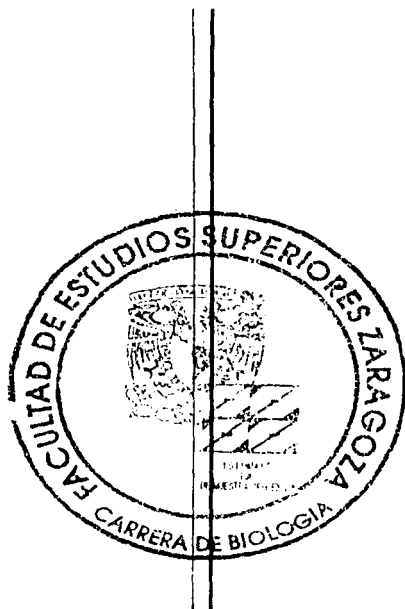




UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
"ZARAGOZA"

TECNOLOGIAS AGROFORESTALES DE LA REGION  
TLAPACOYAN-MARTINEZ DE LA TORRE, VERACRUZ.  
UN ENFOQUE ALTERNATIVO EN EL MANEJO DE LOS  
RECURSOS NATURALES.



**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
**B I O L O G O**  
P R E S E N T A :  
PINEDA HERRERA ELIZANDRO

U N A M  
F E S  
Z A R A G O Z A



LO NUMERO 142  
DE NUESTRA REPLICACION

DIRECTOR DE TESIS: DR. LAKSMI REDDIAR KRISHNAMURTHY  
ASESOR INTERNO: BIOL. ALEJANDRO TECPA JIMENEZ

MEXICO, D. F.

2002

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# PAGINACION DISCONTINUA

**DEDICADA**

**A MIS PAPAS**

*Fortino y Alicia*

*Con todo mi amor,  
mi agradecimiento,  
mi admiración.*

*Este logro es también de ustedes.*

**A LA MEMORIA DE MIS ABUELOS PATERNOS Y MATERNOS**

**A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**AGRADECIMIENTOS:**

*A la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Estudios Superiores "Zaragoza". En reconocimiento a la formación profesional y humana que brindan al país.*

*Al Dr. Laksmi Krihsnamurthy*

*Por ser amigo y como un reconocimiento a su esfuerzo para impulsar la investigación agroforestal en América Latina.*

*Al Biol. Alejandro Tecpa*

*Por su amistad y la asesoría brindada en la realización de este trabajo. Gracias Alex.*

*A los miembros del Jurado:*

*Dr. Arcadio Monroy Ata*

*M. en C. Efrain Angeles Cervantes*

*M. en C. Eliseo Cantellano de Rosas*

*por su apoyo y valiosas aportaciones.*

*Al Centro de Agroforestería para el Desarrollo Sostenible de la Universidad Autónoma Chapingo y a su personal, cuya ayuda resultó invaluable.*

*Ing. Ariel Buendía Nieto*

*Ing. Arturo Peralta Solares*

*Ing. Miguelangel Morán Valente*

*Ing. Ramiro Escobar Hernández*

*Sra. Yildiz Almaráz*

*Sra. Alejandra Mendoza*

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

***¿Qué les queda a los jóvenes?***

*¿Qué les queda por probar a los jóvenes  
en este mundo de paciencia y asco?  
¿sólo grafitti? ¿rock? ¿escepticismo?  
También les queda no decir amén  
No dejar que les maten el amor  
Recuperar el habla y la utopía  
ser jóvenes sin prisa y con memoria  
situarse en una historia que es la suya  
no convertirse en viejos prematuros*

*¿qué les queda por probar a los jóvenes  
en este mundo de rutina y ruina  
¿cocaína? ¿cerveza? ¿barras bravas?  
Les queda respirar / abrir los ojos  
Descubrir las raíces del horror  
Inventar paz así sea a ponchazos  
Entenderse con la naturaleza  
Y con la lluvia y los relámpagos  
Y con el sentimiento y con la muerte  
Esa loca de atar y desatar*

*¿Qué les queda por probar a los jóvenes  
en este mundo de consumo y humo?  
¿vértigo? ¿asaltos? ¿discotecas?  
También les queda discutir con dios  
Tanto si existe como si no existe  
Tender manos que ayudan / abrir puertas  
Entre el corazón propio y el ajeno/  
Sobre todo les queda hacer futuro  
A pesar de los ruines del pasado  
Y los sabios granujas del presente*

**Mario Benedetti**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## INDICE

INDICE DE CUADROS	i
INDICE DE FIGURAS	ii
RESUMEN	iv
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	
2.1. Los sistemas agroforestales	2
2.1.1 Conceptos generales, definiciones	2
2.1.2 Historia de los sistemas agroforestales	3
2.1.3 Clasificación de los sistemas agroforestales	5
III. ZONA DE ESTUDIO	9
3.1 Localización	9
3.2 Fisiografía	10
3.3 Geología	10
3.4 Hidrografía	10
3.5 Suelo	10
3.6 Clima	12
3.7 Vegetación	13
3.8 Fauna	13
3.9 Estructura económica y social	14
IV. JUSTIFICACIÓN Y PROBLEMÁTICA	15
4.1 Justificación	15
4.2 Problemática	15
V. OBJETIVOS	16
5.1 General	16
5.2 Particulares	16
VI. METODOLOGÍA	17
6.1 Búsqueda de información del área	17
6.2 Trabajo de campo	17
6.3 Descripción florístico-botánica de los sistemas agroforestales	18
6.4 Ordenamiento de los datos	18
VII. RESULTADOS	19
7.1 Sistemas Agrosilvícolas	20
7.1.1 Asociación cítricos-café	20
7.1.1.1 Estructura	20
7.1.1.2 Prácticas de manejo	21
7.1.2 Asociación café-plátano	23
7.1.1.2 Estructura	23
7.1.1.2 Prácticas de manejo	24

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

7.1.3 Asociación plátano-cítricos	26
7.1.3.1 Estructura	26
7.1.3.2 Prácticas de manejo	27
7.1.4 Asociación café-plátano-cítricos	28
7.1.4.1 Estructura	28
7.2 Árboles asociados a cultivos anuales	30
7.2.1 Asociación cítricos-piña	30
7.2.1.1 Estructura	30
7.2.1.2 Prácticas de manejo	31
7.2.2 Sistema cítricos-cultivos básicos	32
7.2.2.1 Estructura	32
7.2.2.2 Prácticas de manejo	33
7.2.3 Sistema árboles maderables-frutales	36
7.2.3.1 Estructura	36
7.2.3.2 Prácticas de manejo	37
7.3 Cercos vivos y Barreras de protección	39
7.3.1 Estructura	39
7.3.2 Prácticas de manejo	43
7.4 Sistemas silvopastoriles	46
7.4.1 Estructura	46
7.4.2 Prácticas de manejo	52
7.5 Huerto familiar	54
7.5.1 Estructura	54
7.5.2 Prácticas de manejo	59
7.6 Sistema silvoapícola	62
7.7.1 Estructura	62
7.7.2 Prácticas de manejo	64
7.7 Leguminosas de cobertera asociadas a cultivos	67
7.6.1 Estructura	67
7.6.2 Prácticas de manejo	68
VIII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	70
IX. CONCLUSIONES	77
X. RECOMENDACIONES	79
XI LITERATURA CITADA	80
XII. ANEXOS	86

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## INDICE DE CUADROS

<i>Cuadro 1. Clasificación de los sistemas agroforestales en función de sus componentes asociados (Combe y Budowski, 1979).</i>	<b>8</b>
<i>Cuadro 2. Propiedades físicas y químicas del suelo en la zona de estudio (Torres, 1996).</i>	<b>11</b>
<i>Cuadro 3. Tecnologías agroforestales reportadas para la zona Tlapacoyan-Martínez de la Torre, Veracruz.</i>	<b>19</b>
<i>Cuadro 4. Calendario de actividades agrícolas para el cultivo de cítricos.</i>	<b>22</b>
<i>Cuadro 5. Rendimientos por componente en el sistema cítricos-café.</i>	<b>22</b>
<i>Cuadro 6. Calendario de actividades agrícolas para el cultivo de café.</i>	<b>25</b>
<i>Cuadro 7. Rendimientos de componentes en el sistema café-plátano.</i>	<b>25</b>
<i>Cuadro 8. Calendario de actividades agrícolas para el cultivo de plátano en la zona de estudio.</i>	<b>27</b>
<i>Cuadro 9. Desarrollo cronológico de una finca con la asociación café-plátano-cítricos.</i>	<b>29</b>
<i>Cuadro 10. Calendario de actividades agrícolas para el sistema cítricos-cultivos básicos.</i>	<b>34</b>
<i>Cuadro 11. Rendimiento promedio en la asociación cítricos-cultivos básicos.</i>	<b>35</b>
<i>Cuadro 12. Especies encontradas como cercos vivos en la región Tlapacoyan-Martínez de la Torre, Veracruz.</i>	<b>40</b>
<i>Cuadro 13. Árboles y pastos asociados en potreros de la región Tlapacoyan-Martínez de la Torre, Veracruz.</i>	<b>51</b>
<i>Cuadro 14. Relación de especies encontradas en los huertos familiares de la región Tlapacoyan-Martínez de la Torre, Veracruz.</i>	<b>57</b>
<i>Cuadro 15. Especies usuales en la silvoapicultura de la región Tlapacoyan-Martínez de la Torre, Veracruz.</i>	<b>62</b>
<i>Cuadro 16. Lenguaje de circuitos propuesto por Odum (1981)</i>	<b>76</b>

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Los Estados Unidos Mexicanos.</i>	<b>9</b>
<i>Figura 2. El estado de Veracruz.</i>	<b>9</b>
<i>Figura 3. La Zona de Estudio.</i>	<b>9</b>
<i>Figura 4. Temperatura media de la zona de estudio.</i>	<b>12</b>
<i>Figura 5. Precipitación media de la zona de estudio.</i>	<b>12</b>
<i>Figura 6. Diagrama de perfil para el sistema agrosilvícola cítricos-café en Tlapacoyan-Martínez de la Torre, Veracruz..</i>	<b>20</b>
<i>Figura 7. Diagrama de perfil para la asociación agrosilvícola café-plátanos en Tlapacoyan-Martínez de la torre, Veracruz.</i>	<b>23</b>
<i>Figura 8. Diagrama de perfil para el sistema cítricos-plátano en Tlapacoyan-Martínez de la Torre, Veracruz.</i>	<b>26</b>
<i>Figura 9. Diagrama de perfil para el sistema café-cítricos-plátano en Tlapacoyan-Martínez de la Torre, Veracruz.</i>	<b>29</b>
<i>Figura 10. Diagrama de perfil para el sistema agrosilvícola limon-piña en Martínez de la Torre, Veracruz.</i>	<b>30</b>
<i>Figura 11. Arreglo espacial y estratificación del sistema cítricos-piña en Martínez de la Torre, Ver.</i>	<b>31</b>
<i>Figura 12. Diagrama de perfil para el sistema cítricos-cultivos básicos.</i>	<b>33</b>
<i>Figura 13. Diagrama de perfil para la asociación café-arboles de sombra en Tlapacoyan-Martínez de la Torre, Veracruz.</i>	<b>36</b>
<i>Figura 14. Diagrama de perfil para la asociación arboles maderables, frutales y de sombra en un huerto de Martínez de la Torre, Veracruz.</i>	<b>37</b>
<i>Figura 15. Diagrama de perfil para un cerco vivo de moté (<i>Eritryna sp.</i>) delimitando la asociación plátano-cítricos en Martínez de la Torre, Veracruz.</i>	<b>39</b>
<i>Figura 16. Arboles en linderos delimitando un predio ganadero en Martínez de la Torre, Veracruz.</i>	<b>41</b>
<i>Figura 17. Diagrama de perfil para un cerco vivo de Jobo (<i>Spondias sp.</i>) delimitando un predio en la región Tlapacoyan-Martínez de la Torre, Veracruz.</i>	<b>42</b>
<i>Figura 18. Diagrama de perfil para un cerco vivo de guazimo (<i>Guazima ulmifolia</i>) delimitando la asociación limón-maíz en Tlapacoyan, Veracruz.</i>	<b>42</b>
<i>Figura 19. Diagrama de perfil para un cerco vivo de cocoite (<i>Gliricidia sepium</i>) integrado a un sistema ganadero en Tlapacoyan, Veracruz.</i>	<b>47</b>
<i>Figura 20. Diagrama de perfil para un sistema de pastoreo bajo árboles frutales en Martínez de la Torre, Veracruz.</i>	<b>48</b>
<i>Figura 21. Diagrama de perfil representando un sistema silvopastoril bajo cítricos en planicies de Martínez de la Torre, Veracruz.</i>	<b>48</b>
<i>Figura 22. Vista del sistema cítricos-ovino en una planicie de Martínez de la Torre, Veracruz.</i>	<b>49</b>
<i>Figura 23. Arboles dispersos en predios ganaderos de Tlapacoyan, Veracruz.</i>	<b>49</b>

<i>Figura 24. Pastoreo en callejones. Martínez de la Torre, Veracruz.</i>	<b>50</b>
<i>Figura 25. Número de especies según familias botánicas en solares de los municipios de Tlapacoyan y Martínez de la Torre, Veracruz.</i>	<b>55</b>
<i>Figura 26. Diagrama de perfil representando un huerto casero típico de la zona Tlapacoyan-Martínez de la Torre, Veracruz.</i>	<b>59</b>
<i>Figura 27. Categorías de uso de las especies encontradas en solares de la región Tlapacoyan-Martínez de la Torre, Veracruz.</i>	<b>61</b>
<i>Figura 28. Diagrama de perfil del sistema apícola asociado a frutales en los municipios de Tlapacoyan-Martínez de la Torre.</i>	<b>63</b>
<i>Figura 29. Vista de la distribución de unidades apícolas en un solar de Martínez de la Torre, Veracruz.</i>	<b>64</b>
<i>Figura 30. Arreglo típico de colmenas en un solar de Martínez de la Torre, Veracruz.</i>	<b>65</b>
<i>Figura 31. Vista de un huerto cítrico asociado a Mucuna (Mucuna sp.) como cultivo de cobertera en la región Tlapacoyan-Martínez de la Torre, Veracruz</i>	<b>67</b>
<i>Figura 32. Diagrama de perfil para la asociación Mucuna (Mucuna sp.) y cítricos en la región Tlapacoyan-Martínez de la Torre, Veracruz.</i>	<b>68</b>
<i>Figura 33. Diagrama de flujo de energía de un sistema silvopastoril.</i>	<b>75</b>
<i>Figura 34. Arreglos espaciales en los sistemas agrisilvícolas.</i>	<b>91</b>

## RESUMEN

En muchas culturas rurales del mundo, se han asociado elementos agrícolas, árboles y animales con fines de aprovechamiento integral del espacio o como parte fundamental de creencias y tradiciones. Dado que estas tecnologías no han sido propósito de investigación profunda en cuanto a su estructura, funcionalidad y dimensión sociocultural, el presente estudio las abordó bajo un enfoque descriptivo, a través de entrevistas aplicadas a productores de dos municipios del estado mexicano de Veracruz.

En dichos sondeos se registraron las características de cada modalidad, así como su estacionalidad, especies involucradas, arreglo espacial y marco teórico-metodológico en el cual se insertan. En total se registraron setenta y ocho sistemas, los cuales reportan en su mayoría rendimientos menores que los monocultivos o los sistemas ganaderos extensivos, sin embargo sus estructuras difieren en cuanto a la percepción de cada productor en el manejo del suelo y el conocimiento de la vegetación en provecho de su actividad.

Los resultados obtenidos de esta investigación muestran que el hecho de asociar elementos rurales distintos en una misma área, obedece en su mayoría a la necesidad de contar con un ingreso extra en caso de fluctuaciones bruscas del mercado de algún monocultivo, en segundo lugar los productores manifiestan que esta forma de manejo les ha permitido conocer el potencial de sus tierras manejando las variables involucradas combinando dos o más componentes.

Entre las asociaciones que más destacan están las de frutales perennes, cercos vivos y huertos familiares, mientras que el silvopastoreo y la apicultura son sistemas que inician y su gran reto es lograr el interés de los productores pecuarios.

Por otro lado los rendimientos de estos sistemas en un 80% de los casos y principalmente en aquellos que involucran frutales son mayores en conjunto que los registrados para los monocultivos en un mismo periodo de producción.

El presente trabajo concluye que los sistemas agroforestales estudiados engloban prácticas y percepciones que han permitido a los productores ensayar combinaciones entre elementos agrícolas, silvícolas y pecuarios. Las necesidades del mercado y la subsistencia determinan cuales de estos sistemas se prefieren y que ventajas ofrecen por encima del aprovechamiento convencional de los recursos naturales de la región.

v

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **I.INTRODUCCIÓN**

La presencia de árboles o arbustos en parcelas agrícolas es un elemento normal en el trópico de diversos países. Estos son un componente importante para algunos productores que les han dado más de un uso, ya sea como protección y delimitante de su propiedad, mantenimiento de microclimas, forraje para el ganado u otros subproductos (miel, frutos, medicinas, tintes ,etc.) sin olvidar aquellos ligados a las tradiciones familiares o religiosas.

De esta manera, la incorporación de árboles con cultivos y/o ganado bajo una gestión propia ha implicado una interacción del campesino con su medio, derivada de años de experimentación así como una coevolución de sus conocimientos y prácticas (Leef, 1993). De acuerdo a varios autores (Barrera *et al.*, 1977; Wilken, 1977; Colunga *et al.* 1986;), estas experiencias solamente son citadas como tradicionales, ignorando los aspectos científico-técnicos involucrados en el manejo racional del suelo, el agua y la diversidad vegetal.

En efecto, esta riqueza tecnológica generada en las áreas de agricultura tradicional es producto de cientos de años de evolución cultural, lo cual encierra un enorme potencial de investigación, de forma, que se puedan reforzar dichos sistemas y se contribuya así al desarrollo sustentable de las comunidades rurales (Hernández, 1977; Altieri, 1983).

Dicha sustentabilidad, si bien no puede lograrse concibiendo a estas asociaciones agrícolas-forestales como un ideal apriori para la solución de todos los problemas en el campo, si puede beneficiar a diversas zonas agroecológicas de los trópicos al aprovechar las interacciones positivas entre diversos componentes.

Considerando lo anterior, el presente estudio pretendió abordar las tecnologías agroforestales que productores del estado de Veracruz han establecido en torno al uso de los recursos naturales como una actividad de subsistencia y bajo un esquema de infraestructura limitada.

1

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## II. REVISION BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. Los sistemas agroforestales

#### 2.1.1. Conceptos generales, definiciones

La **agroforestería** es un nombre colectivo para todos los sistemas y prácticas de uso de la tierra donde leñosas perennes se siembran en la misma unidad de tierra con cultivos agrícolas y/o animales, en combinaciones espaciales o en secuencia temporal (Lungdren, 1987).

A los sistemas agroforestales, se les conoce con varios nombres locales, de acuerdo a las costumbres de la población que los usa. En Kenya se les llama Shamba; en Europa se les conoce como Squatter Planting (siembra intrusa) (Fassbender, 1987). Un procedimiento similar es el sistema Taungya, de Indonesia, Malasia y otros países tropicales del Sudeste Asiático; el seguido en Bangladesh se llama Jhooming, que significa rotar sin fijarse en ningún sitio, ya que los agricultores cambian de predio cada año, trasladándose por aquellas áreas que se encuentran disponibles (Afzal y Salim, 1980).

La palabra **agroforestería** llegó al español por vía anglosajona aunque se originó de dos palabras latinas (agri, campo y foresta, bosque). En México, se concluyó que **agrosilvopastoril** define con precisión a los tres elementos: el bosque, los cultivos y el ganado (Heuverdop y Lageman, 1984), no obstante, el término es un adjetivo y no un sustantivo como lo es **agroforestería** (Fassbender, 1987).

Para facilitar la referencia, Heuverdop y Lageman (1984), aceptan el término **Agroforestería** como la palabra adecuada para expresar en español el concepto **Agroforestry**.

En agroforestería una de las premisas más importantes es el papel potencial que juegan los árboles nativos o introducidos como un recurso de múltiples usos, entre ellos, la obtención de productos como leña, carbón, madera, forraje, uso apícola, etcétera.

Estos sistemas han sido asociados a la economía de subsistencia, bajo el esquema de uso tradicional de los recursos naturales, baja inversión, mano de

obra familiar y/o comunitaria, escasa o nula aplicación de insumos, así como ausencia de mecanización. Lo anterior llevado a cabo principalmente en predios pequeños donde sólo se produce para el autoconsumo y en caso de lograr un excedente, éste se destina al mercado local.

En la práctica, esta forma de producción constituye una serie de técnicas que combinan elementos de agronomía, ganadería y silvicultura con aquellos emergentes de la interacción de las plantas y animales de diferentes tamaños, rasgos y requerimientos (Somarriba, 1994).

La agroforestería, como ciencia aplicada es compleja, ya que requiere de conocimientos sociológicos, ecológicos, de la agricultura y de la silvicultura. Por otro lado, si bien se sabe mucho sobre sus componentes, aún se conoce relativamente poco acerca de sus interacciones; de ahí que el conocimiento tradicional necesita ser examinado a la luz de nuevas y refrescantes investigaciones sobre la relación entre componentes (Lundgren, 1987).

En consecuencia, la diversidad de conceptos usados al referirse a un uso simultáneo o secuencial de la tierra, incluyendo componentes: agrícolas, forestales y/o ganaderos, nos obliga a adoptar una definición de acuerdo a los objetivos de este trabajo: Sistema Agroforestal (SAF), es cualquier práctica de repoblación forestal establecida en forma regular, intercalando cultivos agrícolas o ganadería simultáneamente, en un mismo espacio mediante técnicas que permiten el uso de los recursos naturales de forma integral y autosostenida.

### **2.1.2. Historia de los sistemas Agroforestales**

Desde tiempos remotos, en un periodo u otro de la historia se ha practicado el cultivo de especies arbóreas y agrícolas en íntima combinación. En este contexto, la incorporación de árboles y arbustos con más de un propósito definido en áreas rurales resulta una actividad cotidiana e importante en muchas culturas (King, 1968).



Un ejemplo de ello, son los relatos que acerca de huertos se dan aún desde antes de Cristo y en la Biblia misma, siendo éstas algunas de las primeras descripciones de árboles de uso múltiple en forma asociada (MacDicken y Vergara, 1990). De igual forma Brownring (1985), encuentra en documentos ilustrados, pinturas en papiros, y en descripciones textuales que los huertos familiares existían ya desde el año 3000 a. C. en el cercano oriente; por lo que sugiere que estos fueron ideados al principio del 7000 a. C. (Soemarwoto. 1987; MacDicken y Vergara, 1990).

En los trópicos, el hombre pasa de ser cazador-recolector a agricultor-ganadero (MacDicken y Vergara, 1990), como parte de este proceso son derribados árboles, quemados los residuos y sembrados los cultivos sobre el suelo enriquecido con cenizas; así nace la agricultura de Roza-Tumba-Quema, primer precursor de la agroforestería de agricultura migratoria que fue practicada y originada en el periodo Neolítico, cerca del 7000 a. C. (Swaminathan, 1987; MacDicken y Vergara, 1990). La agricultura en suelos áridos empobrecidos, en suelos erosionados, la extracción de nutrientes a través de la cosecha de los cultivos y las condiciones climáticas, forzaron a los agricultores a cambiar de sitios y a repetir el proceso en un sistema conocido como rotación de parcelas (MacDicken y Vergara, 1990).

Por otro lado, desde hace siglos diversas prácticas agroforestales tradicionales fueron y están siendo ideadas en Latinoamérica. A los diferentes grupos (Toltecas, Mayas, Tarascos, Zapotecas, Mexicas e Incas), gracias al culto religioso y la adoración a los fenómenos naturales, les permitió penetrar en los principios esenciales de la ecología, que estableció la base para la construcción de las chinampas y metlephantles (bordos perpendiculares a la pendiente reforzados con hileras de maguey o nopal), primeros sistemas agroforestales en México (Di Castri *et al.*, 1983; González y Villarreal, 1989).

De esta forma los sistemas Agroforestales se difundieron y practicaron durante el florecimiento del Imperio Azteca, de ahí que todavía se aprecien metlephantles combinados con árboles forestales en la Cuenca de México

(Asteinza, 1985).

En México el estudio de sistemas Agroforestales ha sido escaso, algunos trabajos como el de Cedeño (1978), documentan la importancia local de utilizar especies forestales de rápido crecimiento en asociación con otros cultivos en Huimanguillo, Tabasco, y la zona del Tormento, Campeche. Por su parte, Arcía (1985), demostró que los sistemas agroforestales son viables financiera y económicamente, aunado a los beneficios sociales, planteando una alternativa a los problemas de manejo y conservación de los recursos naturales del trópico.

En otro estudio, Quintana (1986) analiza 45 huertos familiares de Huimanguillo, Tabasco, listando 291 especies de las cuales 55 (18%) son arbóreas y encontrado que en los cacaotales la diversidad arbórea se asemeja a la de la selva: *Spondias*, *Manilkara*, *Pouteria*, *Tabebuia*, *Castilla*, etc..

Para 1992, Medrano indica en otra investigación que los sistemas de árboles, cultivos y animales constituyen una forma de diversificación en la producción agrícola, forestal y pecuaria de Escárcega, Campeche, y García (1996) confirma el uso de cercos vivos, cultivo de café y palmilla bajo dosel del bosque natural, así como huertos familiares y especies arbóreas nativas que sirven de sombra al ganado para la región de la Huasteca

Recientemente Herminio (1999), describe un sistema agroforestal de agricultura migratoria para el trópico seco y Pérez (2000) ha caracterizado más formalmente la interacción sombra-café en una comunidad de Veracruz.

Los ejemplos dan muestra de la amplia cobertura geográfica de los sistemas agroforestales. De esto es importante aclarar que la práctica es antigua y que lo nuevo es el concepto agroforestería.

### **2.1.3. Clasificación de los sistemas agroforestales**

El entendimiento, la evaluación de los sistemas agroforestales, así como el desarrollo de planes de acción para su mejora, hace necesario clasificarlos. Para ello, Huxley (1983) y Nair (1985), proponen las siguientes variables:

## **A. Presencia**

Los tres principales componentes agroforestales, árboles, cultivos y animales (o pastizales) definen las siguientes categorías estructurales, las cuales se basan en la naturaleza y la presencia de estos componentes:

**\*Sistemas agrosilvícolas:** árboles y cultivos de temporada

**\*Sistemas silvopastoriles:** árboles y animales

**\*Sistemas agrosilvopastoriles:** árboles, cultivos y animales

Otros sistemas tales como la asociación de criaderos de peces con árboles (acuaforestería), además de la entomoforestería (árboles con insectos) y cuyo claro ejemplo es la apicultura en asociación; se clasifican de forma separada aunque pertenezcan a los sistemas silvopastoriles.

## **B. Arreglo o disposición**

Dos son los aspectos que se toman en cuenta respecto a la disposición de los componentes: espacio y tiempo.

La disposición espacial tiene que ver con la ubicación física de los componentes en la parcela. El arreglo temporal (secuencial) por su parte indica que los componentes pueden estar en la parcela al mismo tiempo, seguir uno a otro, o sobreponerse cronológicamente.

Los principales tipos se describen en las categorías que siguen:

### a) Disposición horizontal

-*Mixta*: No existe un patrón geométrico establecido.

-*Zonal*: Los componentes están geométricamente arreglados.

### b) Disposición en cuanto a densidad de componentes

-*Densa*: Los componentes guardan espacio mínimo entre ellos.

-*Dispersa*: Los componentes guardan espacio considerable entre ellos.

### c) Disposición vertical

-*Estratos simples*: Existen árboles a una misma altura.

-*Multiestratos*: Varias alturas del componente arbóreo.

d) Disposición temporal

-*Simultánea*: Componentes simultáneos.

-*Secuencial*: No se aprecian componentes simultáneamente.

\*Disposición separada o en relevo: Los componentes leñosos o no leñosos no se superponen en tiempo

\*Disposición de superposición: Los ciclos de cultivo de los componentes leñosos y no leñosos se superponen parcialmente.

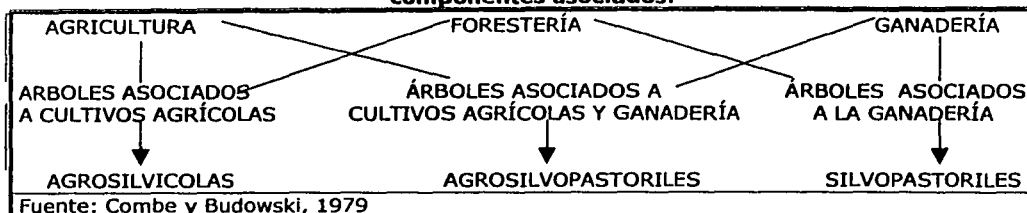
\*Disposición intermitente o interpolada: El componente leñoso está siempre presente, mientras el componente no leñoso solo lo está en ciertos periodos.

\*Disposición concomitante: El componente leñoso está siempre presente y el componente estacional o de temporada sólo lo está al principio o al final del ciclo del cultivo.

Nair (1985) realiza una lista de los criterios que se pueden usar para la clasificación de los sistemas agroforestales. Argumenta que el agrupamiento ecológico no es satisfactorio porque varias asociaciones son relevantes para diferentes zonas agroecológicas.

Los criterios socioeconómicos tales como los sistemas comerciales o de subsistencia no son recomendados tampoco porque pueden ser específicos para lugares y sujetos que cambian con el tiempo. En resumen, Nair propone como un primer paso, clasificar la agroforestería de acuerdo con la presencia de los componentes (las tres categorías antes mencionadas) y luego usar cualquiera de los criterios orientados de acuerdo con el objetivo de la clasificación (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Clasificación de los sistemas agroforestales en función de sus componentes asociados.**



La distribución y clasificación actual de las prácticas y sistemas agroforestales es complicada, ya que comúnmente los componentes arbóreos cumplen diferentes objetivos. Según Budowski (1985), un árbol de uso múltiple es aquel que además de los productos normalmente esperados tales como madera, influencias microclimáticas, mejoramiento del suelo y aporte de materia orgánica, suministra productos y servicios adicionales significativos como: fijación de nitrógeno, forraje, productos alimenticios, goma, fibra y productos medicinales.

La nomenclatura de las tecnologías agroforestales como se ha propuesto no es sino un método para establecer categorías en las muchas posibles combinaciones. Debido a ello son puntos de referencia que como en cualquier clasificación ignoran algunos criterios (regularmente aquellos que no son de naturaleza estructural), de manera que cualquier sistema agroforestal que no se define mediante criterios estructurales podría pertenecer a más de una de las categorías citadas.

De esta manera la agroforestería al agrupar diversos elementos del medio rural logra atraer la atención multidisciplinaria e intentar una empatía sin precedente con los productores a través de opciones y estrategias de manejo flexible en sus tecnologías (Krishnamurthy, 1998). Por tanto estas investigaciones resultan tener una interesante perspectiva en la vasta tarea de consolidar un desarrollo sustentable para el trópico húmedo mexicano.

### III. ZONA DE ESTUDIO

#### 3.1 Localización

Los municipios se localizan en la parte centro-norte del estado de Veracruz, geográficamente comprendida entre los 20°04' de latitud norte y 97°04' de longitud oeste a una altitud de 150 metros sobre el nivel del mar. Limitan al norte con los municipios de Papantla, Tecolutla y el Golfo de México; al sur con Atzalan, Misantla y Jalatzingo; al este con Nautla, Misantla y el Golfo de México y al oeste con Papantla y el estado de Puebla (INEGI, 1993) (Figuras 1, 2 y 3).



Figura 1. Los Estados Unidos Mexicanos

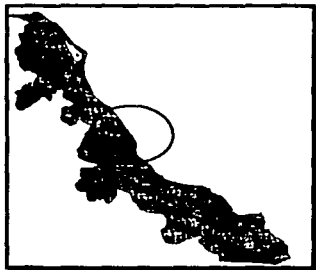


Figura 2. El estado de Veracruz

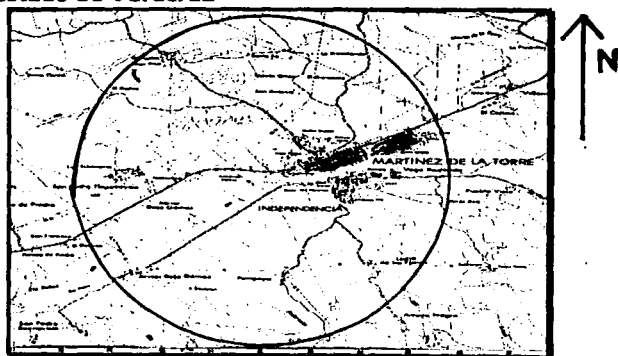


Figura 3. Zona de estudio

### **3.2 Fisiografía**

Los municipios de Tlapacoyan y Martínez de la Torre se ubican en la confluencia de la Planicie Costera Nororiental con la Sierra Madre Oriental, por lo que su relieve es de lomerío con pendientes de hasta 70% (Cisneros *et al.*, 1993). Carece de elevaciones importantes, constituyendo un plano inclinado con ligeros declives de SO a NE , dirección que lleva el río Bobos o de Nautla (INEGI,1993).

### **3.3 Geología**

Geológicamente se identifican materiales sedimentarios en la parte perteneciente a la planicie costera y de rocas ígneas extrusivas hacia la sierra. En algunas zonas de partes altas se encuentran cenizas volcánicas que cubren a los materiales sedimentarios, como horizontes conglomerados de color café con tonos claros; a la intemperie adquieren tonos ocre (INEGI, 1984).

### **3.4 Hidrografía**

Está constituida principalmente por el río Nautla, siendo una de las fuentes de riqueza natural de la región, tiene como afluentes al río San Pedro, Quilate y María de la Torre.

Existen además los arroyos de El Potrero y Solteros que desembocan en el Estero Dulce, el que a su vez vierte sus aguas en el Golfo de México por la Barra de Nautla (Centro Nacional de Estudios Municipales, 1988).

### **3.5 Suelo**

Los tipos de suelos de acuerdo con la clasificación FAO-UNESCO están definidos por los tipos feozem (25%), luvisol (20%), andosol (18%), regosol (17%), acrisol (15%) y fluvisol (5%) (SAGAR, 1996).

El análisis de 14 muestras de suelos tomadas a una profundidad de 0 a 30 cm, en parcelas cultivadas con cítricos, permitió reconocer que en la región los suelos presentan un color café claro cuando están secos y café oscuro cuando

están húmedos, que son de textura migajón arenosa, medianamente ácidos, rico en potasio (K), pobres en calcio (Ca), medianos en materia orgánica (MO), nitrógeno (N) total, fósforo (P) aprovechable y magnesio (Mg) (Cuadro 2).

**Cuadro 2. Propiedades físicas y químicas del suelo en la zona de estudio.**

PROPIEDADES	PROMEDIO	D.S.
Color seco		Café claro
Color húmedo		Café oscuro
Texturas:		
Arena (%)	62.97	10.93
Arcilla (%)	15.90	6.05
Limo (%)	21.13	7.04
Clasificación		migajón arenoso
Químicas		
pH	5.69	0.88
M:O: (%)	2.15	1.22
Clasificación		mediano
P (%)	6.59	4.70
Clasificación		mediano
N total (%)	0.12	0.05
Clasificación		mediano
Ca (ppm)	265.92	155.18
Clasificación		pobre
Mg (ppm)	122.25	93.99
Clasificación		mediano
K (ppm)	214.61	79.83
Clasificación		rico

**D.S. Desviación estándar**

**(Fuente: Torres, 1996)**



### 3.6 Clima

El clima correspondiente a la estación meteorológica de Martínez de la Torre, es Af(m)''(e); lo que significa que es cálido húmedo con lluvias todo el año, con temperatura media anual mayor a 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C, precipitación invernal respecto al total anual mayor de 10.2%, presencia de canícula y oscilación anual de las temperaturas medias mensuales extrema. Su precipitación media anual es de 1,293.6 mm (García, 1981) (Figura 4 y 5).

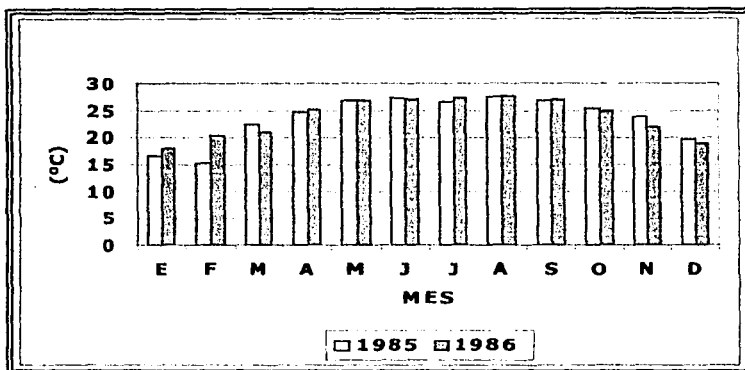


Figura 4. Temperatura media de la zona de estudio

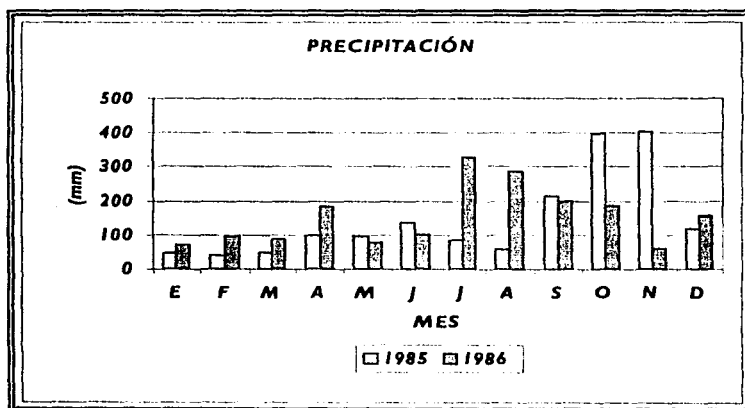


Figura 5. Precipitación media de la zona de estudio

Fuente: Estación meteorológica 063 Martínez de la Torre, Veracruz.

### 3.7 Vegetación

Gómez-Pompa (1988) define a la vegetación dominante de la región como Selva Alta Subperennifolia. Esta es una comunidad de más de 25 m de altura, donde una proporción considerable de las especies arbóreas (más del 40%) tienen hojas caducifolias en la época de sequía. El mismo autor reporta que la especie dominante es *Brosimum alicastrum* Sw.

De vegetación cultivada en la región, destacan por su importancia: naranja (*Citrus sinensis* L. Osbeck), limón mexicano (*Citrus aurantifolia* Swingle), limón persa (*Citrus latifolia* Tan), mandarina (*Citrus reticulata* Blanco), pomelo (*Citrus grandis* Osbeck), caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.), café (*Coffea arabica* L.) y maíz (*Zea mays* L.) (INEGI, 1993)

### 3.8 Fauna

En la región es posible encontrar un sinnúmero de especies de animales vertebrados (Centro Nacional de Estudios Municipales, 1988), entre las que destacan, las siguientes: Ardilla (*Scirus spp.*), Armadillo (*Dasyops novemcintus*), Cacomixtle (*Bassariscus spp.*), Conejo (*Sylvilagus spp.*), Liebre (*Lepus spp.*), Mapache (*Procyon lotor*), Tejón (*Nasua narica*), Tlacuache (*Didelphis marsupialis*), Zorra (*Urocyon cinereoargenteus*), Zorrillo (*Mephitis macroura*), Codorniz común (*Colinus virginianus*), Chachalaca (*Ortalis vetula*), Paloma cholina (*Crypturellus cinnamomeus*), Pato pichichi (*Dendrocygna autumnalis*), Zopilote (familia=*Cathartidae*), Falso coralillo (*Lampropeltis sp.*) y Lagartija (suborden=*Lacertila*).

Entre los animales domésticos se encuentran: bovinos europeos (*Bos taurus*) de razas criolla, Pardo Suizo y Holstein, asimismo, bovinos asiáticos (*Bos indicus*) de razas cebuinas; ovinos (*Ovis aries*), de raza Pelibuey ; porcinos (*Sus domesticus*), principalmente de raza criolla; equinos, tales como caballos (*Equus caballus*) y burros (*Equus asinus*); diversas aves como gallinas (*Gallus gallus*), guajolote (*Meleagris gallopavo*), patos diversos (*Anas*

*platyrhynchus* y *Caringa moschsta*), gansos (*Anser anser*); además de perros (*Canis domesticus*) y gatos (*Felis catus*).

### **3.9 Estructura económica y social**

Según el censo de 1993, un 39.4% de la población económicamente activa se dedica al sector primario, un 17.4 al secundario y un 40.9 al terciario, mientras un 2.3 no especifica su ocupación (INEGI, 1993).

La agricultura está basada principalmente en la producción de cítricos, plátano dominico y café. También existen cultivos de maíz entre frutales, mientras que la actividad forestal es muy restringida pues sólo existen árboles forestales en potreros, cultivos y huertos familiares aprovechados marginalmente (SAGAR, 1996).

La actividad ganadera se desarrolla en predios, cuya extensión oscila entre 5 y 10 ha en ejidos y pequeñas propiedades. En predios de mayor tamaño , de 150 a 800 ha., se práctica la ganadería de doble propósito.

## **IV. JUSTIFICACIÓN Y PROBLEMÁTICA**

### **4.1 JUSTIFICACIÓN**

La parte norte del estado de Veracruz, específicamente los municipios de Tlapacoyan y Martínez de la Torre es rica en la producción de frutales, ganadería y especies maderables que algunos campesinos manejan de forma asociada, estableciendo sistemas agroforestales. Dichas experiencias aún no han sido documentadas ampliamente, no obstante que se caracterizan por un manejo tecnológico generado por los propios productores y un aprovechamiento integral de los recursos naturales del trópico húmedo.

### **4.2 PROBLEMÁTICA**

El presente estudio pretende contribuir a establecer qué tipos de prácticas agroforestales se practican en los municipios de Tlapacoyan y Martínez de la Torre, Veracruz; así como los atributos que éstos reportan en comparación con los sistemas agrícolas y pecuarios convencionales. Dado que no se han establecido las particularidades de estas tecnologías resulta prioritario conocer su estructura y la función que cada componente cumple en el sistema. Por otro lado, debe responderse como estas tecnologías se insertan en el desarrollo sustentable regional.

## **V. OBJETIVO GENERAL**

Elaborar un inventario de las tecnologías agroforestales existentes en la región Tlapacoyan-Martínez de la Torre, Veracruz.

### **5.1 OBJETIVOS PARTICULARES**

- Realizar un análisis estructural de los sistemas agroforestales de la región de acuerdo a las variables: presencia y arreglo de sus componentes.
- Identificar las especies vegetales involucradas en la agroforestería regional y su valor de uso dentro de cada unidad productiva.
- Analizar las prácticas tradicionales de manejo de estos sistemas.

## **VI.METODOLOGÍA**

El presente estudio describe, en varias fases, la estructura y características generales de los sistemas agroforestales en la región tropical mexicana de Tlapacoyan y Martínez de la Torre, Veracruz. La obtención de datos y el análisis de los mismos se refieren fundamentalmente a aspectos cualitativos más que cuantitativos debido a la heterogeneidad de formas de producción, así como el tiempo y recursos dedicados a su investigación. A continuación se describen las fases en que se dividió el estudio:

### **6.1.Búsqueda de Información del área**

Se obtuvo información referente al área de estudio la cuál se estableció de acuerdo a fuentes como boletines del gobierno del estado, instituciones de investigación agrícola y comunicación personal; además se consultaron datos estadísticos (SARH, SAGAR, INEGI), mapas (Cartografía Censal y Topográfica 1: 50 000. 1993) que sirvieron para obtener datos sobre los factores físicos y socioeconómicos.

### **6.2 Trabajo de campo**

La fase de campo comprendió cinco salidas con una duración promedio de cuatro días. En un primer recorrido se identificaron los diferentes tipos de sistemas productivos, familiarizándose con las principales rutas de acceso y el lenguaje regional manejado por los productores.

En las cuatro salidas posteriores, la investigación se encaminó a obtener información botánica-estructural y del funcionamiento técnico y productivo por medio de la aplicación de un cuestionario (Anexo 1) , que comprendió los siguientes aspectos:

- La identificación del productor
- Información biofísica
- Información socioeconómica
- Componentes agrícolas
- Componentes pecuarios

Los sistemas estudiados fueron clasificados de acuerdo a los criterios establecidos (Nair, 1997; Combe y Budowsky, 1979; Torquebiau, 1993), abordados al azar, por referencias personales y con la ayuda del personal del Campo Experimental Agroforestal perteneciente a la Universidad Autónoma Chapingo. No se realizó regionalización alguna debido a las características fisiográficas homogéneas que guardan ambos municipios entre sí.

No se precisó un mínimo de superficie o de sistemas predeterminado para llevar a cabo el trabajo, debido a que no se cuenta con un preestimado de referencia.

### **6.3. Descripción botánico-estructural de los sistemas agroforestales**

Las especies identificadas en campo, por nombre común, fueron clasificadas de acuerdo a sinopsis, claves y actualizaciones de la flora del sureste (Miranda, F. 1958; Hernández, 1959; Dominguez, 1994). En cuanto a las especies agrícolas, sus variedades se determinaron con ayuda de manuales del INIFAP (Campo Ixtacuaco, Ver.) y de la UACH.

En la descripción gráfica de las unidades se empleo el método semirrealista de Richard's (Anexo 2). Para este propósito se determinaron las distancias entre componentes del sistema, su densidad de plantación y estratificación vertical; todo lo cual sirvió para la elaboración de perfiles de vegetación que mostraran la estructura general de cada unidad agroforestal.

### **6.4 Ordenamiento de los datos**

Los datos arrojados por la encuesta fueron agrupados de acuerdo a la modalidad agroforestal respectiva. Lo anterior sirvió para establecer la frecuencia de una u otra modalidad, así como determinar cuales y cuantas de ellas son representativas de la región.

Por otro lado, cada tecnología fue abordada de acuerdo a las prácticas de manejo que se realizan para conformar un registro de actividades, materiales-insumos y jornales que intervienen en cada modalidad.

## VII.RESULTADOS

De acuerdo a las observaciones de campo y a la clasificación señalada en la metodología, la relación siguiente corresponde a los sistemas agroforestales visitados y de los cuales fue posible obtener información (Cuadro 3).

**Cuadro 3. Tecnologías agroforestales reportadas para la zona Tiapacoayan-Martínez de la Torre, Veracruz**

SISTEMA	MODALIDAD	CANTIDAD
Agrosilvícola	Café-plátano-cítricos	4
	Café-plátano	3
	Cítricos-café	2
	Cítricos-cultivos básicos	2
	Plátano-cítricos-maíz	3
	Cítricos-piña-maíz	2
	Cítricos-árboles maderables+pimienta	1
	Café bajo sombra	2
	Plátano-cobertura de leguminosas	1
	Cítricos-cobertura de leguminosas	2
<b>Subtotal</b>		<b>22</b>
Silvopastoril	Pastoreo bajo frutales	3
	Arboles dispersos en potreros	3
	Pastoreo en callejones	1
<b>Subtotal</b>		<b>7</b>
Cercos vivos (Arboles en linderos)	Chacah + cítricos + café	2
	Chacah + cocuíte+pastos+ganado	4
	Sauce +cocuíte+pasto+ganado	3
	Chaca+milpa	3
	Coco + café +cítricos	2
	Moté + Cítricos	3
	Cocoite+ plátano + cítricos	2
	Cocoite +café + cítricos	2
	Cocoite +huerto familiar	1
	Cocoite + Jobo + maíz	1
	Chaca + cítricos +plátano	3
Pimienta + cítricos	3	
Chacah + cítricos	2	
Cocoite + maíz	3	
Barreras de protección (Arboles en linderos)	Cocoite + cítricos	3
<b>Subtotal</b>		<b>37</b>
Huertos caseros	Huerto casero	9
Silvoapícola	Apicultura bajo frutales	3
<b>TOTAL</b>		<b>78</b>



## 7.1 SISTEMAS AGROSILVICOLAS

### 7.1.1 ASOCIACIÓN CÍTRICOS-CAFÉ

La citricultura conforma la principal actividad económica en la región, no solamente por el volumen de producción sino por la cantidad de jornales que genera en sus distintas etapas de cultivo y postcosecha. Entre las variedades que se pueden citar están:

- Naranja var. Valencia, Imperial, de azúcar, Washington y Jafra.
- Tangerina var. Freemont, Mónica y Fortuna.
- Mandarina var. Reyna y Dancy
- Toronja var. Doble roja, Red blush y Marsh.
- Limón var. Persa y dulce.

#### 7.1.1.1 Estructura

Para este arreglo, el cultivo base son los cítricos en marco real de 7x7 m. Entre ellos se plantan tres hileras de café con un distanciamiento aproximado de 2.5 m entre sí y una distancia entre plantas de 1.5 a 2 m. El arreglo a escala temporal corresponde al tipo simultáneo (Figura 6).

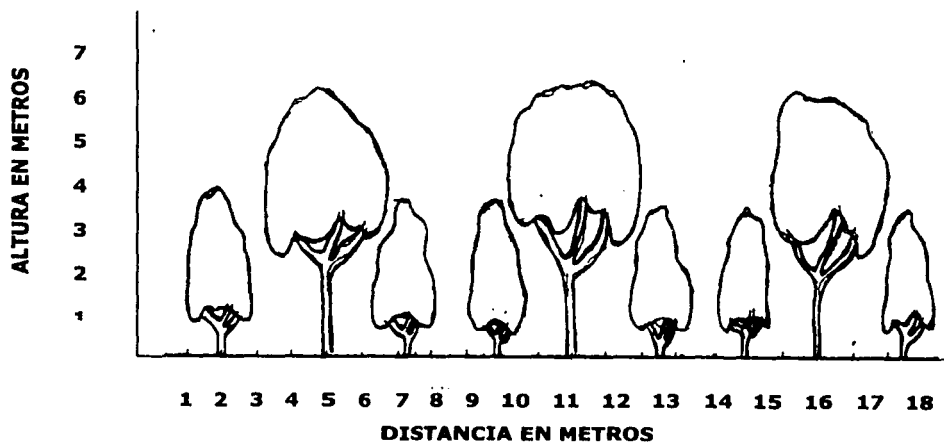


Figura 6. Diagrama de perfil para el sistema agrosilvícola cítricos-café en Tlapacoyan-Martinez de la Torre, Veracruz.

### **7.1.1.2 Prácticas de manejo**

Es prioritario que el sitio de establecimiento sea un terreno con vocación agrícola, cuyos antecedentes sean el cultivo de cítricos, caña de azúcar, cultivos anuales o potrero. Regularmente se prefiere que tengan suelos de tipo cambisol o regosol dado que en éstos se ha comprobado una mayor productividad.

El terreno es preparado mediante labores de barbecho y rastra, de forma mecánica para terrenos planos y con arado animal en pendientes. El origen del germoplasma puede tener dos fuentes: una es que el propio productor trate su semilla u otra que obtenga la planta ya germinada, en ambos casos el propósito es producir plantas sanas y de buen rendimiento. Al inicio del cultivo es que se intercala maíz, frijol o ambos; el uso del espacio libre para el pastoreo es poco común, sin embargo el establecimiento de sistemas agroforestales le permite al productor integrar plátanos y plantas de café siguiendo los arreglos mencionados con anterioridad.

En lo referente a las actividades de mantenimiento del huerto de cítricos, se encontró que todos los productores realizan podas, principalmente de formación, así como para eliminar ramas enfermas. La fertilización es básicamente aplicando agroquímicos y dependiendo de la variedad que se cultive.

Por otro lado la aparición de plagas recurrentes y algunas enfermedades, implican la utilización de antihelmintos, acaricidas y antimicóticos, sobre todo en la época con mayor incidencia de lluvias. La cosecha comprende los meses de enero a febrero y recibe el nombre de "naranja de tiempo", a la cosechada durante los meses de mayo y agosto se le llama "mayera" y agostera. respectivamente y a aquella que se cosecha en épocas intermedias es denominada naranja "loca" (Torres, 1996) (Cuadro 4).

**Cuadro 4. Calendario de actividades agrícolas para el cultivo de cítricos**

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Deshierbe	X	X										
Poda	X	X										
Fertilización	X											
Fumigación	X											
Cosecha	X				X				X	X	X	X

Cuando se trata de árboles injertados la producción empieza a los 2 o 3 años, mientras que en árboles de pie franco empieza a los 6 o 7 La cosecha del limón se realiza cada 15 días y la herramienta que se utiliza es un gancho y rejas de plástico esta actividad implica del 30 al 40 % de los costos de producción, reportándose al final un rendimiento promedio de entre 10 a 15 ton por hectárea (Cuadro 5).

**Cuadro 5. Rendimientos por componente en el sistema cítricos-café.**

Componente	Rango (ton.)	Promedio (ton.)	Rend. promedio en monocultivo (ton.)
Cítricos	6-12	9	30
Café	1-6	3	10

En lo relacionado con la comercialización, esta actividad actualmente se lleva a cabo a través de un mercado de intermediarismo: La fruta se comercializa en su totalidad a granel, mientras que la tangerina se vende al intermediario para su traslado a los mercados de abasto de la República mexicana.

Es importante señalar que en los cultivos de naranja y tangerina, el nivel tecnológico aplicado por los productores es considerado como bajo, la mayoría los explota como cultivos extensivos con bajos niveles de productividad (10 a 12 ton/ha de naranja y 14 ton/ha de tangerina). Por otro lado la conservación del recurso suelo, principalmente bajo condiciones de pendiente hace necesaria la integración de los productores en organizaciones que no sólo se ocupen de la comercialización sino también de cuestionar los paquetes tecnológicos que aplican.

## 7.1.2 ASOCIACIÓN CAFÉ-PLÁTANO

El café es el segundo cultivo en importancia para la región, teniéndose extensiones que van desde 0.5 hasta 10 ha., localizadas preferentemente en Tlapacoyan. Por otro lado las variedades comúnmente sembradas en la zona son: arábigo, caturra, mundo novo, bourbón y garnica.

### 7.1.2.1 Estructura

En el diseño de esta combinación, el café lleva un distanciamiento de 2.5 m entre plantas y 3 m entre hileras. En medio de cada hilera se planta el plátano, quedando así un distanciamiento de 3 m entre hileras y una separación de 3 m entre plantas. En la estratificación vertical los plátanos presentan alturas de 5 a 6 m, y el café de 1.5 a 3 m dependiendo de la variedad.

Otra modalidad de esta combinación se da a partir de la asociación café-plátano-cítricos. Al llegar los cítricos a su fase senil se eliminan, ocupando los espacios pertinentes, ejemplares de plátano y café; siendo el arreglo temporal de tipo simultáneo (Figura 7).

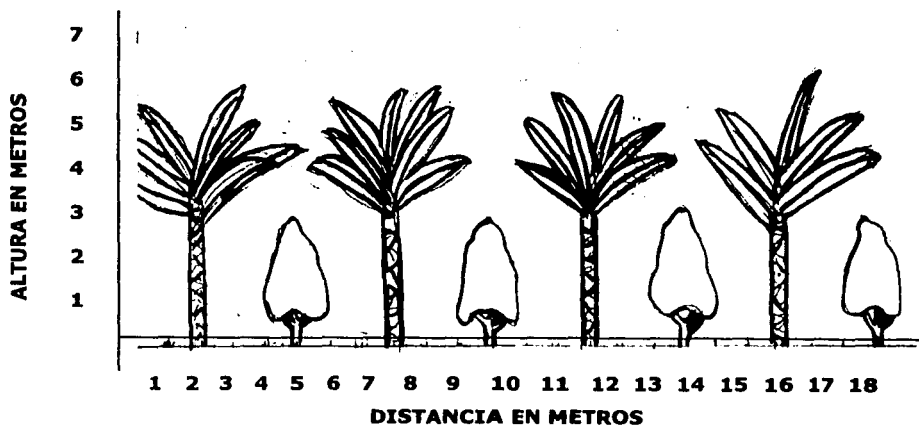


Figura 7. Diagrama de perfil para la asociación agrosilvícola café-plátanos en Tlapacoyan-Martínez de la torre, Veracruz.

### **7.1.2.2 Prácticas de manejo**

La labor de preparación del suelo se realiza de enero a mayo, intensificándose en los últimos 2 meses, ya que el terreno debe estar listo a principios de junio para proceder al trasplante después de establecido el temporal. El barrido se realiza usando como instrumentos sólo el hacha, el machete y el gancho; realizando dicha actividad el jefe de familia con la ayuda de uno o dos jornaleros.

El proceso de producción de nuevas plantas de café tiene los siguientes fines: a) sustitución de plantas improductivas o plantas muertas y b) establecimiento de nuevas plantaciones. Estas plantas pueden obtenerse de la selección de individuos con características potenciales resultado de la caída y germinación dentro de la plantación, por otro lado, la producción en almácigo es común; siendo éste de dimensiones variadas y provisto de semillas mejoradas proporcionadas por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

La fertilización se basa en la aplicación de varias fórmulas durante la época de menor precipitación. En presencia del plátano, ésta se considera innecesaria pues se prefiere abonar al primero esperando que se compartan entre los dos cultivos, según manifiestan los productores.

Los aspectos sanitarios tienen que ver con enfermedades provocadas por una insolación prolongada o por humedad excesiva, predominando los ataques por hongos. En todos los casos es común el uso de agroquímicos para contrarrestar sus efectos.

Cuando se realiza poda, ésta consiste en la eliminación de chupones, ramas viejas y enfermas con tijeras y machete. A la vez sirven para mantener una conformación baja de los arbustos. Ocupa unos cinco jornales al año y se realiza durante los meses de febrero y marzo.

La actividad denominada pizca o cosecha se lleva a cabo durante los meses de agosto a diciembre, en ella se observa un fenómeno de inmigración rural de otras zonas del estado, con el objeto de incorporarse al trabajo de los mediano y grandes cafetales.

En los cafetales pequeños la cosecha se realiza por el productor , su familia y uno o dos jornaleros. Estos productores además de su cafetal cultivan productos básicos así como la combinación con el plátano y los cítricos (Cuadro 6)

**Cuadro 6. Calendario de actividades agrícolas para el cultivo de café.**

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Deshierbe	X	X	X									
Poda		X	X									
Fertilización	X					X						
Cosecha								X	X	X	X	X

Si bien las plantaciones más altamente tecnificadas (variedades mejoradas, alta densidad de plantación, agroquímicos), exigen inversiones de capital superiores a las que exigen las plantaciones mantenidas en forma más o menos tradicional, los rendimientos por hectárea de café y las utilidades son más altos.

Mientras que los campesinos lograron en promedio un rendimiento de 3 ton/ha, el promedio de los grandes cafecultores es de 10 ton (Cuadro 7).

**Cuadro 7. Rendimientos de componentes en el sistema café-plátano**

Componente	Rango (ton.)	Promedio (ton.)	Rend. promedio en monocultivo (ton.)
Café	1-6	3	10
Plátano	8-16	12	25

El cultivo del café enfrenta una severa crisis que los productores esperan pase pronto y que en el futuro mejore el grado de atención a sus plantaciones y en consecuencia se incrementen sus índices productivos. Además, cabe señalar que aunque el cultivo de café con sombra se práctica, se carece de una verdadera oferta tecnológica por parte de asesores que expongan las ventajas de esta modalidad, lo mismo pasa con la comercialización, ya que el productor tiene problemas para trasladar su cosecha desde la parcela a los centros de acopio de la región.

### 7.1.3. ASOCIACIÓN PLÁTANO-CÍTRICOS

En la región y en todo el estado de Veracruz, es común encontrar las siguientes variedades de plátano: Roatán, enano, macho, dominico y blanco; todas ellas comerciales

En los últimos años el cultivo del plátano cobró especial relevancia debido al buen precio del producto, en comparación con los bajos precios que alcanzaron el café y los cítricos.

#### 7.1.3.1 Estructura

Cuando se tienen cítricos de porte bajo como mandarinas, tangerinas o limones, en marco real de 5 o 6 m, se acostumbra plantar, en el centro del marco, plátano dominico, blanco o macho. A este tipo de distribución se le conoce regionalmente como "cinco de oros" (Anexo 3). Por otro lado esta asociación puede distribuir los cítricos en un cinco de oros a 6 m entre hileras, plantando el plátano entre las hileras cada 6 m y con distancias entre plantas de 3 m. Al igual que los casos anteriores, el arreglo temporal se considera simultáneo (Figura 8).

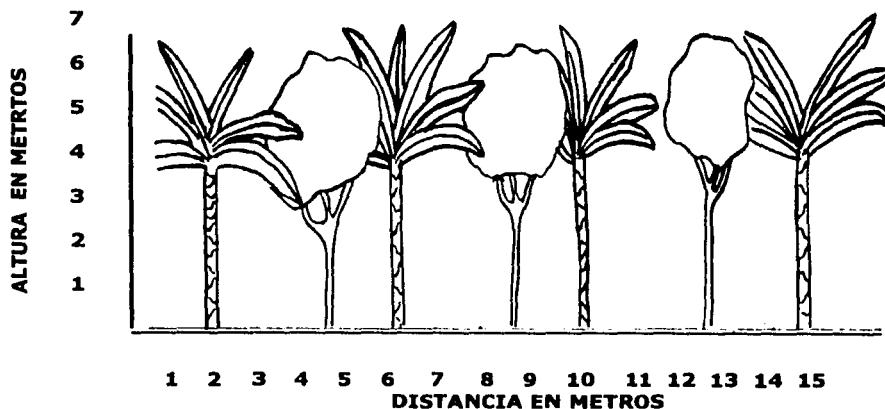


Figura 8. Diagrama de perfil para el sistema cítricos-plátano en Tiapacoyan-Martínez de la Torre, Veracruz.

### 7.1.3.2 Prácticas de manejo

La plantación inicia con la desinfección de cormos o cabezas que son la parte vegetativa que conformara al nuevo individuo, mientras el sustrato es preparado para dejarlo libre de arvences. En el deshijes /deshoje, se eliminan los hijuelos que nacen excesivamente en torno a las matas de plátano, de tal forma que sólo coexisten tres plantas por mata.

En lo que respecta a la fertilización, esta se realiza aplicando fórmulas como 18-06-24 y 18-09-18 en proporciones de 500 kg/ha por aplicación. Se hacen tres fertilizaciones en los meses de julio, noviembre y marzo respectivamente. Normalmente cuando se invierte en la fertilización del plátano, deja de fertilizarse el cultivo asociado.

Por otro lado, algunos productores han optado por elaborar compostas o auxiliarse de fertilizantes de origen orgánico como la gallinaza o el guano de murciélago, lo que repercute positivamente en los costos de producción, pero aumentando el número de jornales durante su elaboración y aplicación.

La incidencia de plagas y enfermedades se ve acentuada cada vez más por el inadecuado manejo de plaguicidas. Entre aquellas de mayor incidencia están diversos hongos, mancha café y algunos nemátodos.

La cosecha se realiza entre 15 y 25 días, empleándose para ello un machete y destinada casi por completo a la empacadora regional. La producción de una hectárea de plátano asociado oscila entre 8 y 16 ton/ha, mientras que en condiciones de monocultivo alcanza las 25 ton/ha.

Cuando la cosecha no alcanza un precio adecuado o sufre daños por cualquier causa se destina como alimento al ganado, proporcionándose frutos y pedúnculos florales (Cuadro 8)

**Cuadro 8. Calendario de actividades agrícolas para el cultivo de plátano en la zona de estudio.**

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Deshierbe	X	X				X				X		
Poda			X			X			X			X
Fertilización	X					X						
Fumigación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cosecha	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

TESIS CON  
 FALTA DE ORIGEN



La comercialización de plátano está determinada por intermediarios que especulan con los precios de venta de los productores, lo que afecta a familias cuyo ingreso más fuerte esperarían fuera esta fruta. El destino de la producción es la Ciudad de México, Veracruz y una pequeña parte los Estados Unidos.

Aunque el valor del plátano aumento en los últimos años, la falta de capital y la carencia de asesoría adecuada no han permitido la consolidación de éste cultivo, lo que se traduce en bajos rendimientos.

A últimas fechas, el plátano dominico reporta los más altos ingresos gracias al avance tecnológico que para su producción han puesto en práctica algunos productores integrados en una organización que apoya fundamentalmente el control de enfermedades y la comercialización.

#### **7.1.4 ASOCIACIÓN CAFÉ-PLÁTANO-CÍTRICOS**

Dada la importancia de estos tres cultivos como sostén de la economía en la región, el establecer cultivos con dichos componentes posibilita una producción diversificada a lo largo del año.

##### **7.1.4.1 Estructura**

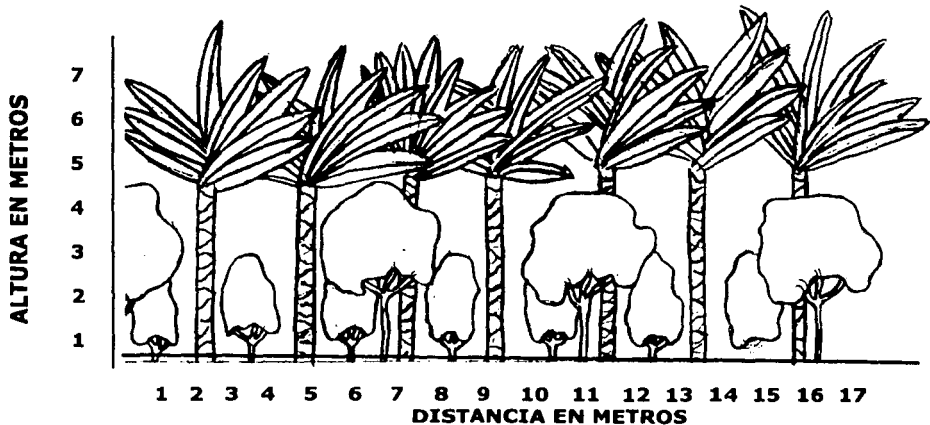
De acuerdo con la variedad a los cítricos se les puede encontrar bajo dos patrones de espaciamiento, la primera en un marco de plantación de 6 x 6 m y la segunda de hasta 8 x 8 m: En el primer año también es posible plantar cafetos, los cuales se sitúan entre los cítricos con distancias de 3 m entre líneas y de 2 a 3 m entre plantas, favoreciéndose así el desarrollo de los cítricos durante los dos primeros años de la plantación.

A partir del cuarto año se siembran los ejemplares de plátano con marcos de plantación de 3 x 3 m o 4 x 4 m, estableciéndose una finca con tres componentes principales. De esta manera, el número de plantas que se pueden encontrar por hectárea oscila entre 155-275 para cítricos, 625-1100 para plátano y 1100-1300 para café; bajo este esquema se puede manejar la plantación durante 25 años o más (Cuadro 9).

**Cuadro 9. Desarrollo cronológico de una finca con la asociación café-plátano-cítricos**

Año	Actividad
1	Establecimiento de cítricos Establecimiento de café Siembra y cosecha de maíz
2	Siembra de maíz o frijol
3	Siembra de frijol 1ª. Cosecha de café
4	Establecimiento de plátano 1ª. Cosecha de cítricos Cosecha de café Cosecha de plátano
5 al 30	Café plátano y cítricos en producción, recepa de café cada 10 años, <u>plantación constante de plátano</u>
30 o más	Eliminación de cítricos
31 y posteriores	Producción de café asociado a plátano

El arreglo temporal es de tipo simultáneo ya que a lo largo de todo el año se encuentran presentes los tres componentes de la asociación (Figura 9).



**Figura 9. Diagrama de perfil para el sistema café-cítricos-plátano en Tlapacoyan-Martínez de la Torre, Veracruz**

En la asociación, verticalmente se aprecian con claridad tres estratos: el primero y más alto, es el del plátano hasta de 8 m (según la variedad), el segundo corresponde al del cítrico a 5 m y por último el de menor altura es el del cafeto que alcanza los 3 m. La distribución horizontal se hace tomando como base los cítricos en un marco real de 7 x 7 m.

Entre los árboles de cítricos se colocan hileras de cafeto con un distanciamiento de 3x3 m y entre cada planta de café se coloca una de plátano de tal forma que tendrá también una separación de 3x3 m entre sí, pero a una distancia de 1.5 m respecto a las plantas de café.

## 7.2 ÁRBOLES ASOCIADOS A CULTIVOS ANUALES

### 7.2.1 ASOCIACIÓN CÍTRICOS-PIÑA

La piña es un cultivo de reciente introducción en la zona, por lo que no interviene de forma aún importante en la economía rural, no obstante los productores se han iniciado en su cultivo, impulsados por la búsqueda de mejores ingresos y rendimientos.

#### 7.2.1.1 Estructura

El arreglo corresponde a uno de tipo rectangular a distancia de 6 x 6 m entre hileras y 5x5 entre limones; la piña se siembra en hileras con 50 cm de separación entre ellas y 40 entre plantas (Figura 10).

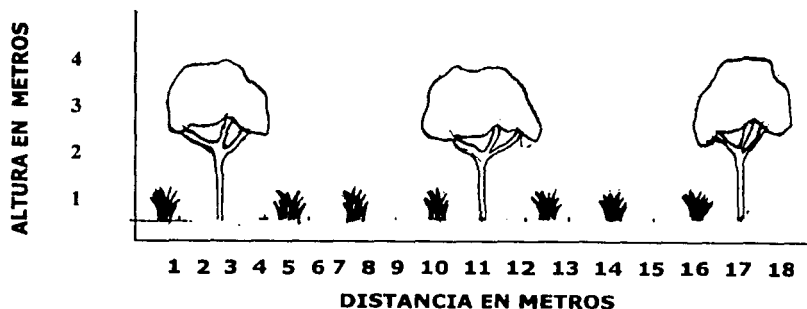


Figura 10. Diagrama de perfil para el sistema agrosilvícola limon-piña en Martínez de la Torre, Veracruz.

La temporalidad corresponde a uno de tipo intermitente ya que el ciclo de producción de la piña se prolonga de doce a trece meses, mientras que en la estratificación se mantienen solo dos, la de mayor altura de 2.50 m para el limón y 1 m para la piña, esta última no presenta restricciones de insolación durante ninguna fase de su producción (Figura 11).



**Figura 11. Arreglo espacial y estratificación del sistema cítricos-piña en Martínez de la Torre, Ver.**

#### **7.2.1.2 Prácticas de manejo**

Las labores culturales se inician con el trazo de la plantación, que es de marco real, y posteriormente se excavan las cepas en forma cónica, con un diámetro de 60 a 80 cm y una profundidad semejante.

El deshierbe se realiza durante toda la vida del limón de forma manual y mecánica, mientras se prepara la tierra para establecer algún otro cultivo anual. Lo anterior se puede llevar a cabo de forma manual o química, esta última utilizada por la gran mayoría de los productores.

La poda se hace cada año y permite controlar la densidad y distribución de las ramas en el cítrico. Por otro lado, la fertilización es a base de nitrógeno, fósforo y potasio que se adicionan esporádicamente.

En lo referente al combate de plagas y enfermedades, son las mismas que en caso de la naranja y tangerina, teniendo mayor incidencia en la época de lluvias.

La cosecha del limón reporta actualmente un promedio de 11 ton./Ha bajo estas condiciones de manejo, y de las cuales al no haber una diversificación en cuanto a procesos agroindustriales, solamente se comercializan el fruto, jugo y el aceite. La comercialización de la piña y el limón está controlada por intermediarismo, siendo el destino final Estados Unidos, Asia y Europa.

Bajo esta modalidad de manejo ambos componentes no son respaldados lo suficiente por programas de extensión agrícola, así como tampoco en instrumentos económicos que realmente repercutan en el pequeño productor.

### **7.2.2 SISTEMA CÍTRICOS-CULTIVOS BÁSICOS**

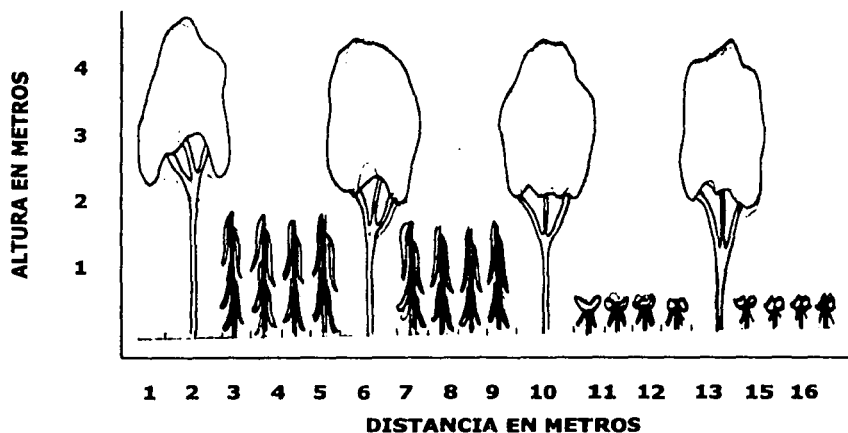
En cuanto a los cultivos básicos que suelen asociarse a las plantaciones cuando éstas son jóvenes, pueden considerarse actualmente como de importancia marginal, pues sólo se siembran donde existen espacios amplios entre las plantaciones y en los márgenes de los caminos.

#### **7.2.2.1 Estructura**

Recién establecida una plantación de cítricos en un marco real de 6 m, las plantas dejan enormes espacios entre sí que pueden ser aprovechados para sembrar maíz o frijol. El maíz se siembra en surcos de 80-100 cm de separación, con distancias entre plantas de aproximadamente 50 cm. Así, en una primera siembra es posible establecer hasta siete surcos, año tras año se reduce el número de surcos y es imposible sembrar a partir del octavo año.

Aunque menos común, el cultivo de frijol se da en las mismas circunstancias del maíz, pero su distanciamiento es de 50 cm entre surcos y plantas. En este tipo de asociaciones, como los cultivos básicos se encuentran presentes sólo durante una parte del año, el arreglo temporal se clasifica como intermitente.

Las distancia de siembra es de 50 cm entre plantas y de 50 cm entre surcos de tal suerte que existen 5 o 6 hileras de frijol en medio de dos hileras de frutales(Figura 12).



**Figura12. Diagrama de perfil para el sistema cítricos-cultivos básicos**

### 7.2.2.2 Prácticas de manejo

El maíz es intercalado solo, con frijol y/o calabaza, para lo cual se le siembra en surcos separados cada 70 cm y 3 semillas cada 90 cm, de tal manera que se pueden establecer 4 surcos de maíz en medio de 2 líneas de frutales.

Las labores culturales como la preparación del terreno, barbecho, rastreo, nivelado y bordeado corresponden a las realizadas durante el establecimiento de la huerta de cítricos para posteriormente disponer del espacio entre árboles para la siembra del maíz. De esta manera, el trazado de la plantación obedece a aquella de los cítricos, que es de marco real

regularmente, con ello se permite el acceso de maquinaria durante los primeros seis o siete años; intercalando maíz con otro cultivo (frijol, chile, calabaza).

En la siembra se distinguen 3 periodos dependiendo del ciclo agrícola, las siembras de temporal y la siembras de humedad. La fecha de siembra esta en función del ciclo agrícola, las siembras tempranas de temporal se realizan en Junio con la caída de las primeras lluvias, y las tardías hasta el 15 de Junio (Cuadro 10).

**Cuadro 10. Calendario de actividades agrícolas para el sistema cítricos-cultivos básicos.**

Maíz	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Siembra		X				X						
Cultivo			X	X	X		X	X	X			
Cosecha						X				X		
Frijol												
Siembra		X			X							
Cultivo			X	X		X	X					
Cosecha					X			X				

Se distinguen dos métodos de siembra: manual en surco o mateado, sembrando la semilla a 3 y 5 cm de profundidad, para propiciar una rápida y uniforme germinación: La distancia de siembra en parcelas es de 2 o 3 semillas cada 80 cm ( a mano), logrando con ello densidades de siembra de 50 a 60 mil plantas o de 15 a 20 Kg./ha de semilla.

En cuanto a la incidencia de plagas y enfermedades, ésta se va acentuando cada vez más, propiciada por el manejo inadecuado de plaguicidas. Las enfermedades y plagas que han alcanzado este nivel en la región son: varios tipos de hongos, además del virus del rayado fino del maíz, en su prevención se utilizan semillas certificadas y el tratamiento químico.

La cosecha del maíz se realiza a los 100 ó 120 días después de la siembra, entre noviembre y enero, para ello se desprenden las mazorcas para posteriormente almacenarlas y desgranarlas.

El grano de maíz es el principal objetivo de producción del cultivo, éste se cosecha, se almacena y/o se da como alimento a los animales domésticos, sobre todo cuando el precio es muy bajo y el productor también es ganadero. Lo normal es que se den solo los desperdicios de la cosecha como forraje.

En la cosecha del frijol, se realizan muestreos y cuando el 80% de las vainas haya madurado, un poco antes de que las plantas se sequen totalmente. La trilla se realiza cuando las vainas están completamente secas. La producción de una hectárea de frijol oscila entre las 0.5 y 1.5 toneladas, siendo el promedio de 1 ton. (Cuadro 11).

**Cuadro 11. Rendimiento promedio en la asociación cítricos-cultivos básicos**

Componente	Rango (ton.)	Promedio (ton.)	Rend. promedio en monocultivo (ton.)
Cítricos	6-12	9	30
Maíz	1-3	2	4
Frijol	0.5-1.5	1	1

La comercialización de maíz es controlado por intermediarios quienes regulan el precio en la región. El destino principal es la ciudad de México y su área metropolitana, mientras que el frijol se vende a muy pequeña escala, utilizándose principalmente para el autoconsumo.

Los principales problemas son los producidos por las plagas, el bajo precio de garantía y los altos costos de producción, el uso ineficiente del agua, la falta de organización de los productores, etc. Dados estos antecedentes, una estrategia para mejorar sus ingresos es buscar la oportunidad de sembrar hortalizas o flores, entre las plantaciones jóvenes o en los bordes de las parcelas.

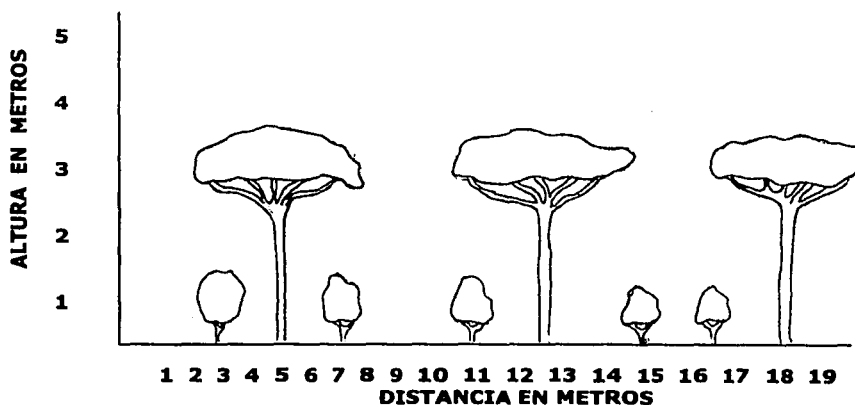


### 7.2.3 SISTEMA ÁRBOLES MADERABLES-FRUTALES

Las característica más sobresaliente de estas asociaciones es la utilización de diferentes árboles de porte alto que poseen valor como especies maderables, de sombra o aprovechables por su fruto. Entre ellos se encuentran la pimienta, el zapote, la guanábana, el cedro, la ceiba, la caoba, el encino y otras.

#### 7.2.3.1 Estructura

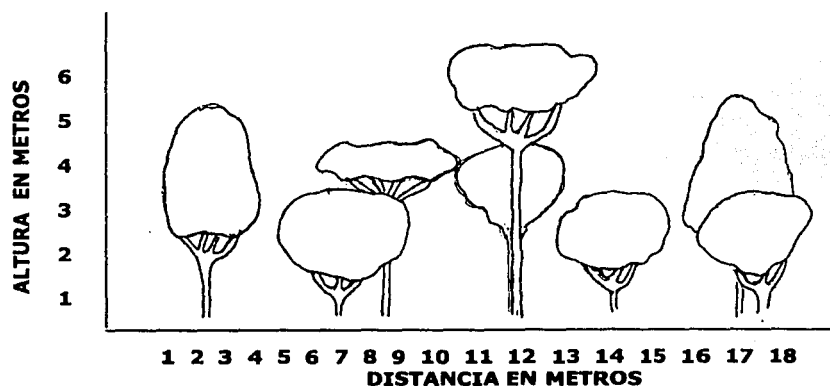
La mayoría de las plantaciones se han establecido en bosques de vegetación secundaria y un número muy reducido, es resultado de la siembra intencional de este tipo de árboles. Posteriormente se han sembrado frutales como el café o los cítricos con la intención de aprovechar el espacio y servicios como la sombra de los ejemplares de mayor tamaño (Figura 13).



**Figura 13. Diagrama de perfil para la asociación café-árboles de sombra en Tlapacoyan-Martínez de la Torre, Veracruz.**

Los sistemas con mayor tiempo se encuentran conformados por árboles cuyo fin es aprovechar su madera cuando estos alcancen diámetro indicado, en estos casos la disposición estructural es lineal dejando cinco metros entre un individuo y otro. No hay un patrón fijo como suele darse en los sistemas que combinan frutales entre sí o con cultivos básicos.

En lo que respecta a los cultivos de café bajo la sombra de árboles como Melina (*Melina arborea*), Inga (*Inga sp.*), Hormiguillo (*Cecropia obtusifolia*), éste se siembra aprovechando los espacios adecuados para labores manuales por lo que no se sigue un determinado esquema de plantación. Cuando se tienen árboles frutales de gran altura, los productores deciden manejar especies que tengan demanda comercial, así que es común observar cítricos o árboles de pimienta entre ejemplares de guanábana, zapote, almendro, etc. (Figura 14).



**Figura 14. Diagrama de perfil para la asociación árboles maderables, frutales y de sombra en un huerto de Martínez de la Torre, Veracruz.**

### 7.2.3.2 Prácticas de manejo

En la preparación del terreno es común el rozar el estrato herbáceo y los pequeños arbustos. Esta práctica se conoce como barrido, posterior a ello son seleccionados los árboles más adecuados para la sombra como el chaca (*Bursera simaruba*), moté (*Erythrina spp.*), hormiguillo (*Cecropia obtusifolia*), encino (*Quercus sp.*), entre otros.

En las etapas iniciales de la plantación de especies maderables, se aplican podas de formación que contribuyen a obtener madera con buenas dimensiones, características comerciales deseables y excelente color.

Los diversos arreglos entre árboles maderables, frutales o de sombra están subutilizados en cuanto a sus funciones potenciales. Por un lado, si bien son empleadas en la obtención de madera o de frutos se desconoce todavía mucho acerca de la multiplicidad de usos que se les pueden dar.

Por otra parte muchos de los servicios que estas especies pueden brindar, ahora se ven amenazadas por un aprovechamiento forestal mal planificado o en muchos casos clandestino. Debe también señalarse que el cultivo de café es frágil ante los vaivenes del mercado internacional y si esto ocurre, algunos productores manifiestan que no hay razón para mantener árboles de sombra en pie.

### 7.3 CERCOS VIVOS Y BARRERAS DE PROTECCIÓN

Las tecnologías de árboles en linderos se basan en el establecimiento de hileras de árboles que pueden delimitar un área determinada o servir de protección para otros componentes u otros sistemas. Estos sistemas se consideran complementarios a otros sistemas integrados de producción pues pueden estar presentes en parcelas destinadas a cultivos anuales, perennes o con sistemas pecuarios.

#### 7.3.1 Estructura

Estos sistemas se caracterizan por la diversidad en cuanto a tamaños, combinaciones y arreglo de los ejemplares: Se encuentran cercos vivos compuestos por una especie, así como aquellos que presentan dos y hasta cuatro distintas; las cuales pueden o no combinarse con postes muertos de varios tipos.

Los cercos conformados por Cocoite, Chacah o *Erythrina*, sin combinaciones predominan sobre el uso de otras especies, las modalidades en que intervienen son aquellas que tienen que ver con la producción de naranja, café, plátano y maíz. Dichas especies son las que con mayor frecuencia se encuentran en los sistemas pecuarios extensivos o como parte de la interacción árboles-ganado (Figura 15).

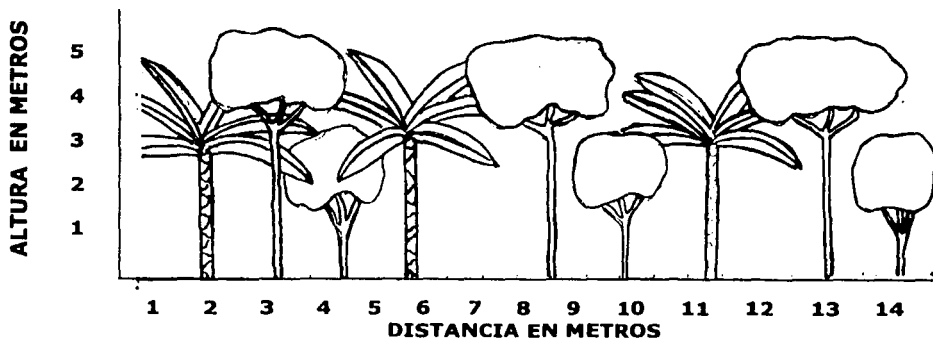


Figura 15. Diagrama de perfil para un cerco vivo de moté (*Erythrina* sp.) delimitando la asociación plátano-cítricos en Martínez de la Torre, Veracruz.

En total se detectaron 27 especies empleadas como cercos vivos, entre las cuales sobresalen por su uso común: Chacah (*Bursera simaruba*), Cocoite (*Gliricidia sepium*), Chipilcoite (*Difisa robiniodes*), Palo de tinto (*Haematoxylum campechianum*), Sauce (*Salix sp*) y Jobo (*Spondias mombin*) (Cuadro 12).

**Cuadro 12 Especies encontradas como cercos vivos en la región Tlapacoyan-Martínez de la Torre, Veracruz.**

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	S.S.	S.E.	C.U.	P.C.	INT.	NAT.
<i>Bursera simaruba</i>	Chaca	X	X	X			X
<i>Gliricidia sepium</i>	Cocoite, cocoite		X		X		X
<i>Erythrina sp.</i>	Pispirique, moté	X	X	X			X
<i>Difisa robiniodes</i>	Chipilcoite						X
<i>Haematoxylum campechianum</i>	Majo, palo de tinto	X		X			X
<i>Salix sp.</i>	Sauz, sauce		X		X	X	
<i>Ficus sp.</i>	Higuera, amate		X		X	X	
<i>Quercus sp.</i>	Encino		X		X		X
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guacimo	X			X		X
<i>Citrus sp.</i>	Cítricos en general	X	X		X	X	
<i>Pimenta dioica</i>	Pimienta	X		X			X
<i>Cecropia obtusifolia</i>	Ormiguillo,		X	X			X
<i>Manilkara zapota</i>	Zapote mamey	X	X	X			X
<i>Delonix regia</i>	Tabachín	X			X	X	
<i>Castilleja elastica</i>	Hule criollo		X		X		X
<i>Terminalia catapa</i>	Almendro	X				X	
<i>Spondias mombin</i>	Ciruelo		X	X			X
<i>Cedrella odorata</i>	Cedro	X		X			X
<i>Cocus nucifera</i>	Coco	X			X		X
<i>Parmenteria edulis</i>	Chote, cuajilote	X			X		X
<i>Bambusa sp.</i>	Bambú		X	X		X	
<i>Persea americana</i>	Aguacate	X			X		X
<i>Leucaena leucocephala</i>	Huaje	X	X	X			X
<i>Manguifera indica</i>	Mango		X		X	X	
<i>Melia asederach</i>	Piocho, paraíso	X			X	X	
<i>Gmelina arborea</i>	Melina	X	X	X		X	
<i>Annona muricata</i>	Guanábana	X			X	X	
<i>Cassia fistula</i>	Lluvia de oro		X		X	X	

S.S. :Sembrado por semilla C.U. :Comúnmente usada INT. :Especies introducidas  
S.E. :Sembrado por estacas P.C. :Poco usada NAT: Especies nativas

Por otra parte, las especies más utilizadas para la elaboración de postes de madera muerta resultan ser el palo de tinto (*Haematoxylum campechianum*), chicozapote (*Manilkara zapota*), encino (*Quercus sp.*), guazimo (*Guazima ulmifolia*) y cuajilote (*Parmenteria edulis*).

En la combinación de cercos vivos con postes de madera, es muy frecuente observar árboles no engrapados en el cerco y simplemente formar parte del lindero; sin embargo, como ya se mencionó, desempeñan una función muy importante ya que de estos se obtienen productos como madera, otros postes y sombra al ganado (Figura 16).



**Figura 16. Árboles en linderos delimitando un predio ganadero en Martínez de la Torre, Veracruz**

Las restantes combinaciones encontradas en los cercos vivos utilizan las bondades de árboles que producen algunos otros beneficios como el coco, la pimienta o la ciruela además de delimitar los predios (Figuras 17 y 18).

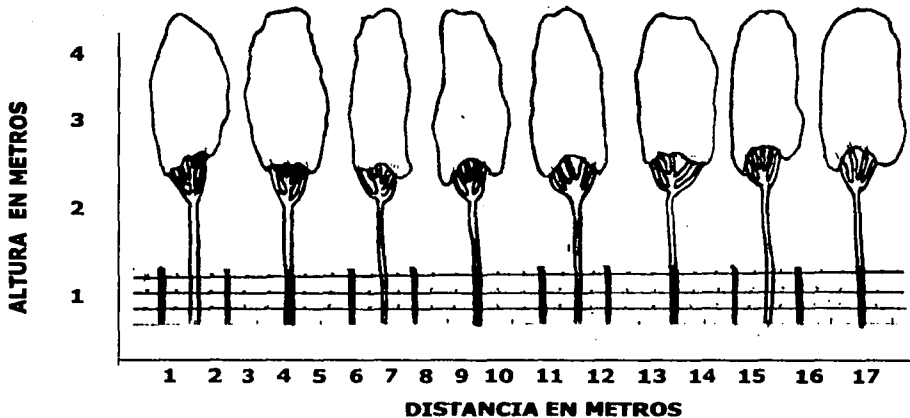


Figura 17. Diagrama de perfil para un cerco vivo de Jobo (*Spondias* sp.) delimitando un predio en la región Tlapacoyan-Martínez de la Torre, Veracruz.

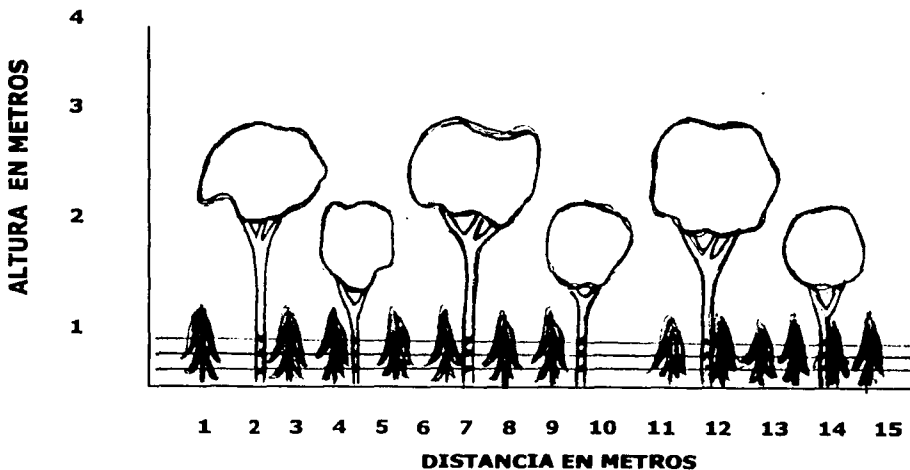


Figura 18. Diagrama de perfil para un cerco vivo de guazimo (*Guazima ulmifolia*) delimitando la asociación limón-maíz en Tlapacoyan, Veracruz.

### 7.3.2 Prácticas de manejo

En el establecimiento de estos sistemas se pueden seguir dos procedimientos: uno de ellos es plantar los árboles pequeños directamente traídos del vivero y el otro es obtener estacas del arbolado que se encuentra creciendo en forma natural. Siendo esta última más ventajosa, ya que se pueden obtener individuos de mayor altura y diámetro en menor tiempo, sin embargo esta forma de propagación esta limitada a especies con capacidad de enraizamiento por estacas.

Las especies que con mayor frecuencia se propagan de esta forma son: *Bursera simaruba*, *Spondias mombin* y *Gliricidia sepium*, las cuales se establecen para proteger cultivos, dividir potreros y delimitar predios. La función productiva se restringe básicamente a la obtención de postes y ocasionalmente madera para viviendas, leña y postes muertos para galeras, entre las más comunes.

El hecho de establecer cercado de una sola especie obedece a que los productores tienen la experiencia sobre ciertas condiciones en las que los arboles o estacas se propagan de manera fácil, además de que el relieve del terreno permitirá establecer un lindero ordenado y con armonía estética. El porcentaje de prendimiento es satisfactorio para las especies Chaca, Jobo y Cocoite, por lo general es del 100 % y el lapso de tiempo para retoñar es corto, siendo de 10 a 15 días para Chaca y de 1 a 2 meses para Jobo y Cocoite.

La longitud de las estacas puede variar de 1.5 a 2 metros siendo la época idónea el mes de marzo para su recolección, ya que en este periodo hay mayor índice de propagación. Una vez recolectadas son plantadas en cepas generalmente de 50 cm de profundidad a lo largo de los cercos, colocando aquellas de mayor diámetro lo más separadas una de otra para otorgarle mejor soporte al lienzo.



De esta manera antes de establecer una línea se construye un cercado de postes de madera muerta a espacios de 3-4 m para posteriormente intercalar las estacas que constituirán el lindero. En el caso de que no se intercalen postes de madera y sea un cerco vivo al 100 %, los espacios son menores, por lo general se encuentran desde 1 a 2 m.

El intervalo de tiempo para el engrapado y fijación de las líneas de alambre después de haberse plantado las estacas varía desde 1 mes hasta 1 año. El número de líneas es de 3 a 5 utilizando alambre de púas y grapas galvanizadas además de un plástico con el propósito de evitar el ahorcamiento del árbol conforme éste crece.

Para el caso de los cercos vivos combinados con postes de madera muerta, es frecuente encontrar que a los primeros no se les engrape sino después de tres años de establecido, cuando así sucede, la distancia entre postes muertos es más reducida (1.5 a 2 m.).

Las actividades de mantenimiento, cuando se realizan, fundamentalmente son podas a intervalos entre los 18 y 24 meses, para efectuar la plantación inmediatamente. El objetivo en la mayoría de los casos es aumentar la densidad de los cercos, o como se explicó anteriormente para ampliarlos.

En los predios de mayor superficie (sobre 150 ha), la mayoría de los grandes productores de ganado aún cree que los árboles en los potreros perjudican a la pradera y por tanto al desarrollo del ganado. Sin embargo algunos de ellos han realizado trabajos incipientes destinados a establecer especies arbóreas con el objeto de proteger los taludes en las orillas de carretera o en caminos de terracería.

Por otro lado los ejidatarios y los pequeños propietarios tienen una visión muy diferente en cuanto a la presencia y manejo de los árboles en linderos, para ellos la presencia de los árboles es muy importante especialmente en las asociaciones de pimienta, cítricos y café con cercos vivos. En este caso el árbol provee de un ingreso adicional para la economía al diversificar los servicios y productos que se generan en el predio.

Entre los mayores inconvenientes de los cercos vivos están: la falta de manejo, especialmente podas, aclareos y manejo sanitario. Por otro lado se percibe una subutilización de los árboles, ya que si bien son empleados con fines de protección, una gran mayoría de los productores desconocen el potencial de las especies que utilizan.

Igualmente, problemas como son: la falta de asistencia técnica para que se inicie la selección de las especies adecuadas, la capacitación para su manejo apropiado y la determinación de los espacios así como las fechas más propicias para lograr el establecimiento exitoso son algunos de los problemas en el desarrollo de estas tecnologías.

## **7.4 SISTEMAS SILVOPASTORILES**

El uso de la tierra para sistemas silvopastoriles es una práctica predominantemente de pequeños ganaderos, dada la tradición por el doble propósito con un alto grado de tecnificación.

A últimas fechas se ha dado un aumento en el número de cabezas para doble propósito pero una disminución en cuanto al número de hectáreas dedicadas a la ganadería, debido a la incorporación de éstas al cultivo de cítricos principalmente, y cuya producción ha aumentado de 171 a 225 ton/año (SAGAR, 1996).

De esta manera, algunos ganaderos han dividido parte de su superficie para el cultivo de cítricos y el aprovechamiento de ganado ovino y/o bovino, además de aprovechar las áreas sombreadas de otras especies arbóreas.

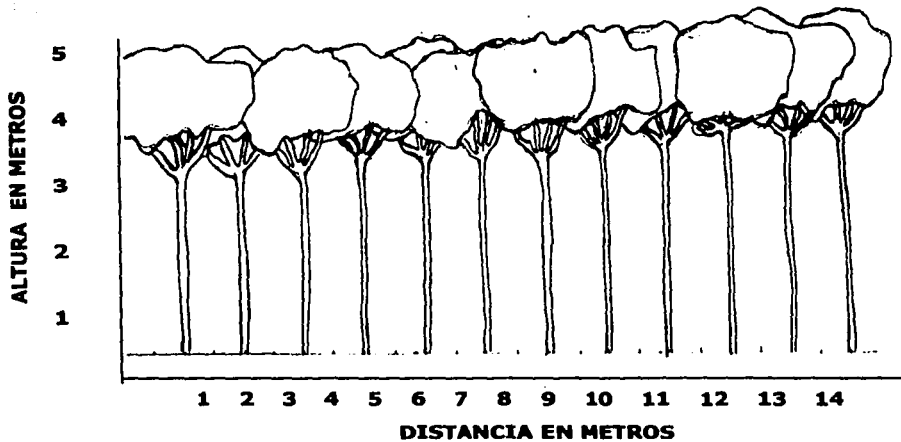
En estos sistemas, uno de los factores primordiales es el pastizal, ya que es la fuente principal de alimentación del ganado; además árboles frutales, maderables o forrajeros pueden encontrarse dispersos en terrenos pastoriles. Algunos de estos ejemplares son especies de uso múltiple, ya que proporcionan: leña, frutas, forraje, sombra e incluso conservan y mejoran el suelo (Von Carlowitz, 1985).

### **7.4.1 Estructura**

La distribución de los árboles en el terreno se conforma en grupos, manchones o dispersos totalmente en toda la superficie.

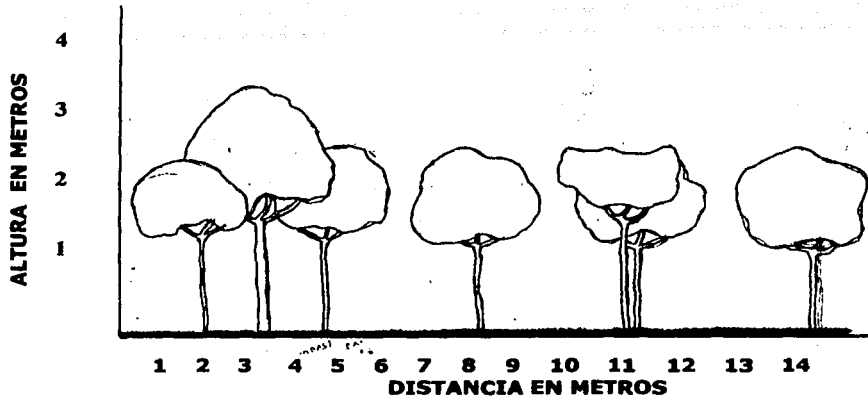
La disposición horizontal del sistema y el arreglo temporal de tipo simultáneo (a lo largo de todo el año se encuentran presentes todos los componentes de la asociación).

Cuando los árboles se encuentran en el pastizal, las fincas se caracterizan por la presencia de especies vegetales tales como Cocuite (*Gliricidia sepium*), Moté (*Erythrina sp.*) entre otras, las cuales proporcionan forraje con un alto contenido proteico, semillas, leña, frutos, puntales, postes, sombra y también sirven como delimitación del terreno. Se observan además pastos nativos y mejorados como base del manejo alimentario del ovino (Figura 19).

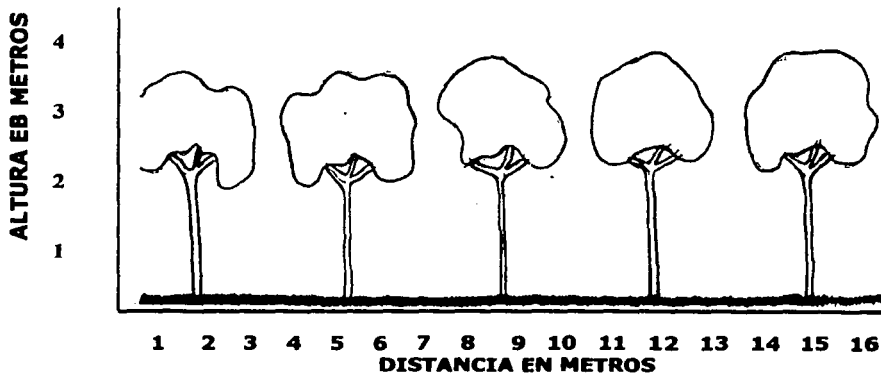


**Figura 19. Diagrama de perfil para un cerco vivo de cocote (*Gliricidia sepium*) integrado a un sistema ganadero en Tlapacoyan, Veracruz**

Otra modalidad en la que se diversifica la tecnología silvopastoril es el pastoreo bajo frutales, fundamentalmente cítricos tales como Naranja (*Citrus sinensis* L. Osbeck) variedad valencia tardía, limón persa (*C. latifolia* Tan) y mandarina (*C. reticulata* Blanco); cocos, zapotes, y guanábana. Estos árboles pueden obedecer tanto a un arreglo predeterminado por el productor o bien no guardar un orden definido tanto en potreros como formando parte de cercas vivas. (Figuras 20, 21 y 22).



**Figura 20. Diagrama de perfil para un sistema de pastoreo bajo árboles frutales en Martínez de la Torre, Veracruz**



**Figura 21. Diagrama de perfil representando un sistema silvopastoril bajo cítricos en planicies de Martínez de la Torre, Veracruz.**



**Figura 22. Vista del sistema cítricos-ovino en una planicie de Martínez de la Torre, Veracruz**

Por otro lado algunas especies se encuentran dispersas en los predios como: *Cedrella odorata* (cedro), *Swietenia macrophylla* (caoba), *Tectona grandis* (teca), *Persea americana* (aguacate), *Melia azederach* (piocho), *Haematoxylum campechianum* (majo), *Quercus oleoides* (encino), las cuales proporcionan sombra para el ganado además de madera. Estas especies son utilizadas por su fácil manejo y adaptabilidad (Figura 23) (Cuadro 13).



**Figura 23. Árboles dispersos en predios ganaderos de Tlapacoyan, Veracruz.**

La última modalidad que se encontró para los sistemas silvopastoriles es resultado de la integración de especies forrajeras introducidas y pastoreo tradicional bajo frutales. En éstos, se emplean zacates de corte como el Taiwan, King grass, zacate elefante, gramas nativas. Este sistema puede establecerse en bandas o hileras de árboles leñosos y perennes, en el cual el espacio intermedio es utilizado para sembrar una leguminosa de cobertura o gramíneas.

El pastoreo en las praderas se lleva a cabo en gramas nativas (*Axonopus sp.* y *Paspalum sp.*), así como pastos introducidos (*Panicum maximum*, *Brachiaria muticata*, *Cynodon plectostachys*, *Pennisetum spp.*, *Digitaria decumbens*, *Arachis pintoii*, *Pueraria phaseoloides*) (Figura 24).



Figura 24. Pastoreo en callejones. Martínez de la Torre, Veracruz

**Cuadro 13. Arboles y pastos asociados en potreros de Tlapacoyan-Martínez de la Torre, Veracruz**

Nombre común	Nombre científico	Familia	U S O S
Chaca	<i>Bursera simaruba</i>	Burseraceae	Cerco vivo, madera
Cocuile, cocoite,	<i>Gliricidia sepium</i>	Leguminoseae	Fruto, hojas, cerco vivo
Pispirique, moté	<i>Erytrina sp.</i>	Leguminoseae	Cerco vivo, forraje
Palo de tinto	<i>Haematoxylum campechianum</i>	Leguminoseae	Poste, cerco vivo
Encino	<i>Quercus sp.</i>	Fagaceae	Cerco vivo, madera
Guazilmo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae	Forraje, medicinal
Cítricos	<i>Citrus sp.</i>	Rutaceae	Fruto, sombra
Ormiguillo	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Moraceae	Sombra
Zapote mamey	<i>Manilkara zapota</i>	Sapotaceae	Fruto, poste
Framboyan	<i>Delonix regia</i>	Leguminoseae	Cerco vivo
Almendro	<i>Terminalia catapa</i>	Combretaceae	Fruto
Ciruelo	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	Cerco vivo, sombra
Cedro	<i>Cedrella odorata</i>	Meliaceae	Madera, cerco vivo
Coco	<i>Cocos nucifera</i>	Palmae	Fruto, sombra
Chote, cuajilote	<i>Parmenteria edulis</i>	Bignoniaceae	Cerco vivo
Aguacate	<i>Persea americana</i>	Lauraceae	Fruto, sombra
Huaje	<i>Leucaena leucocephala</i>	Leguminoseae	Forraje, leña
Mango	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	Fruto, sombra
Piocho, paraíso	<i>Melia asederach</i>	Meliaceae	Sombra
Melina	<i>Gmelina arborea</i>	Verbenaceae	Madera, Cerco vivo
Guanábana	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	Fruto, sombra
P A S T O S			
Zacate bahía	<i>Paspalum notatum</i>	Gramineae	
Merkerón	<i>Penisetum purpureum</i>	Gramineae	
Guinea	<i>Panicum maximum</i>	Gramineae	
Pará	<i>Panicum barbinoide</i>	Gramineae	
Estrella africana	<i>Cynodon plectostachys</i>	Gramineae	
Buffel	<i>Cenchrus ciliaris</i>	Gramineae	
Pangola	<i>Digitaria decumbens</i>	Gramineae	
Bermuda	<i>Cynodon dactylon</i>	Gramineae	
Maní forrajero	<i>Arachis pintoi</i>	Leguminoseae	



#### **7.4.2 Prácticas de manejo**

El sistema inicia con la implantación de un pastizal, al llevar a cabo una remoción mecanizada del suelo que da paso a un rastreo que elimina agregados difíciles de romper manualmente, con esto será más fácil la germinación de semillas y el desarrollo vegetativo del pasto .

La época de establecimiento de las especies que interesa sembrar está determinada por la presencia del temporal, generalmente siendo esta fecha durante el mes de julio. El método de siembra en terrenos no mecanizados es por medio de un instrumento rústico, semejante a una estaca, los espaciamientos son de 70 cm a 1 m entre hileras y plantas, en terrenos mecanizados se esparce el material en surcos separados a 70 cm y entre plantas.

Las labores de manejo que se realizan, son principalmente las que se refieren al control de especies invasoras del pastizal y que pueden competir con los frutales por nutrientes, razón por la cual el pastoreo periódico ha sido empleado por los productores como una forma de aprovechar integralmente las áreas destinadas a la citricultura. Ocasionalmente se emplean recursos auxiliares en áreas con rebrotes continuos y no preferidas por el ganado, por lo cual los productores también hacen uso de instrumentos y herbicidas.

En cuanto a los productos que se obtienen del pastizal, se puede decir que principalmente es el forraje para el ganado bovino (razas: cebú, holstein, suizo, brahman, gyr) y ovino (raza: Tabasco). Este pastoreo es seccionado con la finalidad de permitir el rebrote y proporcionar al ganado forraje con un buen porcentaje de proteína.

Los productores manifiestan que aunque hay condiciones favorables para el aprovechamiento de los sistemas silvopastoriles, éstos no se generalizan, debido a que no se conocen sus ventajas y a que se ignoran las funciones de los componentes por no estar bien determinadas las relaciones entre éstos. Por ello deben incentivarse programas de transferencia de tecnología mediante la apertura de líneas de crédito que financien su adopción.

Por otro lado existen especies arbóreas forrajeras adaptadas a las condiciones biofísicas de la zona con un buen potencial de producción, las cuales pueden ser utilizadas como componentes para el silvopastoreo, al mejorar la disposición de forraje en cantidad y calidad durante todo el año, puesto que la alimentación animal se ha limitado mayoritariamente al uso de gramíneas.

Otro aspecto importante es la mano de obra familiar, la cual está limitada por las actividades de producción agropecuaria durante todo el año, debido a esto se contrata mano de obra externa, generalmente para la época de cosecha de cítricos.

## **7.5 HUERTO FAMILIAR**

Los huertos familiares se distribuyen en toda la zona de estudio y se consideran una fuente permanente de productos diversos como frutos, forraje para animales, medicamentos naturales, condimentos, leña, madera, miel y plantas ornamentales.

La principal característica de los huertos familiares es que proveen de productos que complementan la alimentación y la economía de sus propietarios al obtener ingresos por la venta de excedentes.

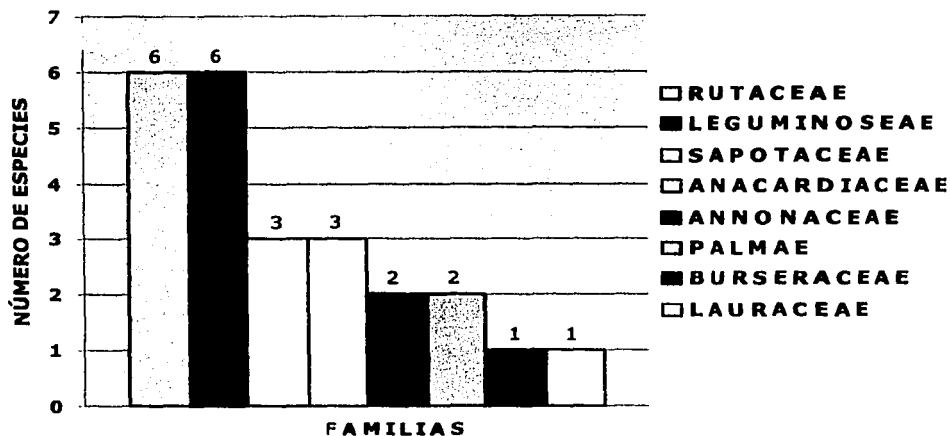
### **7.5.1 Estructura**

El huerto casero clásico de la región se caracteriza por la presencia de especies cultivadas y silvestres, así como a la diversidad de formas y hábitos de crecimiento. Entre estas últimas se pueden encontrar árboles, arbustos, trepadoras, colgantes, rastreras y herbáceas, que por su ciclo de vida se pueden clasificar en: anuales, bianuales y perennes.

La distribución de los componentes del huerto es irregular, se establecen de acuerdo a su adquisición, procurando únicamente colocar las plantas ornamentales y medicinales en los espacios más próximos a la vivienda. En las orillas de los huertos es frecuente colocar árboles frutales o forestales como linderos y como cercos vivos; por lo regular, los árboles de especies maderables como el cedro y caoba son ubicados en la zona externa y lejana a la vivienda.

La superficie promedio de los huertos caseros varía entre 1000 y 2500 m<sup>2</sup>, en los cuales se encuentran diferentes componentes, constituyendo cuatro estratos bien definidos en su estructura vertical. Por lo que respecta al tiempo de establecimiento, ésta varía de los 30 a los 70 años de establecidos, obteniéndose una edad promedio de 50 años, lo cual se relaciona con la distribución de la mayoría de sus componentes.

En cuanto al número de especies, se encontraron 57 distribuidas en 31 familias con un máximo de 6 especies y un mínimo de una (Figura 25)



\*MAS 23 FAMILIAS CON UNA ESPECIE

Figura 25. Número de especies según familias botánicas en solares de los municipios de Tlapacoyan y Martínez de la Torre, Veracruz.

#### Componentes de los huertos familiares

##### a) Cultivos anuales

Los cultivos anuales por lo general se establecen en pequeñas porciones abiertas del huerto, los principales son: Maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), chile (*Capsicum frutescens*), Calabaza (*Cucurbita sp*) y Piña (*Ananas comosus*).

##### b) Árboles de especies forestales

Estos son escasos en los huertos familiares y se establecen en las partes adyacentes más distantes de la vivienda, encontrando comúnmente especies preciosas como el Cedro (*Cedrella odorata*), caoba (*Swietenia macrophylla*), ramón (*Brosimum alicastrum*), guano (*Sabal mexicano*) y melina (*Gmelina arborea*).

### c) Frutales

Los árboles de especies frutícolas constituyen el componente más amplio de los huertos familiares, éstos son los que generan los excedentes de producción que se comercializan en el mercado local principalmente.

Las especies más comunes encontradas son : Naranja (*Citrus sinensis*), limón (*Citrus aurantifolia*), toronja (*Citrus maxima*), mandarina (*Citrus nobilis*), palma de coco (*Cocos nucifera*), plátano (*Musa sp.*), papaya (*Carica papaya*), ciruela (*Spondias mombin*), mango (*Mangifera indica*), guanábana (*Annona muricata*) y mamey (*Pouteria zapota*).

### d) Arbustos

Los arbustos, en su mayoría, son especies de ornato y condimenticios, excepto el café (*Coffea arabica*), que se encontró en la mayoría de los huertos. La pimienta (*Pimenta dioica*), el granado (*Punica granatum*), el tulipán (*Hibiscus rosasinensis*), el rosal (*Rosa sp.*), la chaya (*Jatropha urena*) y la noche buena (*Euphorbia pacherrima*) constituyen el estrato arbustivo en zonas circundantes a las casas.

### e) Hierbas y zacates

Su presencia es principalmente silvestre y sirven de alimento al ganado menor localizado dentro del huerto. Se cultivan también: Albahaca (*Ocimum basilicum*), hierba buena (*Menta citrata*), epazote (*Chenopodium ambrosioides*), zacate limón (*Cymbopogon citratus*), cunde amor (*Cayaponia microdanta*) residan (*Lawsonia inermis*), árnica (*Arnica vulgaris*), ruda (*Ruta chalapensis*) y hierba zorrillo (*Achyranthes aspera*), que en su mayoría son especies medicinales y condimenticias.

Cabe señalar que algunos huertos poseen apiarios, cuyas colmenas aprovechan el potencial melífero de especies frutales, como son los cítricos, por tanto la apicultura constituye un atributo más en el manejo y aprovechamiento de un huerto casero. En el cuadro 14 se pueden observar los componentes de los estratos y su uso regional.

**Cuadro 14. Relación de especies encontradas en los huertos familiares de la región Tlapacoyan-Martínez de la Torre, Veracruz**

N. COMUN	N. CIENTÍFICO	FAMILIA	USOS
<b>ESTRATO 0 - 0.5 m</b>			
Albahaca	<i>Ocimum basilicum</i>	Labiatae	Medicinal
Arnica	<i>Arnica vulgaris</i>	Compositae	Medicinal
Calabaza	<i>Cucurbita pepa</i>	Cucurbitaceae	Comestible
Cunde amor	<i>Cayaponia microdanta</i>	Cucurbitaceae	Medicinal
Chile serrano	<i>Capsicum frutescens</i>	Solanaceae	Comestible
Epazote	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Chenopodiaceae	Condimento
Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Leguminosae	Comestible
Hierbabuena	<i>Menta citrata</i>	Labiatae	Condimento
Hierba zorrillo	<i>Achyranthes aspera</i>	Amaranthaceae	Medicinal
Lirio	<i>Sprekelia farmasissima</i>	Liliaceae	Ornato
Nardo	<i>Pallentia tuberosa</i>	Amaryllidaceae	Comestible
Noche buena	<i>Euphorbia pacherrima</i>	Euphorbiaceae	Ornato
Piña	<i>Ananas comosus</i>	Bromeliaceae	Comestible
Residan	<i>Lawsonia inermis</i>	Lythraceae	Medicinal
Rosal	<i>Rosa chinensis</i>	Rosaceae	Ornato
Ruda	<i>Ruta chalapensis</i>	Rutaceae	Medicinal
Tullipan	<i>Hibiscus rosasinensis</i>	Malvaceae	Ornato
Yuca	<i>Manihot esculenta</i>	Euphorbiaceae	Comestible
Zacate Ilmón	<i>Cymbopogon citratus</i>	Graminaceae	Comestible
<b>ESTRATO 0.5-3 m</b>			
Achiote	<i>Bixa orellana</i>	Bixaceae	Condimento
Café	<i>Coffea arabica</i>	Rubiaceae	Comestible
Chaya	<i>Jatropha urens</i>	Euphorbiaceae	Comestible
Granada	<i>Punica granatum</i>	Punicaceae	Comestible
Guayaba	<i>Psidium quajava</i>	Myrtaceae	Comestible
Maíz	<i>Zea mays</i>	Gramineae	Comestible
Naranja agría	<i>Citrus aurantium</i>	Rutaceae	Comestible
Naranja dulce	<i>Citrus sinensis</i>	Rutaceae	Comestible
Limón	<i>Citrus aurantifolia</i>	Rutaceae	Comestible
Papaya	<i>Carica papaya</i>	Caricaceae	Comestible
Plátano	<i>Musa sp.</i>	Musaceae	Comestible
Toronja	<i>Citrus maxima</i>	Rutaceae	Comestible
Mandarina	<i>Citrus nobilis</i>	Rutaceae	Comestible
Pimienta	<i>Pimenta dioica</i>	Myrtaceae	Comestible

<b>ESTRATO 3-6 m</b>			
Anona	<i>Anona reticulata</i>	Annonaceae	Comestible
Castaño	<i>Artocarpus communis</i>	Moraceae	Comestible
Framboyan	<i>Delonix regia</i>	Leguminosae	Sombra, ornato
Guanábana	<i>Anona muricata</i>	Annonaceae	Comestible
Guano	<i>Sabal mexicana</i>	Palmae	Construcción
Lluvia de Oro	<i>Cassia fistula</i>	Leguminosae	Ornato, sombra
Mango	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	Comestible
Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>	Anacardiaceae	Comestible
Cocoite	<i>Gliricidia sepium</i>	Leguminosae	Forraje, cerco vivo
Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpighaceae	Comestible
<b>ESTRATO 6-20 m</b>			
Aguacate	<i>Persea sp.</i>	Lauraceae	Comestible
Almendro	<i>Terminalia cattapa</i>	Combretaceae	Comestible
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	Meliaceae	Maderable
Cedro	<i>Cedrella odorata</i>	Meliaceae	Maderable
Ciruella	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	Comestible
Coco	<i>Cocus nucifera</i>	Palmae	Comestible
Chicozapote	<i>Manilkara zapota</i>	Sapotaceae	Comestible
Guaya	<i>Talisia olivaeformis</i>	Sapindaceae	Comestible
Mamey	<i>Pouteria zapota</i>	Sapotaceae	Comestible
Melina	<i>Gmelina arborea</i>	Verbenaceae	Maderable
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	Leguminosae	Comestible
Zapote negro	<i>Diospyros digyna</i>	Sapotaceae	Comestible
Chaca	<i>Bursera simaruba</i>	Burseraceae	Maderable
Ramón	<i>Brosimum alicastrum</i>	Leguminosae	Forraje, cerco

En la figura 26 se identifican los cuatro estratos de los componentes del huerto, definidos por herbáceas y zacates en un rango de 0-0.5 m de altura, un segundo estrato de 0.5 a 3 m caracterizado por la incidencia de arbustos, frutales y árboles jóvenes; el tercer estrato lo constituyen las especies arbóreas de 3 a 6 m y, por último, el estrato mayor de 6 a 20 m de altura, en el que se encuentran los frutales más altos y las especies forestales productoras de leña y madera.

En el estrato más bajo encontramos una gran cantidad de especies, sin embargo, las que se consideran más importantes porque generan recursos adicionales, se ubican con mayor frecuencia en el tercer y cuarto estrato.

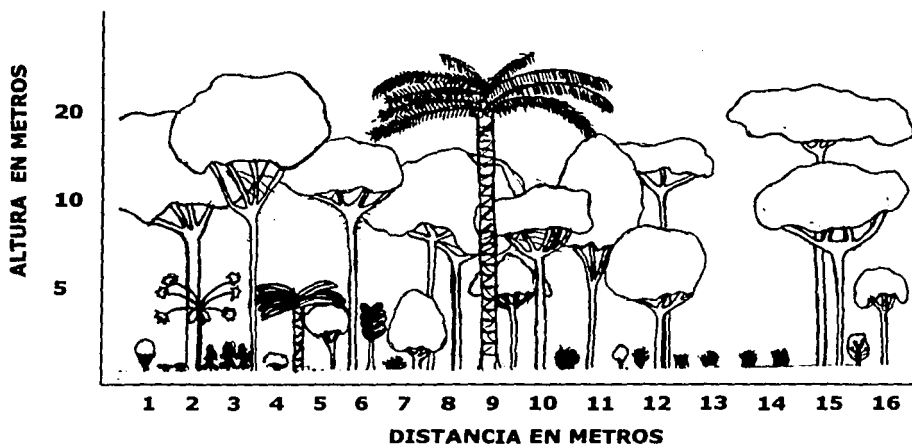


Figura 26. Diagrama de perfil representando un huerto casero típico de la zona Tlapacoyan-Martínez de la Torre, Veracruz

### 7.5.2 Prácticas de manejo

La planta se siembra de forma directa en una cepa generalmente de 40 x 40 x 40 cm, construida con pala y pico, en algunos casos como sucede con las especies de ornato y medicinales, éstas se colocan en contenedor rústico.

La distribución de las plantas está en relación con las necesidades de la familia, dando prioridad a las de consumo diario, después aquellas comercializables y en las zonas alejadas de la vivienda, especies maderables.

Una vez establecidas las plantas, las labores de mantenimiento del huerto consisten en practicar limpiezas periódicas, principalmente en época de lluvias debido a la proliferación de malezas, tampoco se efectúa fertilización, ni control de plagas y enfermedades, las podas son muy esporádicas



realizándose cuando se necesitan más plantas, el cajeteado se realiza ocasionalmente con el fin de regar manualmente.

La productividad del huerto es constante a lo largo del año, lo que representa un ahorro y una captación permanente de ingresos a la economía familiar. La época de mayor producción corresponde al periodo comprendido entre los meses de abril a agosto, relacionados con la temporada de lluvias y a la fructificación de varias especies frutales; mientras que en la época de secas se cosechan cultivos anuales como maíz, frijol y calabaza.

Los frutos se cosechan manualmente al trepar directamente a los árboles, o bien con una "garrocha" desde el piso, el consumo es directo como fruta, ensaladas y agua fresca. La leña se destina a la preparación de alimentos como combustible y proviene de las ramas podadas del huerto o de algún árbol que se tala; aunque no todas las familias dependen directamente de la leña es práctica común el uso de ésta ya sea de manera adicional o como reserva.

También se obtiene forraje de algunos árboles, arbustos y hierbas, se corta con machete y se proporciona al ganado directamente, para el caso de frutos, éstos son consumidos por el ganado bovino y ovino hasta que maduran y caen al suelo. Las hierbas y pastos están al alcance del ganado directamente, en áreas específicas del huerto.

Los cultivos básicos se destinan al autoconsumo, ya que la producción es reducida y su cosecha es solamente una vez por año, tal es el caso del maíz y el frijol. La cosecha de chile se extiende un poco más debido a que se le pueden realizar varios cortes.

Los huertos también son una rica reserva de plantas medicinales, de las cuales se aprovechan sus hojas, tallos y frutos que preparados en forma de té o infusión sirven como paliativos de algunos padecimientos comunes, mientras se logra la consulta médica oportuna.

Por último debe señalarse que los huertos favorecen la comercialización a pequeña escala, generando recursos adicionales por la venta de fruta, hierbas medicinales, maderables y cultivos básicos fuera del núcleo familiar (Figura 27).

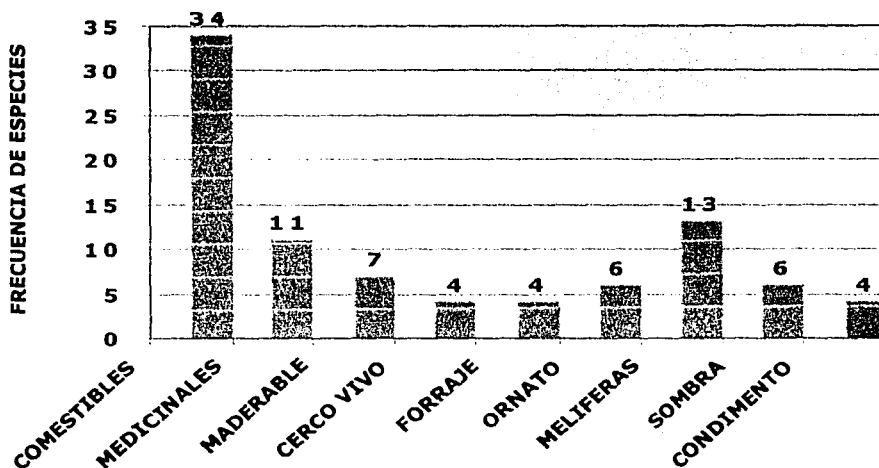


Figura 27. Categorías de uso de las especies encontradas en solares de la región Tlapacoyan-Martínez de la Torre, Veracruz.

El principal problema que presentan los huertos familiares de la zona de estudio, son los derivados de la falta de conocimiento en el manejo de los componentes, por tal razón existe sobreposición de éstos, mala distribución y mal aprovechamiento.

Sin embargo éste sistema es de gran aceptación y las familias saben de los beneficios que éstos generan, por tal razón existe la posibilidad de que sean enriquecidos de una manera sistemática aplicando técnicas de plantación y manejo adecuado de todos sus componentes.

Por otra parte en la entidad no existen programa de capacitación y asistencia técnica enfocados a desarrollar el sistema de huerto familiar.

## 7.6 SISTEMA SILVOAPÍCOLA

La apicultura en la zona es una actividad que apareció no hace más de quince años, en su explotación destacan varios aspectos tecnológicos ensayados por los productores y transferidos por algunas instituciones de extensión pecuaria.

### 7.6.1 Estructura

En estos sistemas se asocian abejas (*Apis mellifera*) con frutales, destacando los cítricos (*Citrus sinensis*, *Citrus aurantifolia*, *Citrus nobilis*, *Citrus máxima*), café (*Coffea arabica*), plátano (*Musa spp.*), así como cocuite (*Gliricidia sepium*), o cedro (*Cedrella odorata*) en cercos vivos y barreras rompevientos (Cuadro 15).

**Cuadro 15. Especies usuales en la silvoapicultura de la región Tlapacoyan-Martínez de la Torre, Veracruz**

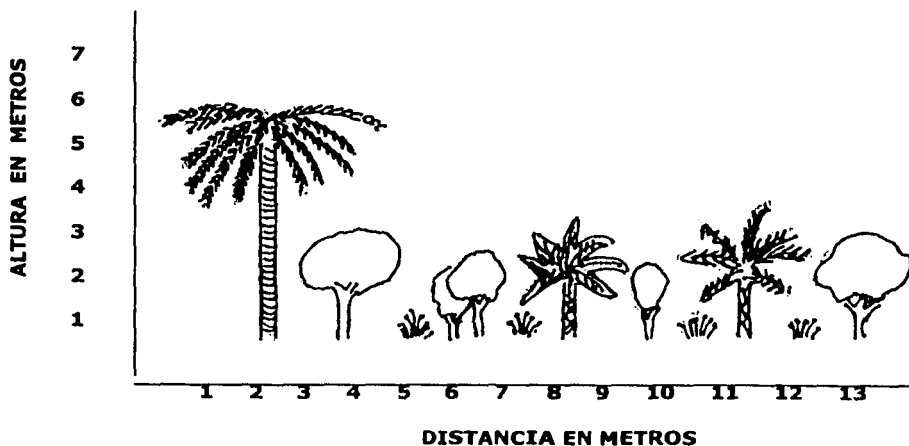
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Cítricos	<i>Citrus spp.</i>
Plátano	<i>Musa spp.</i>
Coco	<i>Cocus nucifera</i>
Café	<i>Coffe arábiga</i>
Cocuite	<i>Gliricida sepium</i>
Mango	<i>Manguífera indica</i>
Guanábana	<i>Annona muricata</i>
Jobo	<i>Spondias mombin</i>
Palo de tinto	<i>Haematoxilum campechianum</i>
Framboyán	<i>Delonix regia</i>
Jabin	<i>Piscidia comunis</i>
Vainillo	<i>Inga edulis</i>

Los apiarios se tienen distribuidos en predios particulares, aprovechando la floración de los cítricos y el cocuite. Un apiario ocupa una superficie de 500 a 600 m<sup>2</sup>, estimándose su área de influencia de 4 a 5 Km.

Igualmente algunas de las unidades apícolas también forman parte de huertos familiares que interaccionan con aquellas especies que proveen material melífero

Los estratos se definen primeramente, por los árboles de porte alto seguidos de arbustos como el café y limón, por último las flores de ornato, plantas medicinales y otras herbáceas. El apiario descansa sobre una estructura hecha por el productor con el propósito de mantener cada colmena a unos 40 cm del suelo y evitar el ataque de depredadores o daño por la humedad.

La estratificación mostró que las unidades de abejas reciben el beneficio directo de la sombra de los individuos mayores al localizarse en la parte inferior protegiéndose así de la insolación y la precipitación (Figura 28).



**Figura 28. Diagrama de perfil del sistema apícola asociado a frutales en los municipios de Tlapacoyan-Martínez de la Torre.**

El sistema silvoapícola mostró una estructura muy parecida a la del huerto familiar, precisando que en éste último hay un mayor número de elementos de la vegetación original, tales como lianas, epífitas además de presentar un relieve ausente de nivelación con fines agrícolas (Figura 29).



**Figura 29. Vista de la distribución de unidades apícolas en un solar de Martínez de la Torre, Veracruz.**

### **7.6.2 Prácticas de manejo**

Para la actividad apícola, se emplea el equipo Langstroth, el cual consta de una cámara de cría o caja de 10 cuadros o bastidores, su piso y tapa; a medida que aumenta la población se adiciona una alza o caja con 9 cuadros y posteriormente, otra alza con 8 cuadros. Este arreglo es considerado una colonia y hasta la fecha se utiliza en la región, aunque todavía es común encontrar apiarios totalmente descuidados y desordenados, lo que ha propiciado la africanización (Figura 30).

La colocación de las alzas para colectar la miel depende del espacio que permitan las abejas en el interior, por lo cual importa la época de floración y el buen funcionamiento de la colonia.

Los apiarios se distribuyen uniformemente en una área accesible al productor, por lo tanto se considera la distancia que existe a su habitación así como al camino que facilite los trabajos de extracción, revisión y transporte.



**Figura 30. Arreglo típico de colmenas en un solar de Martínez de la Torre, Veracruz**

La mayoría de los apiarios ya establecidos tienen una entrada con orientación contraria a los caminos, guardando una distancia entre colmenas de dos metros. Las revisiones al apiario es una de las actividades más importantes, realizándolas cada 4 a 7 días. Durante ellas se cuida que la colmena mantenga su reina en condiciones favorables y una cantidad moderada de zánganos para conservar la producción de miel.

Las unidades apícolas de la zona son manejadas por personas dedicadas a la citricultura principalmente, por lo que poseen propiedades que permiten aprovechar el potencial mellífero de varias especies frutales así como de algunas leguminosas utilizadas como cercos vivos. Ningún productor ha establecido árboles o arbustos exclusivos a la producción melífera.

Entre las principales actividades que se llevan en el año, se pueden citar:

- a) La limpieza general de la unidad al término del invierno
- b) Se realiza la visita de primavera
- c) Se colocan las alzas
- c) Se realiza combate a Varroasis, Polilla y otras enfermedades

- Cosecha
- Se realiza la visita de otoño
- Se suplementa en caso necesario
- Se procede a la puesta de invierno.

Se obtienen hasta tres cosechas al año dependiendo del lugar y el potencial nectáreo de las especies vegetales presentes, los productos principales son la miel, la jalea real y en menor proporción la cera que se comercializan a través de permisos de la autoridad local sanitaria con el fin de transportarla legalmente.

Se considera que la apicultura no constituye una verdadera forma de producción pecuaria, debido a la reducción de superficie de apiarios a causa de los asentamientos humanos, cambios drásticos en el uso del suelo con fines ganaderos, vías de comunicación y aprovechamientos forestales entre otros. Sin embargo aún se conservan especies mellíferas que pueden ser además ser de múltiples usos.

Por otro lado, se carece de una organización eficiente que permita la diversificación de los canales de venta para mejorar el precio del producto en el extranjero y promover su consumo en el mercado nacional, situación que ha provocado que los socios y apicultores pierdan el interés por intensificar dicha actividad y vender al mejor postor.

Cabe destacar que los productores no cuentan con asesoría calificada en ninguna de las fases de la producción ya que la actividad apícola no se encuentra comprendida dentro del programa rural regional de la SAGAR.

## 7.7 LEGUMINOSAS DE COBERTURA ASOCIADAS A CULTIVOS

Las leguminosas de cobertura han sido la tecnología cronológicamente más reciente, en ella se busca nutrir al cultivo principal y por otro lado los productores que la han puesto en práctica consideran que combate las malezas que compiten con los cítricos o el plátano.

Actualmente no puede considerarse que esta tecnología tenga repercusión en la economía regional, ya que muy pocos productores la han implementado; siendo en su mayoría personas que si bien no son citricultores extensivos, poseen en cambio cierta preparación académica.

### 7.7.1 Estructura

Las asociaciones de este tipo se dan principalmente en las huertas de cítricos con edades de entre 15 y 20 años, donde la leguminosa alcanza hasta una altura máxima de 30 a 35 cm. En este sentido, el cultivo de cobertura aprovecha los espacios de luz que ofrecen los claros después de que algunos ejemplares han sido talados como resultado de alguna enfermedad o deficiente desarrollo.

En el perfil de vegetación realizado, se aprecia que la leguminosa (*Canavalia ensiformis*, *Mucuna pruriens*) alcanza una altura uniforme para toda la unidad de producción y definitivamente no se desarrolla en zonas muy sombreadas o que recibieron luz en periodos muy cortos de tiempo debido al efecto del estrato arbóreo (Figuras 31 y 32).



Figura 31. Vista de un huerto cítrico asociado a *Mucuna* (*Mucuna sp.*) como cultivo de cobertura en la región Tiapacoyan-Martínez de la Torre, Veracruz.



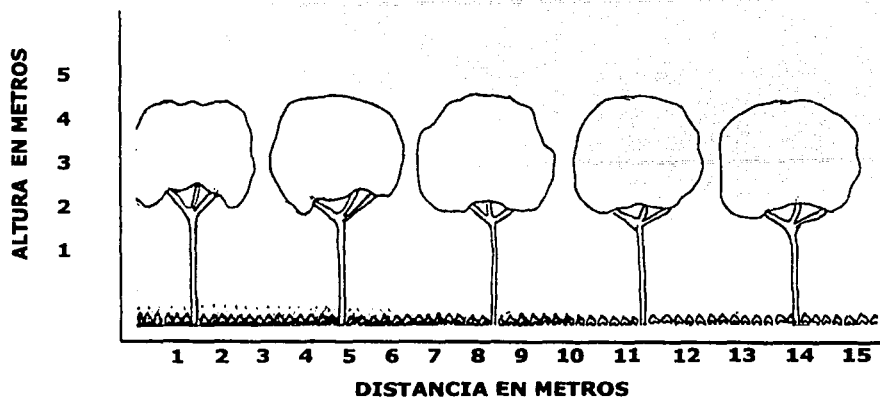


Figura 32. Diagrama de perfil para la asociación *Mucuna* (*Mucuna sp.*) y cítricos en la región Tlapacoyan-Martínez de la Torre, Veracruz.

### 7.7.2 Prácticas de manejo

Las especies empleadas en este sistema son frijol terciopelo (*Mucuna preta*, *Stylobium deeringianum*), Canavalia (*Canavalia ensiformis*), trébol (*Trifolium subterraneum*), frijol dolicho (*Dolichos lablab*) y maní forrajero (*Arachis pintoi*).

La siembra se realiza en huertos de cítricos y plátano en donde las semillas se esparcen en el área cubriéndoseles con una capa delgada de suelo, esto se hace buscando establecer un balance entre componentes a fin de registrar una competencia mínima y obtener un buen crecimiento de la cobertura.

Los efectos de la competencia dependen de la edad del cultivo principal, cuando se siembra el abono verde rastrero de 4 a 5 semanas después del cultivo, la competencia es mínima, sin embargo es necesario asegurar el establecimiento de la cobertura para aprovechar su beneficio.

Los productores en todos los casos han señalado que el rendimiento es bajo durante el primer ciclo, pero se incrementa gradualmente en los años subsecuentes.

En cuanto a la fertilización, se reporta que el nitrógeno es proporcionado por las leguminosas y por lo tanto se adiciona urea con menor frecuencia que en el caso del monocultivo sin cobertura. Al terminar su ciclo, el abono verde suele dejarse secar en el suelo donde su descomposición servirá como aporte de materia orgánica y nutrientes.

Este sistema además de servir como cobertura, tienen otros servicios como la producción de las semillas, alimento comestible para el ser humano, sin olvidar la importancia que representa para la alimentación animal, ya que se les ha utilizado como una opción forrajera, aunque no muy difundida.

Los agricultores manifiestan que los cultivos de cobertura o acolchado como lo llaman regionalmente, implican un alto costo en su establecimiento. Por otro lado, la competencia con las malezas es muy fuerte y puede desplazar la cobertura durante la etapa en que ésta crece.

En el aspecto de asesoría se manifiesta que los técnicos e instituciones de extensión agrícola no incentivan estas prácticas, como tampoco facilitan la obtención de semilla que muchas veces no se produce en el país.

Aún con estos problemas la opinión de los productores entrevistados es positiva hacia las coberturas, manifestando su inquietud porque tengan otros usos y algunas otras formas de hacer más eficiente el uso que se les ha dado hasta ahora.

## VIII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los sistemas agroforestales de la región Tlapacoyan-Martínez de la Torre, Veracruz son heterogéneos en cuanto a la estructura y manejo de los recursos que involucran. Por un lado, la actividad agrícola y pecuaria se basan en la citricultura así como a la ganadería extensiva respectivamente, o bien ambas integradas en una sola unidad de producción además de existir: Huertos caseros, cercos vivos y sistemas apícolas de traspatio que aprovechan las propiedades mellíferas de la flora local.

En la zona, las modalidades de asociación entre cítricos, café y plátano ocupan el primer lugar por sus múltiples componentes y coincidentemente con Young (1987), son un ejemplo de las posibilidades en seleccionar componentes no solamente para diversificar la producción, sino también para lograr una integración en el uso de los recursos (Véase Anexo 4).

En la presente investigación un 60 % de los entrevistados señaló que son originarios de la región y que han manejado los árboles desde corta edad, aunque no consideran la naranja, el café, el limón o la mandarina como tales; de la misma manera han establecido varias combinaciones ante las fluctuaciones del mercado buscando obtener ganancias en cualquier época del año. Lo anterior ha implicado que se modifiquen los ciclos de cada cultivo así como las labores de siembra, mantenimiento y cosecha; lo que en opinión de Leff (1993) resulta de un largo proceso de cambio y percepción del medio por parte del campesino.

En estas combinaciones destaca el carácter funcional del componente árbol, principalmente leguminosas que proporcionan sombra al café y que los productores refieren no solamente proporcionan sombra, sino que mejoran el paisaje, son maderables, proveen leña o forraje, etc.

Debido a ello cada día es más evidente el establecimiento de cercas vivas, argumentando que las principales especies se localizan fácilmente en la región y se propagan de forma sencilla; encontrándose comúnmente géneros como *Gliricidia*, *Leucaena* y *Erythrina* que de acuerdo a varios autores (Gutteridge y col., 1994; Falvey, 1982) poseen un enorme potencial multiusos.

Palacios *et al.* (1995) mencionan en un estudio que aunque en el municipio de Tlapacoyan no se cuenta con infraestructura forestal de importancia, en la actualidad se aprovechan varias especies de forma integrada en unidades de producción pequeñas cuyo propósito es el de generar ingresos a largo plazo mientras se cultivan otros frutales como los cítricos, el café o el plátano.

En los predios menores de 10 ha es común encontrar especies locales o introducidas como la caña de Bambú (*Bambusa sp.*) de reciente uso y que ocasionalmente se encuentra en huertos familiares o barreras de protección. Esto significa que aunque algunas especies no sean exclusivamente nativas de la región (Melina, Higuera, Almendro, Paraíso, Framboyan, Guanábana, Lluvia de oro, Naranja, Mango y Sauce) se les incluye dentro del manejo y experiencias de la zona.

Patrones de uso similar son reportados por Alavez (1983) en Teapa, Tabasco, donde el estudio de los árboles empleados como cercos vivos mostró que además de tener usos múltiples se encuentran especies tanto nativas como introducidas.

Otro factor importante y que mencionan los entrevistados es el propósito de sembrar cada cultivo de manera que no "compitan" y aprovechen mejor la luz, lo que en opinión de Trenbath (1974) no representa problemas cuando el cultivo alto (plátano, leguminosas de sombra) tiene hojas más erectas y el estrato inferior (cítricos, café) un ángulo foliar más pronunciado.

En este sentido, aunque asociaciones como la de piña con cítricos no compiten por luz ni espacio, su diseño no toma en cuenta factores como el grado de pendiente y la pérdida consecuente de suelo ni de materia orgánica. Young (1989) señala que el carácter de conservacionalidad/sustentabilidad de un sistema Agroforestal resulta de la diversidad de servicios o propiedades que ofrezca para una determinada región.

Por su parte los huertos familiares reflejan más evidentemente arreglos con diferentes dimensiones y que no dejan sin embargo de estar influenciados por el uso del suelo local. No obstante esta tendencia, en dichos sistemas se manejan de forma tradicional diversas especies bajo un esquema de subsistencia experimentándose cada vez más con nuevas asociaciones de plantas.

Entre los productores entrevistados, el patrón de establecimiento es similar en todos los casos, logrando al final un solar de múltiples estratos, pero con ciertas especies características como son los cítricos, el plátano y el café. En contraste, las investigaciones que se han realizado en huertos de la península de Yucatán muestran arreglos predeterminados, mayor diversidad de especies y un conocimiento más profundo de la selva secundaria (Herrera y col., 1993).

Debido a que los huertos son multiestratos, estos diseños tan complejos tienen repercusión en el uso del suelo y el agua pues la disposición vertical y horizontal de los sistemas radicales se reporta como una cualidad fundamental de los cultivos intercalados (Kurtz *et al.*, y Bray; citados por Sánchez, 1981).

En éste estudio se encontró que siete productores integran elementos agrícolas y pecuarios, constituyendo sistemas de silvopastoreo que se caracterizan por estar comprendidos en predios de 20 ha. o menos. Esta iniciativa de algunos citricultores surge de aprovechar el espacio y la pradera que se encuentra en sus huertos.

En el caso del pastoreo bajo frutales, los entrevistados manifestaron que desconocen si esta interacción puede dañar su huerto en el futuro, ya que a corto plazo no han tenido problemas y se han visto beneficiados en cuanto a la actividad de eliminación de malezas durante el pastoreo.

En la modalidad de pastoreo bajo árboles maderables o cercos vivos, se manifiesta que las especies no han sido integradas intencionalmente, sin embargo han notado que algunas de ellas proveen sombra y ocasionalmente forraje. Sin embargo resulta difícil establecer si el silvopastoreo es un sistema ideado con la finalidad de obtener beneficios diversos pues en todos los casos la capacidad de carga se ha rebasado y no se lleva a cabo rotación de potreros.

Los ganaderos que han implementado estas integraciones manifiestan que el ganado ovino es una fuente constante de flujo económico con buena demanda y sin problemas de mercadeo. Investigaciones llevadas a cabo con pequeños productores recalcan el hecho de que la diversificación de actividades reduce el riesgo de catástrofes económicas, elemento esencial en los sistemas de subsistencia (Avila, 1995).

Puede decirse que los sistemas silvopastoriles aún no han logrado difundir sus beneficios y su investigación en la zona aún se encuentra en fases incipientes de desarrollo (Torres, 1996).

Respecto a los sistemas apícolas, sus fines son comerciales y su manejo es similar al de un huerto familiar, pues la estructura productiva en los casos encontrados se ve favorecida por la continua revisión de los frutales con un doble propósito: la fruta y el potencial melífero durante su floración.

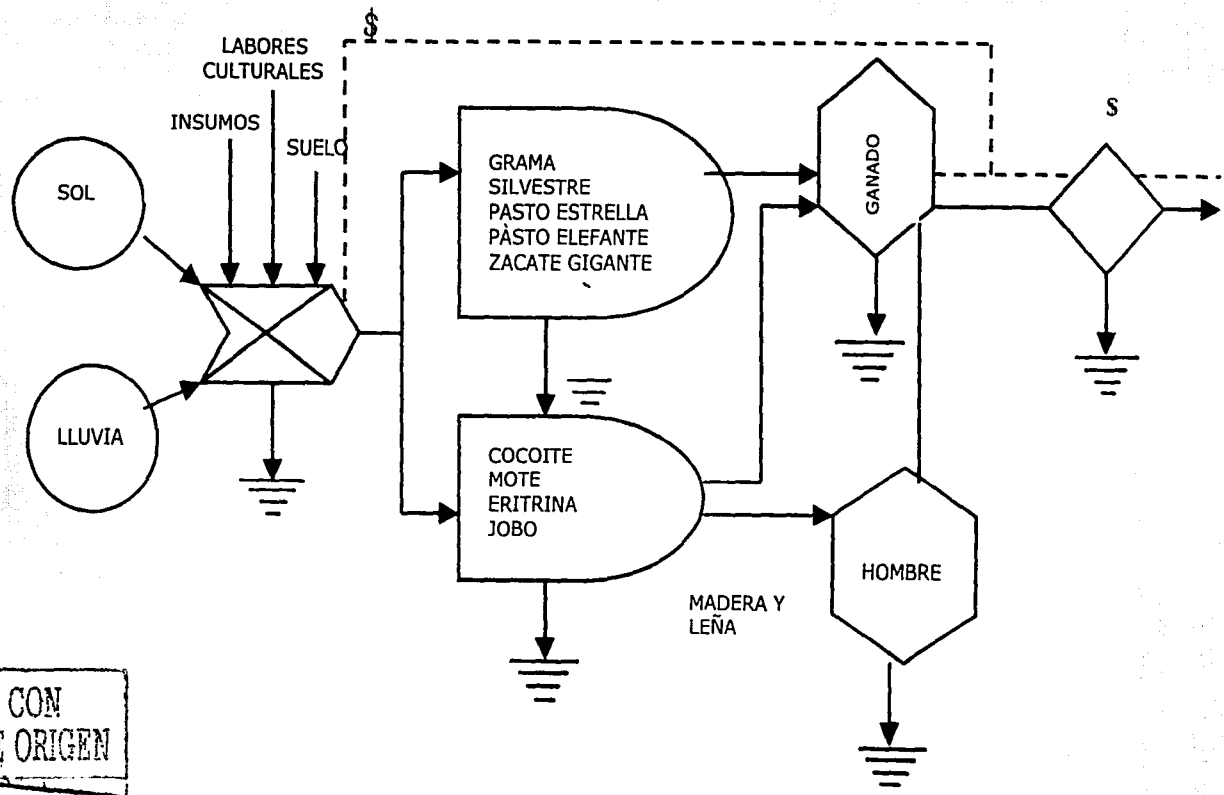
Bertoni y González (1992), exponen en un estudio realizado en Escárcega, Campeche, que bajo un esquema de conservación y conocimiento de las propiedades mellíferas de algunas especies de árboles, es factible integrar la actividad apícola en actividades frutícolas, forestales y de agricultura familiar.

Durante este proceso se encontró que el ubicar los apiarios entre el huerto obedece a necesidades y facilidades que otorgan los cítricos, al proveer néctar durante la floración, a su término algunas plantas de ornato contribuyen también en el proceso para posteriormente ser trasladadas a otros sitios y dar continuidad a la producción de miel.

Según varios autores (Loneragan, 1979; Hernández y Abud, 1987; Park, 1987), el potencial melífero de las especies es subutilizado por los productores. al no integrar árboles cuya fisonomía permita mantener un apiario permanente. Por otro lado la investigación que se ha generado sobre la interacción árbol-abeja está enfocada a países templados y bajo condiciones distintas a las de las regiones tropicales.

Estas características indican que la agroforestería de la zona está fuertemente influenciada por los paquetes tecnológicos extensivos así como por experiencias tradicionales. En el proceso de asimilación de las ventajas de tales sistemas para la región han de considerarse aquellos aspectos de funcionamiento y estructura que hagan del sistema un aprovechamiento integral.

Odum (1981) describe que un sistema cuyos componentes pueden ser analizados con base en el flujo de energía que involucran es susceptible de mejorarse y eficientizarse al tomar en cuenta las relaciones que se dan entre todos sus elementos. Por tanto, la agroforestería ideal puede representarse mediante un diagrama de flujo que explique no solo los subsidios de energía, sino las pérdidas y ganancias en términos de calor, alimento, leña, insumos, actividad humana, recursos económicos, etc. (Figura 33) (Cuadro 16).

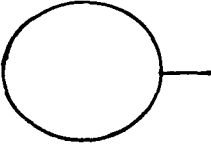

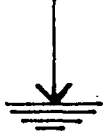
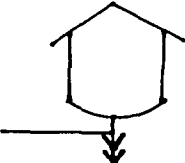
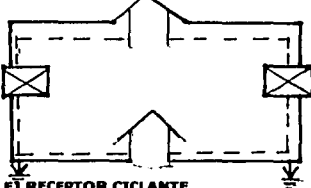
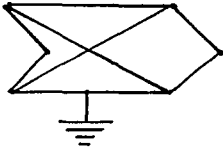
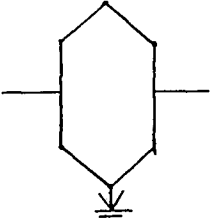
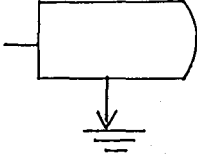
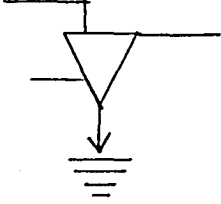
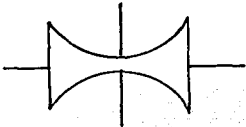
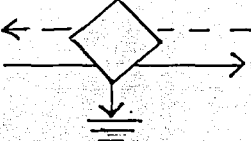

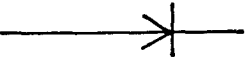
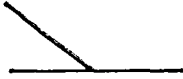


TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

FIGURA 33. DIAGRAMA DE FLUJO DE ENERGIA DE UN SISTEMA SILVOPASTORIL



CUADRO 16. LENGUAJE DE CIRCUITOS PROPUESTO POR ODUM (1981)

 <p>A) FUENTE</p>	 <p>B) ALMACENAMIENTO DE ENERGIA</p>	 <p>C) PERDIDA DE ENERGIA</p>
 <p>D) TRABAJO GENERADOR DE POTENCIA</p>	 <p>E) RECEPTOR CICLANTE</p>	 <p>F) PUERTA DE TRABAJO</p>
 <p>G) AUTOMANTENIMIENTO</p>	 <p>H) PLANTA VERDE</p>	 <p>I) AMPLIFICADOR DE GANANCIA CONSTANTE</p>
 <p>J) INTERRUPTOR</p>	 <p>K) TRANSACCION</p>	 <p>L) DELIMITACION DE SUBSISTEMA</p>
 <p>M) VALVULA UNIDIRECCIONAL</p>		 <p>N) CONEXION ADITIVA</p>

## **IX. CONCLUSIONES**

La agroforestería de la zona esta basada principalmente en la modalidad agrisilvícola, específicamente la combinación cítricos-plátano-café, en esta los pequeños productores invierten mayoritariamente en mano de obra familiar y su producción es periódica o estacional. Estos sistemas resultan menos productivos por especie que los monocultivos y aprovechan de forma más integral el suelo proveyendo de varias cosechas periódicas.

El manejo de los recursos forestales resulta de la integración de árboles con cultivos de forma deliberada o coincidente con cultivos y ganado. Estas combinaciones permiten obtener ingresos a lo largo del año, además de alimentos, madera, medicinas, plantas de ornato, especies, etc. tal como ocurre con los huertos familiares de la región que son la forma más antigua en el manejo integrado de plantas, tanto silvestres como domesticadas aprovechadas bajo una economía de subsistencia.

Los árboles en linderos presentes en sistemas extensivos e integrados son sistemas agroforestales que si bien, están muy extendidos en la zona, se encuentran subutilizados pues no se les maneja bajo un plan multiusos; limitándose su papel a la delimitación de predios o como barrera de protección.

La existencia de sistemas silvopastoriles obedece más a cuestiones de espacio que ha un propósito definido por parte de los productores ya que muchas variables no son tomadas en cuenta para su implementación y suele darse cierta interferencia en el desarrollo de los cultivos. Aunque el ganado pueda contribuir a labores de limpia esto no es controlado y puede no ser positivo en el caso de huertos jóvenes.

Siendo la combinación de árboles con abejas una modalidad más reciente de los sistemas silvopastoriles en la zona, esta pudiera convertirse en una fuente de aprovechamiento del amplio potencial mellífero de la vegetación local. Las condiciones ecológicas y socioeconómicas permiten que la producción de miel y otros subproductos de importancia puedan obtenerse en pequeña escala a nivel del huerto familiar o como parte complementaria del sistemas cítricos-café-plátano.

La adopción de tales sistemas por parte de los productores locales no resulta de una exhaustiva promoción de estas tecnologías, sino de conjuntar las necesidades del propio campesino, su iniciativa para resolver problemas en la producción y la orientación participativa de las instituciones respectivas.

## **X. RECOMENDACIONES**

Es necesario enfatizar la conservación del recurso suelo principalmente en aquellos terrenos con pendiente pronunciada a través de diseños basados en curvas de nivel, en cuanto a la fertilidad del suelo puede verse favorecida bajo un manejo que incluya residuos orgánicos, agroindustriales y de origen animal además de una aplicación más cuidadosa de los fertilizantes convencionales.

En la región de estudio la agroforestería presenta vulnerabilidad debido principalmente a factores del mercado, lo que marca una clara tendencia a la eliminación de los cítricos y al establecimiento de monocultivos del plátano en sus distintas variedades.

Es importante buscar nuevos canales de comercialización de forma constante y estricta que acerquen a los productores al costo real que su producto requiere. Así mismo deben intensificarse políticas que estimulen este tipo de sistemas de uso del suelo.

Existe una gran variedad de productos secundarios como son varias especies de chile, hongos comestibles, pimienta , zapotes, flores, cultivos básicos, árboles maderables y otros que aún hace falta explotar de forma potencial. Todos los productos secundarios de estos sistemas deben ser mejor valorados y aprovechados.

Finalmente por las condiciones que prevalecen en la región, es recomendable ampliar el número de componentes con opciones de alto valor comercial para los productores, integrando árboles de maderas preciosas tropicales u otros frutales como la macadamia o el litchi. Por otro lado a campesinos interesados en integrar componentes animales a sus sistema de producción se les pueden ofrecer alternativas como el aprovechamiento del avestruz o el conejo, además de difundir las bondades del ganado ovino y de la apicultura.

## XI. LITERATURA CITADA

- Afzal, C. y Salim, S. (1980). **La agrisilvicultura en Uganda**. UNASILVA. 32(128): 65 pp.
- Alavez, S. (1983). **Estudio preliminar de los cercos vivos en la ganadería de Teapa, Tabasco**. Tesis profesional. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo. México. 77 pp.
- Altieri, M. A. (1983). **Agroecology: the Cientific Basis of Alternative Agriculture**, Univ. Calif. Berckley, Div. Biol. Control. 96 pp.
- Arcía, G. (1985). **Evaluación financiera y económica de un sistema agroforestal en el estado de Quintana Roo**. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de postgraduados. Chapingo, México. 79 pp.
- Asteinza, G. (1985). **Alternativas de manejo silvoagropecuario en áreas erosionadas parcialmente recuperadas**. Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 26 pp.
- Avila, M. (1995) **Sistemas silvopastoriles: una alternativa para mejorar la calidad de vida de pequeños y medianos productores**. Agroforestería en las Américas. Año 2 No. 8 23 pp.
- Barrera M., Gómez P., A. y Vázquez Y., C., (1977). **El manejo de las selvas por los mayas**. Biótica, v. 2. n. 2, 85 pp.
- Bertoni, V. R. y Gonzalez, L.M. (1998). **Problemática y potenciales de la apicultura en la región de Escárcega, Campeche, México. (Manuscrito)**. Sociedad de Solidaridad Social "Apicultores Unidos de Escárcega", Proyecto piloto de Achiote - Universidad Autónoma de Campeche. 76 pp.
- Brownring, L. (1985). **Homegardening in international development: What yhe literature shows**. League for International Food Education, Washington, D.C. 112 pp.
- Budowsky, G. (1985). **Living fences in tropical America a widespread agroforestry practice**. in Gholz, H. L. ed. Agroforestry , realities, possibilities and potentials. Países bajos, Martinus Nijhoff. 69 pp.
- Cedeño, S. O. (1978). **Especies tropicales de rápido crecimiento**. Memorias en: algunas experiencias de investigación en campos experimentales del INIF-SARH. Publicación Especial No. 2. 49 pp.

- Centro Nacional de Estudios Municipales. (1988). **Los municipios de Veracruz**. Secretaría de Gobernación. México. 265 pp.
- Cisneros, V.M.; Martínez, D.; Díaz, S.; Torres, J.A.; Guadarrama, C. y Cruz, A. (1993). **Caracterización de la agricultura de la zona central de Veracruz**. Universidad Autónoma Chapingo, Dirección de Centros Regionales. México. pp. 339
- Colunga G. M., Hernández X. E. y Castillo M. A. (1986). **Variación morfológica, manejo agrícola tradicional y grado de domesticación de *Opuntia spp.* en el Bajío Guanajuatense**. *Agrociencia*, V. 65, 58 pp.
- Combe, J. and Budowski, G. (1979). **Classification of agroforestry techniques**. in G. de las Salas, ed. *Agroforestry systems in Latin America*. Proceeding of a workshop, CATIE, March 1979. Turrialba, Costa Rica; CATIE, 79 pp.
- Di Castri, F. J. , Celecia J. and Malcolm, H. (1983). **From research to communication in agroforestry: Some insights from the MAP programme**. *Agroforestry Systems* 1: 203 pp.
- Domínguez, R. (1994). **Taxonomía. Clases y diagnosis**. Departamento de parasitología agrícola, Universidad Autónoma Chapingo. México. 150 pp.
- Falvey, J.L. 1982. ***Gliricidia maculatum* a review** . *International Tree Crops Journal* 2. 29 pp.
- Fassbender, M. (1987). **Modelos edafológicos de sistemas agroforestales**. CATIE. Turrialba, Costa Rica 457 pp.
- Fernández, (1988). **Cultivo de cítricos**. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José , Costa Rica. 598 pp.
- García, E. (1981). **Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen**. México. 252 pp.
- García R. M. (1996). **Sistemas agroforestales en la Huasteca Potosina**. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Chapingo. México. 102 pp.
- Gómez-Pompa, A. (1988). **Ecología de la vegetación del estado de Veracruz**. Instituto de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Editorial CECSA. México. 91 pp.

- González R. y Villareal, M. (1989). **Agroforestería en Marcha**. Universidad Autónoma de Sonora (ed.). 27 pp.
- Gutteridge, R.C. y Shelton, H.M. (1994). **El campo y el potencial de las leguminosas arbóreas en la agroforestería**. Agroforestería en Desarrollo, ed. CADS, UACH, México. 19 pp.
- Hernández H. and Abud Y. (1987). **The reproductive ecology of trees in a mountain mesophytic forest in Michoacán, México**. Boletín de la Sociedad Botánica de México 47: 35 pp.
- Hernández X. y Ramos J., (1977). **Metodología para el estudio de agroecosistemas con persistencia de tecnología agrícola tradicional**. Agroecosistemas de México, Colegio de Posgraduados, ENA, México, 321 pp.
- Herrera, N. , Gómez-Pompa, A. , Cruz, L. y Flores, S. (1993). **Los huertos familiares mayas de X-uilub, Yucatán , México. Aspectos generales y estudio comparativo entre la flora de los huertos familiares y la selva**. BIOTICA, Nueva época. México. 20 pp.
- Herminio C. (1999). **Tlacolol. Sistema agroforestal del trópico seco**. Tesis de licenciatura. Departamento de agroecología. Universidad Autónoma Chapingo. 55 pp.
- Hernández, X. E. (1959). **La agricultura** In E. Beltran (ed) Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. Tomo III. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, México. 80 pp.
- Heuverdop J. y N. Lageman, (1984). **Agroforestería, principio y práctica**. ICRAF. Kenia, 345 pp.
- Huxley, P. (1983). **Plant research and agroforestry**. International Council for Research in Agroforestry. Nairobi, Kenya, 617 pp.
- INEGI, (1984). **Carta geológica**. Escala 1:50 000. Secretaría de Programación y Presupuesto-INEGI. México.
- INEGI, (1993). **Carta topográfica**. Escala 1:50 000.. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Dirección General de Geografía. México.
- INEGI, (1993). **Anuario estadístico del estado de Veracruz**. Instituto nacional de Estadística, Geografía e Informática. México. 515 pp.

- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) (1993). **Manual para la producción de piña var. esmeralda en la región de Loma Bonita, Oaxaca.** ed. INIFAP-SARH, 98 pp.
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) (1987). **Manual técnico. Citricultura en el distrito Martínez de la Torre, Veracruz.** ed. INIFAP-SARH, 123 PP.
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) (1987). **Manual para la producción de plátano dominico** ed. Campo Experimental El palmar-INIFAP 86 PP.
- King, (1968). K.F. **Agrisilviculture (the taungya system).** Department of forestry Bulletin No. 1 Ibadan, Nigeria. 124 pp.
- Krishnamurthy, L. (1998). **Agroforestería** Gestión de Recursos Naturales. Fundación Rockefeller México. 91 pp.
- Leff, E. (1993). **La cultura y los recursos naturales en la perspectiva del desarrollo sustentable: una nota introductoria.** Cultura y Manejo sustentable de los recursos naturales. ed. Porrúa. México. pp. 16 pp.
- Loneragan, O. (1979) **Karri (*Eucalyptus diversicolor* F. Muell.): phenological studies in relation to forestation.** Bulletin, Forest Dept of W. Australia, No. 90. 98 pp.
- Lundgren, B. (1987). **ICRAF's firs ten years.** Agroforestry systems no. 5. 222 pp.
- Maddicken K. y Vergara N. (1990). **Agroforestry: Classification and management.** Jhon Wiley and Sons, New York. 382 pp.
- Medrano, F. H., (1992). **Estudio de los sistemas agroforestales del municipio de Escárcega, Campeche.** Tesis profesional. Universidad Autónoma Chapingo. División de ciencias forestales. México. 126 pp.
- Miranda, F. (1958). **Estudios acerca de la vegetación. Los recursos del sureste y su aprovechamiento,** E. Beltrán (ed.), México, Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, tomo 2, parte II 280 pp.
- Nair, P (1985). **Agroforestería.** Universidad Autónoma Chapingo, México. 543 pp.



- Nair, P (1997). **Estado actual de la educación e investigación agroforestal**. Agroforestería en Desarrollo, Educación, Investigación y extensión. Centro de Agroforestería para el Desarrollo sostenible, Universidad Autónoma Chapingo, México. 50 pp.
- Odum E.C. (1981). **Hombre y Naturaleza, bases energéticas**. ed. Omega. Barcelona, España. 319 pp.
- Palacios, V.; Borja, I; Carrillo J. y López D. (1995). **Veracruz, cifras y perfiles**. 1970-1990. Vol. III Universidad Veracruzana Instituto de Investigaciones y Estudios Económicos y Sociales. Xalapa, Veracruz. 729 pp.
- Park, T.S. (1987) **The practice of apiculture along with multiple-use forest management for the increase of farm income**. Korean Journal Apiculture 2. 43 pp.
- Pérez R. E. (2000). **Caracterización del sistema agroforestal sombra-café en la comunidad del "El Bajío", Veracruz**. Tesis de licenciatura. Departamento de Agroecología. Universidad Autónoma Chapingo. 155 pp.
- Quintana, B. (1986). **Estudio del uso, manejo y algunos aspectos ecológicos de los huertos familiares en la ranchería Libertad, Huimanguillo, Tabasco**. Tesis de Licenciatura. CSAT-SARH. Cárdenas, Tabasco, México.
- Richard's (1952). **The Tropical Rain Forest and Ecological Study**. Cambridge Univ. Press, 450 pp.
- Sánchez, P.A. (1981) **Suelos del trópico. Características y manejo**. Serie de libros y Materiales Educativos 48. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José Costa Rica. 234 pp.
- SARH, (19829). **Cafeticultura en Coatepec, Veracruz. Manual técnico**. ed. SARH. México. 79 pp.
- SARH. (1993). **Martínez de la Torre, indicadores agropecuarios**. Los municipios de Veracruz. Centro de Estadística Agropecuaria. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 88 pp.
- SAGAR, (1996). **Características generales del distrito de Desarrollo Rural Tlapacoyan., Veracruz**. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. 102 pp.

- Soemarwoto, D. (1987). **Homegardens: A traditional agroforestry system with a promising future.** In Steppler, H. and P. K. Nair (eds). Agroforestry: A decade of development. International Council for Research in Agroforestry, Nairobi, Kenya. 22 pp.
- Somarriba, E. (1994). **Sistemas agroforestales con Cacao-Plátano-Laurel. ¿Cómo Hacerlo?.** Agroforestería en las Américas. Informe Técnico 226. CATIE. Costa Rica. 12 pp.
- Swaminathan, M. (1987). **The promise of agroforestry for ecological and nutritional security.** In Steppler, H. and P. K. Nair (eds). Agroforestry: A decade of development. International Council for Research in Agroforestry, Nairobi, Kenya. 32 pp.
- Torquebiau, E. (1993). **Conceptos de agroforestería: una introducción.** Edición en español por Leos, J.A. y L. Krishnamurthy. Centro de Agroforestería para el Desarrollo Sostenible, Universidad Autónoma Chapingo, México. 43 pp.
- Torres, J.A. (1996). **Caracterización del Agroecosistema Naranja-Ovino en Tlapacoyan, Veracruz,** Tesis de Maestría. Colegio de Posgraduados en Ciencias Agrícolas. Veracruz, México. 130 pp.
- Trenbath, J. (1974). **Biomass productivity of mixtures.** Advances in Agronomy. Preston-Hill, USA. 220 pp.
- Von Carlowitz, P.G. (1985). **Some considerations regarding principles and practice of information collection on multipurpose trees.** Agroforestry Systems, 3: 25 pp.
- Wilken, G. C.(1977). **Integrating Forest and Small -Scale Farm System in middle America.** Agro-ecosystems 3: 291 pp.
- Young, A. (1989). **Agroforestry for soil conservation.** Science and practice of agroforestry, 4 Wallingford, UK: CAB International and Nairobi: ICRAF, 276 pp.

## XII. ANEXOS

### 1 CUESTIONARIO-GUIA

Fecha

Encuesta:

1. Nombre del entrevistado:

2. Dirección:

Población

3. ¿Cuántas hectáreas de terreno posee?

4. ¿De dicha superficie cuanta dedica a la agricultura?

5. ¿Cuánta a la ganadería?

6. ¿Qué régimen de propiedad tiene?

( ) Privada

( ) Ejidal

( ) Otras

7. ¿En su propiedad tiene usted árboles?

( ) Sí

( ) No

8. Si la respuesta fue sí, ¿cómo se encuentran distribuidos?

( )

( )

( )

1) Árboles combinados con cultivos agrícolas

2) Árboles combinados con frutales

3) Frutales combinados con cultivos

4) Huertos familiares

5) Cercos vivos

6) Barreras rompevientos

Si la respuesta fue sí:

9. ¿Qué cultivos son y qué árboles están asociados?

CULTIVOS

Ha

ARBOLES

Ha o NUMERO

10. ¿Qué patrón sigue para su establecimiento?

1) A orillas de un terreno como límite de propiedad

2) Dividiendo su misma propiedad

3) Las dos anteriores

4) cualquier sitio dentro de la propiedad

11. ¿Dónde aprendió esa tecnología?

12. ¿Cuáles son los árboles y cuáles los frutales?

ARBOLES

Ha

FRUTALES

Ha o NUMERO

13. ¿Qué frutales son y con que cultivos se combinan?

FRUTALES

Ha

CULTIVOS

Ha o NUMERO

Si tiene huertos familiares

14. ¿Qué superficie tiene su huerto?

15. ¿Qué árboles tiene su huerto y que productos obtiene de ellos?

ÁRBOLES

CANTIDAD

PRODUCTO<sup>1</sup>

DESTINO<sup>2</sup>

1. a) Leña; b) Frutos; c) Forrajes; d) medicinas; e) Postes vivos; f) Madera para construcción; g) Madera aserrada; h) Postes muertos; i) Otros.  
2. a) autoconsumo; b) Venta; c) ambos; d) otros.

16. ¿Usted los plantó?

Sí

No

17. ¿Cómo plantó los arboles?

- 1) Alineados  
2) Sin alinear  
3) Otra forma

18. ¿Qué árboles tiene como poste?

19. ¿Qué ventajas reporta el utilizar cercos vivos?

- Su instalación es barata  
 No requieren muchos cuidados  
 Duran más  
 Otras

20. ¿Qué desventajas ve en los cercos vivos?

- Su instalación es cara  
 Tiran mucha basura  
 Son difíciles de cuidar  
 Otros.

21. Aparte de las delimitaciones o protección ¿qué otros usos le da a los árboles de cercos vivos?

1. Leña  
2. Forraje  
3. Frutos  
4. Madera para construcción  
5. Otros

22. ¿Dónde consiguió el material?

1. Del monte  
2. De un vivero  
3. De casa de un vecino  
4. Otros

23. ¿En qué época los plantó?

1. En las secas  
2. En las lluvias  
3. Fecha

24. ¿Qué tipo de tratamiento les dio antes de plantarlos?

25. Si no les dio ningún tratamiento ¿Por qué?

1. Porque no conoce ninguno  
2. Porque no es necesario  
3. Porque no tiene facilidades para dárselo  
4. Otros

26. ¿Qué actividades de manejo les da a los árboles?

27. ¿Cuáles son los principales productos obtenidos y cuanto cosecha aproximadamente?

28. ¿En qué época se realiza esta actividad?

29. ¿Cuál es el destino final de su producción?

1. Autosonsumo
2. Mercado local
3. Mercado nacional
4. Mercado internacional

30. ¿Tiene usted ganado?

( ) Si ( ) No

Cuando la respuesta es si

31. ¿Cuál es su propósito?

- Producción de leche
- Producción de carne
- Trabajo (tracción)
- Otros

Si la respuesta es no

32. ¿Por qué?

33. ¿Dónde tiene usted su ganado

1. En un corral
2. En combinación con árboles
3. En pastizales
4. Otros

34. Si la respuesta fue 2

¿Cuáles son esos árboles?

35. ¿Qué beneficios obtiene el ganado de esos árboles?

1. Sombra
2. Forraje del follaje
3. Forraje del fruto
4. Otros

36. ¿Qué otros productos obtiene de esos árboles?

1. Frutos
2. Leña
3. Madera para construcción
4. Madera para aserrar
5. Otros

37. ¿Qué infraestructura ganadera posee?

38. ¿Qué productividad obtiene por su ganado a lo largo del año?

39. ¿Posee usted unidades apícolas asociadas a árboles?

Si contesto sí

40. ¿Cuántas colmenas posee y en que extensión de tierra les da usted manejo?

41. ¿Cuáles son las principales actividades de manejo que realiza?

42. ¿En que época realiza la cosecha y que productos obtiene de ésta?

43. ¿Cuál es el destino final de su producción?

44. ¿Cual es la dinámica familiar en torno a al unidad apícola?

45. Tiene usted otros ingresos?

Si

No

46. ¿De qué actividades?

47. ¿Los ingresos que obtiene son suficientes para satisfacer sus necesidades?

1. De los gastos de la casa y de la familia

2. De los costos de producción

3. Ambos

48. ¿Qué sugerencias haría para mejorar el aprovechamiento de los recursos naturales?

49. Recibe usted crédito de alguna institución?

Si

No

50. ¿Qué institución es?

51. ¿Pertenece usted a alguna organización?

Si

No

Si la respuesta fue si

52. ¿Qué tipo de organización es?

53. ¿Qué beneficios obtiene usted de esa organización?

54. Observaciones

## **2. MÉTODO DESCRIPTIVO DE RICHARDS**

Propuesto por Richards en 1952, este método es utilizado para describir la estratificación de la vegetación a través de esquemas, llamados diagramas de perfil. Para su elaboración es necesario registrar los siguientes parámetros: amplitud de copa, espaciamiento de las plantas, altura, diámetro y frecuencia de las especies.

Para su elaboración fue necesario registrar los siguientes parámetros: diámetro de copa, porcentaje de áreas sombreadas y no sombreadas, espaciamiento de los árboles, distancia entre troncos y su diámetro; así como los estratos distintivos en cada sistema. Esto permite obtener información gráfica aproximada de la organización real de estas asociaciones.

A pesar de sus inconvenientes, este método proporciona información gráfica sumamente aproximada a la organización real de la comunidad y permiten, por tanto, hacer una serie de análisis que se dificultarían bastante, si se tratarán de hacer directamente.

El método consiste en delimitar un rectángulo de muestreo, se recomienda una longitud mínima de 60 m por una anchura también mínima de 8 m. Así mismo se ha optado por utilizar áreas no menores de 2500 m<sup>2</sup>, lo que proporciona cierto margen de confiabilidad para una representación más o menos fiel de las características que desean observarse de la comunidad. Sin embargo, es muy recomendable el empleo de rectángulos de 10 x 100 m. Richards sugiere usar transectos adicionales a los cuadros de estudio, para dar un panorama más amplio y certero, de la composición florística de las agrupaciones vegetales que se están estudiando.

### 3. ARREGLOS ESPACIALES EN SISTEMAS AGRÍCOLAS

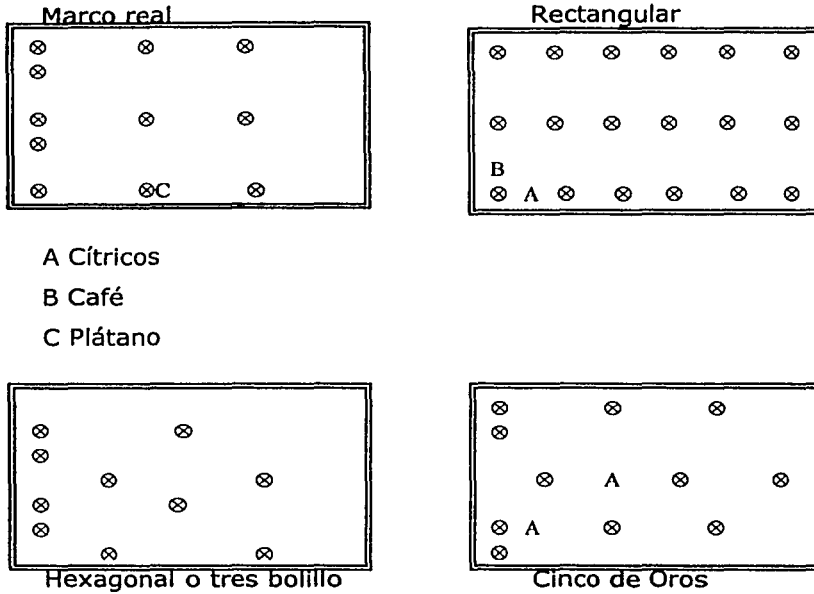


FIGURA 34. ARREGLOS ESPACIALES EN LOS SISTEMAS AGROSILVÍCOLAS

(Fuente: Fernández (1988))



#### **4. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS DEL SISTEMA CITRICOS- PLATANOS-CAFE**

##### **PRESUPUESTO DE INVERSIÓN/ACTIVOS FIJOS**

1. Terrenos.- Se considera una renta de la tierra por la cantidad de \$500 por año y una superficie de 10 ha (\$500) (10 ha)= \$ 5 000/año
2. Acondicionamiento del terreno.- Consiste en la preparación del terreno para la siembra:
  - Limpieza del terreno: 15 jornales/ha de \$25 cada uno \$375/ha
  - Trazo: \$100/ha
  - Cepas \$670/ha
3. Compra de planta.- Café: \$1.50/planta 1 666 plantas por ha.  
Plátano: \$2/planta 1666 plantas por ha  
Naranja: \$3/planta 266 plantas por ha \$ 532/ha
4. Obra civil  
Varios \$25 000.00
5. Equipo auxiliar y complementario
  - 2 aspersoras de motor \$ 9 500.00
  - 3 aspersoras de mochila \$ 500.00
  - 10 Machetes \$6500
  - 10 Azadones \$3500
  - 10 Palas \$45.00
6. Equipo de transporte  
No requerido
7. Mobiliario y equipo  
No requerido
8. Imprevistos  
Imprevistos: 5% de los activos fijos

##### **ACTIVOS DIFERIDOS**

1. Estudios y planos.
  - Elaboración del proyecto \$3 000.00
  - Análisis de suelos \$300.00
2. Asesoría y supervisión
  - Asesoría: \$5 000.00
  - Supervisión: \$5 000 .00
3. Capacitación del personal  
Capacitación : \$ 4 000
4. Imprevistos  
Imprevistos: 5% de los activos diferidos

##### **PRESUPUESTO DE COSTOS DE OPERACIÓN**

- A. Costos variables de operación
1. Insumos

Fertilizantes (2 aplicaciones por ha/año)  
Nitrógeno: 200 kg. por ha a razón de \$5/Kg de N  
Fósforo: 100 Kg. por ha a razón de \$4/kg de P2O5.  
Potasio: 200 kg. por ha a razón de \$6/kg de K2O.

2. Herbicidas

4 L por ha/año a razón de \$60 por litro

3. Insecticidas

Varios en función de necesidades se consideran 15 aplicaciones por ha por año con un costo promedio de \$150.00

4. Mano de obra

Se considera que para el mantenimiento de la finca es necesario disponer de 80 jornales por ha por año. Esto sin considerar la cosecha, a razón de \$ 25/jornal con un costo de \$ 2000/ha/año.

**COSTOS VARIABLES DE DISTRIBUCIÓN Y VENTAS**

1. Fletes

Se considera el precio del producto puesto en finca

2. Envases

Se solicitarán a los compradores

3. Comisiones

No requerido

**COSTOS FIJOS DE OPERACIÓN**

1. Sueldos

Un encargado a razón de \$ 12 000.00 por año.

**COSTOS FIJOS DE ADMINISTRACIÓN**

Pago de servicios

Varios \$ 8000 .00

**PRESUPUESTO DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN**

A. Costos de depreciación y amortización

Se considera 10% del valor a precios actuales de todos los gastos de inversión.

B. Costos financieros

Crédito a largo plazo: se considera 30% de interés anual

Crédito de corto plazo: se considera un interés de 30% anual.

**PRESUPUESTO DE INGRESOS**

A. Valor de la producción de café

Variedad: caturra rojo, mondo novo, bourbón o garnica, con una producción promedio de 6 ton/ha por año, a partir del año 3 hasta el año 30, con un precio medio de \$ 2.50 por Kg. en cereza antes de corte.

- B) Valor de la producción de plátano  
Variedad dominico. Producción 15.0 ton/ha por año después del año 2 al año 10; a un precio de \$1.50 Kg. antes de corte.
- C) Valor de la producción de naranja  
12.0 ton. por hectárea después del tercer año y hasta el año 30, con un valor en finca de \$300.00 la tonelada antes de corte.

## **5. DESCRIPCIÓN DEL LENGUAJE DE CIRCUITOS DE ENERGÍA (ODUM, 1981).**

- A) Este símbolo representa una fuente de energía como el sol.
- B) Indica el lugar de un sistema destinado al almacenamiento pasivo, como combustible en un depósito.
- C) Representa que en todo proceso real parte de la energía potencial, se transforma en calor (segundo principio de la termodinámica).
- D) Es una combinación de b y c, que representa el almacenamiento de nueva energía potencial, es unidireccional debido a las pérdidas de energía y las interacciones con otros flujos.
- E) Este símbolo representa la recepción de energía ondulatoria pura, como la luz
- F) Simboliza que un flujo de energía determinado, hace posible otro flujo de energía.
- G) Es la combinación de d y f, en la cual la energía potencial almacenada en uno o más lugares del subsistema se realimenta para realizar trabajo en esta unidad.
- H) En este símbolo se combinan g y e. La energía capturada por la unidad de receptor ciclante pasa a la unidad de automantenimiento que también mantiene funcionando la maquinaria de receptor ciclante y devuelve a éste los materiales necesarios como las plantas verdes.
- I) Representa la cantidad de energía suministrada por el flujo superior, para aumentar la fuerza de un factor constante a lo que se le llama ganancia (también es unidireccional).
- J) Este símbolo se usa para flujos, para acciones de conmutación que pueden ser conexiones o desconexiones simples, como es el caso de muchas actuaciones de los organismos y del hombre.