por la combinación de elevados niveles de precipitación y la fisiografía de lomerío donde se ubican gran cantidad de plantaciones. En estas condiciones los sistemas agroforestales son una alternativa para contribuir a la sostenibilidad ecológica de la región, a la vez que la diversificación de la producción puede propiciar una mayor estabilidad económica y alimentaria a las familias de los citricultores.

Bajo este contexto, y con el propósito de sentar las bases para el conocimiento de los sistemas agroforestales tradicionales en el estado de Veracruz, se plantea el siguiente problema de investigación:

*¿Qué opciones agroforestales pueden contribuir al desarrollo sostenible de los citricultores de escasos recursos, en la región de Martínez de la Torre, Veracruz?*

### **3. Revisión de literatura**

#### ***3.1 El desarrollo sostenible de la agricultura***

El progreso impulsado por la acumulación de capital y la racionalidad del mercado, antes de lograr el pleno empleo y una justa distribución de la riqueza, ha generado una economía caracterizada por el intercambio desigual entre los pueblos y una fuerte polarización y marginación social, así como el incremento de la pobreza, estrechamente asociados con la degradación del ambiente, la destrucción de la base de recursos y la desintegración de las organizaciones culturales fundadas en sus identidades étnicas y sus prácticas tradicionales (Leff, 1992).

La expansión de la economía internacional ha generado una presión creciente sobre el equilibrio de los ecosistemas, así como sobre la capacidad de renovación y la productividad de los recursos naturales. Así por ejemplo, la explotación comercial de productos maderables y la deforestación con el propósito de implantar sistemas de cultivos comerciales y áreas de ganadería extensiva, han llevado a una rápida destrucción de las selvas tropicales del planeta. La preocupación por los efectos de estos procesos en los equilibrios ecológicos globales y en la degradación de la base de recursos, ha venido en aumento, y con ello, el interés por recuperar los conocimientos tradicionales de las poblaciones autóctonas y locales, que incluyen un amplio repertorio de técnicas para la conservación y manejo sostenible de sus recursos (Leff, 1992).

En este proceso también se ha avanzado en la institucionalización de todo un sistema normativo para controlar los efectos de la racionalidad económica actual sobre la degradación ambiental y la destrucción de la base de recursos, inclusive con la incorporación de tecnologías limpias al final de la cadena productiva. Sin embargo, no existe una teoría acabada del desarrollo sostenible y de la producción basada en una racionalidad ambiental (Leff, 1992).

Una estrategia alternativa de desarrollo –basada en las condiciones ecológicas para el aprovechamiento de la productividad primaria de los ecosistemas- debe fundarse en la integración de los procesos ecológicos que generen los valores de uso natural con los procesos tecnológicos que los transforman en valores de uso socialmente necesarios (Leff, 1994).

De acuerdo con la definición propuesta por la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (Comisión Brundtland), el desarrollo sostenible es aquel que satisface las necesidades de la población actual sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades; esto implica un manejo adecuado de los recursos globales disponibles así como la rehabilitación del ambiente sujeto previamente a la degradación y el mal uso.

Postular la necesidad de un desarrollo sustentable se ha convertido en un slogan de moda. El concepto de desarrollo sustentable sustituyó a otros como ecodesarrollo, que adquirieron una carga semántica de pre-modernidad. Las diversas alusiones al desarrollo sostenible parecen referirse a cosas distintas, muy probablemente porque se refieren a cosas distintas (Tudela, 1992).

El desarrollo sostenible no puede ser un estado bien delimitado, sólo tiene sentido concebirlo como un proceso. Lo único que se puede plantear con algún realismo es una progresiva ampliación del lamentable margen de sostenibilidad actual, a través de un arduo proceso de creciente racionalización de los modelos de utilización de los recursos para satisfacer las necesidades presentes y futuras de la población, dejando abiertas las opciones en la mayor medida posible. En tanto que proceso, mejorar la sustentabilidad ambiental y social de nuestro desarrollo, implica concertar el rumbo, la velocidad de avance y los mecanismos de progreso (Tudela, 1992).

La agricultura juega un papel vital para el desarrollo sostenible, pues de ella depende que se asegure la continua satisfacción de las necesidades humanas en el presente y futuro. Es prioritaria la aplicación de esta nueva estrategia de desarrollo en la agricultura, por la cantidad de bienes involucrados, el impacto que tiene sobre los recursos naturales y el ambiente, así como por el gran número de personas que se desempeñan en ella.

En concreto, la sostenibilidad de un sistema de producción agrícola se representa por su capacidad para satisfacer las necesidades de la población, sin afectar y de ser posible mejorar, la base de recursos de los que depende el sistema mismo (AID, 1987).

En el medio rural el concepto de sostenibilidad debe ser visto de manera muy concreta: las prácticas sostenibles conservan los suelos, el agua y los recursos genéticos, no dañan el ambiente y son técnica, económica y socialmente aceptables (FAO, 1989). Así, la aplicación de criterios de sostenibilidad en la agricultura actual debe traducirse en:

- Atender las necesidades nutricionales básicas de las generaciones actuales y futuras, tanto cualitativa como cuantitativamente, suministrando al mismo tiempo otros productos agrícolas.
- Ofrecer empleo duradero, ingresos suficientes y condiciones satisfactorias de vida y de trabajo a todas las personas involucradas en la producción agrícola.
- Mantener y fomentar la capacidad regenerativa de los recursos renovables, sin perturbar los ciclos ecológicos básicos, ni los equilibrios naturales, ni destruir las características socioculturales de las comunidades rurales, ni provocar la contaminación del ambiente.
- Reducir la vulnerabilidad del sector agrícola ante los riesgos por factores naturales y socioeconómicos adversos, aumentando la autosuficiencia y disminuyendo la dependencia de elementos externos.
- Comprender la dinámica de los cambios ambientales y socioeconómicos que inciden en la agricultura.

Las crecientes preocupaciones por el efecto ambiental del desarrollo han traído a un primer plano el tema de la agricultura sostenible. Sin embargo, la idea de que la agricultura sostenible reemplazaría los actuales sistemas agrícolas no sólo es una hipótesis errada, sino insensata. La tecnología agrícola sostenible tendrá que ser ajustable al ambiente. Mucha de la tecnología de la revolución verde en los países en desarrollo y la tecnología adoptada en las grandes fincas mecanizadas del mundo desarrollado dependen de dominar el ambiente para adaptar la tecnología (Hildebrand, 1992).

Así mismo, mediante el desarrollo de sistemas agrícolas sostenibles se debe permitir a los campesinos pobres el acceso a la tecnología, crear estructuras político-económicas que contribuyan a una distribución más equitativa de la riqueza y, fomentar la participación de la población local en las decisiones que le afectan, promoviendo la autogestión de las alternativas adoptadas.

### ***3.2 La agroforestería y el desarrollo sostenible de la agricultura***

Considerando la definición más aceptada y difundida por el ICRAF (Lundgren, 1982) se reconoce a la agroforestería como un nombre colectivo para los sistemas y tecnologías de uso del suelo donde deliberadamente se integran especies perennes leñosas junto con cultivos y/o animales en el mismo espacio de terreno, bajo alguna forma de arreglo espacial o secuencia temporal, a fin de obtener múltiples satisfactores y beneficios.

Consecuentemente, se entiende que los sistemas agroforestales son todas aquellas formas de producción, uso y manejo de los recursos naturales que involucran alguna combinación intencionada de árboles o arbustos, con especies vegetales herbáceas anuales o perennes, o con cualquier tipo de animal, generándose así interacciones ecológicas y económicas entre los diferentes componentes.

Nair (1993) señala que las palabras “sistemas” y “prácticas” se usan frecuentemente como sinónimos en la literatura agroforestal, pero deben distinguirse. Un sistema agroforestal es un ejemplo local específico de una práctica, caracterizado por el ambiente, especies vegetales, su arreglo, manejo y funcionamiento socioeconómico. Una práctica agroforestal denota un arreglo característico de componentes en las dimensiones espacio y tiempo.

El ICRAF y otras organizaciones han realizado considerables esfuerzos en la colección, síntesis y publicación de información sobre los sistemas agroforestales existentes en el mundo. Aunque varias de estas publicaciones son descripciones de los sistemas existentes, brindando información sobre su distribución, componentes e importancia, un número mayor de los reportes más recientes dan resultados de análisis más profundos y de investigaciones que tratan aspectos biológicos y/o socioeconómicos de los sistemas y de las prácticas agroforestales (Nair, 1992).

Los sistemas agroforestales se han clasificado de muchas formas; de acuerdo con Nair (1993), basándose en la naturaleza de sus componentes los sistemas agroforestales se clasifican en: agrisilvícolas, silvopastoriles y agrosilvopastoriles.

El término "agrisilvicultura" ha sido acuñado recientemente; sin embargo, la idea está presente desde hace varios siglos. Abarca todas las modalidades de uso de la tierra donde hay árboles en parcelas simples o mixtas con cultivos intercalados. Este sistema ayuda a la conservación del suelo mientras que al mismo tiempo se obtienen múltiples productos y satisfactores (Samson, 1991).

Como sistema agrisilvicultural permanente nos referimos a la combinación continua de cultivos agrícolas con árboles, como por ejemplo árboles maderables o frutales con cultivos perennes como plátano, café o cacao.

Las experiencias obtenidas por el proyecto CATIE/GTZ y por otros (King, 1968), pueden orientar al agricultor a seleccionar los componentes para sistemas agrisilvícolas. Con buenas prácticas de manejo agrícola es posible aprovechar las características positivas de los árboles y los cultivos, minimizando las negativas. Las interacciones se pueden manipular por medio de:

- 1) Fechas y secuencias de siembra de los componentes arbóreos/agrícolas.
- 2) Espaciamientos entre árboles, entre árboles y cultivos y en el cultivo.
- 3) La duración del período de asocio.
- 4) El manejo por ejemplo, de las podas, la fertilización y el control de maleza.

Los sistemas silvopastoriles son sistemas de uso de la tierra donde los árboles o arbustos son combinados con ganado y producción de forraje en la misma unidad de tierra. Dentro de esta amplia categoría, varios tipos de sistemas y prácticas se pueden identificar dependiendo del papel del componente leñoso (Nair, 1993).

Los sistemas agrosilvopastoriles comprenden todas aquellas formas de uso del suelo donde se combinan componentes leñosos, herbáceos y animales. Un claro ejemplo de ello pueden ser algunos tipos de huertos caseros, que por su gran número de componentes dan lugar a sistemas muy complejos con una estructura muy sofisticada (Buendía y Morán, 1996).

La agroforestería agrupa a un conjunto de prácticas de uso del suelo que tienen como meta conseguir los beneficios de cultivar simultáneamente especies leñosas y herbáceas, comúnmente por medio de la incorporación de árboles en tierras que han sido utilizadas como potreros o para sembrar cultivos anuales. De esta manera la agroforestería tiene que ver con las formas por las cuales la presencia de una planta puede cambiar el ambiente de sus vecinos, generando un favorable balance entre las interacciones ecológicas negativas y positivas, y consecuentemente incrementar el rendimiento total, reduciendo su variación, a la vez que se conservan los recursos. Estos aspectos ecológicos incluyen una dimensión del tiempo, y son semejantes a conceptos socioeconómicos en lo que se refiere a productividad, estabilidad y sostenibilidad en sistemas de uso de suelo marginales (Anderson y Sinclair, 1993).

Los sistemas agroforestales pueden contribuir a solucionar problemas en el uso de los recursos naturales debido a las funciones biológicas y socioeconómicas que pueden cumplir. La presencia de árboles favorece los sistemas de producción en aspectos tales como el mantenimiento de los ciclos de nutrientes y el aumento en la diversidad de productos. El ciclaje de nutrientes entre la vegetación y el suelo contribuye a mantener la productividad del sistema; al aumentar el número de especies, pueden coexistir plantas de diversos requerimientos nutricionales, o especies que exploran diferentes horizontes del suelo, lo que permite un mayor uso de los recursos disponibles. Además, debido a la estratificación vertical proporcionada por los árboles y otras especies leñosas, pueden convivir plantas con diferentes requerimientos de luz; asimismo los árboles y la hojarasca que producen, protegen al suelo de efectos erosivos (OTS/CATIE, 1986).

Por su parte Sánchez (1981), señala que los sistemas agroforestales son más productivos que los monocultivos, debido a que utilizan más eficientemente la radiación solar y los nutrimentos del suelo, además de que presentan menos problemas de maleza, plagas y enfermedades. Asimismo con los policultivos se disminuyen las fluctuaciones de demanda de mano de obra, aumenta el ingreso y mejora la dieta de las familias campesinas.

Desde el principio de la organización de la agroforestería como disciplina científica, la sostenibilidad ha sido consistentemente parte de su propia definición. Los atributos de

sostenibilidad de la agroforestería están basados principalmente en la productividad del suelo a partir de efectos benéficos tales como control de la erosión, adición de materia orgánica, mejoramiento de las propiedades físicas, fijación de nitrógeno, mejoramiento del ciclo de nutrientes, sincronización en el uso de nutrientes y otras ventajas biofísicas. También se puede argumentar que los atributos socioeconómicos y socioculturales de la agroforestería son factores importantes que contribuyen a su sostenibilidad (Nair, 1993).

El principal problema para explicar la sostenibilidad potencial de la agroforestería es la carencia de una definición y criterios precisos para expresarla. Después de todo no es sólo la agroforestería la que sufre la contienda de la definición. Con el actual interés en la sostenibilidad entre los diferentes grupos de expertos, se escuchan diferentes explicaciones y criterios para definir el desarrollo sostenible (Nair, 1992).

Para Torquebiau (1990), la agroforestería cumple muchos de los requisitos de la sustentabilidad, al incluir árboles en los sistemas de producción agrícola, utilizando los recursos existentes bajo prácticas de manejo que optimizan la producción combinada de varios productos, y ofreciendo numerosas funciones de servicio. Entre las cualidades de la agroforestería que cumplen los requisitos de la agricultura sostenible se incluyen:

- La conservación del suelo, incluyendo el control de la erosión y el mantenimiento de la fertilidad.
- El uso y la conservación eficiente de los recursos existentes (suelo, agua, luz, energía, recursos genéticos, trabajo).
- El aprovechamiento de interacciones biológicas entre los diferentes elementos del sistema agrícola.
- El uso de insumos fácilmente disponibles para la población local, bajo prácticas que aseguran la salud, la conservación del ambiente y el empleo permanente.

Los sistemas agroforestales deben ser social, cultural y económicamente aceptables para maximizar la producción total a un nivel dado de recursos y para minimizar el daño ambiental; de tal manera los árboles se utilizan como un componente de manejo global de los recursos del suelo, con el objetivo de satisfacer las necesidades de alimento, energía, cobijo e ingreso de la gente (Montagnini, 1992).

### ***3.3 Socioeconomía de los sistemas agroforestales***

Las consideraciones sociales y económicas están entre los factores más importantes que determinan la utilidad y la aceptabilidad de la agroforestería para los usuarios de la tierra. Puesto que los campesinos pobres son considerados los principales beneficiarios de la agroforestería, se espera que las tecnologías agroforestales sean especialmente relevantes y aplicables para los usuarios en pequeña escala, de la tierra con bajo capital y requerimiento de energía y que proporcione productos y beneficios dirigidos a las necesidades humanas inmediatas en lugar de ventajas comerciales. Así, la aceptación social es una medida mucho más importante de éxito para las tecnologías agroforestales, que para las tecnologías agrícolas y forestales comerciales (Nair, 1992).

La investigación socioeconómica es un complemento necesario para la investigación biológica y ambos son elementos importantes en los programas de extensión. Uno de los aspectos más cruciales de la investigación socioeconómica es averiguar las metas de los agricultores, sus recursos escasos o abundantes y fundamentalmente, sus criterios de evaluación (Hildebrand, 1992)

Sin embargo, el avance en la investigación económica relacionada con la agroforestería ha sido más lento que el de las ciencias biológicas o sociales. Generalizando, se ha puesto una atención inadecuada al valor económico de los productos agroforestales directamente cuantificables como el forraje, abono verde, madera para leña o construcción, así como gran importancia a los beneficios ambientales, todavía difíciles de cuantificar. Por lo tanto, hay una escasez de información de los costos y beneficios económicos de la agroforestería, en las condiciones agrícolas actuales (Nair, 1992).

El aumento de la producción es la meta más común del desarrollo agrícola. De igual manera, el beneficio más claro de la intervención agroforestal es el valor incrementado del rendimiento de la finca ya sea por una producción sostenida o aumentada o por una reducción en los insumos requeridos. Esta ventaja puede ser económicamente cuantificada, convirtiendo el producto físico en valor monetario. Sin embargo, la valoración de los productos agroforestales puede representar un reto muy particular; la valoración será más difícil cuando la producción se autoconsume (Hoekstra, 1990).

Un estudio de costos y beneficios de los sistemas agroforestales promovidos por 21 proyectos en América Central y el Caribe, demostró que en el 75% de los casos estos sistemas son rentables (a una tasa de descuento real de 20 %), y el retorno de mano de obra por jornal invertido fue superior al valor de un jornal. Además, tienen una rentabilidad mayor que otras alternativas y han generado beneficios ambientales y sociales para las comunidades rurales y para la sociedad. Sin embargo, resulta la cuantificación de dichos beneficios resulta difícil, y la rentabilidad no es suficiente para convencer a los campesinos de adoptarlos, por la influencia del autoconsumo. Los sistemas agroforestales han sido adoptados por familias campesinas de escasos recursos. No obstante, la rentabilidad y la adopción dependen de las condiciones biofísicas y socioeconómicas propias de cada comunidad (Current, 1997).

Por su parte Marcelino Ávila (1997) de varios estudios sobre evaluaciones socioeconómicas de la agroforestería en Centroamérica (Reiche, 1992; von Platten, 1992) plantea las siguientes conclusiones:

1. El agricultor debe tratar de usar el recurso más escaso (tierra, trabajo o capital) de la manera más eficiente pues esto elevará la rentabilidad total.
2. Se puede mejorar el desempeño económico de cualquier sistema minimizando la inversión inicial, usando eficientemente los insumos de trabajo y reduciendo la duración del tiempo antes de que se realicen los beneficios. Haciendo lo opuesto seguramente garantizará el fracaso económico
3. Pocos agrosistemas tradicionales generan el nivel de desempeño económico que se alcanza con la agroforestería. La mayoría de los sistemas tradicionales tienen Valores Presentes Netos negativos cuando se incluyen todos los costos, directos o indirectos.
4. A un nivel menor que los sistemas agrícolas modernos, la agroforestería está sujeta al riesgo y la incertidumbre bio-económica, las que probablemente ocupan la más alta posición entre las preocupaciones de los agricultores de escasos recursos.

Con la distribución de riesgos, la diversificación de la producción y el mejoramiento de los flujos de beneficios, los sistemas agroforestales tienen un valor económico tremendo en las estrategias de subsistencia de las familias rurales (Ávila, 1997).

Desde la perspectiva socioeconómica, una de las principales características de los sistemas agroforestales radica en su potencial para proveer diversos beneficios y reducir los riesgos a través del tiempo. De tal manera, cuanto más vulnerable es el agricultor, tiende más a diversificar su sistema de producción, para poder satisfacer sus necesidades y amortiguar su vulnerabilidad (Lok, 1997).

El análisis social de la agroforestería tiene un campo mucho más amplio que el análisis económico y financiero, ya que trata con todos los aspectos de la subsistencia humana, sistemas culturales y productivos, incluyendo a la misma toma de decisiones económicas y financieras (Ávila, 1997).

### ***3.4 Los sistemas agroforestales con cultivos de plantación***

Con el conocimiento de la importancia y necesidad de intensificación del uso del suelo debido a los rápidos incrementos de la población, los planificadores, y políticos de los países tropicales en desarrollo han vuelto su atención hacia las propuestas para integrar plantaciones, cultivos anuales, producción animal y silvicultura. Algunos cultivos de plantación (como el cocotero, el hule, el café y el cacao) han estado más sujetos a tal integración que otros, por sus hábitos de crecimiento así como también por los métodos de su cultivo. Los sistemas de cultivo que consisten en asociaciones de plantas perennes, ofrecen mayores oportunidades para conservar el suelo y su fertilidad, debido a la presencia permanente de una cubierta vegetal y a la constante adición de hojarasca, y a que en algunos casos se prestan para reducir las operaciones de labranza (Nair, 1993).

Aunque se han realizado investigaciones de combinaciones de cultivo – plantación desde los setenta, se han publicado pocos resultados. La mayoría de los datos que están disponibles viene de sistemas basados en plantaciones de coco situadas en la India, Sri Lanka, el Lejano Oriente y el Pacífico Sur (Nair, 1979).

Debido a las diversas condiciones bajo las cuales los cocoteros son cultivados, se pueden intercalar con un gran número de otras especies comerciales; la diversidad de especies es generalmente más grande en las propiedades manejadas menos intensivamente. En las propiedades bien manejadas, los agricultores se esmeran en la selección de otras especies cultivadas entre los cocoteros, pero invariablemente, los cultivos alimenticios que

producen un rendimiento razonable bajo la sombra parcial son una elección natural. Por ejemplo, varios cultivos de tubérculos como la yuca, camote y diferentes especies de ñames, así como también varias clases de hortalizas son selecciones comunes. Hay también otros cultivos anuales como el jengibre y la cúrcuma y perennes como el plátano, piña, cacao, clavo, canela y pimienta que crecen bien bajo las palmas. Donde la población de palmas por unidad de área es baja y otras condiciones son favorables, los cultivos que requieren abundante luz solar, como los cereales y leguminosas de grano, también son cultivados provechosamente (Nair, 1993).

Los ejemplos de los sistemas exitosos basados en coco pueden servir como una guía con relación a los potenciales en otros sistemas de cultivos de plantación para pequeños propietarios. La asociación estrecha de cultivos en pequeñas propiedades puede conducir a un uso más eficiente de la tierra y de otros recursos disponibles, dando así por resultado mejores relaciones equivalentes de ingreso – tierra. Esto es especialmente cierto si las plantas son manejadas de tal manera que la atención combinada proporcionada a todas las especies excede a la que se le da a un monocultivo. Tales prácticas intensivas del uso de la tierra necesitan ser apoyadas por una investigación adecuada, sin la cual los intentos de extrapolación pueden ser desastrosos (Nair, 1993).

Durante la época precolombina, los trópicos americanos tuvieron un sólo cultivo arbóreo que sistemáticamente y en gran escala constituyó una actividad agrícola duradera y sedentaria: el cacao, que aún hoy en día se cultiva bajo la sombra de otros árboles. Este sistema sirvió de ejemplo para el café en muchas regiones tropicales del mundo. En el período colonial y hasta la segunda guerra mundial, las mejores tierras del trópico latinoamericano se ocuparon por plantaciones de frutas como plátanos y cítricos, palmas, hule y café. Los campesinos utilizaban las fases iniciales de crecimiento de la plantación para intercalar entre dos líneas de árboles las plantas alimenticias más importante para su subsistencia. Como practicaban el sistema agrícola de roza-tumba- quema, era natural la itinerancia agrícola de los cultivos no arbóreos y el sistema de plantación se adaptaba bien a estas prácticas. Actualmente la intensificación de estos sistemas mediante la asociación de otros árboles, arbustos perennes o cultivos herbáceos, es técnicamente muy ventajosa. La elección de las especies a asociar con el cultivo principal debe basarse en

la inventiva que muestran los campesinos en sus prácticas agrícolas, en términos de compatibilidad y productividad (Romanini, 1978).

Existen numerosas investigaciones acerca de combinaciones de café y cacao con árboles de sombra, desarrolladas principalmente en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) en Costa Rica. La mayoría de estas investigaciones se han concentrado en asuntos relacionados con el manejo de nutrientes, por lo que se han estudiado árboles de sombra que además son fijadores de nitrógeno tales como *Erythrina poeppigiana* y *Gliricidia sepium*.

Por su importancia económica y su tolerancia a la sombra, el café es quizá el cultivo que ha brindado los más claros ejemplos de versatilidad para el manejo de sistemas agroforestales. Diversos investigadores (Flores Fuentes, 1979, Escamilla *et al.*, 1995) han reportado estos sistemas en combinación con múltiples componentes, entre los que destacan árboles fijadores de nitrógeno como los del género *Inga*, maderables como el cedro rojo y diversos frutales como cítricos, plátano y zapotes principalmente.

En Costa Rica a pesar de los incentivos para cultivar café a pleno sol, muchos pequeños caficultores volvieron a usar árboles de sombra o lo que hoy llamamos combinaciones agroforestales, argumentando que se necesita menos abono, menos labores de limpiezas y por consiguiente menos costos en fertilizantes, herbicidas y mano de obra. La sombra bien manejada, evidentemente se consideró como un mitigante contra las fluctuaciones del precio del café y el alto precio de los productos importados (Budowski, 1992).

Tal vez el incentivo más importante para adoptar sistemas intensivos del uso de la tierra es el beneficio económico inmediato. Nair (1979) y otros investigadores han reportado algunos datos sobre los requerimientos de mano de obra, costos de cultivo, ganancias netas y relaciones equivalentes de producción, de varios sistemas intercalados en pequeñas propiedades. No obstante estos beneficios económicos, el estudio de la conveniencia de los intercalados a partir de la perspectiva de la productividad a largo plazo ha sido frecuentemente abandonada. Reportes publicados y evidencias experimentales indican que esta productividad depende del nivel de manejo.

Es claro que la intensificación del uso del suelo, no está exenta de problemas, ni es de aplicación universal. Las limitaciones de recursos ambientales pueden imponer restricciones sobre las plantas y los patrones de cultivo, pero una carencia de manejo apropiado en la combinación, puede también dar por resultado efectos indeseables y ciertos problemas de plagas que podrían acentuarse cultivando dos o más especies juntas (Nair, 1993).

### ***3.5 El sistema de producción de cítricos en la región de Martínez de la Torre, Ver.***

A continuación se describen las características del sistema de producción de cítricos, prevaecientes en la región donde se realizó la investigación, incluyendo aspectos técnicos relacionados con el manejo de plantaciones de cítricos. Cabe mencionar que la presente revisión está compuesta por información captada principalmente en los municipios de Martínez de la Torre, Tlapacoyan y Atzalan, los cuales son considerados como el área de influencia inmediata del Campo Experimental Agroforestal del Centro de Agroforestería para el Desarrollo Sostenible.

#### *3.5.1 Aspectos socioeconómicos*

##### *3.5.1.1 Superficie, producción y especies cultivadas*

La SAGAR (1999) reporta que en Veracruz se cultivan más de 120,000 ha con cítricos las cuales aportaron alrededor de 1.8 millones de toneladas de fruta, representando el 42 y 56 % de la superficie y producción citrícola nacional respectivamente. El área citrícola se encuentra en la región centro- norte del estado, donde los principales municipios productores son: Álamo (35,000 ha), Martínez de la Torre (30,000 ha), Gutiérrez Zamora (16,000 ha), Tihuatlán (11,700 ha), Tuxpan (7,000 ha), Tecolutla (6,600 ha) y Papantla (5,000 ha) que, en su conjunto representan el 94 % de la superficie citrícola estatal. El rendimiento promedio por hectárea es de 14.6 toneladas.

Las especies cultivadas son: el naranjo que ocupa el 70.4 % de la superficie citrícola, el mandarino ocupando el 7.5 % del área; el limón 'Persa' ocupa el 15.9 % y por último el toronjo ocupa el 6.2 % de la superficie restante, principalmente con sus cultivares Duncan y Red blush (SAGAR, 1999).

A nivel distrito el Distrito de Desarrollo Rural (DDR) 03 de Martínez de la Torre, en 1995 reporta que los cítricos ocuparon una superficie de 80,659 ha. Específicamente para la zona de influencia del Centro de Apoyo al Desarrollo Rural de Martínez de la Torre, se mencionan las siguientes especies con sus respectivas superficies plantadas: naranja con 25,000 ha, limón persa con 10,000 ha, tangerina 5,000 ha, toronja 3,000 ha y mandarina con 2,000 ha. También se reportan rendimientos que varían desde 13 ton/ha para naranja, hasta 40 ton/ha en el caso de toronja.

### 3.5.1.2 Tenencia de la tierra

En 1995 el DDR 03 reporta en lo referente a la tenencia de la tierra, que en el distrito se distinguen tres tipos: pequeña propiedad con una proporción de 56 %, ejidal con 39 % y comunal con un 5 %, respecto a la superficie total del distrito que es de 628,911 ha.

También se señala que en los casos de tenencias ejidales y comunales existe una tendencia hacia la agricultura de temporal, mientras que en las pequeñas propiedades predomina una tendencia de uso como agostadero.

A escala municipal, la tenencia de la tierra se distribuye como se muestra en el cuadro 1.

Cuadro 1. Distribución de la tenencia de la tierra en el DDR 03 de Martínez de la Torre.

Municipio	Tenencia Ejidal			Tenencia en Pequeña Propiedad		
	Superf. en hectáreas	No. de ejidatarios	Superficie promedio	Superf. en hectáreas	Número de propietarios	Superf. promed
Atzalan	25,336	1770	14.3 ha	28,571	2,274	12.5 ha
Mtz. de la Torre	35,660	8,915	4 ha	43,564	3,377	12.9 ha
Tlapacoyan	5,978	1,494	4 ha	7,658	957	8 ha
Totales	66,974	12,179	5.5 ha	79,793	6,608	12 ha

Fuente: SAGAR, 1996.

### 3.5.1.3 Organización de productores

En cada municipio de la región se han conformado diversas organizaciones de productores de acuerdo a su actividad agropecuaria. Así por ejemplo entre los agricultores existen las asociaciones de citricultores, de cafetaleros o plataneros, mientras que los ganaderos se agrupan en las asociaciones ganaderas locales. En el sector pecuario existen también las asociaciones de apicultores

En el caso particular de los cítricos, a nivel distrital la SAGAR (1996), tiene identificadas 10 Asociaciones Locales de Citricultores, las cuales suman un total de 1483 socios registrados.

En materia de sanidad vegetal se tiene la participación del Comité Regional de Sanidad Vegetal el cual agrupa a cuatro juntas locales de distintos municipios y cuya actividad está orientada a la organización de campañas fitosanitarias.

La Secretaría de Agricultura Ganadería y Desarrollo Rural a través del DDR 03 ha instrumentado los Comités Sistema Producto, los cuales tienen como función analizar la problemática y buscar alternativas de solución a grupos específicos de productores. Bajo este esquema actualmente se tienen los sistemas producto naranja, tangerina, limón, plátano, maíz, entre otros que se encuentran bajo una constante dinámica de trabajo.

Así por ejemplo, en la reunión del sistema producto naranja, celebrada durante el mes de septiembre del 2000 en Tampico, Tamaulipas, se constituyó una nueva Confederación Nacional de Citricultores. Pero independientemente de estas formas de asociación, debe mencionarse que el ejido sigue siendo una de las principales figuras organizativas.

Sin embargo, de acuerdo con destacados citricultores de la región, tales como el Ing. José Lanzagorta (Comunicación personal, 1998), las organizaciones de citricultores no funcionan adecuadamente, como casi todas las organizaciones de productores, ya que estas figuras sirven más para atender asuntos políticos y los intereses particulares de unos cuantos, que para promover la producción y la comercialización de la fruta.

#### 3.5.1.4 Asistencia técnica

Existen diversos actores que tratan de cumplir con las funciones de asistencia técnica y difusión de tecnologías. La principal agencia ejecutora y normativa de estas funciones es la Secretaría de Agricultura, quien a través de los Centros de Apoyo al Desarrollo Rural, instrumenta programas de capacitación y divulgación, además de campañas diversas.

Otra importante agencia dedicada a la investigación y la difusión de la tecnología agropecuaria es el INIFAP, el cual tiene situado en la región el Campo Experimental Ixtacuaco.

En el municipio de Martínez de la Torre se han instalado laboratorios de análisis de suelos, de sanidad vegetal y de sanidad animal, algunos de los cuales se sostienen con subsidios federales y aportaciones de citricultores y ganaderos, y otros operan de manera privada.

En forma privada, algunas firmas y casas comerciales de productos agroquímicos impulsan su fuerza de ventas con promotores técnicos quienes se encargan de capacitar a los productores, sobre todo en la aplicación de herbicidas y fertilizantes. En este renglón son de destacarse la firma Monsanto quien promueve herbicidas a base de glifosato, y la casa distribuidora de fertilizantes Fertiwayse la cual cuenta con laboratorio para análisis de suelos. A escala empresarial opera en la región la Promotora Citrícola del Golfo (PROCIGO), que ofrece toda una serie de servicios técnicos integrados con la comercialización, que van desde el diseño y manejo integral de huertos hasta la conexión con la agroindustria juguera. Cuentan con viveros de plantas mejoradas, laboratorios para análisis de suelos y plantas, así como con industria juguera.

Como apoyo al sector pecuario, debe mencionarse también la presencia de la UNAM en la región, la cual ubicó cerca de Martínez de la Torre el Centro de Investigación Enseñanza y Extensión en Ganadería Tropical, dependiente de la Facultad de Veterinaria y Zootecnia. Asimismo, bajo un nuevo enfoque en esta zona recientemente se estableció el Campo Experimental Agroforestal, administrado por el Centro de Agroforestería para el Desarrollo Sostenible y a través del cual se manifiesta la presencia de la Universidad Autónoma Chapingo.

También muchos profesionales independientes del sector agropecuario brindan asesorías de manera particular, los cuales trabajan individualmente o asociados en bufetes.

Sin embargo, a pesar de que existen múltiples agencias que de alguna manera tratan de cumplir funciones de asistencia técnica, la visión generalizada de los pequeños productores es de que estos esfuerzos resultan insuficientes.

#### 3.5.1.5 Infraestructura agroindustrial

La SAGAR (1996), informa que en la jurisdicción del DDR 03 la agroindustria relacionada con la citricultura está compuesta de:

- 40 empacadoras de fruta en fresco
- 1 gajera
- 2 jugueras

#### 3.5.1.6 Comercialización

La comercialización de los cítricos se lleva a cabo a través de un mercado de intermediarios; en el caso de la naranja y la toronja se comercializan en su totalidad a granel, mientras que las mandarinas, tangerinas y limones se venden a los intermediarios en rejas de madera para su traslado a la Central de Abastos de México, D. F.

El proceso de comercialización se ha convertido en una estructura cada vez más centralizada, ya que los intermediarios se han agrupado en lugares donde establecieron básculas para facilitar la compra y venta de la fruta en forma más organizada y con menor cantidad de personal (López, 1994).

Algunos productores pueden acceder al mercado internacional a través de las empacadoras, donde grandes volúmenes de fruta son rechazados por no cumplir estrictas normas de calidad, además de que el precio que pagan por la fruta no siempre es satisfactorio, ya que se fija internacionalmente. De igual manera otra vía de comercialización lo son las jugueras, las cuales no exigen calidad de fruta, pero sí grandes volúmenes y al igual que con la fruta de exportación los precios se dictan en el mercado internacional.

### 3.5.1.7 Valor de la producción

Concretamente para la zona de Martínez de la Torre en el año de 1995, se estimaron los siguientes valores de la producción por hectárea para cada especie: limón \$ 13,800.00, toronja \$ 9,000.00, naranja \$ 6,000.00, tangerina y mandarina \$ 4,500.00 (SAGAR, 1995).

De manera global y específicamente para el limón persa de exportación, las estimaciones de la SAGAR en 1995 arrojaban una producción de 150 mil toneladas, lo que para la economía nacional representó el ingreso de 57 millones de dólares.

### 3.5.1.8 Impacto social

De la citricultura dependen más de 12,000 familias (55 % ejidatarios y 45 % propietarios), y se generan alrededor de 5 millones de jornales anuales durante el proceso de producción y cosecha (Curti, 1991).

Es evidente que la producción de cítricos demanda una gran cantidad de mano de obra, aunque muy concentrada en actividades como los deshierbes y la cosecha, gracias a que presenta características técnicas de poca mecanización y baja utilización de insumos.

### 3.5.1.9 Nivel tecnológico

No obstante que la investigación mundial sobre árboles frutales ha generado tecnología aplicable a las diferentes fases del proceso de producción de cítricos, el uso de tales conocimientos por parte de los productores es reducido. Por la falta de orientación técnica o por la poca aceptación de los productores para adoptar las recomendaciones del personal de las instituciones de servicio, es que el trabajo en las plantaciones está poco tecnificado (Torres, 1996).

Los mismos promotores del desarrollo de la Secretaría de Agricultura consideran como bajo el nivel tecnológico de los productores de cítricos de la región, opinión basada en los bajos promedios de rendimientos que obtienen la mayoría de los citricultores, según ellos debido a la poca mecanización de las actividades y al limitado uso de agroquímicos para la fertilización y para el control de plagas, enfermedades y malezas.

De igual manera, desde una perspectiva económica al comparar los rendimientos y costos de producción de la región con los de Brasil y Estados Unidos, algunos investigadores de la Universidad Autónoma Chapingo (Gómez, 1992; López, 1994), definen como bajo el nivel tecnológico alcanzado.

### *3.5.2 Aspectos técnicos del manejo de plantaciones de cítricos*

#### *3.5.2.1 Viverismo*

La etapa de vivero es la primera fase del desarrollo de las plantas de cítricos, la cual comprende desde la siembra de las semillas hasta que la planta se encuentra lista para el establecimiento definitivo. Esto representa el primer año de vida de las plantas.

Para producir la planta se comienza construyendo un almácigo o semillero, que consiste en una cama de siembra de entre 10 y 20 cm de alto por 1 m de ancho y de largo variable, dependiendo de la cantidad de plantas que se desean. Normalmente se siembra semilla de naranja agria, que es la variedad que se prefiere como patrón por su resistencia a enfermedades como la gomosis. Esta operación se realiza durante los meses más secos, esto es en febrero y marzo.

Cuando la planta alcanza alrededor de 15 cm se trasplanta del almácigo a un vivero, el cual puede prepararse directamente en el suelo haciendo hoyos de 20 cm de profundidad, con una distancia entre plantas de 15 a 20 cm. También pueden emplearse bolsas de polietileno negro. Al momento de extraerse del suelo se seleccionan las plantas con mejor desarrollo de raíces.

A los quince días de efectuado el trasplante se realiza el injerto de alguna variedad de mejor calidad, como puede ser 'Valencia', 'Washington navel' o 'Jaffa'. Hasta que la planta injertada alcanza una altura mayor a los treinta centímetros, se considera apta para la plantación definitiva.

#### *3.5.2.2 Establecimiento de plantaciones*

Los cítricos generalmente se establecen en marcos de plantación que van desde 4 x 4 m para el caso de limones, hasta distancias de 8 x 8 m en el caso de naranja y toronja,

pasando por distanciamientos intermedios de acuerdo al porte de los árboles en su madurez. Así se obtienen densidades de plantación desde 156 a 625 árboles por ha.

Cuando es posible, antes de plantar se practica un barbecho para roturar el suelo y eliminar las malezas. Después se procede a hacer las cepas a la distancia convenida. Las dimensiones de la cepa son de 30 cm de diámetro por 40 cm de profundidad.

Es común que durante los primeros 5 años, antes de que cierren las copas de los árboles se siembren cultivos anuales como maíz o frijol en los espacios libres.

#### 3.5.2.3 Podas

Durante la etapa juvenil de los árboles se practican podas de formación para favorecer la estructura de la copa. En árboles con edad productiva se practican podas de saneamiento que consisten en eliminar ramas secas y enfermas. Las podas de saneamiento se realizan después de la cosecha y antes de la floración siguiente, lo cual normalmente comprende los primeros dos meses de cada año.

En el mejor de los casos esta práctica la realizan personas especializadas, que utilizan machetes bien afilados y una especie de mazos de madera para golpearlos.

#### 3.5.2.4 La maleza y su control

Debido a la amplitud de los marcos de plantación, quedan espacios entre los árboles que propician el desarrollo de la maleza. El control de ésta puede llegar a representar del 7 al 35 % de los costos de producción, según el nivel tecnológico de la unidad de producción (Gómez y Shwentesius, 1992).

En la zona citrícola del norte de Veracruz, México, Curti (1991) observó que en las laderas se presenta mayor frecuencia de maleza de hoja ancha con menor frecuencia de hoja angosta, mientras que en suelos plano - arenosos parece ocurrir lo contrario; en suelos plano - arcillosos se observan ambos tipos de maleza en general.

En esta misma zona, el control de maleza en las partes planas normalmente se realiza con pasos de rastra: 3 o 4 en suelos arenosos y 2 o 3 en suelos arcillosos. Ésta forma de control ha favorecido la multiplicación de las malezas que se propagan por estolones,

como el zacate Johnson. En laderas el control de maleza se efectúa con machete dos veces al año. El control químico es poco practicado en las laderas, mientras que en las planicies empieza a realizarse con mayor frecuencia (Curti, 1991).

Según Díaz (1991), las malezas más frecuentes en las huertas de cítricos del norte de Veracruz son: mozote amarillo (*Melampodium divaricatum*), mozote blanco (*Bidens pilosa* L.), hierba amargosa (*Parthenium hysterophorus* L.), zacate Johnson (*Sorghum halapense*), zacate cosecha (*Panicum fasciculatum*), zacate agrarista (*Cynodon dactylon*), coquillo (*Cyperus rotundus*), trébol (*Oxalis* sp.). También son importantes bejucos de la familia Convolvulaceae y el llamado secapalo (*Sthruthanthus densiflorus*).

Sandoval *et al.*, (1992) mencionan que el clima cálido-húmedo que prevalece en las áreas citrícolas de Veracruz, favorece el desarrollo de una gran cantidad de malas hierbas en los huertos; son comunes las gramíneas perennes y especies de hoja ancha que compiten con la plantación durante todo el año disminuyendo el rendimiento y la calidad de la fruta. Algunas especies identificadas fueron: trébol (*Oxalis* sp), zacate Johnson (*Sorghum halepense*), malva (*Malva* sp), coquillo (*Cyperus rotundus*), mozote (*Bidens pilosa*), zacate fino (*Cynodon dactylon*) y zacate pata de gallo (*Eleusine indica*).

En un estudio sobre arvenses presentes en dos ranchos citrícolas de la región de Tlapacoyan- Martínez de la Torre, Ver., fueron identificadas 35 familias, 63 géneros y 76 especies de arvenses. Las especies que en dicho trabajo tuvieron mayor importancia fueron: *Bidens pilosa* L., *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc., *Chaptalis nutans* (L.) Polak, *Hyptis mutabilis* (L. Rich.) Briq., *Melampodium divaricatum* (L. Rich. Ex Pers.) D. C. y *Oxalis latifolia* H. B. K. (Gómez, 1987, citado por Torres, 1996).

Los métodos de control de maleza pueden ser manual con machete y azadón, mecánico con chapeadoras y rastras de discos, o químico con la aplicación de glifosato y 2,4-D principalmente. La selección del método depende de las condiciones de la plantación y del nivel socioeconómico del productor.

Mediante el control manual y mecánico se requieren de tres a cinco deshierbes durante el año, lo que implica un elevado número de labores y mano de obra, la cual es cara y escasa. En cuanto al control químico, los herbicidas más utilizados son paraquat y

glifosato en dosis que van desde 1.5 hasta 6 l/ha en cada aplicación. El número de aplicaciones durante el año puede variar de 4 a 6, según su efectividad (Díaz, 1991).

De acuerdo con Torres (1996), otra forma de control de maleza muy ventajosa es la que practican diversos agricultores mediante el pastoreo de su ganado.

#### 3.5.2.5 Los suelos y la fertilización de las plantaciones de cítricos

Curti (1991), clasifica los suelos de la región en tres grandes grupos: suelos de ladera, suelos planos arenosos y planos arcillosos. El suelo de ladera en la mayoría de los casos tiene pendientes del 40 al 80 % aunque puede alcanzar hasta el 100 %; debido a esto los suelos son delgados, con gran riesgo de erosión hídrica y poca retención de humedad. Los suelos plano - arenosos son profundos, con drenaje muy eficiente y moderada retención de la humedad; en cambio en el suelo plano - arcilloso la humedad se conserva mejor, teniendo una profundidad y un drenaje intermedio con relación a los otros dos.

Dadas estas características se considera que los suelos de ladera son de baja productividad en contraposición con los otros, sobre todo por su poca profundidad y la menor disponibilidad de agua, más que por la textura y el pH. Respecto a la fertilidad de estos suelos se han observado graves deficiencias nutricionales de elementos menores. Como es sabido esto se relaciona con el pH del suelo que en esta región varía de 4.5 a 8.5; las deficiencias de Mg en el follaje se acentúan más con los suelos ácidos o con un pH mayor a 7.5 y las deficiencias de Zn, Fe, Mn y en ocasiones Cu, se presentan en los suelos alcalinos. Aparentemente no existe diferenciación en la manifestación de estas deficiencias con relación a los tipos de suelo clasificados (Curti, 1991).

Debido a la topografía de lomerío en la zona, el fertilizante se ha aplicado tradicionalmente en la media luna superior del árbol, sin embargo, no se conoce por una parte, la eficacia de éste ni de otros métodos de aplicación en ladera y por otra, también se desconoce la distribución de la raíz, lo cual serviría para mejorar el método de aplicación (Curti, 1991).

Una encuesta conducida por el PIISCI (López, 1991), entre 137 productores citrícolas del municipio de Álamo, les llevó a concluir que falta asesoría técnica en el manejo de

fertilizantes, puesto que el 70 % sólo emplea fertilizantes nitrogenados, preferentemente urea; el 23 % usa fórmulas mezcladas con urea y sólo el 7 % aplica fórmulas compuestas y complementos nutricionales en aspersiones foliares. También manifiestan dudas en cuanto a la forma correcta de aplicación de los fertilizantes, ya sea en forma superficial o enterrados, en media luna o en pequeños hoyos alrededor del árbol.

Estudios posteriores en la región sobre las formas de aplicación de los fertilizantes en suelos de ladera, indican que no existen diferencias significativas al comparar la colocación del fertilizante en media luna con la aplicación por medio de 4 puntos alrededor del árbol (López, 1994).

Las fórmulas de fertilización más comunes son 20-10-20, 18-09-18, 17-17-17 y 12-12-12, siendo las fuentes más empleadas urea, sulfato de amonio, superfosfato de calcio triple y cloruro de potasio. Estas mezclas se aplican dependiendo de la edad de los árboles, variando desde 50 g hasta 3 kg por planta.

En cuanto a aplicaciones de materia orgánica, se observó que son despreciables excepto en aquellos lugares donde se manejan cultivos de cobertura o producción animal.

El problema de la fertilización es sólo un componente de los factores que se han acumulado a través del tiempo; es preciso analizar el conjunto de prácticas que se realizan en un proceso normal durante el año, como por ejemplo la mecanización en pendientes hasta del 50%, el control de zacates estoloníferos por medios mecánicos, uso excesivo de agroquímicos para el control de malezas, ausencia de coberturas que protejan el suelo de la erosión y un control irregular de plagas y enfermedades (López, 1991).

#### 3.5.2.6 Control de plagas y enfermedades

Las plagas más frecuentes son: arador o negrilla (*Phyllocoptruta oleívora*), araña roja (*Metatetranychus citri*), escamas (*Aonidiella* sp, *Coccus* sp), gallina ciega (*Phyllophaga* sp), gusano perro (*Papilio* sp), hormigas (*Atta* sp), trips (*Scirtothrips citri*), minador de la hoja (*Phyllocnistis citrella*), babosas (*Vaquinus* sp) y diversas aves que se alimentan de los frutos maduros. Como medidas de control se aplican insecticidas como Gusathion,

Malathion, Trioxil y Tamaron. Deben destacarse las campañas de control sobre la mosca de la fruta (*Anastrepha ludens*), la cual se monitorea con trampas y se combate con Malathion.

Las enfermedades más comunes son la gomosis (*Phytophthora* sp), roña (*Elsinoe fawcetti*) y la mancha grasienta (*Mycosphaerella citri*), que se controlan con fungicidas a base de cobre y azufre. Una importante enfermedad conocida como virus de la tristeza de los cítricos, aunque todavía no ha causado graves daños en la región, constituye una amenaza permanente, por lo que de manera preventiva ya se reproducen en la región patrones tolerantes al virus a la vez que se controla y monitorea el vector más eficiente: el áfido café *Toxoptera citricida*.

Otro tipo de plagas lo constituyen plantas parásitas o epifitas que crecen en las ramas de los árboles, tales como *Zingoniura podophyllum* Shoot, *Ipomoea trifida* (H.B.K.) G. Don., *Momordica charantia* L., *Centrocrema plumeri* (Turpin ex Pers.) Benth., *Vigna vexillata* (L.) A. Rich., *Passiflora ciliata* Dryander, las cuales sólo pueden controlarse eliminándolas manualmente.

#### 3.5.2.7 Cosecha

Los cítricos pueden comenzar a producir a partir de los 2 años de establecida la plantación. La cosecha se realiza manualmente con la ayuda de escaleras y canastos. Esta actividad consume gran cantidad de mano de obra durante buena parte del año.

El limón persa se cosecha durante todo el año. La naranja puede llegar a tener tres temporadas de cosecha que son en los meses de diciembre a marzo, mayo - junio y agosto-septiembre. Para toronjas, mandarinas y tangerinas la temporada de cosecha abarca de octubre a febrero.

Según la SAGAR (1999), los rendimientos promedio de la región en toneladas por hectárea son 12 para limón persa, 12 para naranja, 16 para mandarina y 28 para toronja, mientras que a escala nacional se reportan: limón persa 12, naranja 11, mandarina 10 y toronja 12, por lo que puede apreciarse en la mayoría de los casos, que los rendimientos en la región son superiores al promedio nacional

### 3.5.2.8 Calendario de actividades

De acuerdo con la información obtenida con los productores, en el cuadro 2 se presenta el calendario de las actividades que se realizan durante todo el proceso de producción de cítricos en la región.

Cuadro 2. Calendario de actividades para la producción de cítricos en la región de Martínez de la Torre – Tlapacoyan, Veracruz.

AÑO	PRÁCTICAS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1°	Siembra		■	■									
	Trasplante							■	■	■			
	Injerto								■	■	■		
Del 2° al 3°	Establecimiento	■											
	Deshierbes		■			■			■			■	
	Fertilización	■	■				■			■			
	Control de plagas y enf.	■	■							■	■		
	Podas	■											
Del 4° en ade- lan- te	Deshierbes		■			■			■			■	
	Fertilización	■	■				■			■			
	Control de plagas y enf.	■	■							■	■		
	Podas	■											
	Cosecha			■	■	■			■	■	■	■	■

## 4. Metodología

### 4.1 Descripción del área de estudio

#### 4.1.1 Ubicación, extensión y límites

La región citrícola de Martínez de la Torre - Tlapacoyan se ubica en la zona centro norte del estado de Veracruz, dentro del área de influencia del Distrito de Desarrollo Rural 003 de Martínez de la Torre, el cual está comprendido entre los 19° 43' y 20° 41' de latitud Norte y de los 97° 44' a los 96° 30' de longitud Oeste. De acuerdo a la estructura organizativa del Distrito de Desarrollo, el área de estudio corresponde a la del Centro de Apoyo al Desarrollo Rural de Martínez de la Torre, el cual comprende al municipio del mismo nombre y a los municipios de Tlapacoyan y Atzacan (ver figura 1). El área destinada a los cítricos en estos municipios se extiende prácticamente desde el nivel del mar hasta alrededor de los 1200 msnm.



Figura 1. Ubicación de la zona de estudio en la República Mexicana.

#### *4.1.2 Fisiografía*

La zona de estudio pertenece a la Provincia Fisiográfica del Eje Neovolcánico, subprovincia de Teziutlán; esto es en la confluencia de la Planicie Costera Nororiental con la Sierra Madre Oriental, por lo que la forma del relieve es variada con lomeríos suaves originados de sedimentos finos, medios y gruesos, con pendientes máximas del 70%, alcanzando mayores pendientes y altitud en los límites con Misantla, Atzalan y Tlapacoyan; por otra parte el relieve, conforme se aproxima a la costa tiende a ser plano (INEGI, 1987).

#### *4.1.3 Geología*

Está constituida principalmente por rocas ígneas de composición andesítica, riolítica y basáltica, que se depositaron durante el Cenozoico en forma de derrames, tobas, brechas y cenizas volcánicas. También hay rocas sedimentarias del Mesozoico y Cenozoico, e ígneas intrusivas del terciario, las cuales quedaron expuestas a la superficie mediante ventanas erosionales (INEGI, 1987).

#### *4.1.4 Hidrología*

Corresponde a la zona de estudio la región hidrológica N° 26, en la provincia denominada Llanura Costera del Golfo-Norte, sobre la subcuenca del río Nautla. Por su ubicación barlovento con respecto a la Sierra Madre Oriental y al Eje Neovolcánico Transversal, la región se encuentra expuesta a frecuentes lluvias y neblinas que originan numerosas corrientes superficiales y manantiales, tributarios del río Nautla (Centro Nacional de Estudios Municipales, 1988).

#### *4.1.5 Clima*

De acuerdo con Enriqueta García (1973), el clima correspondiente al municipio de Martínez de la Torre es del tipo Af (m)w''(e), lo que significa que se trata de un clima cálido húmedo con lluvias todo el año, con temperatura media anual mayor a 22 °C, siendo la temperatura del mes más frío mayor a 18 °C, y la oscilación de las temperaturas medias mensuales es extremosa; mientras que la precipitación invernal respecto al total anual es mayor de 10.2 %, con presencia de sequía intraestival en el mes de agosto.

De información proporcionada directamente por la estación meteorológica de Martínez de la Torre se tiene que la temperatura media anual es de 23.9 °C, con una oscilación térmica entre 7 y 14 °C; el mes más frío es enero con una temperatura media de 18.8 °C y el mes más cálido es junio con una media de 28.1 °C. La precipitación media anual es de 1573.6 mm; se presentan lluvias durante todo el año, 75% de las cuales caen entre mayo y octubre observándose más abundantes durante el otoño, siendo el mes de septiembre el más lluvioso con promedio de 308 mm. La lluvia invernal corresponde al 16.6 % del promedio anual. En los meses de marzo, abril y mayo se presenta un período con déficit de humedad (ver figura 2).

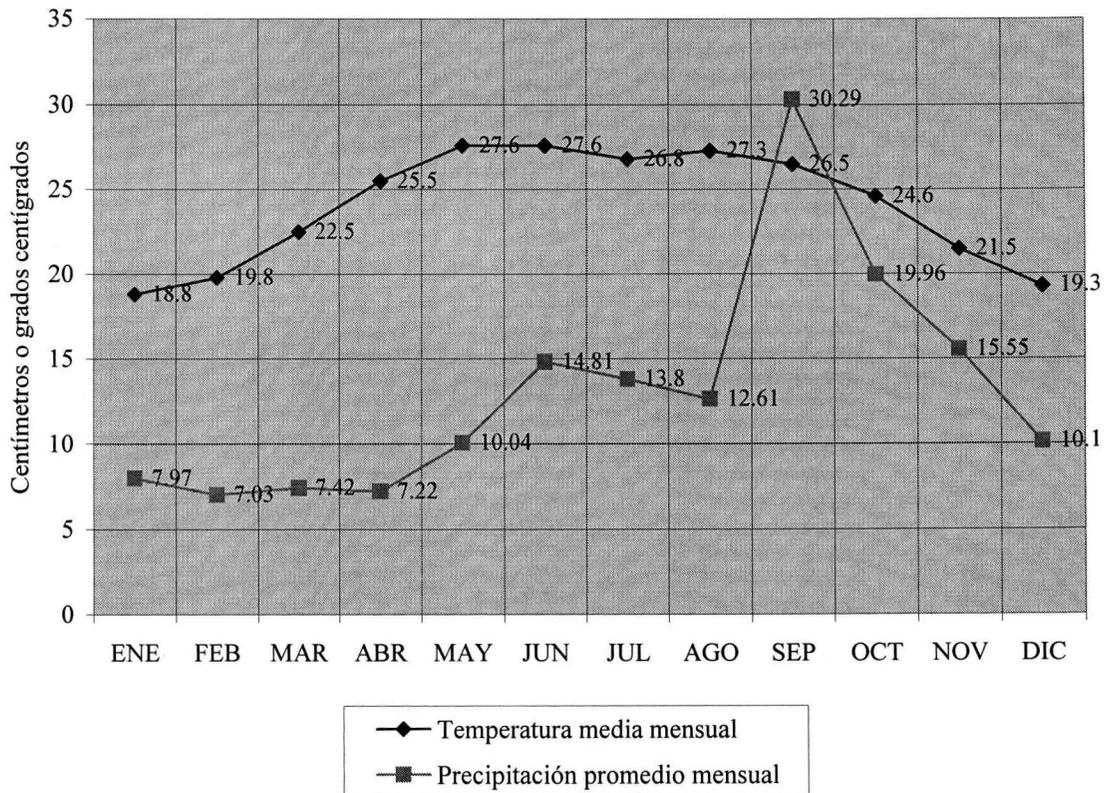


Figura 2. Climograma de la estación meteorológica 063 de Martínez de la Torre, Ver.

#### 4.1.6 Suelos

Según el INEGI (1987) los suelos de la región corresponden dentro de la clasificación FAO a las unidades denominadas Fluvisoles y Litosoles. Los Fluvisoles tiene textura arenosa, buen drenaje, pH entre 5.0 y 6.5, pobres en materia orgánica y en nitrógeno. Los litosoles presentan textura de arcillosa a franca, drenaje interrumpido, pH entre 4.5 y 6.0, ricos en materia orgánica y nitrógeno en su capa superficial, pero en las capas inferiores se observa pobreza en todos los nutrimentos.

La revisión de 14 reportes de análisis de suelos de Martínez de la Torre, de muestras tomadas a una profundidad de 0 a 30 cm, en parcelas cultivadas con cítricos, permitió reconocer que en la región los suelos son de color café claro cuando secos y café oscuro cuando están húmedos, de textura migajón arenoso, medianamente ácidos, ricos en potasio, pobres en calcio y medianos en contenido de materia orgánica, nitrógeno total, fósforo aprovechable y magnesio. La unidad reportada para el ejido La Reforma en el municipio de Tlapacoyan es: Hh + Re /1, lo que significa que hay un suelo predominante combinado con un suelo secundario, Feozem háplico (Hh) y Regosol éutrico (Re) respectivamente (Torres, 1996).

Por su parte Aluja (1984) indica que los suelos en el área del rancho “El Clarín” de la UNAM, tienen una textura que varía de areno-arcillosa a arcillo-arenosa, con un contenido promedio de arcilla del 35 al 40 %. Cuando secos se forma un duripan que localmente se conoce como “tepetate”. La capa superficial contiene cantidades medianas de materia orgánica (0.8%), adecuadas en azufre pero pobres en calcio, fósforo, nitrógeno y molibdeno. El pH es ácido variando de 4.1 a 5.2. La profundidad varía de acuerdo a la topografía del terreno pero usualmente es de entre 10 y 30 cm. Presentan drenaje deficiente y son muy susceptibles a la erosión hídrica. Tentativamente estos suelos han sido clasificados como Ultisoles. En un estudio posterior de los suelos del CIEEGT de la UNAM y de sus módulos de influencia en la región, dentro del grupo de los Ultisoles se identifican los siguientes tipos de suelo: Acrisol gleyco, Fluvisol eutrico. Además dentro del grupo de los Andosoles se clasificó un suelo como Andosol háplico, mientras que en el grupo de los Vertisoles se menciona un Vertisol pélico. Otro tipo de suelo clasificado fue Feozem háplico (Hernández, 1988).

#### 4.1.7 Vegetación

Gómez Pompa (1988) define a la vegetación dominante de la región como selva alta subperennifolia, esto es una comunidad de más de 25 m de altura, donde una proporción considerable de las especies arbóreas (más del 40 %) tienen hojas que caducan en la época de sequía. El mismo autor reporta como especie dominante de este tipo de vegetación a *Brosimum alicastrum* Sw.

Otro tipo de vegetación presente en la región es el caracterizado como selva mediana subperennifolia, la cual cuenta con árboles de 15 a 25 m de altura y entre el 25 y 50 % de ellos pierden sus hojas durante la temporada de sequía. Entre las especies distintivas se tienen a *Manilkara zapota*, *Pimenta dioica* y *Cedrela odorata*.

Actualmente la vegetación primaria ha sido sustituida por agricultura de temporal y por pastizales inducidos con zacates como Taiwán, Merkerón, Pangola, Guinea y Pará. Entre los cultivos que más destacan están las plantaciones de cítricos, café, plátano y caña de azúcar.

### 4.2 Descripción de las técnicas e instrumentos de investigación y análisis

#### 4.2.1 El método

La complejidad de los sistemas agroforestales requiere para su análisis de la incorporación de diversos métodos, deductivos, inductivos y empíricos, a fin de lograr una adecuada explicación de su naturaleza.

El presente estudio está basado en observaciones directas en campo de sistemas agroforestales establecidos de manera tradicional por campesinos de la región, con quienes se practicó la técnica de entrevista mediante el uso de guías semiestructuradas, para la obtención de información relativa a la unidad de producción y posteriormente realizar un análisis crítico de los datos a fin de llegar a conclusiones válidas.

Para caracterizar los sistemas agroforestales de la zona de estudio se utilizaron como categorías de análisis la descripción de los componentes, de la estructura y de la función del sistema. Para el análisis financiero de cada sistema se utilizaron indicadores tales como la relación beneficio-costos (B/C), el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR).

A lo largo del tiempo el trabajo se distribuyó en tres fases: de investigación: documental, de campo y de gabinete. La recopilación de información documental prácticamente se realizó durante todo el año de 1998. La fase de campo que consistió de recorridos y entrevistas con productores se efectuó durante los meses de marzo a octubre de 1998, y a partir de noviembre del mismo año se inició la fase de gabinete, consistente del análisis de datos y elaboración del documento final de tesis.

#### *4.2.2 Técnica de investigación documental*

Se consultaron diversas referencias documentales en las bibliotecas del Centro de Agroforestería para el Desarrollo Sostenible y la Biblioteca Central de la Universidad Autónoma Chapingo, así como la biblioteca del Centro de Investigación, Enseñanza y Extensión en Ganadería Tropical de la FMVZ de la UNAM y diversos centros de documentación del INEGI y la SAGAR.

#### *4.2.3 Técnica de muestreo*

Con el propósito de identificar los sistemas agroforestales más comunes dentro de las plantaciones de cítricos de la región, se efectuaron recorridos de transectos tomando como base la ciudad de Martínez de la Torre, dirigiéndose hacia Tlapacoyan, Misantla y San Rafael, localidades todas del estado de Veracruz (ver la figura 1 en la página 34).

Después de esta primera aproximación se determinó que los sistemas más representativos son aquellos que se repiten cuando menos en cinco unidades de producción, teniendo cada una de éstas una superficie mínima de 2 ha dedicadas al sistema agroforestal. Estos recorridos sirvieron también para ubicar las fincas que mejor ejemplificaran cada uno de los diferentes sistemas agroforestales identificados, las cuales se visitaron posteriormente para obtener la información que permitiera cubrir los objetivos del presente estudio.

De esta manera se seleccionaron 18 diferentes sistemas agroforestales que son producto de la combinación de cítricos con diversos componentes vegetales o animales. Cada uno de los sistemas seleccionados corresponde a un estudio de caso, cuya elección dependió principalmente de la accesibilidad de la unidad de producción y de la disponibilidad del productor a colaborar con la investigación.

#### 4.2.4 Técnica de entrevista

Con el auxilio de guías semiestructuradas se efectuaron entrevistas con los productores colaboradores, a la vez que se hacían observaciones directas mediante recorridos dentro de sus fincas a fin de conocer detalles de la estructura, el manejo y la función de los sistemas establecidos. También se consignaron datos sobre los costos de establecimiento y operación de las fincas, rendimientos y valor de la producción. La información obtenida mediante ésta técnica constituyó la base para el posterior análisis.

#### 4.2.5 Análisis de resultados

##### 4.2.5.1 Caracterización de los sistemas agroforestales identificados

Las descripciones de los sistemas agroforestales actuales, así como también las recomendaciones de tecnologías agroforestales potenciales para zonas agroecológicas específicas, incluyen una mezcla de variadas formas de agroforestería. En términos de la naturaleza y del arreglo de componentes puede haber sistemas agrisilvícolas, silvopastoriles o agrosilvopastoriles en cualquier región ecológica.

Los datos obtenidos se organizaron en función de su utilidad, definiendo factores limitantes desde el punto de vista de los agricultores y determinando el papel de las prácticas agroforestales, a fin de establecer conclusiones y prioridades de intervención.

De tal manera, el objetivo de la caracterización es describir los sistemas a un nivel de detalle que permita evaluar las alternativas desarrolladas por los campesinos, identificando las más comunes y reconociendo los problemas más relevantes. Esta sección incluye la descripción de los sistemas agroforestales de la región a partir de sus componentes, la estructura y la función de cada sistema. De acuerdo con Torquebiau (1990), estos conceptos se definen como se indica a continuación:

A los árboles u otras perennes leñosas, plantas herbáceas y animales, se les denomina *componentes* o elementos del sistema agroforestal. Las plantas herbáceas son a menudo cultivos anuales. El sistema se define por la presencia de ciertos componentes.

La *estructura* se refiere a la disposición espacial y temporal de los componentes endógenos del sistema. Muestra cómo los diferentes componentes del sistema están

dispuestos con relación a los otros. Si no se encuentran todos simultáneamente se debe especificar cuál es su secuencia temporal.

La *función* del sistema contempla las relaciones entre los insumos y los productos. Insumos y productos son cualquier cosa que pueda alimentar al sistema o ser generado por éste. La función de un sistema se detalla en términos de manejo y productividad. El manejo es la forma en que los insumos se convierten en productos. La productividad o desempeño es la relación cuantificada entre insumos y productos. Para analizar los sistemas desde el punto de vista funcional se identifican los insumos y los productos, lo que implica considerar costos y beneficios, facilitándose así el análisis financiero.

#### 4.2.5.2 Evaluación financiera

A través de las entrevistas con los productores se recopiló información sobre las necesidades de mano de obra y capital para el manejo de los sistemas, así como los ingresos obtenidos por la venta de los productos. Con el propósito de analizar los costos de producción y la rentabilidad de cada uno de los sistemas, se realizó una evaluación financiera mediante la aplicación de indicadores tales como la relación beneficio - costo (B/C), el valor presente neto (VPN) y la tasa interna de retorno (TIR).

Por definición, estos indicadores del comportamiento financiero son influenciados por los precios de los mercados locales, los costos de producción, la toma de datos y suposiciones hechas por el evaluador (Ávila, 1997). Generalmente se les define como:

*Valor presente neto (VPN):* El VPN es la diferencia entre el valor total de la producción (incluyendo cultivos, ganado, árboles y el valor atribuido a los productos no vendidos en el mercado) y los costos totales (incluyendo inversión inicial, mantenimiento operativo y otros costos) ambos flujos descontados de acuerdo a la tasa de interés que está funcionando para cada año del proyecto.

Uno selecciona la tasa de descuento apropiada (por ejemplo, lo que el banco cobra como tasa de interés) la cual refleja el verdadero costo de oportunidad del capital en términos económicos, o los sacrificios reales que la gente debe hacer para invertir y esperar las utilidades que se van a derivar. El VPN tiene que ser positivo para que un proyecto merezca la inversión. Cuando el VPN es igual a cero, los beneficios son iguales a los costos, y por lo tanto la relación beneficio / costo es igual a 1.0 (Ávila, 1997).

*Relación beneficio - costo (B / C):* Es el resultado de la división de los beneficios descontados sobre los costos descontados, para todo el período, usando una tasa de interés apropiada. La relación B/C debe ser mayor a uno para que el sistema sea redituable, de otra manera el productor estaría incurriendo en pérdidas financieras, lo cual significa que no es viable (Ávila, 1997).

*Tasa interna de retorno (TIR):* La TIR es la tasa exacta de interés que después de descontar beneficios y costos da por resultado una situación total de equilibrio. En resumen, la TIR es la utilidad económica que el proyecto rinde, y puede interpretarse como la tasa máxima de interés que sistema agroforestal puede tolerar para que sea redituable. Como regla de decisión se aceptan los proyectos cuya tasa de interés es mayor o igual a la tasa de descuento aplicada. La TIR es la tasa exacta de descuento que hace que los beneficios igualen a los costos y por lo tanto, con esa tasa de descuento el VPN es igual a cero y la relación B/C es igual a uno (Ávila, 1997).

Para una evaluación a largo plazo de los costos y los beneficios, es necesario el concepto factor de descuento (Gittinger, 1972, citado por Ávila, 1997) que se define como el valor presente, al principio del año uno, de \$ 1.00 al final de  $x$  años en el futuro, usando una tasa de interés de  $r$  como el costo del capital. Se calcula como:

$$FD = \frac{1}{(1+r)^n}$$

Los indicadores descritos permiten un análisis financiero relativamente sencillo, pero revelador de la eficiencia económica de cada sistema agroforestal. El análisis financiero tiene una perspectiva a nivel micro, en todo caso la del agricultor, e indica si una práctica agroforestal es rentable, dadas ciertas condiciones de precios y mercado.

En el presente trabajo los factores que se consideran para la evaluación financiera son los costos de producción y beneficios generados por fincas de 5 hectáreas de superficie, en un plazo de 15 años a precios constantes, con un factor de descuento del 10% de interés. Los precios de los insumos requeridos son los que en promedio presenta el mercado regional; la mano de obra tiene un costo promedio de \$30.00 el jornal, mientras que para los productos se aplican precios promedio de campo.

## **5. Resultados y discusión**

### ***5.1 Componentes de los sistemas***

Las descripciones de los componentes biológicos son el primer paso para la comprensión de los sistemas y prácticas agroforestales, ya que proporcionan una idea general de la diversidad de cada finca.

Diferentes tipos de cítricos como naranja, limón y mandarina, son el principal componente de los sistemas agroforestales de la región. La enorme variedad de plantas o animales que pueden desarrollarse entre las plantaciones de los cítricos, para el propósito del presente trabajo se limita a las especies que reportan una mayor importancia económica para el productor, ignorando las plantas arvenses y las que conforman linderos o cercos vivos

Los principales componentes vegetales asociados en las plantaciones de cítricos son frutales como el plátano, la papaya o el litchi; árboles maderables como el cedro rojo y el paraíso; arbustos como el café; y diversas plantas herbáceas entre las que destacan cultivos básicos como el maíz y el frijol, rastreras como las calabazas o los cultivos de cobertura; y algunas plantas ornamentales como la palma camedor. Preferentemente se excluyen las especies con hábito de crecimiento trepador. Dependiendo de los ciclos de cultivo de cada especie, la presencia puede ser temporal o permanente.

En cuanto a los componentes animales, se encuentran representados por ovinos, bovinos y abejas principalmente. Los componentes animales a través del pastoreo mantienen secuencias rotativas, lo que hace que su presencia se considere como intermitente.

Aunque en menor escala, otros componentes involucrados en estos sistemas son plantas tales como chicozapote, mamey, guanábana, pimienta gorda, cocuíte, guácima, chalahuite, chiles arbustivos, flores ornamentales, flor de jamaica, hongos comestibles, diversas gramíneas forrajeras y animales tales como aves de corral, caballos y cerdos.

En el cuadro 3 se presenta una relación de las principales especies vegetales y animales identificadas en los diferentes sistemas evaluados, incluyendo nombre científico, variedades más importantes, su forma biológica y el tipo de presencia que mantienen a lo largo del tiempo.

Cuadro 3. Lista de componentes biológicos de los sistemas agroforestales con cítricos.

Componente	Nombre científico	Variedad o raza	Forma biológica	Presencia
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	Valencia, Jaffa, Navel	Árbol	Permanente
Limón	<i>Citrus aurantifolia</i>	Persa	Arbusto	Permanente
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	Duncan, Freemont	Árbol	Permanente
Maíz	<i>Zea mays</i>	Criollo	Herbácea erecta	Temporal
Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Negro puebla, Jamapa	Herbácea rastrera	Temporal
Calabazas	<i>Cucurbita melo</i>	Criolla	Herbácea rastrera	Temporal
Kudzú	<i>Pueraria phaseoloides</i>	-----	Herbácea rastrera	Permanente
Piña	<i>Ananas comosus</i>	Cayena	Herbácea erecta	Temporal
Café	<i>Coffea arabica</i>	Caturra, Mondo novo	Arbusto	Permanente
Plátano	<i>Musa acuminata</i>	Dominico, Blanco	Herbácea arbórea	Permanente
Papaya	<i>Carica papaya</i>	Maradol, Mamey, Cera	Herbácea arbórea	Temporal
Litchi	<i>Litchi chinensis</i>	China	Árbol	Permanente
Papatilla	<i>Canna edulis</i>	-----	Herbácea erecta	Permanente
Palma camedor	<i>Chamaedorea elegans</i>	-----	Herbácea erecta	Permanente
Palma tepejilote	<i>Chamaedorea tepejilote</i>	-----	Herbácea erecta	Permanente
Paraíso	<i>Melia azedarach</i>	-----	Árbol	Permanente
Cedro rojo	<i>Cedrela odorata</i>	-----	Árbol	Permanente
Ovinos	<i>Ovis aris</i>	Pelibuey	Mamífero rumiante	Intermitente
Bovinos	<i>Bos indicus</i>	Cebú, Indobrasil, Gyr	Mamífero rumiante	Intermitente
Abejas	<i>Apis melifera</i>	Italiana	Insecto	Temporal

## 5.2 Estructura de los sistemas

El análisis estructural de los sistemas agroforestales permite realizar una clasificación simple. La estructura de los sistemas agroforestales encontrados se analiza a partir de:

- La identificación de las diversas especies vegetales o animales que componen el sistema (componentes).
- La distribución espacial o temporal dentro de la parcela de cada uno de los componentes (arreglo).

Con base en la naturaleza y presencia de los componentes, las más importantes prácticas agroforestales con plantaciones de cítricos se clasificaron en dos grupos: agrisilvícola y silvopastoril, tal como se muestra en el cuadro 4.

Cuadro 4. Sistemas agroforestales identificados en plantaciones de cítricos de la región de Martínez de la Torre, Veracruz.

A) Sistemas agrisilvícolas	B) Sistemas silvopastoriles
1.- Cítricos - maíz	16.- Cítricos - ovinos
2.- Cítricos - frijol	17.- Cítricos - bovinos
3.- Cítricos - calabaza	18.- Silvoapicultura: abejas y árboles frutales
4.- Cítricos - cultivos de cobertura	
5.- Cítricos - papatilla	
6.- Cítricos - piña	
7.- Cítricos - café	
8.- Cítricos - plátano	
9.- Cítricos - litchi	
10.- Cítricos - piña - maíz	
11.- Cítricos - plátano - maíz	
12.- Cítricos - plátano - café	
13.- Cítricos - plátano - papaya	
14.- Cítricos - piña - árboles maderables	
15.- Cítricos - plátano - árboles maderables	

El arreglo o disposición espacial que determina la ubicación física de los componentes en la parcela, puede verse desde el plano horizontal o el plano vertical.

En el plano horizontal puede apreciarse una distribución zonal claramente definida por las plantaciones de cítricos en marco real de 4 a 7 metros de distancia entre plantas o hileras, lo que permite el establecimiento de los otros componentes vegetales en hasta 5 surcos de plantas herbáceas como los cultivos básicos o en 3 hileras de arbustos como el café, de tal forma que todo el conjunto presenta una perfecta distribución lineal. En cuanto a los componentes animales, su distribución es dispersa ya que a través de las rotaciones del pastoreo pueden ocupar cualquier lugar de la finca.

En el plano vertical comenzando desde el nivel del suelo, pueden definirse cuatro estratos, compuestos de la manera siguiente:

De 0 a 1 metro: plantas herbáceas como el frijol, los cultivos de cobertura, la piña, la calabaza y las palmillas ornamentales.

De 1 a 2 metros: arbustos como el café o el limón y herbáceas como el maíz.

De 2 a 5: árboles de cítricos como naranja, mandarinas o toronjas, y herbáceas arborescentes como el plátano y la papaya.

De más de 5 metros: en este estrato se ubican los árboles más grandes como el litchi y maderables como el cedro rojo o el paraíso.

Considerando su movilidad los componentes animales pueden ubicarse en los primeros dos niveles, no así para las abejas que podrían encontrarse en cualquier estrato.

En cuanto al arreglo temporal, las combinaciones de cítricos con café, plátanos, cultivos de cobertura, litchi, palmillas y papatilla, son de carácter simultáneo o coincidente ya que pueden permanecer juntos durante toda la vida útil de los cítricos. En el caso de cultivos anuales como el maíz, frijol o calabaza, se consideran como intermitentes pues sólo están presentes durante ciertos periodos del año al igual que en el caso de los animales, mientras que la piña y la papaya son concomitantes al presentarse al inicio del ciclo vital.

Las figuras siguientes de la 3 a la 20, muestran casos específicos de cada una de las combinaciones del cuadro 4, esquematizando su disposición en el tiempo y en el espacio.



Fig. 3.- Sistema agrisilvícola naranjo - maíz

Componentes	Marco de plantación en metros	Número de individuos por hectárea	Productividad en Ton /ha/ año
Naranjo valencia	7 x 7	204	12
Maíz criollo	1 x 0.8	12,500	4

Arreglo temporal: Intermitente

Meses	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A
Naranjo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Maíz		■	■	■	■		■	■	■	■		■	■	■	■	■		■	■	■	■	■		■

Arreglo espacial: Zonal /lineal

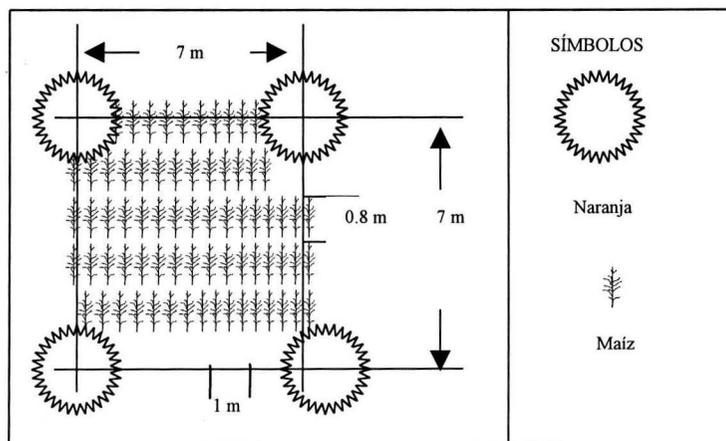




Fig. 4.- Sistema agrisilvícola limón - maíz

Componentes	Marco de plantación en metros	Número de individuos por hectárea	Productividad en Ton /ha/ año
Limón persa	6 x 6	277	6
Maíz criollo	1 x 0.8	12,500	4

Arreglo temporal: Intermitente

Meses	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M
Naranja																								
Maíz																								

Arreglo espacial: Zonal / lineal

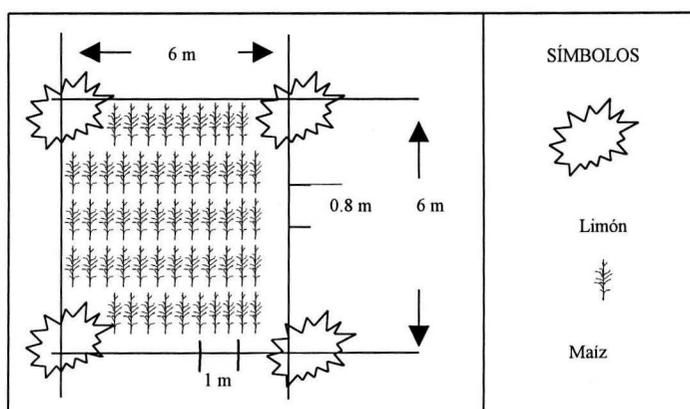




Fig. 5.- Sistema agrisilvícola limón persa - calabazas

Componentes	Marco de plantación en metros	Número de individuos por hectárea	Productividad en Ton /ha/ año
Limón persa	6 x 6	277	5
Calabaza de castilla	2.5 x 2.5	1400	6

Arreglo temporal: Intermitente

Meses	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Limón	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Calabaza	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Arreglo espacial: Zonal /lineal

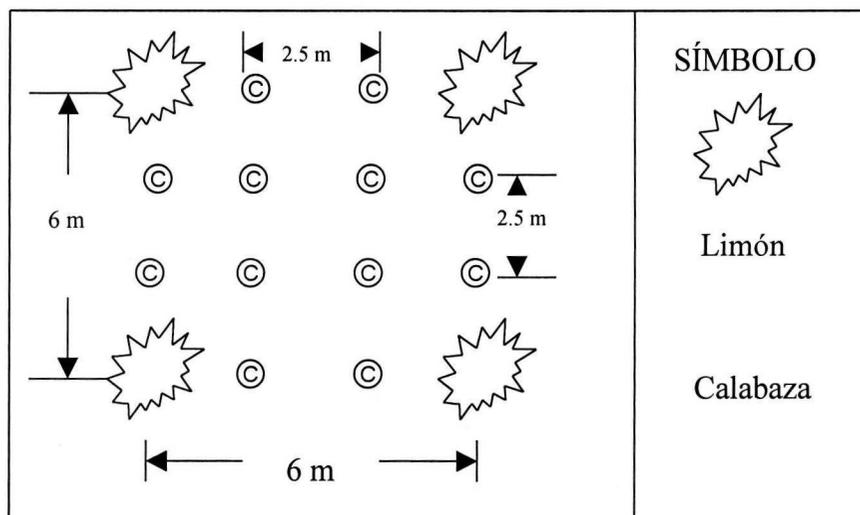




Fig. 6.- Sistema agrisilvícola naranja - kudzú

Componentes	Marco de plantación en metros	Número de individuos por hectárea	Productividad en Ton /ha/ año
Naranja valencia	7 x 7	204	12
Kudzú	0.6 x 0.6	27,770	30 (forraje)

Arreglo temporal: Simultáneo

Meses	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M
Naranja																								
Kudzú																								

Arreglo espacial: Zonal

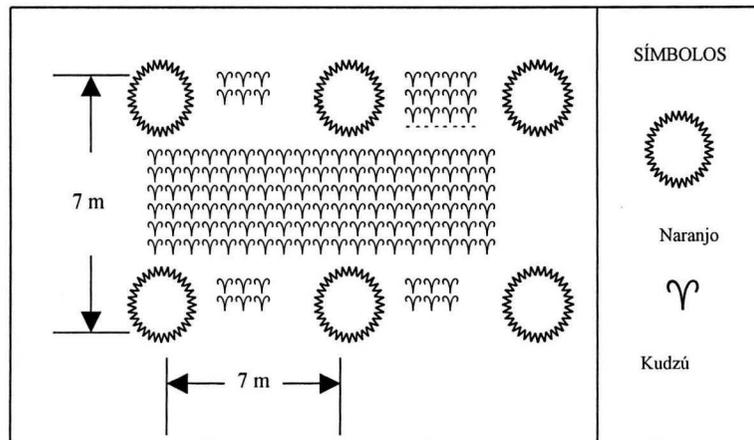




Fig. 7.- Sistema agrisilvícola limón - piña

Componentes	Marco de plantación en metros	Número de individuos por hectárea	Productividad en Ton /ha/ año
Limón persa	6 x 4	416	8
Piña	1.0 x 0.5	12,000	36

Arreglo temporal: Concomitante

Meses	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A
Limón	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Piña	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Arreglo espacial: Zonal / lineal

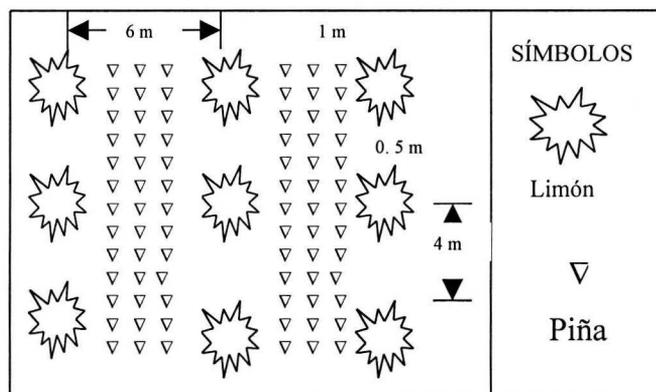




Fig. 8.- Sistema agrisilvícola naranjo - café

Componentes	Marco de plantación en metros	Número de individuos por hectárea	Productividad en Ton /ha/ año
Naranjo valencia	7 x 7	204	12
Café caturra	3 x 2	1,500	3

Arreglo temporal: Simultáneo o coincidente

Meses	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M
Naranjo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Café	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Arreglo espacial: Zonal /lineal

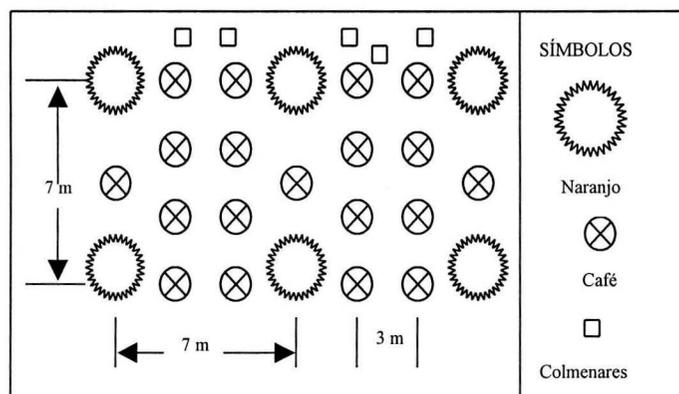




Fig. 9.- Sistema agrisilvícola Mandarina - plátano

Componentes	Marco de plantación en metros	Número de individuos por hectárea	Productividad en Ton /ha/ año
Mandarina	6 x 6	277	40
Plátano dominico	6 x 3	555	9

Arreglo temporal: Simultáneo o coincidente

Meses	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M
Mandarina																								
Plátano																								

Arreglo espacial: Zonal / lineal

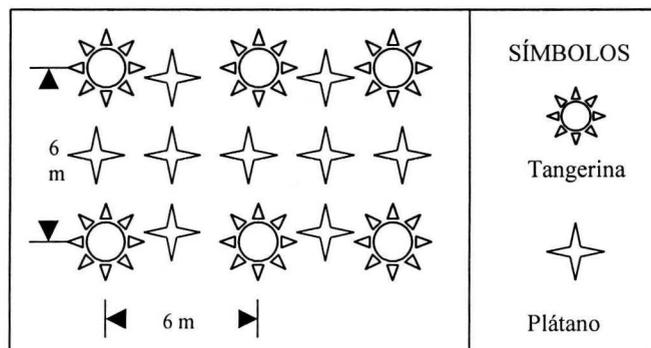




Fig. 10.- Sistema agrisilvícola naranjo - papatilla

Componentes	Marco de plantación en metros	Número de individuos por hectárea	Productividad por ha al año
Naranjo valencia	7 x 7	204	12 ton
Papatilla	0.5 x 0.2	100,000	10,000 cientos

Arreglo temporal:

Meses	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	
Naranjo																									
Papatilla																									

Arreglo espacial:

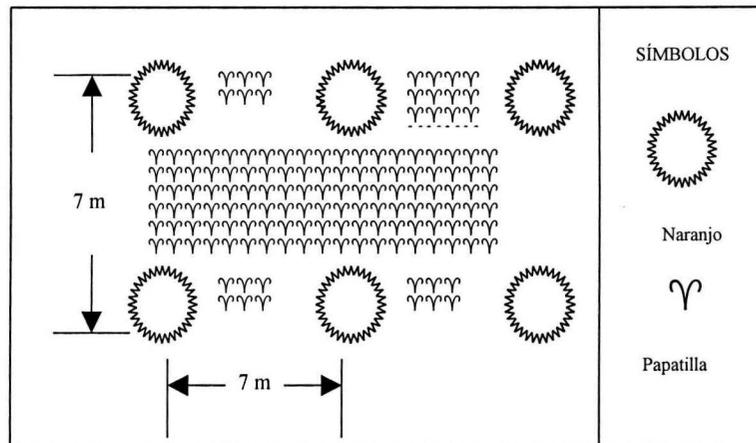




Fig. 11.- Sistema agrisilvícola limón - litchi

Componentes	Marco de plantación en metros	Número de individuos por hectárea	Productividad en Ton /ha/ año
Limón persa	7 x 7	204	4
Litchi	7 x 7	204	4

Arreglo temporal: Simultáneo

Meses	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M
Limón	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Litchi	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Arreglo espacial: Zonal / lineal

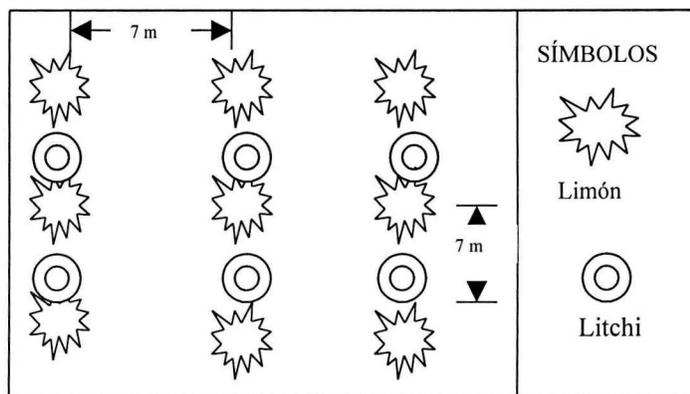




Fig. 12.- Sistema agrisilvícola mandarina – piña - maíz

Componentes	Marco de plantación en metros	Número de individuos por hectárea	Productividad en Ton /ha/ año
Mandarina	7 x 7	204	30
Piña	1.0 x 0.5	12,000	36
Maíz	1.0 x 0.5	12,000	2

Arreglo temporal: Concomitante-intermitente

Meses	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J
Mandarina	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Piña	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Maíz	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Arreglo espacial: Zonal /lineal



Fig. 13.- Sistema agrisilvícola naranja – plátano - maíz

Componentes	Marco de plantación en metros	Número de individuos por hectárea	Productividad en Ton /ha/ año
Naranja	7 x 7	204	30
Plátano dominico	7 x 3	476	7
Maíz	1.0 x 0.5	12,000	2

Arreglo temporal: Simultáneo / intermitente

Meses	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J
Naranja																										
Plátano																										
Maíz																										

Arreglo espacial: Zonal / lineal



Fig. 14.- Sistema agrisilvícola naranja – plátano - papayo

Componentes	Marco de plantación en metros	Número de individuos por hectárea	Productividad en Ton /ha/ año
Naranja valencia	7 x 7	204	12
Plátano macho	7 x 3	476	5
Papaya mamey	3.5 x 3.5	816	40

Arreglo temporal: Simultáneo

Meses	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J
Naranja																										
Plátano																										
Papaya																										

Arreglo espacial: Zonal



Fig. 15.- Sistema agrisilvícola naranjo – plátano - café

Componentes	Marco de plantación en metros	Número de individuos por hectárea	Productividad en Ton /ha/ año
Naranja valencia	7 x 7	204	12
Plátano dominico	6 x 3	500	6
Café	3 x 2	1,500	3

Arreglo temporal: Simultáneo o coincidente

Meses	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M
Naranja																								
Plátano																								
Café																								

Arreglo espacial: Zonal / lineal

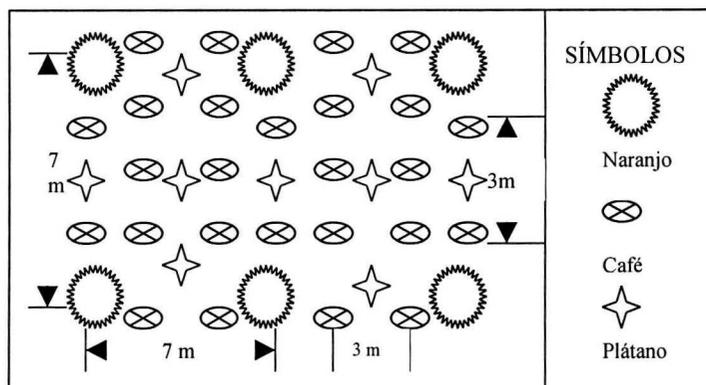




Fig. 16.- Sistema agrisilvícola limón – piña - cedro

Componentes	Marco de plantación en metros	Número de individuos por hectárea	Productividad anual por hectárea
Limón persa	6 x 6	277	8 ton
Piña	1.0 x 0.5	12,000	36 ton
Cedro rojo	20 x 20	25	---

Arreglo temporal: Simultáneo / concomitante

Meses	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A
Naranja	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Piña	□	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Cedro	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Arreglo espacial: Zonal / lineal



Fig. 17.- Sistema agrisilvícola naranja – plátano –papaya - paraíso

Componentes	Marco de plantación en metros	Número de individuos por hectárea	Productividad en Ton /ha/ año
Naranja valencia	7 x 7	204	12
Plátano blanco	7 x 7	204	3
Papaya mamey	3.5 x 3.5	816	40
Paraíso	14 x 14	51	---

Arreglo temporal: Simultáneo / concomitante

Meses	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M
Naranja																								
Plátano																								
Papaya																								
Melia																								

Arreglo espacial: Zonal



Fig. 18.- Sistema silvopastoril naranjo – bovinos

Componentes	Marco de plantación en metros	Número de individuos por hectárea	Productividad anual por hectárea
Naranjo valencia	7 x 7	204	12 ton
Vacas y becerros		1.5	1200 lt leche 500 kg en pie

Arreglo temporal: Simultáneo

Meses	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Naranjo																								
Vacas																								

Arreglo espacial: Disperso

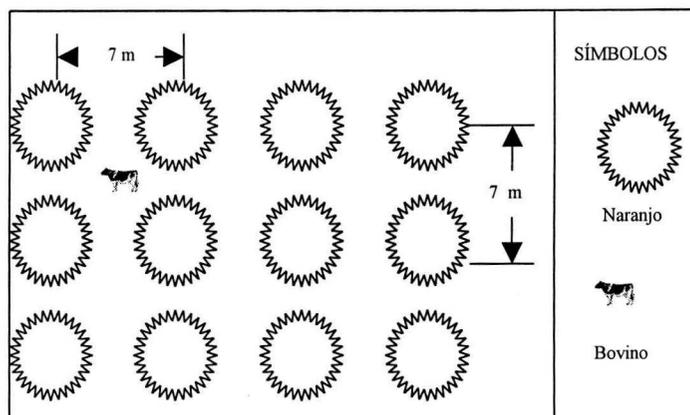




Fig. 19.- Sistema silvopastoril cítricos – borrego

Componentes	Marco de plantación en metros	Número de individuos por hectárea	Productividad en Ton /ha/ año
Naranja valencia	7 x 7	204	12
Borrego pelibuey		20	600 kg / en pie

Arreglo temporal: Intermitente

Meses	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Naranja	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Borregos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Arreglo espacial: Zonal /disperso

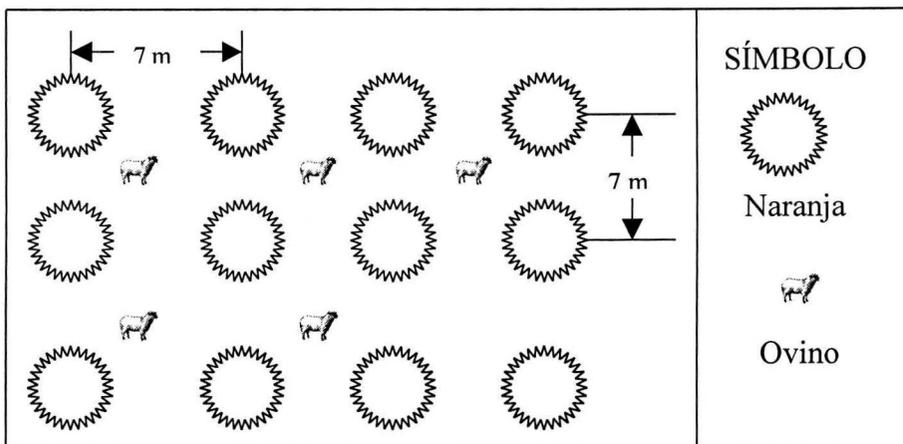




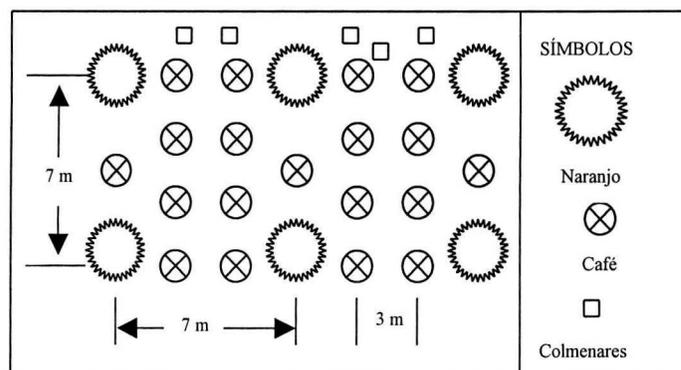
Fig. 20.- Sistema silvoapícola cítricos – café - apicultura

Componentes	Marco de plantación en metros	Número de individuos por hectárea	Productividad anual por hectárea
Naranja valencia	7 x 7	204	12 ton
Café	3 x 2	1500	3
Colmenas	2 m entre cajones	5	150 kg de miel

Arreglo temporal: Intermitente

Meses	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Naranja																								
Café																								
Abejas																								

Arreglo espacial: Zonal /disperso



### ***5.3 Función de los sistemas***

Cada finca tiene su propia individualidad, con diversos grados de complejidad, pero se advierten ciertas características comunes en estos sistemas:

- Los cítricos siempre presentan un arreglo lineal bien definido, lo que permite el establecimiento de otros componentes en los interespacios.
- De manera vertical los componentes vegetales conforman estructuras multiestratos.
- De preferencia mantienen asociaciones simultáneas.
- Se obtiene la producción de cuando menos dos componentes.
- Son comerciales, pues el destino de los productos obtenidos se encuentra integrado a algún sistema de mercado local, regional, nacional o internacional.
- De forma natural se reducen los problemas de control de maleza, ya sea por la obtención de sombra excesiva o por el pastoreo del ganado.
- Todos los casos estudiados se manejan bajo condiciones de temporal.
- Presentan gran influencia de la cultura tradicional autóctona.
- Demandan gran cantidad de mano de obra eventual en las cosechas.

La descripción de la funcionalidad de cualquier sistema requiere de estudios a profundidad, ya que se deben identificar sus insumos y productos. Una vez que se conocen los insumos y los productos se pueden analizar en términos de su manejo y productividad.

Los principales insumos requeridos para la producción de cada componente se detallan en el anexo 1, considerando conceptos tales como plantas o semillas, agroquímicos, herramientas y equipos, instalaciones, transportación y mano de obra. Se puede observar en la estructura de los costos de producción, que la mano de obra representa en la mayoría de los casos alrededor del 40% de la inversión, siendo la cosecha la actividad que más demanda mano de obra. El cuadro 5 muestra algunos aspectos económicos de los principales productos obtenidos de cada componente.

Cuadro 5. Producción promedio anual de cada componente de los sistemas estudiados.

Cultivo	Rendimiento por ha	Unidad	Precio de campo	Tipo de comercio
Naranja	14	Ton	\$ 500.00 /ton	Nacional
Limón	8	Ton	\$ 2000.00 /ton	Internacional
Mandarina	20	Ton	\$ 1000.00 /ton	Nacional
Maíz	4	Ton	\$ 800.00 /ton	Regional
Frijol	2	Ton	\$ 500.00 /ton	Regional
Calabaza	6	Ton	\$2000.00 /ton	Regional
Papaya	25	Ton	\$1500.00 /ton	Nacional
Piña	25	Ton (frutos)	\$1000.00 /ton	Nacional
	20	Millar (hijuelos)	\$ 300.00 /millar	Local
Café	3	Ton	\$ 2500.00 /ton	Internacional
Plát. Dom	9	Ton	\$ 1500.00 /ton	Nacional
Plát. Blan.	6	Ton	\$ 1000.00 /ton	Regional
Kudzú	30	Ton (forraje)	\$ 120.00 /ton	Local
	100	Kg (semillas)	\$ 120.00 /kg	Local
Litchi	4	Ton	\$ 2500.00 ton	Internacional
	2000	Planta	\$ 25.00 /planta	Local
Papatilla	1000	Millar	\$ 60.00 /millar	Local
Ovinos	600	Kg (carne en pie)	\$ 15.00 /kg	Nacional
Bovinos	1200	Lt leche	\$ 4.00 /lt	Regional
	500	Kg carne en pie	\$ 8.00 /kg	Nacional
Miel	150	Kg	\$ 18.00 /kg	Nacional

En el anexo 2 se presentan los presupuestos de ingresos por hectárea al año que obtendrían los productores por cada una de las especies del cuadro 5, en un ciclo de diez años, tiempo en el cual los cítricos estabilizan su producción.

La conservación y el mejoramiento de las estructuras funcionales que sustentan las condiciones de equilibrio, estabilidad y productividad de los ecosistemas, dependen directamente de las prácticas productivas que se desarrollan en estos espacios (Leff, 1992). Las numerosas prácticas que involucran el manejo de los agroecosistemas cítricos de la región, pueden desglosarse en el manejo del suelo y el de los cultivos.

El manejo del suelo es un aspecto de gran importancia en las regiones tropicales húmedas. En estas zonas las prácticas de cultivo a suelo descubierto deben descartarse, debido a que las lluvias provocan escurrimientos y lixiviación. Samson (1991) recomienda establecer en las plantaciones cultivos de cobertura permanente con alguna leguminosa rastrera, no obstante, hace hincapié en que se pueden presentar desventajas si se trepan a los árboles o cuando con una marcada estación seca compiten por el agua.

Bajo esquemas de monocultivo, en las plantaciones de cítricos se mantiene el control de maleza a través de la mecanización, el corte manual o con la aplicación de herbicidas. Numerosos agricultores de la región han preferido como opciones alternativas de manejo el establecimiento de cultivos, de praderas o de cultivos de cobertura, con lo que se reducen significativamente los pasos de arados que dañan las raíces de los árboles o la aplicación de herbicidas que pueden contaminar las fuentes de agua.

De tal forma la mecanización sólo se hace necesaria antes del establecimiento de las plantaciones y durante los primeros 5 años de éstas, que es cuando se pueden cultivar plantas anuales como los básicos y hortalizas o semiperennnes como la piña. Después del desarrollo inicial de los cítricos puede optarse por aprovechamiento del espacio mediante la combinación con otros cultivos de plantación tolerantes a la sombra como el café o la palma camedor. De acuerdo con la densidad resultante la competencia por luz se magnifica, por lo que el combate de maleza se reduce, limitándose a los bordes de las parcelas o a los sitios con mejores condiciones de iluminación.

Otra forma de manejo del suelo es procurando el establecimiento de praderas naturales generalmente de gramíneas, que son aprovechadas por ganado bovino u ovino, sin causar ningún detrimento para los árboles según los usuarios de estos sistemas silvopastoriles.

Las recomendaciones en estos casos consisten en dejar que los árboles crezcan lo suficiente para resistir daños mecánicos y mantener niveles adecuados de alimento para los animales.

De cualquier manera, la estrategia más interesante de uso de suelo puede ser la del uso de cultivos de cobertura de plantas leguminosas como el kudzú (*Pueraria phaseoloides*), el cacahuate forrajero (*Arachis pintoi*) o la soya perenne (*Glicyne weigthii*) entre otras.

Estas especies están siendo utilizadas por un número cada vez mayor de productores, debido a su capacidad de suprimir la maleza. Adicionalmente se dice que las coberturas pueden mejorar los niveles de fertilidad del suelo, contribuyendo también en su conservación y en el mantenimiento de la humedad. También es posible derivar una parte del follaje producido para la alimentación de ganado, con lo que se promueve el desarrollo de sistemas silvopastoriles. Por todas estas características las coberturas de leguminosas tienen un enorme potencial en la región.

En cuanto al manejo de los cultivos, las labores agrícolas practicadas consisten en las podas y la aplicación de agroquímicos tales como fertilizantes, fungicidas, insecticidas y herbicidas. La aplicación del tipo y cantidad de agroquímicos depende de la rentabilidad del cultivo. Así por ejemplo los mayores niveles de fertilizantes y pesticidas se proporcionan a cultivos tales como piña, plátano o papaya, mientras que en los cultivos básicos su aplicación es más limitada.

Las podas de las leñosas como los cítricos o el café se practican con el propósito principal de eliminar ramas viejas o enfermas. También con el manejo de las copas se mantiene la competencia por luz en niveles adecuados, permitiendo el buen desarrollo de todos los componentes. Además con esta práctica se obtiene un importante subproducto para los habitantes del campo: la leña necesaria para la elaboración de los alimentos.

Las plantaciones que presentan estratos superiores por encima de las copas de los cítricos, demuestran la tolerancia de estas especies a la competencia por luz. Sin embargo, cabe señalar que entre los componentes leñosos, los cítricos deben ser los primeros en establecerse, pues se ha observado que las plantas jóvenes se desarrollan muy lentamente bajo los estratos establecidos con anterioridad.

Muchos aspectos de la ecología de los sistemas agroforestales han sido objeto de estudio y constituyen todavía un amplio campo de investigación. Entre los diversos temas que se investigan actualmente en estos sistemas destacan los relacionados con la interacción de los componentes. Los objetivos de estos estudios incluyen la comprensión y cuantificación de las interrelaciones entre los componentes de los sistemas agroforestales que deberán considerarse en futuras investigaciones de las combinaciones presentadas.

#### 5.4 Evaluación financiera de los sistemas agroforestales

Para el análisis financiero de los sistemas agroforestales identificados en la región Martínez de la Torre – Tlapacoyan se tomaron en cuenta indicadores como el valor actual neto (VAN), la razón beneficio / costo (B/C) y la tasa interna de retorno (TIR). Los casos estudiados representan sistemas de producción de plantaciones con cultivos anuales, combinaciones de plantaciones de frutales y sistemas silvopastoriles. De entre las 18 prácticas clasificadas, se seleccionaron las que contaban con la información más amplia y precisa para facilitar la evaluación por aplicar, satisfaciendo este requisito 10 de los casos anteriormente mencionados.

Los anexos 3 al 12 muestran los presupuestos anuales de inversión de las diez prácticas seleccionadas, desde su establecimiento hasta el séptimo año, momento en que se considera alcanzan la estabilización de su costo. Los siguientes diez anexos del 13 al 22, presentan el flujo de beneficios de cada combinación durante quince años, con lo que se calcula la relación beneficio-costo y el valor actual neto, utilizando una tasa real de interés del 10%. Finalmente, los anexos 23 al 32 indican el cálculo de la tasa interna de retorno de cada caso. Un concentrado de los resultados se exhibe en el cuadro seis.

Cuadro 6. Indicadores financieros de diez diferentes prácticas agroforestales con cítricos.

Combinación	B / C con 10%	VAN con 10%	TIR
1. Naranja – maíz	0.837	-41533.65	4.356 %
2. Limón – maíz	0.956	-16059.19	8.96 %
3. Limón - calabaza	1.134	47462.51	23.7 %
4. Naranja - kudzú	1.432	117114.65	28.04 %
5. Naranja - café	1.17	64132.65	20.26 %
6. Mandarina - plátano	1.60	330982.26	39.089 %
7. Limón – piña	1.258	124402.96	57.543 %
8. Naranja – café – apicultura	1.152	64018.75	15.69 %
9. Naranja – café – plátano	1.288	186224.55	24.96 %
10. Mandarina - piña - maíz	1.426	192440.21	87.208 %

Bajo las condiciones supuestas se puede apreciar que los sistemas agrisilvícolas con únicamente maíz no resultan rentables, pues la relación B/C y el VAN presentan valores negativos. Por el contrario, las combinaciones con piña o plátano presentan los beneficios actualizados más elevados, lo que les hace altamente recomendables. Entre los cítricos los mejores resultados se obtienen con mandarina. Así por ejemplo, los indicadores muestran que la combinación más exitosa es la de mandarina – plátano pues alcanza los más altos valores de B/C y de VAN, y es la tercera mejor en cuanto a la TIR.

Son destacables los resultados que presenta la asociación naranja-kudzú, pues presenta la segunda relación B/C más alta con niveles muy aceptables de VAN y TIR. Todavía resulta más interesante esta combinación si se considera que no se requiere de una gran inversión para establecerla; sin embargo, los beneficios supuestos en realidad son potenciales, ya que no existe en la región un mercado desarrollado para el forraje y la semilla de esta especie. También es digna de mención la combinación naranja-café-plátano, que por su carácter permanente resulta muy redituable en el largo plazo.

La relación cuantificada entre insumos y productos nos proporciona el desempeño del sistema, lo cual también es una medida de la eficiencia del mismo. De acuerdo con Ávila (1997) en la mayoría de los casos, el costo real del capital para los campesinos de recursos limitados está en el rango de 30-35%. Tomando en cuenta este criterio, las mejores combinaciones serían en orden de importancia: mandarina-piña-maíz (TIR= 87.2%), limón-piña (TIR= 57.54%) y mandarina-plátano (TIR= 39.08%).

Sin embargo la rentabilidad no es el único atributo que debe ser evaluado para decidir si se adopta un sistema, porque desde el punto de vista de los agricultores el desempeño relativo de cada asociación es la comparación más significativa. Entonces ¿qué otros factores influyen en la selección de las especies a combinar?

Los riesgos tanto económicos como ambientales son los principales factores que los agricultores toman en cuenta para tomar sus decisiones. Así por ejemplo, es por todos conocido que los precios de los cítricos son sumamente fluctuantes año con año e incluso dentro de un mismo año. El precio del plátano es más estable, sin embargo ante eventos climatológicos adversos como inundaciones o heladas es muy débil.

Sin duda la capacidad financiera de cada agricultor influye mucho en su decisión, pues el desarrollo de proyectos con plantaciones de café, plátano, papaya o piña, requiere de inversiones considerables en la compra de plantas, agroquímicos o de mano de obra.

Por otra parte, son notables la serie de disyuntivas que se le presentan al agricultor en el diseño de sus estrategias de producción. Un ejemplo del desarrollo de estos sistemas a lo largo del tiempo podría ser el siguiente:

Año 1 al 4: Se establecen los cítricos y se asocian con cultivos básicos, hortalizas o piña.

Año 5: Dependiendo de sus conocimientos y su capacidad financiera, el productor debe decidir entre la producción animal o el establecimiento de plantaciones. Si opta por la producción animal manejará sus praderas durante toda la vida útil de los árboles, esto es alrededor del año 30 en que tienen que renovarse los cítricos. Si opta por las plantaciones puede establecer café, plátano o papaya.

Años del 5 al 30: Se debe replantar el plátano de manera constante y renovar el café cada 10 años. En el año 30 se deben eliminar los cítricos para establecer una plantación nueva.

Aquí cabe mencionar que las combinaciones evaluadas bajo condiciones ideales, presentan estructuras de diseño muy rígidas, y por lo mismo un tanto alejadas de la verdad. En la realidad las estrategias de intensificación de uso del suelo de los campesinos, permiten que en todo tiempo los cítricos se encuentren asociados a un componente vegetal o animal, motivo por el cual las evaluaciones aplicadas a las combinaciones con maíz, calabaza o piña, son limitadas, ya que con toda seguridad serán relevadas por algún otro cultivo de plantación más tolerante a la competencia por el espacio o por algún sistema de pastoreo.

Ante las múltiples alternativas que se le pueden presentar a un agricultor a lo largo del tiempo, es claro que el nivel de conocimientos que tenga sobre el manejo y el desempeño de cada especie también influye en su selección. Los conocimientos adquiridos la mayoría de las veces están basados en la tradición acumulada por generaciones, siendo por lo tanto la cultura otro importante factor a considerar.

Leff (1992), postula la posibilidad de construir un nuevo paradigma productivo, fundado en la articulación de tres niveles interdependientes de productividad: cultural, ecológica y tecnológica. La productividad cultural se basa en el conocimiento cultural de las condiciones de fertilidad de los suelos y del manejo productivo y sostenido de los ecosistemas, en la complementariedad productiva de espacios territoriales y ciclos temporales en el aprovechamiento integral e integrado de los recursos naturales. La productividad ecológica se refiere a la eficiencia de ciertos arreglos ecológicos para el aprovechamiento de las propiedades de ciertos recursos.

La productividad tecnológica está asociada con sus efectos sobre una productividad ecológica sostenida, el aprovechamiento integrado y sostenido de los recursos naturales, y sus formas efectivas de utilización como medios de producción a través de un proceso de asimilación cultural a procesos concretos de trabajo, capaces de ser administrados por las propias comunidades y los productores directos. Así, desde la perspectiva cultural del desarrollo sostenible de los recursos, la productividad tecnológica está asociada con la capacidad de recuperar y mejorar las prácticas tradicionales de uso de los recursos.

La influencia de las culturas autóctonas de la región en el escenario agrícola actual es innegable. Ya en el pasado los totonacas sostenían sistemas de manejo agrisilvícola de tipo tradicional que vinculaba la silvicultura con el manejo agrícola de pequeñas parcelas dentro de la selva, con una alta heterogeneidad de especies y cultivares, con excedentes en la producción de básicos, presentando verdaderos núcleos de diversidad biológica domesticada. Aunque las selvas han sido sustituidas por las plantaciones de cítricos y la ganaderización, esto se refleja hasta nuestros días, puesto que los campesinos más tradicionales en memoria de sus abuelos continúan diseñando sistemas que otros despectivamente llaman “fincas de indios”.

## 6. Conclusiones y recomendaciones

Los cítricos son un componente que presenta grandes cualidades para el diseño y manejo de sistemas agroforestales, por su enorme versatilidad. Las diferentes formas de uso del suelo diseñadas por los campesinos de la región bajo las plantaciones de cítricos, obedecen a una estrategia para contrarrestar las eventualidades del clima y a la vez minimizar los riesgos que impone el mercado.

Los resultados de la evaluación financiera indican que los sistemas estudiados son redituables, excepto donde se combina sólo maíz. Esto a pesar de que en todos los casos los beneficios han sido subestimados, pues no ha sido posible cuantificar los efectos positivos en el ambiente, tales como la conservación del suelo y de la humedad, el reciclaje de nutrientes y los ahorros en el uso de insumos agroquímicos. Además no se consideran ingresos potenciales de productos como leña, semillas o plantas, entre otros.

Las combinaciones mandarina-plátano, mandarina-piña-maíz y limón-piña, son las más rentables con relaciones beneficio-costo superiores a 1.25 y con valores actuales netos mayores a \$120,000.00 lo que las hace altamente recomendables, incluso por los valores de sus TIR de 39.08%, 87.2% y 57.54% respectivamente. También son destacados los resultados de los cultivos de cobertura ya que debe considerarse que su costo de establecimiento es bajo. Otro caso importante es la combinación naranjo-plátano-café, ya que puede producir beneficios constantes durante largos periodos.

Sin embargo, para que la agroforestería sea más rentable es necesario generar un mercado para sus múltiples productos y ofrecer posibilidades de transformación de los mismos para darles un mayor valor agregado.

Se proponen los cultivos de leguminosas de cobertura como una buena alternativa de manejo del suelo en las plantaciones de cítricos, pues diversos autores señalan que el significativo aporte de materia orgánica, puede mejorar las propiedades físicas y químicas del suelo, incidiendo en la disponibilidad de nutrientes, la protección del suelo

contra la erosión y la conservación de la humedad, contribuyendo así al rendimiento sostenido de las plantaciones (Anderson *et al.*, 1997; Buckman, 1974; CIAT, 1997; CIDICCO, 1995; Monegat, 1991). También puede conseguirse un eficiente control de malezas, a más bajo costo que con los métodos convencionales. Además, dependiendo de la especie seleccionada, se puede obtener forraje para integrar algún componente animal al sistema.

Futuras investigaciones deben concentrarse en las interacciones árbol-cultivo-animal, considerando sobre todo los estudios bajo suelo, así como el reciclaje de nutrientes y la conservación del suelo y el agua. En el caso particular de los sistemas silvopastoriles con especies rumiantes, se debe calcular la capacidad de carga de cada parcela y brindar una mayor asistencia técnica a los campesinos para mejorar el manejo de sus animales y el pastoreo.

Los diferentes arreglos lineales, simultáneos o secuenciales, permiten a los campesinos explotar intensivamente el espacio de que disponen, aprovechando eficientemente los recursos naturales como luz, agua y nutrimentos del suelo.

Dependiendo del sistema y de cada caso particular, los campesinos tienen acceso a varios productos de autoconsumo como alimentos básicos, hortalizas, forraje, leña, postes, varas, leche y carne. Además la diversidad de la parcela agroforestal permite aprovechar eventuales condiciones favorables del mercado de alguno de sus productos, para así mantener una estabilidad económica.

En la región se desarrollan también otras prácticas, pero los casos estudiados son los más representativos y sirven de referencia para este análisis global. Las especies arbóreas, arbustivas, herbáceas y animales que se pueden asociar con cítricos mediante prácticas agroforestales son muy numerosas y permiten la obtención de distintos beneficios.

Tomando en cuenta que las prácticas agroforestales presentes en las plantaciones de cítricos, forman parte esencial de la domesticación del paisaje agrícola, los resultados del presente estudio pueden servir como una herramienta de diagnóstico preliminar para mejorar el diseño de tecnologías agroforestales adaptadas a la región.

Mediante el diseño y manejo apropiado de las tecnologías agroforestales se debe incorporar a sectores marginados de la población para contribuir a la equidad social, la conservación de los recursos naturales, la protección de la biodiversidad así como a la seguridad alimentaria de las familias de escasos recursos.

La misión de la agroforestería es ofrecer soluciones viables a problemas específicos de uso del suelo, relacionados principalmente con la necesidad de producir más alimentos y otros satisfactores primarios para una población creciente. Sin embargo, el manejo y uso eficiente del suelo no debe ser su único propósito. Paralelamente a la solución de problemas derivados de un mal uso del recurso suelo, la agroforestería puede contribuir significativamente en la solución de problemas ambientales como en el secuestro de carbono y la conservación de la biodiversidad, así como en problemas socioeconómicos a partir de la creación de mayores oportunidades de empleo y la mejor distribución de la riqueza, por mencionar algunos entre los muchos que se deben considerar en el marco de lo que se ha denominado como desarrollo sostenible.

Con la base de recursos que dispone la humanidad nos encontramos ante la obligación de construir nuevas formas de hacer agricultura, más acordes con la vocación de uso y capacidad productiva de cada tipo de suelo, integrando en la misma superficie la producción vegetal, la producción animal y el manejo sostenible de los recursos naturales. Una agricultura más equilibrada en cuanto a la inversión de tierra, mano de obra y capital, que le permita retomar su propósito original que es el de producir para alcanzar la seguridad alimentaria y nutricional, y como consecuencia la salud, el empleo digno, el acceso a la educación, en general la seguridad y el bienestar social de todos los pueblos que compartimos el mundo, todo esto en medio de la constante búsqueda de mejores condiciones de equidad, que nos conduzcan a la construcción de una sociedad cada vez más libre y justa.

## 7. Literatura citada

- Agency for International Development. 1987. The transition to sustainable agriculture: an agenda for AID. Committee on agricultural sustainability for developing countries. Mimeo. 29 p.
- Aluja Gian, Andrés. 1984. Livestock production systems in Central Veracruz State, México. Thesis of Philosophy Doctor. Cornell University.
- Anderson, Ll. S., y F. L Sinclair. 1993. Ecological interactions in agroforestry systems. Agroforestry abstracts. Vol. 6 No. 2. pp: 57-91
- Anderson, S., Ferráes, N., Gundel, S., Keane, B. y Pound, B. (eds.) 1997. Memorias del Taller Regional Latinoamericano sobre "Cultivos de cobertura: componentes de sistemas integrados". 3-6 de febrero de 1997. FMVZ-UADY, Mérida, México.
- Ávila, M. 1997. Apuntes del curso: Evaluación socioeconómica para el desarrollo agroforestal. Programa de Maestría en Ciencias en Agroforestería para el Desarrollo Sostenible. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.
- Boege E., et al. 1995. Las sierras de Veracruz y las opciones de manejo de sus recursos naturales. En: Alternativas al manejo de laderas en Veracruz. SEMARNAP/FES. México. pp 9-31.
- Buckman, H. O. y N. C. Brady. 1974. The nature and properties of soils. 8ª ed. McMillan Publishing Co. USA.
- Budowski, G. 1993. The scope and potential of agroforestry in Central América. Agroforestry Systems. 23: 121 -131.
- Buendía Nieto A. y M. A. Morán Valente. 1996. Seguridad alimentaria y participación de la mujer campesina en huertos caseros. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.
- Centro Nacional de Estudios Municipales. 1988. Los Municipios de Veracruz. Secretaría de Gobernación. México. pp 263-265.
- CIAT 1997. Investigación y transferencia de tecnología en cultivos de cobertura en sistemas de cultivos perennes Centro de Investigación Agrícola Tropical de Santa Cruz, Bolivia.. En: Anderson, S., *et al.* (eds.). 1997. Taller regional latinoamericano

- sobre *Cultivos de cobertura: componentes de sistemas integrados*. FMVZ, Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, México.
- CIDICCO. 1995. La utilización de leguminosas de cobertura en plantaciones perennes. Centro Internacional de Información sobre Cultivos de Cobertura. Noticias Sobre Cultivos de Cobertura No. 7. 2da. ed., Dic, 1995. Tegucigalpa, Honduras.
- Current, Dean. 1997. ¿Los sistemas agroforestales generan beneficios para las comunidades rurales? Resultados de una investigación en América Central y el Caribe. *Agroforestería de las Américas*. 4 (16): 8-14.
- Curti Díaz, Sergio Alberto. 1991. Sistemas de producción de cítricos en la zona Norte de Veracruz. En. *Memorias del Simposium Internacional sobre Sistemas de Producción de Cítricos*. PIISCI. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.
- Díaz Zorrilla, Ulises. 1991. Control de malezas en cítricos en el norte del estado de Veracruz. En: *Memorias del I Simposium Internacional sobre Sistemas de producción de Cítricos*. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.
- Escamilla, P. E., A. L. Licona, S. Díaz, S. Cortés, R. Sosa, L. Rodríguez. 1995. Los sistemas de producción de café en el centro de Veracruz, México: un análisis tecnológico. En: *Alternativas al manejo de laderas en Veracruz*. SEMARNAP/FES. México. pp 287-304.
- Escamilla Prado, Esteban. 1997. Evaluación técnica-económica de plantaciones de café en el sistema de policultivo comercial en Veracruz. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados - Instituto de Recursos Naturales. Campus Veracruz. 176 p.
- FAO. 1989. Sustainable agricultural production implications for international agricultural research. *FAO Research and Technology*. Paper No. 4
- Fuentes Flores, R. 1979. Coffee production farming systems in México. In: G. de las Salas, ed. *Workshop Agroforestry Systems in Latin America*. Turrialba, Costa Rica. CATIE. pp. 60-66.
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. México. 252 p.
- Gómez Cruz, M. y Schwentesius, R. R. 1992. La producción de naranja en México y su perspectiva ante el Tratado de Libre Comercio. En: *La agricultura mexicana frente al Tratado Trilateral de Libre Comercio*. Centro de Investigaciones Económicas Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial. Universidad Autónoma Chapingo. México. pp 101-110.

- Hernández Silva, Gilberto. 1988. Estudio de los suelos del CIEEGT y de sus módulos de influencia. Centro de Investigación Enseñanza y Extensión en Ganadería Tropical. Facultad de Veterinaria y Zootecnia, UNAM. Martínez de la Torre, Veracruz, México.
- Hildebrand, P. E. et al. 1992. Investigación en sistemas agrícolas para la extensión agroforestal. Conferencia Internacional *Agroforestería para el desarrollo sostenible: logros y perspectivas*. 24 –28 de Agosto de 1992. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.
- Hoekstra, D. 1990. Economics of agroforestry. En: MacDicken, K. And Vergara, N. (eds.). *Agroforestry Classification and Management*. John Wiley & Sons, New York, USA. pp 310 – 331.
- INEGI. 1987. Síntesis Geográfica del Estado de Veracruz. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México, D. F.
- Krishnamurthy, L. 1984. Análisis de la estructura, función, dinámica y manejo del agroecosistema de cultivos asociados. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.
- Leff, Enrique y Julia Carabias. 1992. Cultura y manejo sustentable de los recursos naturales. Porrúa Editores. México, D. F.
- Leff, Enrique. 1994. Ecología y capital. Siglo XXI. México, D. F. pag. 246.
- Lok, Rossana M. A. 1997. Buscando una estabilidad: el sistema agroforestal como producto de las interrelaciones agroecológicas, culturales, económicas y sociales. *Agroforestería de las américas*. 4 (16): 3.
- López Méndez, Sinecio. 1991. El programa interdepartamental de investigación y servicio en Citricultura (PIISCI); sus actividades en la zona norte de Veracruz. En: *Memorias del I Simposium Internacional sobre Sistemas de producción de Cítricos*. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.
- López Méndez, Sinecio. 1994. Problemática de la citricultura en la zona norte del estado de Veracruz. En: *Memorias del III Simposium Internacional sobre Sistemas de Producción de Cítricos*. Vol. 1. PIISCI. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.
- Lundgren, B. O. 1982. Editorial: What is agroforestry? *Agroforestry Systems* 1: 7-12.
- Monegat, Claudino. 1991. Plantas de cobertura del suelo: características y manejo en pequeñas propiedades. CIDICCO. Tegucigalpa, Honduras.

- Montagnini, F. 1992. Sistemas agroforestales. Principios y aplicaciones en los trópicos. Organización para Estudios Tropicales (OTS) / Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). San José, Costa Rica. 622 p.
- Nair, P. K. R. 1979. Intensive multiple cropping with coconuts in India: principles, programmes and prospects. *Advances in Agronomy and Crop Sciences* N° 6. Supplements to *Journal of Agronomy and Crop Science*. Verlag Paul Parey. Berlin and Hamburg, Germany.
- Nair, P. K. R. 1992. Estado actual de la educación y la investigación agroforestal. Conferencia Internacional *Agroforestería para el desarrollo sostenible: logros y perspectivas*. 24 -28 de Agosto de 1992. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.
- Nair, P. K. R. 1993. An introduction to agroforestry. Kluwer Academic Publishers. The Netherlands. 543 p.
- OTS/CATIE. 1986. Sistemas agroforestales: principios y aplicaciones en los trópicos. San José Costa Rica. 817 p.
- Romanini, C. 1978. Agricultura tropical en tierras ganaderas. Centro de Ecodesarrollo-Instituto Nacional Indigenista. México, D. F. 103 p.
- SAGAR. 1995. Proyecto de conversión productiva. Secretaría de Agricultura Ganadería y Desarrollo Rural. Delegación Estado de Veracruz. Distrito de Desarrollo Rural 03, Martínez de la Torre, Veracruz.
- SAGAR. 1996. Características Generales del Distrito 03. Secretaría de Agricultura Ganadería y Desarrollo Rural. Delegación Estado de Veracruz. Distrito de Desarrollo Rural 03, Martínez de la Torre, Veracruz.
- SAGAR. 1999. Centro de Estadística Agropecuaria. Subsistema de información agrícola de consulta. México, D. F.
- Samson, J. A. 1991. Fruticultura Tropical. LIMUSA. México, D. F. p. 23, 142.
- Sánchez, P. A. 1981. Suelos del trópico. Características y manejo. Trad. Edilberto Camacho. Serie de libros y materiales no. 48. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica. pp: 491-549.
- Sandoval Rincón, J. A. *et al.* 1992. Control químico de malezas en el cultivo de naranjo en el norte de Veracruz. Memoria del XIII Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. ASOMECEMA, Chapingo, México.
- Torquebiau, E. 1990. Conceptos de agroforestería: una introducción. ICRAF. Nairobi, Kenia. 60 p.

- Torres Rivera, J. A. 1996. Caracterización del agroecosistema naranjo-ovino en Tlapacoyan, Veracruz (estudio de caso). Tesis de Maestría en Ciencias en Agroecosistemas Tropicales. CRECIDATH-CP. M. F. Altamirano, Ver., México.
- Tudela, Fernando. 1992. Población, uso de recursos y desarrollo sostenible. Conferencia Internacional *Agroforestería para el desarrollo sostenible: logros y perspectivas*. 24 -28 de Agosto de 1992. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.
- Uribe Gómez, M. 1999. Caracterización agronómica y evaluación socioeconómica del sistema tradicional agroforestal café-plátano-cítricos, en el municipio de Tlapacoyan, Veracruz. Tesis de Maestría en Ciencias. Programa de Maestría en Agroforestería para el Desarrollo Sostenible. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.

## **8. Anexos**

Anexo 1. Cálculo de costos de producción por actividad para la operación de 5 ha de cada componente

Cultivo / Actividad	Materiales e insumos/ha		Jornales por ha al año			Costo total de 5 hectáreas (\$)
	Descripción	Costo/ha	Cantidad	Costo unitario	Costo total	
<b>Naranja</b>						
Plantación	205 plantas a \$3.00 c/u	\$615.00	10	30	\$300.00	\$4,575.00
Poda	Escalera, machete, tijeras		5	30	\$150.00	\$750.00
Fertilización	Fórmula 20-10-20, 500 kg	\$1,100.00	2	30	\$60.00	\$5,800.00
Control de plagas	Foley, Malatión, Benlate	\$500.00	2	30	\$60.00	\$2,800.00
Cosecha	Escaleras, transporte, tenates	\$200.00	12 ton	\$150.00 ton	\$1,800.00	\$10,000.00
<b>Plátano</b>						
Plantación	500 plantas a \$ 1.50 c/u	\$750.00	15	30	\$450.00	\$6,000.00
Labores culturales	Deshojos y deshijos		12	30	\$3,600.00	\$18,000.00
Fertilización	1.5 ton de 18-09-18	\$3,900.00	5	30	\$150.00	\$20,250.00
Fumigación	600 lt/ha de citrolina y fungicidas	\$2,400.00	18	30	\$540.00	\$14,700.00
Cosecha	Cortadores, transporte	\$500.00	48	30	\$1,440.00	\$9,700.00
<b>Café</b>						
Plantación	1500 plantas a \$ 2.00 c/u	\$3,000.00	30	30	\$900.00	\$19,500.00
Poda	Machete, tijeras, serrotes		5	30	\$150.00	\$750.00
Fertilización	600 kg de la fórmula 18-12-06	\$1,320.00	2	30	\$60.00	\$6,900.00
Cosecha	Costales, transporte	\$1,500.00	3,000 kg	\$1.00 por kg	\$3,000.00	\$22,500.00
<b>Piña</b>						
Plantación	\$300.00 millar planta	\$3,600.00	30	30	\$900.00	\$22,500.00
Fertilización	1 ton de 15-05-10	\$1,300.00	5	30	\$150.00	\$7,250.00
Control de plagas	Foley, cupravit, temic	\$1,200.00	5	30	\$150.00	\$6,750.00
Labores culturales	Amarre de frutos, hilo	\$100.00	20	30	\$600.00	\$3,500.00
Cosecha	Fletes, canastos	\$200.00	24	30	\$720.00	\$4,600.00
<b>Papatilla</b>						
Siembra	15 kg a \$ 10.00	\$150.00	6	30	\$180.00	\$1,650.00
Fertilización	Urea 250 kg	\$400.00	2	30	\$60.00	\$2,300.00
Control de plagas	Foley	\$100.00	24	30	\$720.00	\$4,100.00
Labores culturales	Deshijos		4	30	\$120.00	\$600.00
Cosecha	Hilo, transportación	\$6,000	100	30	\$3,000.00	\$45,000.00
<b>Papaya</b>						
Siembra	816 plantas a \$ 2.00 c/u	\$1,650.00	3	30	\$90.00	\$8,700.00
Fertilización	250 kg de 18-46-00	\$650.00	2	30	\$60.00	\$3,550.00
Control de plagas	Foley, Benlate, Paratión	\$2,000.00	24	30	\$720.00	\$13,600.00
Labores	Deschuponar, replantes,		5	30	\$150.00	\$750.00
Cosecha	Fletes, papel, benlate	\$3,000.00	72	30	\$2,160.00	\$25,800.00
<b>Limón</b>						
Plantación	555 plantas a \$ 2.00	\$1,110.00	20	30	\$600.00	\$8,550.00
Fertilización	Urea 1.5 ton	\$2,400.00	4	30	\$120.00	\$12,600.00
Fumigaciones	Cupravit, benlate, paratión	\$3,000.00	24	30	\$720.00	\$18,600.00
Podas	Tijeras, curabien,	\$100.00	555 árboles	\$ 9.00 /árbol	\$5,000.00	\$25,500.00
Cosecha	Rejas, costales, ayates	\$1,400.00	166 rejas	\$10.00 por reja	\$1,660.00	\$15,300.00
<b>Mandarina</b>						
Plantación	277 plantas a \$ 2.00	\$554.00	12	30	\$360.00	\$4,570.00
Fertilización	500 kg de 20-10-20	\$1,100	2	30	\$60.00	\$5,800.00
Fumigación	Foley, malatión, cupravit	\$500.00	2	30	\$60.00	\$2,800.00
Podas	Tijeras, serrote		5	30	\$150.00	\$750.00
Cosecha	Caja, transporte, hilo, cartón	\$8,500	1150 rejas	\$ 5.00 reja	\$5,750.00	\$71,250.00

<b>Litchi</b>						
Plantación	204 plantas de \$25.00 c/u	\$5,100.00	30	30	\$900.00	\$30,000.00
Fertilización	500 kg de 18-12-6	\$1,100	10	30	\$300.00	\$7,000.00
Labores culturales	Poda con acodos, hule, hilo	\$200.00	2040 acodos	\$ 5.00 acodo	\$10,200.00	\$52,000.00
Cosecha	Tijeras, empaque, transporte	\$500.00	25	30	\$750.00	\$6,250.00
<b>Maiz</b>						
Siembra	15 Kg a \$ 2.00 c/u	\$30.00	6	30	\$180.00	\$1,050.00
Labores culturales	Aporque, chapeos, dobla		12	30	\$360.00	\$1,800.00
Fertilización	200 kg de Urea	\$320.00	2	30	\$60.00	\$1,900.00
Control de plagas	1 lt de Folidol	\$70.00	4	30	\$120.00	\$950.00
Cosecha	Flete, costales, hilo	\$250.00	6	30	\$180.00	\$2,150.00
<b>Frijol</b>						
Siembra	40 kg a \$ 6.00	\$240.00	12	30	\$360.00	\$3,000.00
Labores	Limpias con azadón		15	30	\$450.00	\$2,250.00
Fertilización	1 lt de Bayfolan	\$80.00	2	30	\$60.00	\$700.00
Control de plagas	Cal, Folidol, Paratión	\$100.00	4	30	\$120.00	\$1,100.00
Cosecha	Costales, Cribas, Fletes	\$400.00	20	30	\$600.00	\$5,000.00
<b>Calabaza</b>						
Siembra	1 kg a \$ 45.00	\$45.00	2	30	\$60.00	\$525.00
Labores	Limpias con azadón, chapeo		8	30	\$240.00	\$1,200.00
Fertilización	200 kg de urea	\$320.00	2	30	\$60.00	\$1,900.00
Control de plagas	2 lt de folidol, 1 kg de cupravit	\$300.00	4	30	\$120.00	\$2,100.00
Cosecha	Flete, canastos	\$550.00	15	30	\$450.00	\$5,000.00
<b>Kudzú</b>						
Siembra	15 kg a \$ 120.00	\$1,800.00	2	30	\$60.00	\$9,300.00
Limpias	2 lt de Fusilade	\$500.00	6	30	\$180.00	\$3,400.00
Cosecha	Criba, costales	\$200.00	10	30	\$300.00	\$2,500.00
<b>Bovinos</b>						
Compra de hatos	5 animales a \$8.00 kg	\$4,000.00				\$20,000.00
Material y equipo	Lazos, cubetas, carretillas	\$400.00				\$2,000.00
Infraestructura	Corrales, Comederos, etc.	\$1,000.00	2	30	\$60.00	\$5,300.00
Manejo de pradera	Herbicidas, chapeo	\$300.00	7	30	\$210.00	\$2,550.00
Manejo de hatos	Vacunas, ordeña, sanidad	\$500.00	18	30	\$540.00	\$5,200.00
Comercialización	Transporte	\$2,500.00	18	30	\$540.00	\$15,200.00
<b>Ovinos</b>						
Compra de hatos	20 a \$15.00 kg en pie	\$10,000.00				\$50,000.00
Material y equipo	Lazos, cubetas, etc.	\$100.00				\$500.00
Infraestructura	Cercos, corrales, bebederos	\$8,000.00	10	30	\$300.00	\$41,500.00
Manejo de pradera	Herbicidas, chapeo	\$300.00	7	30	\$210.00	\$2,550.00
Manejo de hatos	Sanidad, reproducción, etc.	\$1,400	48	30	\$1,440.00	\$14,200.00
Comercialización	Transporte	\$200.00	2	30	\$60.00	\$1,300.00
<b>Abejas</b>						
Colmenas	5 núcleos con cajones y alzas	\$2,250.00				\$11,250.00
Equipo	Velo, ahumador, cuña, etc.	\$500.00				\$2,500.00
Control de plagas	Apistan, Terramicina	\$200.00				\$1,000.00
Manejo	Azúcar glas, cera, alambre	\$200.00	12	50	\$600.00	\$4,000.00
Transporte	Transportación de insumos, productos y personas	\$1,200.00				\$6,000.00
Cosecha	Envases, transportación, extractor, tanque, tina	\$3,000.00 \$600 (año 2)	6	50	\$300.00	\$16,500.00

Anexo 2. Presupuestos de ingresos por hectárea de cada una de las especies manejadas durante diez años (ingresos en miles de pesos).

AÑOS			1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
Cultivo	Unidad	Precio \$	Prod	Ingr.	Prod	Ingr	Prod	Ingr	Prod	Ingr	Prod	Ingr	Prod	Ingr	Prod	Ingr	Prod	Ingr	Prod	Ingr	Prod	Ingr
Naranja	Ton	500.00	----	-----	-----	-----	-----	-----	2	1	5	2.5	9	4.5	12	6	16	8	20	10	20	10
Limón	Ton	2000.00					0.3	0.6	0.6	1.2	1.5	3	2	4	4	8	5	10	6	12	8	16
Mandarina	Ton	1000.00					0.3	0.3	2.4	2.4	6	6	12	12	20	20	30	30	40	40	40	40
Maíz	Ton	800.00	4	3.2	4	3.2	3	2.4	2	1.6												
Frijol	Ton	500.00	2	1	2	1	2	1	2	1	1	0.5										
Calabaza	Ton	2000.00	6	12	6	12	6	12	6	12												
Papaya	Ton	1500.00	10	15	40	60	30	45														
Piña	Ton	1000.00	30	30	24	24	24	24	20	20												
	Millar	300.00	24	7.2	20	6	16	4.8	7	2.1												
Café	Ton	2500.00	---	----	----	----	2	5	3	7.5	3	7.5	3	7.5	3	7.5	3	7.5	3	7.5	3	7.5
Plát. Dom	Ton	1500.00	3	4.5	9	13.5	9	13.5	9	13.5	9	13.5	9	13.5	9	13.5	9	13.5	9	13.5	9	13.5
Plát. Blan.	Ton	1000.00	2	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Kudzú	Ton	120.00	10	1.2	30	3.6	30	3.6	30	3.6	30	3.6	30	3.6	30	3.6	30	3.6	30	3.6	30	3.6
	Kg	120.00			100	12			100	12			100	12			100	12			100	12
Litchi	Ton	2500.00	---	---	---	---	---	---	1	2.5	2	5	3	7.5	4	10	4	10	4	10	4	10
	Planta	25.00	----	----	20	.5	30	.75	40	1	60	1.5	60	1.5	100	2.5	100	2.5	100	2.5	100	2.5
Papatilla	Millar	60.00	1000	60	1000	60	1000	60	1000	60	1000	60	1000	60	1000	60	1000	60	1000	60	1000	60
Ovinos	Kg	15.00	600	9	600	9	600	9	600	9	600	9	600	9	600	9	600	9	600	9	600	9
Bovinos	Lt leche	4.00	---	----	1200	4.8	1200	4.8	1200	4.8	1200	4.8	1200	4.8	1200	4.8	1200	4.8	1200	4.8	1200	4.8
	Kg carn	8.00	----	---	----	----	500	4	500	4	500	4	500	4	500	4	500	4	500	4	500	4
Abejas	Kg	18.00	150	2.7	150	2.7	150	2.7	150	2.7	150	2.7	150	2.7	150	2.7	150	2.7	150	2.7	150	2.7

### Anexo 3. Presupuesto para el establecimiento de 5 has con naranja y maíz.

#### A.- Gastos de inversión del primer año.

Concepto	Descripción	Total
1. Renta de la tierra	Renta anual de \$600.00 por ha	\$3,000.00
2. Preparación del terreno		
2.1. Desmonte	100 jornales a \$30.00 por jornal	\$3,000.00
2.2. Renta de maquinaria	Barbechado, rastreo, nivelación y surcado	\$5,000.00
3. Compra de plantas o semilla		
3.1. Naranja	1025 plantas a \$3.00 c/u	\$3,075.00
3.2. Maíz	150 kg \$2.00 el kilo	\$300.00
4. Plantación o siembra	Trazo, estacado, hoyado, colocación y tapado	
4.1. Naranja	50 jornales a \$30.00 por jornal	\$1,500.00
4.2. Maíz	30 jornales a \$30.00 por jornal	\$900.00
5. Herramientas y equipos	Machetes, palas, talachos, azadones, aspersoras, limas recipientes y contenedores, hilo, tijeras, serrotes, etc.	\$10,000.00
6. Insumos varios		
6.1. Fertilizantes	1500 kg de Urea a \$ 80.00 el bulto	\$2,400.00
6.2. Plaguicidas y herbicidas	Folidol, Malatión, Cupravit, Faena	\$3,600.00
7. Mano de obra	200 jornales a \$30.00 c/u para labores como replantación deshierbe, aporque, doblado, aplicación de agroquímicos.	\$6,000.00
8. Cosecha de maíz	\$250.00 de materiales más 30 jornales de \$30.00 c/u	\$1,150.00
9. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$2,000.00
10. Obra civil	Acondicionamiento de cercas, caminos, galeras, etc.	\$5,000.00
11. Gastos de administración	Pago de servicios y cuotas diversas, imprevistos.	\$3,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$49,925.00</b>

#### B.- Gastos de operación del segundo año.

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	225 jornales para podas, deshierbes, aplicación de fertilizantes, herbicidas y fumigaciones, etc.	\$6,750.00
1.2. Cosecha de maíz	\$250.00 de materiales más 30 jornales de \$30.00 c/u	\$1,150.00
2. Insumos		
2.1. Fertilizantes	500 kg por ha de 20-10-20, mas 1 ton de urea	\$7,100.00
2.2. Plaguicidas	Folidol, Malatión, Cupravit, Faena	\$3,600.00
2.3. Semilla de Maíz	150 kg \$2.00 el kilo	\$300.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como escaleras, etc.	\$2,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$2,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$3,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc)	\$3,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$28,900.00</b>

#### C. Gastos de operación del tercer año

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	225 jornales para podas, deshierbes, aplicación de fertilizantes, herbicidas y fumigaciones, etc.	\$6,750.00
1.2 Cosecha de maíz	\$250.00 de materiales más 25 jornales de \$30.00 c/u	\$1,000.00
2. Insumos		
2.1. Fertilizantes	500 kg por ha de 20-10-20, mas media ton de urea	\$6,300.00
2.2 Pesticidas	Folidol, Malatión, Cupravit, Faena	\$3,600.00
2.3. Semilla de Maíz	100 kg \$2.00 el kilo	\$200.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como escaleras, etc.	\$2,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$2,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$3,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc)	\$3,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$27,850.00</b>

D. Gastos de operación del cuarto año

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	225 jornales para podas, deshierbes, aplicación de fertilizantes, herbicidas y fumigaciones, etc.	\$6,750.00
1.2. Cosecha de maíz	\$250.00 de materiales más 20 jornales de \$30.00 c/u	\$850.00
1.3. Cosecha de naranjas	Corte de 2 ton a \$150.00 por tonelada	\$300.00
2. Insumos		
2.1. Fertilizantes	500 kg por ha de 20-10-20, mas media ton de urea	\$6,300.00
2.2 Pesticidas	Folidol, Malatión, Cupravit, Faena	\$3,600.00
2.3. Semilla de Maíz	75 kg \$2.00 el kilo	\$150.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como escaleras, etc.	\$2,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$2,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$3,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc)	\$3,000.00
	<b>TOTAL</b>	<b>\$27,950.00</b>

E. Gastos de operación del quinto año

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	145 jornales para podas, deshierbes, aplicación de agroquímicos, etc.	\$4,350.00
1.2. Cosecha de naranjas	Corte de 5 ton a \$150.00 por tonelada	\$750.00
2. Insumos		
2.1. Fertilizantes	500 kg por ha de 20-10-20	\$5,500.00
2.2 Pesticidas	Folidol, Malatión, Cupravit, Faena, Paraquat	\$4,300.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como escaleras, etc.	\$2,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$2,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$3,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc)	\$3,000.00
	<b>TOTAL</b>	<b>\$24,900.00</b>

F. Gastos de operación del sexto año

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	145 jornales para podas, deshierbes, aplicación de agroquímicos, etc.	\$4,350.00
1.2. Cosecha de naranjas	Corte de 9 ton a \$150.00 por tonelada	\$1,350.00
2. Insumos		
2.1. Fertilizantes	500 kg por ha de 20-10-20	\$5,500.00
2.2 Pesticidas	Folidol, Malatión, Cupravit, Faena, Paraquat	\$4,300.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como escaleras, etc.	\$2,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$2,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$3,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc)	\$3,000.00
	<b>TOTAL</b>	<b>\$25,500.00</b>

G. Gastos de operación del séptimo año

1. Mano de obra	145 jornales para podas, deshierbes, aplicación de agroquímicos, etc., mas el corte de 12 ton de naranja	\$6,150.00
2. Insumos	Agroquímicos	\$9,800.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como escaleras, etc.	\$2,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$2,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$3,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc)	\$3,000.00
	<b>TOTAL</b>	<b>\$25,950.00</b>

#### Anexo 4. Presupuesto para el establecimiento de 5 has con limón y maíz.

##### A.- Gastos de inversión del primer año.

Concepto	Descripción	Total
1. Renta de la tierra	Renta anual de \$600.00 por ha	\$3,000.00
2. Preparación del terreno		
2.1. Desmonte	100 jornales a \$30.00 por jornal	\$3,000.00
2.2. Renta de maquinaria	Barbechado, rastreo, nivelación y surcado	\$5,000.00
3. Compra de plantas o semilla		
3.1. Limón	2080 plantas a \$3.00 c/u	\$6,240.00
3.2. Maíz	150 kg \$2.00 el kilo	\$300.00
4. Plantación o siembra	Trazo, estacado, hoyado, colocación y tapado	
4.1. Limón	100 jornales a \$30.00 por jornal	\$3,000.00
4.2. Maíz	30 jornales a \$30.00 por jornal	\$900.00
5. Herramientas y equipos	Machetes, palas, talachos, azadones, aspersoras, limas recipientes y contenedores, hilo, tijeras, serrotes, etc.	\$10,000.00
6. Insumos varios		
6.1. Fertilizantes	1500 kg de Urea a \$ 80.00 el bulto	\$2,400.00
6.2. Plaguicidas y herbicidas	Folidol, Malatión, Cupravit, Faena	\$3,600.00
7. Mano de obra	200 jornales a \$30.00 c/u para labores como replantación deshierbe, aporque, doblado, aplicación de agroquímicos.	\$6,000.00
8. Cosecha de maíz	\$250.00 de materiales más 30 jornales de \$30.00 c/u	\$1,150.00
9. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$2,000.00
10. Obra civil	Acondicionamiento de cercas, caminos, galeras, etc.	\$5,000.00
11. Gastos de administración	Pago de servicios y cuotas diversas, imprevistos.	\$3,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$54,590.00</b>

##### B.- Gastos de operación del segundo año.

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	230 jornales para deshierbes, aplicación de agroquímicos, mas \$18,720.00 de la poda de limón	\$25,620.00
1.2 Cosecha de maíz	\$250.00 de materiales más 30 jornales de \$30.00 c/u	\$1,150.00
2. Insumos		
2.1. Fertilizantes	1500 kg de Urea a \$ 80.00 el bulto	\$2,400.00
2.2. Plaguicidas	Folidol, Malatión, Cupravit, Faena	\$3,600.00
2.3. Semilla de maíz	150 kg \$2.00 el kilo	\$300.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como escaleras, etc.	\$2,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$2,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$3,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc)	\$3,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$43,070.00</b>

##### C. Gastos de operación del tercer año

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	230 jornales para deshierbes, aplicación de agroquímicos, mas \$18,720.00 de la poda de limón	\$25,620.00
1.2. Cosecha de maíz	\$250.00 de materiales más 25 jornales de \$30.00 c/u	\$1,000.00
1.3. Cosecha de limón	8 rejas a \$10.00 la reja	\$80.00
2. Insumos		
2.1. Fertilizantes	1500 kg de Urea a \$ 80.00 el bulto	\$2,400.00
2.2. Pesticidas	Folidol, Malatión, Cupravit, Faena	\$3,600.00
2.3. Semilla de maíz	100 kg \$2.00 el kilo	\$200.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como escaleras, etc.	\$2,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$2,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$3,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc)	\$3,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$42,900.00</b>

D. Gastos de operación del cuarto año		
1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	230 jornales para deshierbes, aplicación de agroquímicos, mas \$18,720.00 de la poda de limón	\$25,620.00
1.2. Cosecha de maíz	\$250.00 de materiales más 20 jornales de \$30.00 c/u	\$850.00
1.3. Cosecha de limón	15 rejas a \$10.00 por reja	\$150.00
2. Insumos		
2.1. Fertilizantes	1500 kg de Urea a \$ 80.00 el bulto	\$2,400.00
2.2 Pesticidas	Folidol, Malatión, Cupravit, Faena	\$3,600.00
2.3. Semilla de maíz	75 kg \$2.00 el kilo	\$150.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como escaleras, etc.	\$2,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$2,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$3,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc)	\$3,000.00
TOTAL		<b>\$42,770.00</b>

D. Gastos de operación del quinto año		
1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	150 jornales para deshierbes, aplicación de agroquímicos, mas \$18,720.00 de la poda de limón	\$23,220.00
1.2. Cosecha de limón	42 rejas a \$10.00 por reja	\$420.00
2. Insumos		
2.1. Fertilizantes	1500 kg de Urea a \$ 80.00 el bulto	\$2,400.00
2.2 Pesticidas	Folidol, Malatión, Cupravit, Faena	\$3,600.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como escaleras, etc.	\$2,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$2,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$3,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc)	\$3,000.00
TOTAL		<b>\$39,640.00</b>

D. Gastos de operación del sexto año		
1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	150 jornales para deshierbes, aplicación de agroquímicos, mas \$18,720.00 de la poda de limón	\$23,220.00
1.2. Cosecha de limón	56 rejas a \$10.00 por reja	\$560.00
2. Insumos		
2.1. Fertilizantes	1500 kg de Urea a \$ 80.00 el bulto	\$2,400.00
2.2 Pesticidas	Folidol, Malatión, Cupravit, Faena	\$3,600.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como escaleras, etc.	\$2,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$2,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$3,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc)	\$3,000.00
TOTAL		<b>\$39,780.00</b>

D. Gastos de operación del séptimo año		
1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	150 jornales para deshierbes, aplicación de agroquímicos,	\$24,370.00
2. Insumos	Agroquímicos	\$6,000.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como escaleras, etc.	\$2,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$2,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$3,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc)	\$3,000.00
TOTAL		<b>\$40,370.00</b>

## Anexo 5. Presupuesto para el establecimiento de 5 has con limón y calabaza.

### A.- Gastos de inversión del primer año.

Concepto	Descripción	Total
1. Renta de la tierra	Renta anual de \$600.00 por ha	\$3,000.00
2. Preparación del terreno		
2.1. Desmonte	100 jornales a \$30.00 por jornal	\$3,000.00
2.2. Renta de maquinaria	Barbechado, rastreo, nivelación y surcado	\$5,000.00
3. Compra de plantas o semilla		
3.1. Limón	1385 plantas a \$3.00 c/u	\$4,155.00
3.2. Calabaza	5 kg \$45.00 el kilo	\$225.00
4. Plantación o siembra	Trazo, estacado, hoyado, colocación y tapado	
4.1. Limón	70 jornales a \$30.00 por jornal	\$2,100.00
4.2. Calabaza	10 jornales a \$30.00 por jornal	\$300.00
5. Herramientas y equipos	Machetes, palas, talachos, azadones, aspersoras, limas recipientes y contenedores, hilo, tijeras, serrotes, etc.	\$10,000.00
6. Insumos varios		
6.1. Fertilizantes	1ton de Urea a \$ 80.00 el bulto	\$1,600.00
6.2. Plaguicidas y herbicidas	Folidol, Malatión, Cupravit, Faena	\$11,500.00
7. Mano de obra	150 jornales a \$30.00 c/u para labores como replantación deshierbes, aplicación de agroquímicos.	\$4,500.00
8. Cosecha de calabaza	\$2750.00 de materiales más 60 jornales de \$30.00 c/u	\$4,550.00
9. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$3,000.00
10. Obra civil	Acondicionamiento de cercas, caminos, galeras, etc.	\$5,000.00
11. Gastos de administración	Pago de servicios y cuotas diversas, imprevistos.	\$3,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$60,930.00</b>

### B.- Gastos de operación del segundo año.

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	200 jornales para siembra, aplicación de agroquímicos, deshierbes, mas \$12,480.00 de la poda de limón	\$18,480.00
1.2 Cosecha de calabaza	\$2750.00 de materiales más 60 jornales de \$30.00 c/u	\$4,550.00
2. Insumos		
2.1. Fertilizantes	1000 kg de Urea a \$ 80.00 el bulto	\$1,600.00
2.2. Plaguicidas	Folidol, Malatión, Cupravit, Faena	\$3,600.00
2.3. Semilla de calabaza	5 kg \$45.00 el kilo	\$225.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como escaleras, etc.	\$2,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$2,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$3,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc)	\$3,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$38,455.00</b>

### C. Gastos de operación del tercer año

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	200 jornales para siembra, aplicación de agroquímicos, deshierbes, mas \$12,480.00 de la poda de limón	\$18,480.00
1.2. Cosecha de calabaza	\$2750.00 de materiales más 60 jornales de \$30.00 c/u	\$4,550.00
1.3. Cosecha de limón	8 rejas a \$10.00 la reja	\$80.00
2. Insumos		
2.1. Fertilizantes	1000 kg de Urea a \$ 80.00 el bulto	\$1,600.00
2.2 Pesticidas	Folidol, Malatión, Cupravit, Faena	\$3,600.00
2.3. Semilla de calabaza	5 kg \$45.00 el kilo	\$225.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como escaleras, etc.	\$2,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$2,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$3,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc)	\$3,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$38,535.00</b>

D. Gastos de operación del cuarto año

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	200 jornales para siembra, aplicación de agroquímicos, deshierbes, mas \$12,480.00 de la poda de limón	\$18,480.00
1.2. Cosecha de calabaza	\$2750.00 de materiales más 60 jornales de \$30.00 c/u	\$4,550.00
1.3. Cosecha de limón	15 rejas a \$10.00 por reja	\$150.00
2. Insumos		
2.1. Fertilizantes	1000 kg de Urea a \$ 80.00 el bulto	\$1,600.00
2.2. Pesticidas	Folidol, Malatión, Cupravit, Faena	\$3,600.00
2.3. Semilla de calabaza	5 kg \$45.00 el kilo	\$225.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como escaleras, etc.	\$2,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$2,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$3,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc)	\$3,000.00
	<b>TOTAL</b>	<b>\$38,605.00</b>

D. Gastos de operación del quinto año

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	150 jornales para deshierbes, aplicación de agroquímicos, mas \$12,480.00 de la poda de limón	\$16,980.00
1.2. Cosecha de limón	42 rejas a \$10.00 por reja	\$420.00
2. Insumos		
2.1. Fertilizantes	1000 kg de Urea a \$ 80.00 el bulto	\$1,600.00
2.2. Pesticidas	Folidol, Malatión, Cupravit, Faena	\$3,600.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como escaleras, etc.	\$2,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$2,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$3,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc)	\$3,000.00
	<b>TOTAL</b>	<b>\$32,600.00</b>

D. Gastos de operación del sexto año

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	150 jornales para deshierbes, aplicación de agroquímicos, mas \$12,480.00 de la poda de limón	\$16,980.00
1.2. Cosecha de limón	56 rejas a \$10.00 por reja	\$560.00
2. Insumos		
2.1. Fertilizantes	1000 kg de Urea a \$ 80.00 el bulto	\$1,600.00
2.2. Pesticidas	Folidol, Malatión, Cupravit, Faena	\$3,600.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como escaleras, etc.	\$2,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$2,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$3,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc)	\$3,000.00
	<b>TOTAL</b>	<b>\$32,740.00</b>

D. Gastos de operación del séptimo año

1. Mano de obra	150 jornales para deshierbes, aplicación de agroquímicos, mas la poda de limón y cosecha de 115 rejas	\$18,130.00
2. Insumos	Agroquímicos	\$5,200.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como escaleras, etc.	\$2,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$2,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$3,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc)	\$3,000.00
	<b>TOTAL</b>	<b>\$33,330.00</b>

## Anexo 6. Presupuesto para el establecimiento de 5 has con naranja y kudzú.

### A.- Gastos de inversión del primer año.

Concepto	Descripción	Total
1. Renta de la tierra	Renta anual de \$600.00 por ha	\$3,000.00
2. Preparación del terreno		
2.1. Desmonte	100 jornales a \$30.00 por jornal	\$3,000.00
2.2. Renta de maquinaria	Barbechado, rastreo, nivelación y surcado	\$5,000.00
3. Plantación o siembra	Trazo, estacado, hoyado, colocación y tapado	
3.1. Naranja	50 jornales a \$30.00 por jornal	\$1,500.00
3.2. Kudzú	10 jornales a \$30.00 por jornal	\$300.00
4. Insumos varios		
4.1. Compra de plantas o semilla		
4.1.1. Naranja	1025 plantas a \$3.00 c/u	\$3,075.00
4.1.2. Kudzú	75 kg \$120.00 el kilo	\$9,000.00
4.2. Fertilizantes	1500 kg de Urea a \$ 80.00 el bulto	\$2,400.00
4.3. Plaguicidas y herbicidas	Folidol, Malatión, Cupravit, Fusilade	\$5,000.00
5. Herramientas y equipos	Machetes, palas, talachos, azadones, aspersoras, limas recipientes y contenedores, hilo, tijeras, serrotes, etc.	\$10,000.00
6. Mano de obra		
6.1. Labores culturales	80 jornales a \$30.00 c/u para labores como replantación deshierbes y aplicación de agroquímicos.	\$2,400.00
6.2. Cosecha de kudzú	\$1000.00 de materiales más 50 jornales de \$30.00 c/u	\$2,500.00
7. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$2,000.00
8. Obra civil	Acondicionamiento de cercas, caminos, galeras, etc.	\$5,000.00
9. Gastos de administración	Pago de servicios y cuotas diversas, imprevistos.	\$3,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$57,175.00</b>

### B.- Gastos de operación del segundo año.

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	50 jornales para podas, deshierbes, aplicación de fertilizantes, herbicidas y fumigaciones, etc.	\$1,500.00
1.2. Cosecha de kudzú	\$1000.00 de materiales más 50 jornales de \$30.00 c/u	\$2,500.00
2. Insumos		
2.1. Fertilizantes	500 kg por ha de 20-10-20	\$5,500.00
2.2. Plaguicidas	Folidol, Malatión, Cupravit, Faena	\$3,600.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como escaleras, etc.	\$2,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$2,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$3,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc)	\$3,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$23,100.00</b>

### C. Gastos de operación del tercer año

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	50 jornales para podas, aplicación de agroquímicos, etc.	\$1,500.00
1.2. Cosecha de kudzú	\$1000.00 de materiales más 50 jornales de \$30.00 c/u	\$2,500.00
2. Insumos		
2.1. Fertilizantes	500 kg por ha de 20-10-20	\$5,500.00
2.2. Pesticidas	Folidol, Malatión, Cupravit, Faena	\$3,600.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como escaleras, etc.	\$2,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$2,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$3,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc)	\$3,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$23,100.00</b>

D. Gastos de operación del cuarto año

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	50 jornales para podas, aplicación de agroquímicos, etc.	\$1,500.00
1.2. Cosecha de kudzú	\$1000.00 de materiales más 50 jornales de \$30.00 c/u	\$2,500.00
1.3. Cosecha de naranjas	Corte de 2 ton a \$150.00 por tonelada	\$300.00
2. Insumos		
2.1. Fertilizantes	500 kg por ha de 20-10-20	\$5,500.00
2.2 Pesticidas	Folidol, Malatión, Cupravit, Faena	\$3,600.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersionas, adquisición de otros como escaleras, etc.	\$2,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$2,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$3,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc)	\$3,000.00
TOTAL		<b>\$23,400.00</b>

E. Gastos de operación del quinto año

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	50 jornales para podas, aplicación de agroquímicos, etc.	\$1,500.00
1.2. Cosecha de kudzú	\$1000.00 de materiales más 50 jornales de \$30.00 c/u	\$2,500.00
1.3. Cosecha de naranjas	Corte de 5 ton a \$150.00 por tonelada	\$750.00
2. Insumos		
2.1. Fertilizantes	500 kg por ha de 20-10-20	\$5,500.00
2.2 Pesticidas	Folidol, Malatión, Cupravit	\$3,500.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersionas, adquisición de otros como escaleras, etc.	\$2,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$2,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$3,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc)	\$3,000.00
TOTAL		<b>\$23,750.00</b>

F. Gastos de operación del sexto año

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	50 jornales para podas, aplicación de agroquímicos, etc.	\$1,500.00
1.2. Cosecha de naranjas	Corte de 9 ton a \$150.00 por tonelada	\$1,350.00
1.3. Cosecha de kudzú	\$1000.00 de materiales más 50 jornales de \$30.00 c/u	\$2,500.00
2. Insumos		
2.1. Fertilizantes	500 kg por ha de 20-10-20	\$5,500.00
2.2 Pesticidas	Folidol, Malatión, Cupravit,	\$3,500.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersionas, adquisición de otros como escaleras, etc.	\$2,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$2,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$3,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc)	\$3,000.00
TOTAL		<b>\$24,350.00</b>

G. Gastos de operación del séptimo año en adelante

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	50 jornales para podas, aplicación de agroquímicos, etc.	\$1,500.00
1.2. Cosecha de naranjas	Corte de 12 ton a \$150.00 por tonelada	\$1,800.00
1.3. Cosecha de kudzú	\$1000.00 de materiales más 50 jornales de \$30.00 c/u	\$2,500.00
2. Insumos		
2.1. Fertilizantes	500 kg por ha de 20-10-20	\$5,500.00
2.2 Pesticidas	Folidol, Malatión, Cupravit, etc.	\$3,500.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersionas, adquisición de otros como escaleras, etc.	\$2,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$2,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$3,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc)	\$3,000.00
TOTAL		<b>\$24,800.00</b>

## Anexo 7. Presupuesto para el establecimiento de 5 has con naranja y café.

### A.- Gastos de inversión del primer año.

Concepto	Descripción	Total
1. Renta de la tierra	Renta anual de \$600.00 por ha	\$3,000.00
2. Preparación del terreno		
2.1. Desmonte	100 jornales a \$30.00 por jornal	\$3,000.00
2.2. Renta de maquinaria	Barbechado, rastreo, nivelación y surcado	\$5,000.00
3. Adquisición de plantas		
3.1. Naranja	1025 plantas a \$3.00 c/u	\$3,075.00
3.2. Café	7500 plantas a \$2.00 c/u	\$15,000.00
4. Plantación	Trazo, estacado, hoyado, colocación y tapado	
4.1. Naranja	50 jornales a \$30.00 por jornal	\$1,500.00
4.2. Café	150 jornales a \$30.00 por jornal	\$4,500.00
5. Herramientas y equipos	Machetes, palas, talachos, azadones, aspersoras, limas recipientes y contenedores, hilo, tijeras, serrotes, etc.	\$10,000.00
6. Insumos varios		
6.1. Fertilizantes	1500 kg de Urea a \$ 80.00 el bulto	\$2,400.00
6.2. Plaguicidas y herbicidas	Folidol, Malatión, Cupravit, Benlate, Faena	\$3,000.00
7. Mano de obra	130 jornales a \$30.00 c/u para actividades tales como replantación, deshierbes, aplicación de agroquímicos.	\$3,900.00
8. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$3,000.00
9. Obra civil	Acondicionamiento de cercas, caminos, galeras, etc.	\$7,000.00
10. Gastos de administración	Pago de servicios y cuotas diversas, imprevistos.	\$5,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$69,375.00</b>

### B.- Gastos de operación del segundo año.

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	100 jornales para podas, deshierbes, aplicación de fertilizantes, herbicidas y fumigaciones, etc.	\$3,000.00
2. Insumos		
2.1. Fertilizantes	600 kg por ha de 18-09-18	\$6,600.00
2.2. Pesticidas	Manzate, benlate, foley, malatión, cupravit, faena	\$3,000.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como escaleras, etc.	\$2,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$3,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$4,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc)	\$3,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$24,600.00</b>

### C. Gastos de operación del tercer año

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	100 jornales para podas, deshierbes, aplicación de fertilizantes, herbicidas y fumigaciones, etc.	\$3,000.00
1.2 Cosecha		
1.2.2. Café	Se cortan 10 ton a \$1.00 por kg	\$10,000.00
2. Insumos		
2.1. Fertilizantes	600 kg por ha de 18-09-18	\$6,600.00
2.2 Pesticidas	Manzate, benlate, foley, malatión, cupravit, faena	\$3,000.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como básculas, etc.	\$2,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$3,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$4,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc)	\$3,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$34,600.00</b>

D. Gastos de operación del cuarto año.

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	100 jornales para podas, deshierbes, aplicación de fertilizantes, herbicidas y fumigaciones, etc.	\$3,000.00
1.2 Cosecha		
1.2.2. Café	Se cortan 15 ton a \$1.00 por kg	\$15,000.00
1.2.3. Naranja	Se paga el corte de 2 ton a \$150.00 por tonelada	\$300.00
2. Insumos	Fertilizantes, fungicidas, insecticidas, herbicidas, etc.	\$10,000.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como básculas, etc.	\$3,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$3,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$4,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc.)	\$3,000.00
TOTAL		<b>\$41,300.00</b>

E. Gastos de operación del quinto año

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	100 jornales para podas, deshierbes, aplicación de fertilizantes, herbicidas y fumigaciones, etc.	\$3,000.00
1.2 Cosecha		
1.2.2. Café	Corte de 15 ton a \$1.00 por kg	\$15,000.00
1.2.3. Naranja	Corte de 5 ton a \$150.00 por tonelada	\$750.00
2. Insumos	Fertilizantes, fungicidas, insecticidas, herbicidas, etc.	\$10,000.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como básculas, etc.	\$3,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$3,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$4,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc.)	\$3,000.00
TOTAL		<b>\$41,750.00</b>

F. Gastos de operación del sexto año

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	100 jornales para podas, deshierbes, aplicación de fertilizantes, herbicidas y fumigaciones, etc.	\$3,000.00
1.2 Cosecha		
1.2.2. Café	Corte de 15 ton a \$1.00 por kg	\$15,000.00
1.2.3. Naranja	Corte de 9 ton a \$150.00 por tonelada	\$1,350.00
2. Insumos	Fertilizantes, fungicidas, insecticidas, herbicidas, etc.	\$10,000.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como básculas, etc.	\$3,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$3,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$4,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc.)	\$3,000.00
TOTAL		<b>\$42,350.00</b>

G. Gastos de operación del séptimo año en adelante

1. Mano de obra	100 jornales al año, más cortes de café y naranja	\$19,800.00
2. Materiales e insumos	Plantas, agroquímicos, y otros	\$12,000.00
3. Herramientas y equipos	Aspersoras, motosierras, chapeadoras, entre otros	\$3,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$3,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$4,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc.)	\$3,000.00
TOTAL		<b>\$44,800.00</b>

## Anexo 8. Presupuesto para el establecimiento de 5 has con mandarina y plátano

### A.- Gastos de inversión del primer año.

Concepto	Descripción	Total
1. Renta de la tierra	Renta anual de \$600.00 por ha	\$3,000.00
2. Preparación del terreno		
2.1. Desmonte	100 jornales a \$30.00 por jornal	\$3,000.00
2.2. Renta de maquinaria	Barbechado, rastreo, nivelación y surcado	\$5,000.00
3. Adquisición de plantas		
3.1. Naranja	1385 plantas a \$3.00 c/u	\$4,155.00
3.2. Plátano	2775 plantas a \$1.50 c/u	\$4,165.00
4. Plantación	Trazo, estacado, hoyado, colocación y tapado	
4.1. Mandarina	60 jornales a \$30.00 por jornal	\$1,800.00
4.2. Plátano	75 jornales a \$30.00 por jornal	\$2,250.00
5. Herramientas y equipos	Machetes, palas, talachos, azadones, aspersoras, limas recipientes y contenedores, hilo, tijeras, serrotes, etc.	\$10,000.00
6. Insumos varios		
6.1. Fertilizantes	1500 kg de Urea a \$ 80.00 el bulto	\$2,400.00
6.2. Plaguicidas y herbicidas	Folidol, Malatión, Cupravit, Benlate, Faena	\$8,200.00
7. Mano de obra	250 jornales a \$30.00 c/u para actividades tales como replantación, deshierbes, aplicación de agroquímicos.	\$7,500.00
8. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$3,000.00
9. Obra civil	Acondicionamiento de cercas, caminos, galeras, etc.	\$7,000.00
10. Gastos de administración	Pago de servicios y cuotas diversas, imprevistos.	\$5,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$66,470.00</b>

### B.- Gastos de operación del segundo año.

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	220 jornales para podas, deshijes, deshojes, deshierbes, aplicación de fertilizantes, herbicidas y fumigaciones, etc.	\$6,600.00
1.2 Cosecha	240 jornales para plátano	\$7,200.00
2. Insumos		
2.1. Fertilizantes	500 kg por ha de 20-10-20	\$5,500.00
2.2. Pesticidas	600 lt de citrolina, manzate, benlate, tilt, foley, malatión, cupravit, glifosato, paraquat, etc.	\$10,500.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como escaleras, etc.	\$2,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$3,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$4,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc)	\$3,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$41,800.00</b>

### C. Gastos de operación del tercer año

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	220 jornales para podas, deshijes, deshojes, deshierbes, aplicación de fertilizantes, herbicidas y fumigaciones, etc.	\$6,600.00
1.2 Cosecha		
1.2.1. Plátano	240 jornales para plátano	\$7,200.00
1.2.2. Mandarina	8 rejas a \$ 5.00 por reja	\$40.00
2. Insumos		
2.1. Fertilizantes	1.5 ton por ha de 18-09-18	\$19,500.00
2.2 Pesticidas	600 lt de citrolina, manzate, benlate, tilt, foley, malatión, cupravit, glifosato, paraquat, etc.	\$10,500.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como básculas, etc.	\$2,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$4,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$4,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc)	\$3,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$56,840.00</b>

D. Gastos de operación del cuarto año.

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	220 jornales para podas, deshijes, deshojes, deshierbes, aplicación de fertilizantes, herbicidas y fumigaciones, etc.	\$6,600.00
1.2 Cosecha		
1.2.1. Plátano	240 jornales para plátano	\$7,200.00
1.2.3. Mandarina	70 rejas a \$5.00 c/u	\$350.00
2. Insumos	Fertilizantes, fungicidas, insecticidas, herbicidas, etc.	\$30,000.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como básculas, etc.	\$3,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$5,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$5,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc.)	\$3,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$60,150.00</b>

E. Gastos de operación del quinto año

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	220 jornales para podas, deshijes, deshojes, deshierbes, aplicación de fertilizantes, herbicidas y fumigaciones, etc.	\$6,600.00
1.2 Cosecha		
1.2.1. Plátano	240 jornales para plátano	\$7,200.00
1.2.3. Mandarina	170 rejas a \$5.00 c/u	\$850.00
2. Insumos	Fertilizantes, fungicidas, insecticidas, herbicidas, etc.	\$30,000.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como básculas, etc.	\$3,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$5,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$5,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc.)	\$4,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$61,650.00</b>

F. Gastos de operación del sexto año

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	220 jornales para podas, deshijes, deshojes, deshierbes, aplicación de fertilizantes, herbicidas y fumigaciones, etc.	\$6,600.00
1.2 Cosecha		
1.2.1. Plátano	240 jornales para plátano	\$7,200.00
1.2.3. Mandarina	340 rejas a \$5.00 c/u	\$1,700.00
2. Insumos	Fertilizantes, fungicidas, insecticidas, herbicidas, etc.	\$30,000.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como básculas, etc.	\$3,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$5,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$5,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc.)	\$4,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$62,500.00</b>

G. Gastos de operación del séptimo año en adelante

1. Mano de obra	460 jornales al año, mas cortes de mandarina	\$16,650.00
2. Materiales e insumos	Plantas, agroquímicos, y otros	\$30,000.00
3. Herramientas y equipos	Aspersoras, motosierras, chapeadoras, entre otros	\$5,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$5,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$5,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc.)	\$5,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$66,650.00</b>

## Anexo 9. Presupuesto para el establecimiento de 5 has con limón y piña.

### A.- Gastos de inversión del primer año.

Concepto	Descripción	Total
1. Renta de la tierra	Renta anual de \$600.00 por ha	\$3,000.00
2. Preparación del terreno		
2.1. Desmonte	100 jornales a \$30.00 por jornal	\$3,000.00
2.2. Renta de maquinaria	Barbechado, rastreo, nivelación y surcado	\$5,000.00
3. Compra de plantas o semilla		
3.1. Limón	2080 plantas a \$3.00 c/u	\$6,240.00
3.2. Piña	60000 plantas a \$300.00 el millar	\$18,000.00
4. Plantación o siembra	Trazo, estacado, hoyado, colocación y tapado	
4.1. Limón	100 jornales a \$30.00 por jornal	\$3,000.00
4.2. Piña	150 jornales de \$30.00 c/u	\$4,500.00
5. Herramientas y equipos	Machetes, palas, talachos, azadones, aspersoras, limas, recipientes y contenedores, hilo, tijeras, serrotes, etc.	\$10,000.00
6. Insumos varios		
6.1. Fertilizantes	5 ton de 15-05-10	\$13,000.00
6.2. Plaguicidas y herbicidas	Folidol, Malatión, Cupravit, Temic, Faena	\$9,000.00
7. Mano de obra	300 jornales a \$30.00 c/u para labores como replantación deshierbe, amarrado, aplicación de agroquímicos.	\$9,000.00
8. Cosecha de piña	\$1000.00 de materiales más 120 jornales de \$30.00 c/u	\$4,600.00
9. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$2,000.00
10. Obra civil	Acondicionamiento de cercas, caminos, galeras, etc.	\$5,000.00
11. Gastos de administración	Pago de servicios y cuotas diversas, imprevistos.	\$3,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$98,340.00</b>

### B.- Gastos de operación del segundo año.

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	280 jornales para deshierbes, aplicación de agroquímicos, mas \$18,720.00 de la poda de limón	\$27,120.00
1.2 Cosecha de piña	\$1000.00 de materiales más 120 jornales de \$30.00 c/u	\$4,600.00
2. Insumos		
2.1. Fertilizantes	5 ton de 15-05-10	\$13,000.00
2.2. Plaguicidas	Folidol, Malatión, Cupravit, Temic, Faena	\$9,000.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como escaleras, etc.	\$2,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$2,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$3,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc)	\$3,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$63,720.00</b>

### C. Gastos de operación del tercer año

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	280 jornales para deshierbes, aplicación de agroquímicos, mas \$18,720.00 de la poda de limón	\$27,120.00
1.2. Replante de piña	150 jornales de \$30.00 c/u	\$4,500.00
1.2. Cosecha de piña	\$1000.00 de materiales más 120 jornales de \$30.00 c/u	\$4,600.00
1.3. Cosecha de limón	8 rejas a \$10.00 la reja	\$80.00
2. Insumos		
2.1. Fertilizantes	5 ton de 15-05-10	\$13,000.00
2.2. Pesticidas	Folidol, Malatión, Cupravit, Temic, Faena	\$9,000.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como escaleras, etc.	\$2,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$3,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$3,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc)	\$3,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$69,300.00</b>

D. Gastos de operación del cuarto año

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	280 jornales para deshierbes, aplicación de agroquímicos, mas \$18,720.00 de la poda de limón	\$27,120.00
1.2. Cosecha de piña	\$1000.00 de materiales más 120 jornales de \$30.00 c/u	\$4,600.00
1.3. Cosecha de limón	15 rejas a \$10.00 por reja	\$150.00
2. Insumos		
2.1. Fertilizantes	5 ton de 15-05-10	\$13,000.00
2.2 Pesticidas	Folidol, Malatión, Cupravit, Temic, Faena	\$6,000.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como escaleras, etc.	\$2,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$3,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$3,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc)	\$3,000.00
TOTAL		<b>\$61,870.00</b>

D. Gastos de operación del quinto año

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	150 jornales para deshierbes, aplicación de agroquímicos, mas \$18,720.00 de la poda de limón	\$23,220.00
1.2. Cosecha de limón	42 rejas a \$10.00 por reja	\$420.00
2. Insumos		
2.1. Fertilizantes	1500 kg de Urea a \$ 80.00 el bulto	\$2,400.00
2.2 Pesticidas	Folidol, Malatión, Cupravit, Faena	\$3,600.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como escaleras, etc.	\$2,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$3,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$3,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc)	\$3,000.00
TOTAL		<b>\$40,640.00</b>

D. Gastos de operación del sexto año

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	150 jornales para deshierbes, aplicación de agroquímicos, mas \$18,720.00 de la poda de limón	\$23,220.00
1.2. Cosecha de limón	56 rejas a \$10.00 por reja	\$560.00
2. Insumos		
2.1. Fertilizantes	1500 kg de Urea a \$ 80.00 el bulto	\$2,400.00
2.2 Pesticidas	Folidol, Malatión, Cupravit, Faena	\$3,600.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como escaleras, etc.	\$2,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$3,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$3,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc)	\$3,000.00
TOTAL		<b>\$40,780.00</b>

D. Gastos de operación del séptimo año

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	150 jornales para deshierbes, aplicación de agroquímicos, mas \$18,720.00 de la poda de limón	\$23,220.00
1.2. Cosecha de limón	115 rejas a \$10.00 por reja	\$1,150.00
2. Insumos	Agroquímicos	\$6,000.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como escaleras, etc.	\$2,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$3,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$3,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc)	\$3,000.00
TOTAL		<b>\$41,370.00</b>

## Anexo 10. Presupuesto para el establecimiento de 5 has con naranja, café y apicultura.

### A.- Gastos de inversión del primer año.

Concepto	Descripción	Total
1. Renta de la tierra	Renta anual de \$600.00 por ha	\$3,000.00
2. Preparación del terreno		
2.1. Desmonte	100 jornales a \$30.00 por jornal	\$3,000.00
2.2. Renta de maquinaria	Barbechado, rastreo, nivelación y surcado	\$5,000.00
3. Plantación	Trazo, estacado, hoyado, colocación y tapado	
3.1. Naranja	50 jornales a \$30.00 por jornal	\$1,500.00
3.2. Café	150 jornales a \$30.00 por jornal	\$4,500.00
3. Insumos		
3.1. Planta de naranja	1025 plantas a \$3.00 c/u	\$3,075.00
3.2. Planta de café	7500 plantas a \$2.00 c/u	\$15,000.00
3.3. Adquisición de colmenas	25 núcleos	\$2,500.00
3.4. Fertilizantes	1500 kg de Urea a \$ 80.00 el bulto	\$2,400.00
3.5. Plaguicidas y herbicidas	Folidol, Cupravit, Benlate, Apistan, Terramicina	\$4,000.00
4. Herramientas y equipos	Machetes, palas, talachos, azadones, aspersonas, limas recipientes y contenedores, cajones, alzas, velo, etc.	\$21,250.00
5. Mano de obra		
5.1. Labores agrícolas	130 jornales a \$30.00 c/u para actividades tales como replantación, deshierbes, aplicación de agroquímicos.	\$3,900.00
5.2. Manejo apícola	60 jornales para mantenimiento y revisiones	\$1,800.00
5.3. Cosecha de miel	30 jornales de \$50.00 c/u	\$1,500.00
6. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$3,000.00
7. Obra civil	Acondicionamiento de cercas, caminos, galeras, etc.	\$7,000.00
8. Gastos de administración	Pago de servicios y cuotas diversas, imprevistos.	\$5,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$87,425.00</b>

### B.- Gastos de operación del segundo año.

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	100 jornales para podas, deshierbes, aplicación de fertilizantes, herbicidas y fumigaciones, etc.	\$3,000.00
1.2. Manejo apícola	60 jornales para mantenimiento y revisiones	\$1,800.00
1.3. Cosecha de miel	30 jornales de \$50.00 c/u	\$1,500.00
2. Insumos		
2.1. Fertilizantes	600 kg por ha de 18-09-18	\$6,600.00
2.2. Pesticidas y medicinas	Manzate, benlate, cupravit, faena, apistan y terramicina	\$4,000.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como escaleras, etc.	\$2,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$3,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$4,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc)	\$3,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$28,900.00</b>

### C. Gastos de operación del tercer año

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	160 jornales para labores agrícolas y manejo apícola	\$4,800.00
1.2 Cosecha		
1.2.2. Café	Se cortan 10 ton a \$1.00 por kg	\$10,000.00
1.2.3. Cosecha de miel	30 jornales de \$50.00 c/u	\$1,500.00
2. Insumos	Agroquímicos y medicinas.	\$10,500.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como básculas, etc.	\$2,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$3,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$4,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc)	\$3,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$38,800.00</b>

D. Gastos de operación del cuarto año.

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	160 jornales para labores agrícolas y manejo apícola	\$4,800.00
1.2 Cosecha		
1.2.2. Café	Se cortan 15 ton a \$1.00 por kg	\$15,000.00
1.2.3. Naranja	Se paga el corte de 2 ton a \$150.00 por tonelada	\$300.00
1.2.4. Cosecha de miel	30 jornales de \$50.00 c/u	\$1,500.00
2. Insumos	Fertilizantes, fungicidas, insecticidas, herbicidas, etc.	\$10,500.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como básculas, etc.	\$3,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$3,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$4,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc.)	\$3,000.00
	<b>TOTAL</b>	<b>\$45,100.00</b>

E. Gastos de operación del quinto año

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	160 jornales para labores agrícolas y manejo apícola	\$4,800.00
1.2 Cosecha		
1.2.2. Café	Corte de 15 ton a \$1.00 por kg	\$15,000.00
1.2.3. Naranja	Corte de 5 ton a \$150.00 por tonelada	\$750.00
1.2.4. Cosecha de miel	30 jornales de \$50.00 c/u	\$1,500.00
2. Insumos	Fertilizantes, fungicidas, insecticidas, herbicidas, etc.	\$10,500.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como básculas, etc.	\$3,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$3,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$4,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc.)	\$3,000.00
	<b>TOTAL</b>	<b>\$45,550.00</b>

F. Gastos de operación del sexto año

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	160 jornales para labores agrícolas y manejo apícola	\$4,800.00
1.2 Cosecha		
1.2.2. Café	Corte de 15 ton a \$1.00 por kg	\$15,000.00
1.2.3. Naranja	Corte de 9 ton a \$150.00 por tonelada	\$1,350.00
1.2.4. Cosecha de miel	30 jornales de \$50.00 c/u	\$1,500.00
2. Insumos	Fertilizantes, fungicidas, insecticidas, herbicidas, etc.	\$10,500.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como básculas, etc.	\$3,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$3,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$4,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc.)	\$3,000.00
	<b>TOTAL</b>	<b>\$46,150.00</b>

G. Gastos de operación del séptimo año en adelante

1. Mano de obra	160 jornales al año, más cortes de café y naranja	\$21,600.00
2. Materiales e insumos	Plantas, agroquímicos, y otros	\$12,000.00
3. Herramientas y equipos	Aspersoras, motosierras, chapeadoras, entre otros	\$3,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$3,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$4,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc.)	\$3,000.00
	<b>TOTAL</b>	<b>\$46,600.00</b>

## Anexo 11. Presupuesto para el establecimiento de 5 has con naranja, café y plátano

### A.- Gastos de inversión del primer año.

Concepto	Descripción	Total
1. Renta de la tierra	Renta anual de \$600.00 por ha	\$3,000.00
2. Preparación del terreno		
2.1. Desmonte	100 jornales a \$30.00 por jornal	\$3,000.00
2.2. Renta de maquinaria	Barbechado, rastreo, nivelación y surcado	\$5,000.00
3. Adquisición de plantas		
3.1. Naranja	1025 plantas a \$3.00 c/u	\$3,075.00
3.2. Café	7500 plantas a \$2.00 c/u	\$15,000.00
3.3. Plátano	2500 plantas a \$1.50 c/u	\$3,750.00
4. Plantación	Trazo, estacado, hoyado, colocación y tapado	
4.1. Naranja	50 jornales a \$30.00 por jornal	\$1,500.00
4.2. Café	150 jornales a \$30.00 por jornal	\$4,500.00
4.3. Plátano	75 jornales a \$30.00 por jornal	\$2,250.00
5. Herramientas y equipos	Machetes, palas, talachos, azadones, aspersoras, limas recipientes y contenedores, hilo, tijeras, serrotes, etc.	\$10,000.00
6. Insumos varios		
6.1. Fertilizantes	1500 kg de Urea a \$ 80.00 el bulto	\$2,400.00
6.2. Plaguicidas y herbicidas	Folidol, Malatión, Cupravit, Benlate, Faena	\$8,200.00
7. Mano de obra	280 jornales a \$30.00 c/u para actividades tales como replantación, deshierbes, aplicación de agroquímicos.	\$8,400.00
8. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$3,000.00
9. Obra civil	Acondicionamiento de cercas, caminos, galeras, etc.	\$7,000.00
10. Gastos de administración	Pago de servicios y cuotas diversas, imprevistos.	\$5,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$85,075.00</b>

### B.- Gastos de operación del segundo año.

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	375 jornales para podas, deshijes, deshojes, deshierbes, aplicación de fertilizantes, herbicidas y fumigaciones, etc.	\$11,250.00
1.2 Cosecha	240 jornales para plátano	\$7,200.00
2. Insumos		
2.1. Fertilizantes	500 kg por ha de 20-10-20	\$5,500.00
2.2. Pesticidas	600 lt de citrolina, manzate, benlate, tilt, foley, malatión, cupravit, glifosato, paraquat, etc.	\$10,500.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como escaleras, etc.	\$2,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$3,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$4,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc)	\$3,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$46,450.00</b>

### C. Gastos de operación del tercer año

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	375 jornales para podas, deshijes, deshojes, deshierbes, aplicación de fertilizantes, herbicidas y fumigaciones, etc.	\$11,250.00
1.2 Cosecha		
1.2.1. Plátano	240 jornales para plátano	\$7,200.00
1.2.2. Café	Se cortan 10 ton a \$1.00 por kg	\$10,000.00
2. Insumos		
2.1. Fertilizantes	1.5 ton por ha de 18-09-18	\$19,500.00
2.2 Pesticidas	600 lt de citrolina, manzate, benlate, tilt, foley, malatión, cupravit, glifosato, paraquat, etc.	\$10,500.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como básculas, etc.	\$2,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$4,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$4,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc)	\$3,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$71,450.00</b>

D. Gastos de operación del cuarto año.

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	375 jornales para podas, deshojes, deshierbes, aplicación de fertilizantes, herbicidas y fumigaciones, etc.	\$11,250.00
1.2 Cosecha		
1.2.1. Plátano	240 jornales para plátano	\$7,200.00
1.2.2. Café	Se cortan 15 ton a \$1.00 por kg	\$15,000.00
1.2.3. Naranja	Se paga el corte de 2 ton a \$150.00 por tonelada	\$300.00
2. Insumos	Fertilizantes, fungicidas, insecticidas, herbicidas, etc.	\$25,000.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como básculas, etc.	\$3,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$5,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$5,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc.)	\$3,000.00
TOTAL		<b>\$74,750.00</b>

E. Gastos de operación del quinto año

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	360 jornales para podas, deshojes, deshierbes, aplicación de fertilizantes, herbicidas y fumigaciones, etc.	\$10,800.00
1.2 Cosecha		
1.2.1. Plátano	240 jornales para plátano	\$7,200.00
1.2.2. Café	Corte de 15 ton a \$1.00 por kg	\$15,000.00
1.2.3. Naranja	Corte de 5 ton a \$150.00 por tonelada	\$750.00
2. Insumos	Fertilizantes, fungicidas, insecticidas, herbicidas, etc.	\$25,000.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como básculas, etc.	\$3,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$5,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$5,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc.)	\$4,000.00
TOTAL		<b>\$75,750.00</b>

F. Gastos de operación del sexto año

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	360 jornales para podas, deshojes, deshierbes, aplicación de fertilizantes, herbicidas y fumigaciones, etc.	\$10,800.00
1.2 Cosecha		
1.2.1. Plátano	240 jornales para plátano	\$7,200.00
1.2.2. Café	Corte de 15 ton a \$1.00 por kg	\$15,000.00
1.2.3. Naranja	Corte de 9 ton a \$150.00 por tonelada	\$1,350.00
2. Insumos	Fertilizantes, fungicidas, insecticidas, herbicidas, etc.	\$25,000.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como básculas, etc.	\$3,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$5,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$5,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc.)	\$4,000.00
TOTAL		<b>\$76,350.00</b>

G. Gastos de operación del séptimo año en adelante

1. Mano de obra	600 jornales al año, más cortes de café y naranja	\$35,000.00
2. Materiales e insumos	Plantas, agroquímicos, y otros	\$25,000.00
3. Herramientas y equipos	Aspersoras, motosierras, chapeadoras, entre otros	\$5,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$5,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$5,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc.)	\$5,000.00
TOTAL		<b>\$80,000.00</b>

## Anexo 12. Presupuesto para el establecimiento de 5 has con mandarina, piña y maíz.

### A.- Gastos de inversión del primer año.

Concepto	Descripción	Total
1. Renta de la tierra	Renta anual de \$600.00 por ha	\$3,000.00
2. Preparación del terreno		
2.1. Desmonte	100 jornales a \$30.00 por jornal	\$3,000.00
2.2. Renta de maquinaria	Barbechado, rastreo, nivelación y surcado	\$5,000.00
3. Compra de plantas o semilla		
3.1. Mandarina	1020 plantas a \$3.00 c/u	\$3,060.00
3.2. Piña	60000 plantas a \$300.00 el millar	\$18,000.00
3.3. Maíz	150 kg \$2.00 el kilo	\$300.00
4. Herramientas y equipos	Trazo, estacado, hoyado, colocación y tapado Machetes, palas, talachos, azadones, aspersoras, limas recipientes y contenedores, hilo, tijeras, serrotes, etc.	\$10,000.00
5. Insumos varios		
5.1. Fertilizantes	5 ton de 15-05-10 Folidol, Malatión, Cupravit, Temic, Faena	\$13,500.00 \$9,000.00
6. Mano de obra		
6.1. Plantación o siembra		
6.1.1. Mandarina	60 jornales a \$30.00 por jornal	\$1,800.00
6.1.2. Piña	150 jornales de \$30.00 c/u	\$4,500.00
6.1.3. Maíz	30 jornales a \$30.00 por jornal	\$900.00
6.2. Labores culturales	300 jornales a \$30.00 c/u para labores como replantación deshierbe, doblado, amarrado, aplicación de agroquímicos.	\$9,000.00
6.3. Cosecha		
6.3.1. Piña	\$1000.00 de materiales más 120 jornales de \$30.00 c/u	\$4,600.00
6.3.2. Maíz	\$250.00 de materiales más 30 jornales de \$30.00 c/u	\$1,150.00
7. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$2,000.00
8. Obra civil	Acondicionamiento de cercas, caminos, galeras, etc.	\$5,000.00
9. Gastos de administración	Pago de servicios y cuotas diversas, imprevistos.	\$3,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$96,810.00</b>

### B.- Gastos de operación del segundo año.

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	280 jornales para deshierbes, aplicación de agroquímicos, podas, amarrado, doblado, etc.	\$8,400.00
1.2. Siembra de maíz	30 jornales a \$30.00 por jornal	\$900.00
1.3 Cosecha		
1.3.1 Piña	\$1000.00 de materiales más 120 jornales de \$30.00 c/u	\$4,600.00
1.3.2. Maíz	\$250.00 de materiales más 30 jornales de \$30.00 c/u	\$1,150.00
2. Insumos		
2.1. Fertilizantes	5 ton de 15-05-10	\$13,500.00
2.2. Plaguicidas	Folidol, Malatión, Cupravit, Temic, Faena	\$9,000.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como escaleras, etc.	\$2,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$2,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$3,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc)	\$3,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$47,550.00</b>

C. Gastos de operación del tercer año

Concepto	Descripción	Total
1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	280 jornales para deshierbes, aplicación de agroquímicos, podas, amarrado, doblado, etc.	\$8,400.00
1.2. Replante de piña	150 jornales de \$30.00 c/u	\$4,500.00
1.3. Siembra de maíz	30 jornales a \$30.00 por jornal	\$900.00
1.4. Cosecha		
1.4.1. Piña	\$1000.00 de materiales más 120 jornales de \$30.00 c/u	\$4,600.00
1.4.2. Mandarina	8 rejas a \$ 5.00 por reja	\$40.00
1.4.2. Maíz	\$250.00 de materiales más 30 jornales de \$30.00 c/u	\$1,150.00
2. Insumos		
2.1. Fertilizantes	5 ton de 15-05-10	\$13,500.00
2.2 Pesticidas	Folidol, Malatión, Cupravit, Temic, Faena	\$9,000.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como escaleras, etc.	\$2,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$2,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$3,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc)	\$3,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$52,090.00</b>

D. Gastos de operación del cuarto año

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	280 jornales para deshierbes, aplicación de agroquímicos, podas, amarrado, doblado, etc.	\$8,400.00
1.2. Siembra de maíz	30 jornales a \$30.00 por jornal	\$900.00
1.3. Cosecha	\$1000.00 de materiales más 100 jornales de \$30.00 c/u	\$400.00
1.3.1. Piña	\$1000.00 de materiales más 120 jornales de \$30.00 c/u	\$4,600.00
1.3.2. Mandarina	70 rejas a \$5.00 c/u	\$350.00
1.3.3. Maíz	\$250.00 de materiales más 30 jornales de \$30.00 c/u	\$1,150.00
2. Insumos		
2.1. Fertilizantes	5 ton de 15-05-10	\$13,500.00
2.2 Pesticidas	Folidol, Malatión, Cupravit, Temic, Faena	\$9,000.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como escaleras, etc.	\$2,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$2,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$3,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc)	\$3,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$48,300.00</b>

E. Gastos de operación del quinto año

1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	100 jornales para podas, aplicación de agroquímicos, etc.	\$3,000.00
1.2 Cosecha		
1.2.1. Mandarina	170 rejas a \$5.00 c/u	\$850.00
2. Insumos	Fertilizantes, fungicidas, insecticidas, herbicidas, etc.	\$12,000.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como básculas, etc.	\$3,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$5,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$5,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc.)	\$4,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$32,850.00</b>

F. Gastos de operación del sexto año

Concepto	Descripción	Total
1. Mano de obra		
1.1. Labores culturales	100 jornales para podas, aplicación de agroquímicos, etc.	\$3,000.00
1.2 Cosecha		
1.2.1. Mandarina	340 rejas a \$5.00 c/u	\$1,700.00
2. Insumos	Fertilizantes, fungicidas, insecticidas, herbicidas, etc.	\$12,000.00
3. Herramientas y equipos	Mantenimiento y reposición de machetes, limas, palas, aspersoras, adquisición de otros como básculas, etc.	\$3,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$5,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$5,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc.)	\$4,000.00
TOTAL		<b>\$33,700.00</b>

G. Gastos de operación del séptimo año en adelante

1. Mano de obra	100 jornales al año, mas cortes de mandarina	\$6,000.00
2. Materiales e insumos	Plantas, agroquímicos, y otros	\$12,000.00
3. Herramientas y equipos	Aspersoras, motosierras, chapeadoras, entre otros	\$5,000.00
4. Transportación	Gastos por la movilización de materiales y personas	\$5,000.00
5. Gastos de administración	Pago de cuotas y servicios, capacitación, imprevistos	\$5,000.00
6. Otros	Mantenimiento de obras (cercas, caminos, galeras, etc.)	\$5,000.00
TOTAL		<b>\$38,000.00</b>

Anexo 13. Flujo de fondos, cálculo de la relación B/C y el VAN de una finca de 5 has con naranja y maíz.

AÑO	COSTOS TOTALES	INGRESOS TOTALES	FLUJO DE FONDOS	FACTOR DE DESCUENTO DEL 10%	FLUJO DE COSTOS AL 10%	FLUJO DE INGRESOS AL 10%
0	49925	0	-49925	1	49925	0
1	28900	16000	-12900	0.909	26270.1	14544
2	27850	16000	-11850	0.826	23004.1	13216
3	27950	12000	-15950	0.751	20990.45	9012
4	24900	13000	-11900	0.683	17006.7	8879
5	25500	12500	-13000	0.62	15810	7750
6	25950	22500	-3450	0.564	14635.8	12690
7	26500	30000	3500	0.513	13594.5	15390
8	27000	40000	13000	0.466	12582	18640
9	27000	50000	23000	0.424	11448	21200
10	27000	50000	23000	0.385	10395	19250
11	27000	50000	23000	0.35	9450	17500
12	27000	50000	23000	0.318	8586	15900
13	27000	50000	23000	0.289	7803	14450
14	27000	50000	23000	0.263	7101	13150
15	27000	50000	23000	0.239	6453	11950
TOTAL					255054.65	213521

RELACION BENEFICIO - COSTO (B/C): 0.83715784

VALOR ACTUAL NETO (VAN): -41533.65

Anexo 14. Flujo de fondos, cálculo de la relación B/C y el VAN de una finca de 5 has con limón y maíz.

AÑO	COSTOS TOTALES	INGRESOS TOTALES	FLUJO DE FONDOS	FACTOR DE DESCUENTO DEL 10%	FLUJO DE COSTOS AL 10%	FLUJO DE INGRESOS AL 10%
0	54590	0	-54590	1	54590	0
1	43070	16000	-27070	0.909	39150.63	14544
2	42900	16000	-26900	0.826	35435.4	13216
3	42770	16500	-26270	0.751	32120.27	12391.5
4	39640	17000	-22640	0.683	27074.12	11611
5	39780	22500	-17280	0.62	24663.6	13950
6	40370	30000	-10370	0.564	22768.68	16920
7	40670	60000	19330	0.513	20863.71	30780
8	40920	75000	34080	0.466	19068.72	34950
9	40920	90000	49080	0.424	17350.08	38160
10	40920	90000	49080	0.385	15754.2	34650
11	40920	90000	49080	0.35	14322	31500
12	40920	90000	49080	0.318	13012.56	28620
13	40920	90000	49080	0.289	11825.88	26010
14	40920	90000	49080	0.263	10761.96	23670
15	40920	90000	49080	0.239	9779.88	21510
TOTAL					368541.69	352482.5

RELACION BENEFICIO - COSTO (B/C): 0.956425038

VALOR ACTUAL NETO (VAN): -16059.19

Anexo 15. Flujo de fondos, cálculo de la relación B/C y el VAN de una finca de 5 has con limón y calabaza.

AÑO	COSTOS TOTALES	INGRESOS TOTALES	FLUJO DE FONDOS	FACTOR DE DESCUENTO DEL 10%	FLUJO DE COSTOS AL 10%	FLUJO DE INGRESOS AL 10%
0	60930	0	-60930	1	60930	0
1	41455	60000	18545	0.909	37682.595	54540
2	41535	60000	18465	0.826	34307.91	49560
3	41605	63000	21395	0.751	31245.355	47313
4	35600	66000	30400	0.683	24314.8	45078
5	35740	15000	-20740	0.62	22158.8	9300
6	36330	20000	-16330	0.564	20490.12	11280
7	37430	40000	2570	0.513	19201.59	20520
8	37980	60000	22020	0.466	17698.68	27960
9	37980	60000	22020	0.424	16103.52	25440
10	37980	60000	22020	0.385	14622.3	23100
11	37980	60000	22020	0.35	13293	21000
12	37980	60000	22020	0.318	12077.64	19080
13	37980	60000	22020	0.289	10976.22	17340
14	37980	60000	22020	0.263	9988.74	15780
15	37980	60000	22020	0.239	9077.22	14340
TOTAL					354168.49	401631

RELACION BENEFICIO - COSTO (B/C):

1.134011103

VALOR ACTUAL NETO (VAN):

47462.51

Anexo 16. Flujo de fondos, cálculo de la relación B/C y el VAN de una finca de 5 has con naranja y kudzú.

AÑO	COSTOS TOTALES	INGRESOS TOTALES	FLUJO DE FONDOS	FACTOR DE DESCUENTO DEL 10%	FLUJO DE COSTOS AL 10%	FLUJO DE INGRESOS AL 10%
0	60175	0	-60175	1	60175	0
1	26100	6000	-20100	0.909	23724.9	5454
2	26100	78000	51900	0.826	21558.6	64428
3	26400	18000	-8400	0.751	19826.4	13518
4	26750	83000	56250	0.683	18270.25	56689
5	27750	30500	2750	0.62	17205	18910
6	27800	40500	12700	0.564	15679.2	22842
7	29000	48000	19000	0.513	14877	24624
8	29000	58000	29000	0.466	13514	27028
9	29000	68000	39000	0.424	12296	28832
10	29000	68000	39000	0.385	11165	26180
11	29000	68000	39000	0.35	10150	23800
12	29000	68000	39000	0.318	9222	21624
13	29000	68000	39000	0.289	8381	19652
14	29000	68000	39000	0.263	7627	17884
15	29000	68000	39000	0.239	6931	16252
TOTAL					270602.35	387717

RELACION BENEFICIO - COSTO (B/C):

1.432792435

VALOR ACTUAL NETO (VAN):

117114.65

Anexo 17. Flujo de fondos, cálculo de la relación B/C y el VAN de una finca de 5 has con naranja y café.

AÑO	COSTOS TOTALES	INGRESOS TOTALES	FLUJO DE FONDOS	FACTOR DE DESCUENTO DEL 10%	FLUJO DE COSTOS AL 10%	FLUJO DE INGRESOS AL 10%
0	69375	0	-69375	1	69375	0
1	24600	0	-24600	0.909	22361.4	0
2	34600	25000	-9600	0.826	28579.6	20650
3	41300	42500	1200	0.751	31016.3	31917.5
4	41750	50000	8250	0.683	28515.25	34150
5	42350	60000	17650	0.62	26257	37200
6	44800	67500	22700	0.564	25267.2	38070
7	44800	77500	32700	0.513	22982.4	39757.5
8	44800	87500	42700	0.466	20876.8	40775
9	44800	87500	42700	0.424	18995.2	37100
10	44800	87500	42700	0.385	17248	33687.5
11	44800	87500	42700	0.35	15680	30625
12	44800	87500	42700	0.318	14246.4	27825
13	44800	87500	42700	0.289	12947.2	25287.5
14	44800	87500	42700	0.263	11782.4	23012.5
15	44800	87500	42700	0.239	10707.2	20912.5
TOTAL					376837.35	440970

RELACION BENEFICIO - COSTO (B/C):

1.170186554

VALOR ACTUAL NETO (VAN):

64132.65

Anexo 18. Flujo de fondos, cálculo de la relación B/C y el VAN de una finca de 5 has con mandarina y plátano.

AÑO	COSTOS TOTALES	INGRESOS TOTALES	FLUJO DE FONDOS	FACTOR DE DESCUENTO DEL 10%	FLUJO DE COSTOS AL 10%	FLUJO DE INGRESOS AL 10%
0	66470	0	-66470	1	66470	0
1	41800	22500	-19300	0.909	37996.2	20452.5
2	56840	67500	10660	0.826	46949.84	55755
3	60150	69000	8850	0.751	45172.65	51819
4	61650	79500	17850	0.683	42106.95	54298.5
5	62500	97500	35000	0.62	38750	60450
6	66650	127500	60850	0.564	37590.6	71910
7	68000	147500	79500	0.513	34884	75667.5
8	71500	160500	89000	0.466	33319	74793
9	71500	167500	96000	0.424	30316	71020
10	74500	187500	113000	0.385	28682.5	72187.5
11	74500	187500	113000	0.35	26075	65625
12	74500	187500	113000	0.318	23691	59625
13	74500	187500	113000	0.289	21530.5	54187.5
14	74500	187500	113000	0.263	19593.5	49312.5
15	74500	187500	113000	0.239	17805.5	44812.5
TOTAL					550933.24	881915.5

RELACION BENEFICIO - COSTO (B/C): 1.60076655

VALOR ACTUAL NETO (VAN): 330982.26

Anexo 19. Flujo de fondos, cálculo de la relación B/C y el VAN de una finca de 5 has con limón y piña.

AÑO	COSTOS TOTALES	INGRESOS TOTALES	FLUJO DE FONDOS	FACTOR DE DESCUENTO DEL 10%	FLUJO DE COSTOS AL 10%	FLUJO DE INGRESOS AL 10%
0	98340	0	-98340	1	98340	0
1	63720	150000	86280	0.909	57921.48	136350
2	68300	120000	51700	0.826	56415.8	99120
3	60870	123000	62130	0.751	45713.37	92373
4	42640	106000	63360	0.683	29123.12	72398
5	42780	15000	-27780	0.62	26523.6	9300
6	43370	20000	-23370	0.564	24460.68	11280
7	43670	40000	-3670	0.513	22402.71	20520
8	43920	60000	16080	0.466	20466.72	27960
9	43920	60000	16080	0.424	18622.08	25440
10	43920	60000	16080	0.385	16909.2	23100
11	43920	60000	16080	0.35	15372	21000
12	43920	60000	16080	0.318	13966.56	19080
13	43920	60000	16080	0.289	12692.88	17340
14	43920	60000	16080	0.263	11550.96	15780
15	43920	60000	16080	0.239	10496.88	14340
TOTAL					480978.04	605381

RELACION BENEFICIO - COSTO (B/C): 1.258645821

VALOR ACTUAL NETO (VAN): 124402.96

Anexo 20. Flujo de fondos, cálculo de la relación B/C y el VAN de una finca de 5 has con silvoapicultura.

AÑO	COSTOS TOTALES	INGRESOS TOTALES	FLUJO DE FONDOS	FACTOR DE DESCUENTO DEL 10%	FLUJO DE COSTOS AL 10%	FLUJO DE INGRESOS AL 10%
0	87425	0	-87425	1	87425	0
1	28900	13500	-15400	0.909	26270.1	12271.5
2	38800	13500	-25300	0.826	32048.8	11151
3	45100	38500	-6600	0.751	33870.1	28913.5
4	45550	56000	10450	0.683	31110.65	38248
5	46150	63500	17350	0.62	28613	39370
6	46600	73500	26900	0.564	26282.4	41454
7	47000	81000	34000	0.513	24111	41553
8	47800	91000	43200	0.466	22274.8	42406
9	47800	101000	53200	0.424	20267.2	42824
10	47800	101000	53200	0.385	18403	38885
11	47800	101000	53200	0.35	16730	35350
12	47800	101000	53200	0.318	15200.4	32118
13	47800	101000	53200	0.289	13814.2	29189
14	47800	101000	53200	0.263	12571.4	26563
15	47800	101000	53200	0.239	11424.2	24139
TOTAL					420416.25	484435

RELACION BENEFICIO - COSTO (B/C): 1.15227468

VALOR ACTUAL NETO (VAN): 64018.75

Anexo 21. Flujo de fondos y cálculo de la relación B/C y el VAN de una finca de 5 has con naranja, café y plátano.

AÑO	COSTOS TOTALES	INGRESOS TOTALES	FLUJO DE FONDOS	FACTOR DE DESCUENTO DEL 10%	FLUJO DE COSTOS AL 10%	FLUJO DE INGRESOS AL 10%
0	85075	0	-85075	1	85075	0
1	46450	22500	-23950	0.909	42223.05	20452.5
2	71450	67500	-3950	0.826	59017.7	55755
3	74750	92500	17750	0.751	56137.25	69467.5
4	75750	110000	34250	0.683	51737.25	75130
5	76350	117500	41150	0.62	47337	72850
6	77550	127500	49950	0.564	43738.2	71910
7	80000	135000	55000	0.513	41040	69255
8	80000	145000	65000	0.466	37280	67570
9	80000	145000	65000	0.424	33920	61480
10	80000	145000	65000	0.385	30800	55825
11	80000	145000	65000	0.35	28000	50750
12	80000	145000	65000	0.318	25440	46110
13	80000	145000	65000	0.289	23120	41905
14	80000	145000	65000	0.263	21040	38135
15	80000	145000	65000	0.239	19120	34655
TOTAL					645025.45	831250

RELACION BENEFICIO - COSTO (B/C):

1.288708841

VALOR ACTUAL NETO (VAN):

186224.55

Anexo 22. Flujo de fondos, cálculo de la relación B/C y el VAN de una finca de 5 has con mandarina, piña y maíz.

AÑO	COSTOS TOTALES	INGRESOS TOTALES	FLUJO DE FONDOS	FACTOR DE DESCUENTO DEL 10%	FLUJO DE COSTOS AL 10%	FLUJO DE INGRESOS AL 10%
0	99810	0	-99810	1	99810	0
1	50550	166000	115450	0.909	45949.95	150894
2	55090	126000	70910	0.826	45504.34	104076
3	48300	133500	85200	0.751	36273.3	100258.5
4	51300	128000	76700	0.683	35037.9	87424
5	35850	15000	-20850	0.62	22227	9300
6	38700	20000	-18700	0.564	21826.8	11280
7	41000	40000	-1000	0.513	21033	20520
8	45000	50000	5000	0.466	20970	23300
9	45000	60000	15000	0.424	19080	25440
10	45000	60000	15000	0.385	17325	23100
11	45000	60000	15000	0.35	15750	21000
12	45000	60000	15000	0.318	14310	19080
13	45000	60000	15000	0.289	13005	17340
14	45000	60000	15000	0.263	11835	15780
15	45000	60000	15000	0.239	10755	14340
TOTAL					450692.29	643132.5

RELACION BENEFICIO - COSTO (B/C):

1.426988023

VALOR ACTUAL NETO (VAN):

192440.21









Anexo 27. Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR) de una finca de 5 has con naranja y café.

AÑO	COSTOS TOTALES	BENEFICIOS TOTALES	FACTOR DE DESCUENTO DEL 20%	FLUJO DE COSTOS AL 20%	FLUJO DE BENEFICIOS AL 20%	FACTOR DE DESCUENTO DEL 25%	FLUJO DE COSTOS AL 25%	FLUJO DE BENEFICIOS AL 25%
0	69375	0	1	69375	0	1	69375	0
1	24600	0	0.833	20491.8	0	0.8	19680	0
2	34600	25000	0.694	24012.4	17350	0.64	22144	16000
3	41300	42500	0.578	23871.4	24565	0.512	21145.6	21760
4	41750	50000	0.482	20123.5	24100	0.409	17075.75	20450
5	42350	60000	0.401	16982.35	24060	0.327	13848.45	19620
6	44800	67500	0.335	15008	22612.5	0.262	11737.6	17685
7	44800	77500	0.279	12499.2	21622.5	0.209	9363.2	16197.5
8	44800	87500	0.232	10393.6	20300	0.167	7481.6	14612.5
9	44800	87500	0.193	8646.4	16887.5	0.134	6003.2	11725
10	44800	87500	0.161	7212.8	14087.5	0.107	4793.6	9362.5
11	44800	87500	0.134	6003.2	11725	0.085	3808	7437.5
12	44800	87500	0.112	5017.6	9800	0.068	3046.4	5950
13	44800	87500	0.093	4166.4	8137.5	0.054	2419.2	4725
14	44800	87500	0.077	3449.6	6737.5	0.043	1926.4	3762.5
15	44800	87500	0.649	29075.2	56787.5	0.035	1568	3062.5
TOTAL				276328.45	278772.5		215416	172350

RELACION BENEFICIO - COSTO (B/C): CON EL 20%= 1.008844728 CON EL 25%= 0.800079846

VALOR ACTUAL NETO (VAN): VAN1= 2444.05 VAN2= -43066

TASA INTERNA DE RETORNO (TIR): 20.26

Anexo 28. Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR) de una finca de 5 has con mandarina y plátano.

AÑO	COSTOS TOTALES	BENEFICIOS TOTALES	FACTOR DE DESCUENTO DEL 35%	FLUJO DE COSTOS AL 35%	FLUJO DE BENEFICIOS AL 35%	FACTOR DE DESCUENTO DEL 40%	FLUJO DE COSTOS AL 40%	FLUJO DE BENEFICIOS AL 40%
0	66470	0	1	66470	0	1	66470	0
1	41800	22500	0.74	30932	16650	0.714	29845.2	16065
2	56840	67500	0.548	31148.32	36990	0.51	28988.4	34425
3	60150	69000	0.406	24420.9	28014	0.364	21894.6	25116
4	61650	79500	0.301	18556.65	23929.5	0.26	16029	20670
5	62500	97500	0.223	13937.5	21742.5	0.186	11625	18135
6	66650	127500	0.165	10997.25	21037.5	0.133	8864.45	16957.5
7	68000	147500	0.122	8296	17995	0.095	6460	14012.5
8	71500	160500	0.09	6435	14445	0.068	4862	10914
9	71500	167500	0.67	47905	112225	0.048	3432	8040
10	74500	187500	0.49	36505	91875	0.035	2607.5	6562.5
11	74500	187500	0.036	2682	6750	0.024	1788	4500
12	74500	187500	0.027	2011.5	5062.5	0.017	1266.5	3187.5
13	74500	187500	0.02	1490	3750	0.012	894	2250
14	74500	187500	0.014	1043	2625	0.008	596	1500
15	74500	187500	0.011	819.5	2062.5	0.006	447	1125
TOTAL				303649.62	405153.5		206069.65	183460

RELACION BENEFICIO - COSTO (B/C): CON EL 35%= 1.334279621 CON EL 40%= 0.890281514

VALOR ACTUAL NETO (VAN): VAN1= 101503.88 VAN2= -22609.65

TASA INTERNA DE RETORNO (TIR): 39.089

Anexo 29. Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR) de una finca de 5 has con limón y piña

AÑO	COSTOS TOTALES	BENEFICIOS TOTALES	FACTOR DE DESCUENTO DEL 55%	FLUJO DE COSTOS AL 55%	FLUJO DE BENEFICIOS AL 55%	FACTOR DE DESCUENTO DEL 60%	FLUJO DE COSTOS AL 60%	FLUJO DE BENEFICIOS AL 60%
0	98340	0	1	98340	0	1	98340	0
1	63720	150000	0.645	41099.4	96750	0.625	39825	93750
2	68300	120000	0.416	28412.8	49920	0.39	26637	46800
3	60870	123000	0.268	16313.16	32964	0.244	14852.28	30012
4	42640	106000	0.173	7376.72	18338	0.152	6481.28	16112
5	42780	15000	0.111	4748.58	1665	0.095	4064.1	1425
6	43370	20000	0.072	3122.64	1440	0.059	2558.83	1180
7	43670	40000	0.046	2008.82	1840	0.037	1615.79	1480
8	43920	60000	0.03	1317.6	1800	0.023	1010.16	1380
9	43920	60000	0.019	834.48	1140	0.014	614.88	840
10	43920	60000	0.012	527.04	720	0.009	395.28	540
11	43920	60000	0.008	351.36	480	0.005	219.6	300
12	43920	60000	0.005	219.6	300	0.003	131.76	180
13	43920	60000	0.003	131.76	180	0.002	87.84	120
14	43920	60000	0.002	87.84	120	0.001	43.92	60
15	43920	60000	0.001	43.92	60	0.0008	35.136	48
TOTAL				204935.72	207717		196912.856	194227

RELACION BENEFICIO - COSTO (B/C): CON EL 55%= 1.013571475 CON EL 60%= 0.98636018

VALOR ACTUAL NETO (VAN): VAN1= 2781.28 VAN2= -2685.856

TASA INTERNA DE RETORNO (TIR): 57.543

Anexo 30. Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR) de una finca de 5 has con naranja, café y apicultura.

AÑO	COSTOS TOTALES	INGRESOS TOTALES	FACTOR DE DESCUENTO DEL 15%	FLUJO DE COSTOS AL 15%	FLUJO DE INGRESOS AL 15%	FACTOR DE DESCUENTO DEL 20%	FLUJO DE COSTOS AL 20%	FLUJO DE INGRESOS AL 20%
0	87425	0	1	87425	0	1	87425	0
1	28900	13500	0.869	25114.1	11731.5	0.833	24073.7	11245.5
2	38800	13500	0.756	29332.8	10206	0.694	26927.2	9369
3	45100	38500	0.657	29630.7	25294.5	0.578	26067.8	22253
4	45550	56000	0.571	26009.05	31976	0.482	21955.1	26992
5	46150	63500	0.497	22936.55	31559.5	0.401	18506.15	25463.5
6	46600	73500	0.432	20131.2	31752	0.335	15611	24622.5
7	47000	81000	0.375	17625	30375	0.279	13113	22599
8	47800	91000	0.326	15582.8	29666	0.232	11089.6	21112
9	47800	101000	0.284	13575.2	28684	0.193	9225.4	19493
10	47800	101000	0.247	11806.6	24947	0.161	7695.8	16261
11	47800	101000	0.214	10229.2	21614	0.134	6405.2	13534
12	47800	101000	0.186	8890.8	18786	0.112	5353.6	11312
13	47800	101000	0.162	7743.6	16362	0.093	4445.4	9393
14	47800	101000	0.141	6739.8	14241	0.077	3680.6	7777
15	47800	101000	0.122	5831.6	12322	0.649	31022.2	65549
TOTAL				338604	339516.5		312596.75	306975.5

RELACION BENEFICIO - COSTO (B/C):

CON EL 15%= 1.002694888

CON EL 20%= 0.982017567

VALOR ACTUAL NETO (VAN):

VAN1= 912.5

VAN2= -5621.25

TASA INTERNA DE RETORNO (TIR):

15.69

Anexo 31. Cálculo de Tasa Interna de Retorno (TIR) de una finca de 5 has con naranja, café y plátano.

AÑO	COSTOS TOTALES	INGRESOS TOTALES	FACTOR DE DESCUENTO DEL 20%	FLUJO DE COSTOS AL 20%	FLUJO DE INGRESOS AL 20%	FACTOR DE DESCUENTO DEL 25%	FLUJO DE COSTOS AL 25%	FLUJO DE INGRESOS AL 25%
0	85075	0	1	85075	0	1	85075	0
1	46450	22500	0.833	38692.85	18742.5	0.8	37160	18000
2	71450	67500	0.694	49586.3	46845	0.64	45728	43200
3	74750	92500	0.578	43205.5	53465	0.512	38272	47360
4	75750	110000	0.482	36511.5	53020	0.409	30981.75	44990
5	76350	117500	0.401	30616.35	47117.5	0.327	24966.45	38422.5
6	77550	127500	0.335	25979.25	42712.5	0.262	20318.1	33405
7	80000	135000	0.279	22320	37665	0.209	16720	28215
8	80000	145000	0.232	18560	33640	0.167	13360	24215
9	80000	145000	0.193	15440	27985	0.134	10720	19430
10	80000	145000	0.161	12880	23345	0.107	8560	15515
11	80000	145000	0.134	10720	19430	0.085	6800	12325
12	80000	145000	0.112	8960	16240	0.068	5440	9860
13	80000	145000	0.093	7440	13485	0.054	4320	7830
14	80000	145000	0.077	6160	11165	0.043	3440	6235
15	80000	145000	0.649	51920	94105	0.035	2800	5075
TOTAL				464066.75	538962.5		354661.3	354077.5

RELACION BENEFICIO - COSTO (B/C): CON 20%= 1.161390037 0.998353922

VALOR ACTUAL NETO (VAN): VAN1= 74895.75 VAN2= -583.8

TASA INTERNA DE RETORNO (TIR): 24.96

Anexo 32. Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR) de una finca de 5 has con mandarina, piña y maíz.

AÑO	COSTOS TOTALES	INGRESOS TOTALES	FACTOR DE DESCUENTO DEL 85%	FLUJO DE COSTOS AL 85%	FLUJO DE INGRESOS AL 85%	FACTOR DE DESCUENTO DEL 90%	FLUJO DE COSTOS AL 90%	FLUJO DE INGRESOS AL 90%
0	99810	0	1	99810	0	1	99810	0
1	50550	166000	0.54	27297	89640	0.526	26589.3	87316
2	55090	126000	0.292	16086.28	36792	0.277	15259.93	34902
3	48300	133500	0.157	7583.1	20959.5	0.145	7003.5	19357.5
4	51300	128000	0.0853	4375.89	10918.4	0.076	3898.8	9728
5	35850	15000	0.0461	1652.685	691.5	0.04	1434	600
6	38700	20000	0.0249	963.63	498	0.021	812.7	420
7	41000	40000	0.0134	549.4	536	0.011	451	440
8	45000	50000	0.0072	324	360	0.0058	261	290
9	45000	60000	0.0039	175.5	234	0.003	135	180
10	45000	60000	0.0021	94.5	126	0.0016	72	96
11	45000	60000	0.0011	49.5	66	0.0008	36	48
12	45000	60000	0.0006	27	36	0.0004	18	24
13	45000	60000	0.0003	13.5	18	0.0002	9	12
14	45000	60000	0.00018	8.1	10.8	0.00012	5.4	7.2
15	45000	60000	0.00009	4.05	5.4	0.00006	2.7	3.6
TOTAL				159014.135	160891.6		155798.33	153424.3

RELACION BENEFICIO - COSTO (B/C):

CON EL 85%= 1.011806906

CON EL 90%= 0.98476216

VALOR ACTUAL NETO (VAN):

VAN1= 1877.465

VAN2= -2374.03

TASA INTERNA DE RETORNO (TIR):

87.208

## BREVE SEMBLANZA DE LOS MIEMBROS DEL JURADO

**Laksmi Reddiar Krishnamurthy.** Ph. D. en Ecología de la Univ. de Saurashtra, India.

Fundador y Director del Centro de Agroforestería para el Desarrollo Sostenible, de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), México. Ha jugado un papel clave en el diseño curricular e implementación de un nuevo Programa de Posgrado en Agroforestería para el Desarrollo Sostenible en la UACH, dentro del marco del Sistema de Posgrado de la Red de Formación Ambiental del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

Coordinador del Programa Universitario de Investigación en Agroforestería y Desarrollo Sostenible, desde su creación por la Subdirección General de Investigación y Servicio de la UACH. Coordinador General del Curso Internacional de Capacitación sobre Agroforestería para el Ecodesarrollo, bajo el auspicio del PNUMA, de la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) y la UACH.

Distinguido como miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) desde 1985.

**Juan Antonio Leos Rodríguez.** Ph. D. en Economía Agrícola y Recursos Naturales, Universidad de California, Berkeley, CA., E.U.A.

Distinguido Profesor – Investigador de la Universidad Autónoma Chapingo y del Colegio de Postgraduados, imparte los cursos de Macroeconomía, Desarrollo Agrícola, Política Agrícola y Economía Internacional, a nivel licenciatura y postgrado.

Es miembro fundador del Centro de Agroforestería para el Desarrollo Sostenible y titular de la cátedra de Economía Ambiental en el Programa de Maestría en Ciencias en Agroforestería para el Desarrollo Sostenible.

Ha ocupado importantes cargos en la administración de la UACH, tales como Director del Departamento de Fitotecnia, Subdirector General de Investigación, Subdirector General de Apoyo Académico, Director General de Administración, Secretario Particular de la Rectoría y Director General de Difusión Cultural. Actualmente desempeña el cargo de Coordinador General de Estudios de Posgrado.

**Elsa Cervera Backhauss.** Bióloga por la Univ. Aut. de Guadalajara y Maestra en Ciencias en Cómputo Electrónico del Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.

Profesora – investigadora de tiempo completo desde 1977 en la Universidad Autónoma Chapingo, ha colaborado en casi todos los eventos organizados por el Centro de Agroforestería para el Desarrollo Sostenible. Es también catedrática del Programa de Maestría en Ciencias en Agroforestería para el Desarrollo Sostenible, donde imparte el curso de Introducción al Cómputo Electrónico.

Siempre dinámica, ha sido merecedora de diversos puestos administrativos de la UACH, como por ejemplo Jefe del Departamento de Intercambio Académico, Jefe del Departamento de Planeación, Coordinadora del Programa de Maestría en Ciencias en Agroforestería y Directora del Departamento de Sociología Rural.

