

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ARAGON**



**ESTUDIO DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES
EN EL MUNICIPIO DE COAHUAYANA, MICH.**

**TESIS QUE PRESENTA
MA. DE JESUS ESPINOZA SANCHEZ**

**PARA OBTENER EL TITULO DE
LIC. EN PLANIFICACION PARA EL DESARROLLO AGROPECUARIO**

1993

**TESIS CON
FALLA LE 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 está 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.

C O N T E N I D O

1.	Introducción	1
2.	Objetivos	2
3.	Metodología	3
4.	Revisión de Literatura	
4.1	Definición de Sistema Agroforestal.....	4
4.2	Terminología	6
4.3	Clasificación	7
4.4	Importancia de los Sistemas Agroforestales	
4.4.1	Historia	13
4.4.2	Desforestación	15
4.4.3	Importancia Ecológica	17
4.4.4	Importancia Económica	19
4.4.5	Posibilidades de los Sistemas Agroforestales.	20
4.5	Ventajas y Desventajas de los Sistemas Agroforestales	22
4.5.1	Biológicas	22
4.5.2	Socioeconómicas	24
5.	Marco Físico Natural	
5.1	Localización Geográfica	26
5.2	Geología	28
5.3	Clima	29
5.4	Hidrografía	30
5.5	Suelos	31
5.6	Vegetación	35
5.7	Fauna	42
6.	Marco Socioeconómico	
6.1	Población	44
6.2	Estructura Agraria	48
6.3	Comunicación	50
6.4	Actividades Económicas	55
7.	Resultados	
7.1	Sistemas Agroforestales Secuenciales	55
7.1.1	Agricultura Migratoria (R-T-Q)	56
7.1.1.1	Importancia Socioeconómica	56
7.1.1.2	Estructura y Funcionalidad del Sistema R-T-Q	59
7.1.1.3	Problemas y Perspectivas	66
7.1.1.4	Interpretación del Sistema R-T-Q Mediante el Lenguaje de Circuitos de Odum	67

7.2 Sistemas Simultáneos

7.2.1	Especies en asociación con cultivos perennes.	72
7.2.1.1	Importancia Socioeconómica de la Palma de coco	72
7.2.1.2	Estructura y Funcionalidad de la Palma de coco	76
7.2.1.3	Importancia Socioeconómica del Plátano	86
7.2.1.4	Estructura y Funcionalidad del Plátano	87
7.2.1.5	Importancia Socioeconómica del Mango	94
7.2.1.6	Estructura y Funcionalidad del Mango	95
7.2.1.7	Importancia Socioeconómica del Limón	99
7.2.1.8	Estructura y Funcionalidad del Limón	101
7.2.1.9	Importancia Socioeconómica del Papayo	106
7.2.1.10	Estructura y Funcionalidad del Papayo	106
7.2.1.11	Importancia Socioeconómica del Cacahuate	110
7.2.1.12	Estructura y Funcionalidad del Cacahuate	110
7.2.1.13	Importancia Socioeconómica del Maíz.	114
7.2.1.14	Estructura y Funcionalidad del Maíz.	114
7.2.1.15	Importancia Socioeconómica del Sorgo	118
7.2.1.16	Estructura y Funcionalidad del Sorgo	119
7.2.1.17	Importancia Socioeconómica de la Jamaica	121
7.2.1.18	Estructura y Funcionalidad de la Jamaica	122
7.2.1.19	Importancia Socioeconómica del Frijol	125
7.2.1.20	Estructura y Funcionalidad del Frijol	125
7.2.1.21	Importancia Socioeconómica del Ajonjoli	127
7.2.1.22	Estructura y Funcionalidad del Ajonjoli	128
7.2.1.23	Importancia Socioeconómica del Melón	132
7.2.1.24	Estructura y Funcionalidad del Melón	133
7.2.1.25	Importancia Socioeconómica de la Sandía	137
7.2.1.26	Estructura y Funcionalidad de la Sandía	138

7.2.1.27	Problemas y Perspectivas de los Cultivos	144
7.2.1.28	Interpretación del Sistema Arboles Asociados con Cultivos Anuales y/o Perennes Mediante el Lenguaje de Circuitos de Odum	145
7.2.2	Huertos Caseros	149
7.2.2.1	Importancia Socioeconómica	149
7.2.2.2	Estructura y Funcionalidad de los Huertos Caseros	150
7.2.2.3	Problemas y Perspectivas	159
7.2.2.4	Interpretación del Sistema Huertos Caseros Mediante el Lenguaje de Circuitos de Odum	159
7.2.3	Sistemas Agrosilvopastoriles	164
7.2.3.1	Importancia Socioeconómica del Sistema Agrosilvopastoril	164
7.2.3.2	Estructura y Funcionalidad del Sistema Agrosilvopastoril	166
7.2.3.3	Problemas y Perspectivas	170
7.2.3.4	Interpretación del Sistema Agrosilvopastoril Mediante el Lenguaje de Circuitos de Odum	170
7.2.4	Cercos Vivos y Cortinas Rompevientos	174
7.2.4.1	Importancia Socioeconómica	174
7.2.4.2	Estructura y Funcionalidad	176
7.2.4.3	Problemas y Perspectivas	177
7.2.4.4	Interpretación del Sistema Cercos Vivos y Cortinas Rompevientos Mediante el Lenguaje de Circuitos de Odum	178
7.3	Evaluación Económica de los Sistemas Agroforestales Tradicionales en Coahuayana, Mich.	181
8.	Discusión General	186
9.	Conclusiones	191
10.	Literatura citada.....	195
11.	Anexos	198

1. INTRODUCCION

En ocasiones se piensa que desarrollo es modernización, desechar lo tradicional, es así como se han devastado grandes áreas boscosas en aras de una ganadería extensiva poco productiva y de una agricultura que no proporciona bienestar; provocando desastres ecológicos.

Hoy en día la constante preocupación es la recuperación de los recursos naturales por lo que las políticas van enfocadas a la protección y a dar mejores alternativas de aprovechamiento. Así los sistemas agroforestales de uso tradicional dan una opción de aprovechamiento del suelo de manera integral y sostenible proporcionando bienestar económico-social, además ofrecen protección ambiental; aspectos inherentes al desarrollo rural.

La presencia de árboles provee a los sistemas agroforestales algunas características que favorecen la productividad y la sostenibilidad: efectos sobre el ciclaje de nutrientes, estratificación en el uso de los recursos, efectos sobre el microclima, influencia sobre el control de la erosión y sobre las poblaciones de plagas, entre otras.

Existiendo una mayor diversificación se asegura un ingreso económico: a corto plazo con los cultivos anuales, a mediano plazo con los cultivos perennes o la presencia de ganado y a largo plazo

el aprovechamiento del recurso forestal; además periódicamente la utilización de los subproductos derivados de los árboles.

En el Municipio de Coahuayana, Mich., existen sistemas agroforestales de uso tradicional, que en el presente trabajo se describen, atendiendo a la clasificación de OTS-CATIE (1986). Así tenemos los sistemas secuenciales: R-T-Q, básicamente de autoconsumo; sistemas simultáneos, donde la especie predominante es la palma de coco asociada a cultivos perennes y anuales; huertos caseros; sistemas agrosilvopastoriles; y cercos vivos y cortinas rompe vientos.

La descripción de los sistemas agroforestales, en el área de estudio, se hizo desde el punto de vista biológico y económico social, tratando de abarcar todo el ciclo productivo con ventajas y desventajas; con la finalidad de establecer bases para la planificación y aprovechamiento integral de éstos recursos.

2. OBJETIVOS

En la consecución del presente trabajo se establecieron los siguientes objetivos:

- Identificación de los sistemas agroforestales tradicionales en Coahuayana, Mich.

- Descripción de las fases de producción: biológica, funcionalidad y comercialización de los diferentes cultivos que integran los sistemas agroforestales.
- Análisis de producción, productividad y rentabilidad de los sistemas agroforestales.

3. METODOLOGIA

La metodología usada en el presente trabajo consistió en las fases de gabinete y de campo.

La fase de gabinete fue realizada a través de la revisión de literatura para conocer los sistemas agroforestales, para el enfoque teórico se tomo la clasificación hecha por OTS-CATIE (1986). (Ver anexo 1). Revisión de las diferentes cartas temáticas, editadas por INEGI (1985), de suelo, uso del suelo, clima, vegetación, hidrología, cultural. Asimismo se revizaron el Censo de Población (1990) y el ejidal (1988), del Edo. de Michoacán. Se elaboraron guías para la fase de campo.

En campo se realizaron recorridos para la observación, se hicieron entrevistas abiertas a ejidatarios, comuneros y pequeños propietarios, para obtener los indicadores socioenómicos y formas

de producción. Paralelamente se elaboraron esquemas semirrealistas de los sistemas agroforestales para mejor visualización. Se visitó la delegación Estatal de la SARH, quien proporcionó los datos estadísticos de producción de los diferentes cultivos.

Para el análisis de los sistemas agroforestales se incluyó todos los tipos principales de uso, los recursos dedicados a ello, producción y productividad.

Se identificaron los objetivos de producción, sus elementos y relaciones, funcionalidad, así como estabilidad (retroalimentación) y se integraron mediante el esquema propuesto por ODUM (1981).

4. REVISION DE LITERATURA

4.1. Definición de Sistema Agroforestal

A continuación se comentan algunas definiciones por diferentes autores; los cuales de alguna manera coinciden, sin embargo, la definición más aceptada es la de Combe y Budowski (1979), donde mencionan que la agroforestería es el conjunto de técnicas de uso de la tierra, que implique la combinación de árboles forestales con cultivos, con ganadería o con ambos; la combinación puede ser simultánea o secuencial en términos de tiempo y espacio. Tiene por

objetivo optimizar la producción total por unidad de superficie, respetando el principio de rendimientos sostenidos. Proponen una terminología y clasifican los sistemas agroforestales de acuerdo a los cultivos asociados y la función principal del componente forestal.

Von Maydell (1981) citado por Fassbender (1987) expresa: "la agroforestería significa, primordialmente, y en forma muy general, una combinación de las prácticas forestales con agricultura y/o pastoreo sobre la misma unidad de superficie. El resultado es que, por un lado, las plantas y animales están en competencia mutua, pero por otro lado existe o puede crearse cierta dependencia ecológica mutua, y que, finalmente varias especies se completan en términos de tiempo y espacio.

Otros autores como King (1975) y Peck (1977) estiman a la agrosilvicultura como un proceso de producción de alimentos, o como un sistema de producción de cultivos múltiples con la presencia de árboles, intercalados en los cultivos agrícolas, con objeto de optimizar el uso de la tierra, son el caso del sistema Taungya cuando se asocian árboles con cultivos agrícolas.

Para efectos del siguiente trabajo discutimos que los sistemas agroforestales son un todo biológico donde se combinan cultivos (anuales o perennes) con árboles forestales y/o ganado; simultáneamente o escalonado en el espacio y tiempo, respetando el

principio de rendimiento sostenido, desde la perspectiva biológica y socioeconómica.

4.2. Terminología

Los sistemas agroforestales, como se conocen actualmente, se han practicado desde épocas ancestrales, sin embargo, el vocablo es reciente, de aquí que exista discusión en cuanto a la terminología precisa que los defina. Para el mismo concepto se utiliza: "Sistemas o técnicas Agrosilvopastoriles", "Agrosilvicultura", "Combinaciones Agrosilvopastorales", "Agroforestry" se traduce como "Sistemas Agrosilvopastoriles", "Interplanting" como "Plantación intercalada", "Farm Forestry".

De manera general, los términos anteriores solo se refieren a la descripción de las técnicas y prácticas de cultivos (anuales o perennes), ganadería y repoblación forestal y sus combinaciones; por lo que Fassbender (1987), analiza el concepto dado por algunos autores familiarizándose con "Sistemas Agroforestales" por ser un concepto global que integra una mejor generalidad en cuanto a su tecnologías y prácticas posibles.

Los sistemas agroforestales se han practicado de manera tradicional, caracterizándose principalmente por ser utilizados en donde la tenencia de la tierra es ejidal o comunitaria, en predios

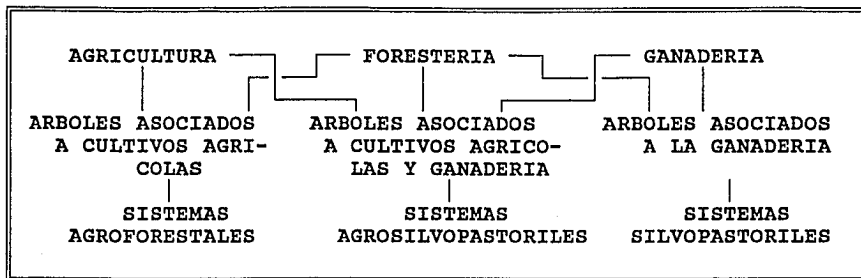
pequeños, por productores de escasos recursos económicos, mano de obra familiar y/o comunitaria, escasa o nula aplicación de insumos o mecanización, la producción es de autoconsumo, por lo tanto, la competitividad ante el mercado es baja.

4.3. Clasificación

Existen diversas clasificaciones de los sistemas agroforestales en las cuales se utilizan diferentes criterios y arreglos atendiendo a los objetivos, función o uso de los sistemas según en las regiones encontrados.

Combe y Budowski (1979), proponen una clasificación en función de sus componentes asociados, basada en las siguientes características a) en los tipos de cultivos asociados; b) en la función principal; y c) en la distribución en tiempo y espacio.

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



Fuente: Combe y Budowski, 1979).

Y de acuerdo a la función del componente arbóreo, se clasifican: a) producción de madera de construcción o de exportación, leña, forraje para ramoneo, frutos, etc.; b) protección y servicio considerándose el mejoramiento del suelo, sombra para cultivos y/o animales, cercos vivos y cortinas rompevientos. (Combe y Budowski, 1979; Fassbender, 1987).

Cuadro 2. Clasificación de los principales sistemas agroforestales según sus funciones.

FUNCIONES PRINCIPALES	SISTEMAS AGROFORESTALES		SISTEMAS SILVOPASTORILES	
	PRODUCCION	PROTECCION Y SERVICIOS	PRODUCCION	PROTECCION Y SERVICIOS
	AGROSILVICULTURA (METODO TAUNGYA)	CERCOS VIVOS	PASTOS EN BOSQUE	CERCOS VIVOS
	ARBOLES DE VALOR ASOCIADOS A CULTIVOS	CORTINAS ROMPEVIENTOS	PASTOREO EN REPOBLACIONES FORESTALES JOVENES	CORTINAS ROMPEVIENTOS
	ARBOLES FRUTALES ASOCIADOS A CULTIVOS	ARBOLES DE SOMBRA EN CULTIVOS	ARBOLES DE VALOR ASOCIADOS CON LOS PASTIZALES	ARBOLES DE SOMBRA EN LOS PASTIZALES
		ARBOLES PARA LA CONSERVACION Y EL MEJORAMIENTO DEL SUELO, DEL SUELO, DEL CLIMA, DEL AGUA, ETC.	ARBOLES FRUTALES ASOCIADOS CON PASTIZALES	ARBOLES PARA LA CONSERVACION Y EL MEJORAMIENTO DEL SUELO (DEL CLIMA, DEL AGUA, ETC.)
			ARBOLES FORRAJEROS	

Fuente: Combe y Budowski (1979)

Nair (1985), emplea los conceptos estructurales, funcionales, socioeconómicos y ecológicos los cuales pueden ser o no independientes en cuanto a su manejo y alimentación, lo importante es que al tomar como base la estructura y función se pueden agrupar en categorías lo que implica que la clasificación no es descriptiva sino funcional.

OTS-CATIE (1986) presentan una clasificación basada en el tipo de componentes incluidos y la asociación (espacial y temporal) que existe entre los componentes. Esta clasificación es descriptiva, por que al nombrar cada sistema, además de los componentes, se obtiene una idea de su fisonomía y sus principales funciones y objetivos. Los sistemas agroforestales que se describen son los siguientes: (Ver anexo 1).

1. **Sistemas agroforestales secuenciales:** En ellos existe una relación cronológica entre los cultivos anuales y los productos arbóreos; los cultivos anuales y las plantaciones de árboles se suceden en el tiempo. Incluye formas de agricultura migratoria con intervención o manejo de barbechos, y los sistemas Taungya, métodos de establecimiento de plantaciones de árboles, hasta que la copa de los árboles se encuentra desarrollado (OTS- CATIE, 1986).

2. **Sistemas agroforestales simultáneos:** consisten en la integración simultanea y continua de cultivos anuales o perennes, árboles maderables, frutales o de uso múltiple, y/o ganadería.

Incluyen asociaciones de árboles con cultivos anuales o perennes, huertos caseros y sistemas agrosilvopastoriles (OTS-CATIE, 1986).

3. **Sistemas agroforestales de cercos vivos y cortinas rompevientos:** estos consisten en hileras de árboles que pueden delimitar a una propiedad o servir de protección para otros componentes u otros sistemas; se les considera como sistemas complementarios de los nombrados anteriormente (OTS-CATIE, 1986).

Las características que diferencian cada una de esas categorías son:

En los sistemas agroforestales secuenciales, los componentes forestales y los cultivos se encuentran, parcialmente separados en el tiempo, de tal modo que se alternan periodos de cultivos anuales con etapas de descanso y de bosque. Particularmente en los sistemas taungya se utiliza el período inicial del establecimiento de la plantación forestal del primer al tercer año para la producción de cosecha; a largo plazo se pone el énfasis principal en la producción forestal (OTS-CATIE, 1986).

En los sistemas simultáneos, la producción forestal y de cultivos anuales o perennes se da simultáneamente, de manera que los componentes agrícolas y arbóreos siempre se encuentran presentes en la misma unidad de terreno. La característica distintiva de los sistemas agrosilvopastoriles es la presencia del componente animal; esos sistemas incluyen asociaciones de árboles con pastos y el

pastoreo en plantaciones forestales (OTS-CATIE, 1986).

Cuadro 3. Principales sistemas agroforestales en el mundo.

	S. E. ASIA	S. ASIA	MEDITERRANEO Y MEDIO ORIENTE	AFRICA ORIENTAL, CENTRAL Y OCCIDENTAL HUMEDA	AFRICA OCCIDENTAL ARIDA Y SEMI-ARIDA	AMERICA TROPICAL
Sistemas agroforestales secuenciales	1. Sistema de agricultura migratoria 2. Taungya	1. Varias formas de agricultura migratoria 2. Taungya		1. Sistemas de agricultura migratoria/agricultura de rosa-tumba-quena 2. Taungya		1. Sistemas de agricultura migratoria 2. Taungya
Sistemas agroforestales simultáneos; asociaciones de árboles con cultivos	1. Árboles de valor comercial con cultivos. 2. Árboles frutales /de sombra con cultivos 3. Cultivos intercalados en plantaciones (caucho palma, cocotero) 4. Huertos familiares 5. Silvicultura de manglares	1. Cultivos en plantaciones y cultivos arables 2. Árboles de valor comercial y árboles frutales con cultivos 3. Huertos familiares (plan medicinales y especies agrícolas) 4. Cultivos perennes mixtos	1. Olivos y cereales (en terrazas, banquetas, cubetas etc.) 2. Pequeñas parcelas cultivos bajo riego y árboles frutales. 3. Plantas medicinales, aromáticas y frutales con cultivos 4. Huertos familiares en grandes ciudades 5. Apicultura y silvicultura 6. Cultivo de hongos en bosques	1. Cacao/cultivos de alimentos/ complejos forestales 2. Plantaciones (palmas-caucho) y complejos de cultivos de tubérculos 3. Café y plátano 4. Huertos mixtos perennes 5. Goma arábiga y mijo 6. Café, plátano y lechería 7. Complejo de horticultura 8. Huertos familiares 9. Cultivos mixtos perennes	1. Árboles para protección de establecimientos agrícolas (estabilización de dunas) 2. Árboles para protección y producción en los establecimientos agrícolas (<i>A.albida/Leucaena</i> , y sistemas agrícolas) 3. Huertos familiares	1. Árboles en plantaciones comerciales perennes (café, cacao, te) 2. Árboles para materia orgánica y cobertura de hojarasca con cultivos anuales. 3. Árboles para soporte de especies trepadoras de valor comercial 4. Huertos familiares 5. Cultivos perennes mixtos

Cuadro 3. (Continuación...).

	S. E. ASIA	S. ASIA	MEDITERRANEO Y MEDIO ORIENTE	AFRICA ORIENTAL, CENTRAL Y OCCIDENTAL HUMEDA	AFRICA OCCIDENTAL ARIDA Y SEMI-ARIDA	AMERICA TROPICAL
Sistemas agroforestales simultáneos: sistemas agrosilvopastoriles	1. Pasturas en plantaciones forestales	1. Pasturas bajo árboles	1. Bosque de roble y pastoreo	1. Goma arábiga y ganadería	1. Sistemas nómadas y seminómadas	1. Árboles en pasturas
	2. Pasturas en bosque secundario	2. Plantaciones y pastoreo de ganado	2. Cría de cerdos y silvicultura	2. Plantaciones (cocotero/nuez de Brasil y pasturas)	2. Pastoreo sedentario de ganado	2. Pasturas en bosques de regeneración natural
	3. Árboles comerciales en pasturas	3. Árboles forrajeros y arbustos		3. Sistemas pastoriles con ganadería de corral (sistemas interactivos de tierras altas y bajas)	3. Árboles forrajeros/sistemas de arbustos	3. Árboles forrajeros
	4. Árboles de sombra/frutales en pasturas	4. Árboles frutales		4. Plantaciones de cocoteros y otras especies cultivos alimenticios	4. Pastoreos en Tierras forestales	4. Plantaciones agrícolas (cocotero, caucho, frutales) con cultivos y pasturas
	5. Árboles forrajeros	5. Plantaciones, cultivos arables y ganadería			5. Pastoreo en tierras agrícolas	
	6. Cocoteros y pasturas	6. Cultivos y pastoreo en plantaciones				
	7. Árboles de uso múltiple con cultivos y animales					
	8. Cultivos y pastoreo en plantaciones forestales					
Cercos vivos y cortinas rompevientos	1. Cercos vivos y cortinas rompevientos	1. Cercos vivos y cortinas rompevientos		1. Cercos vivos y cortinas rompevientos		1. Cercos vivos y cortinas rompevientos

Fuente: ICRAF, (1983) y OTS-CATIE, (1986).

Finalmente, los cercos vivos y las cortinas rompevientos son hileras de árboles que con sus funciones complementan a los sistemas nombrados; por ejemplo, cercos vivos en sistemas de árboles con cultivos anuales o perennes, cortinas rompevientos en fincas con sistemas agrosilvopastoriles (OTS-CATIE, 1986).

En cada una de las categorías principales existen varios sistemas (OTS-CATIE, 1986).

En el presente trabajo se utilizará esta clasificación.

Actualmente se realizan inventarios regionales, nacionales e internacionales de los sistemas agroforestales, su distribución depende de las condiciones ecológicas, agrológicas y socioeconómicas presentes (FAO, 1984; Nair, 1985).

4.4. Importancia de los sistemas Agroforestales

4.4.1. Historia de los sistemas agroforestales

Desde la antigüedad, en una época u otra en su historia, ha sido practicado el cultivo de especies arbóreas y agrícolas en íntima combinación (King, 1968).

Desde hace siglos, los nativos de América Latina vienen practicando la agrosilvicultura. Diversos tipos de sistemas

agroforestales tradicionales fueron y están siendo usados en Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Chile, Ecuador, Honduras, México, Nicaragua, Perú y Venezuela. Los huertos caseros han sido vistos como una forma de práctica agroforestal por siglos en Centro América (Wilken, 1977; Gliessman, 1984).

En América, muchos pueblos de diferentes culturas han simulado condiciones forestales en sus huertos familiares para así obtener los efectos benéficos de la estructura forestal. Los huertos familiares en Centro América, intentan simular la estructura y diversidad de especies de las selvas mediante el cultivo de una variedad de plantas con diversos hábitos de crecimiento. Parcelas menores a 1 000 m² contienen, en promedio, 24 especies de plantas cada una de las cuales con diferente forma de vida, al mismo tiempo correspondiendo a la configuración de los estratos de la mezcla de los bosques tropicales: palma de coco o papaya con un estrato inferior de plátanos o cítricos, un estrato de arbustos de café o cacao, anuales altas y bajas como maíz, y finalmente una excedente cobertura con rastreras tales como calabaza (Wilken, 1977).

En México ya desde principios del Siglo XX se ubica la importancia de los árboles de sombra en sistemas agroforestales desde un punto de vista científico como lo muestra el trabajo de Kaerhger en 1900, al mencionar que: "Para proporcionar sombra a los árboles que no crezcan muy alto ni tan fuertes, con follaje delgado y escaso; por lo mismo es necesario plantarlos en gran cantidad, es

decir, en la misma proporción que los árboles de cacao". En este mismo trabajo, al describir el cultivo de café se menciona la importancia que tienen los árboles en la conservación de la humedad edáfica. Además valora los efectos benéficos del sombreado en la calidad del café.

La necesidad de mejorar las practicas agroforestales no fue reconocida si no hasta tiempos recientes (MacDicken y Vergara, (1990). En 1976 aparece una promoción de técnicas agrosilvopastorales latinoamericanas con el que la FAO pretendía difundir dichas prácticas (FAO, 1976).

4.4.2. Desforestación

Las áreas tropicales de la tierra suman una superficie de 2,970 millones de Ha. y contienen más del 50% de todas las especies de plantas y animales clasificadas por el hombre, así mismo concentran al 75% del total de la población humana (Unomásuno, 1991).

El recurso forestal en México, como bosques y selvas, ocupa el 20% del territorio, casi 40 millones de Ha., en las cuales anualmente se reportan crecientes índices de desmontes, equivalentes a 500 mil Ha., atribuibles a la explotación desordenada, al crecimiento urbano y a los incendios forestales naturales o inducidos, lo cual ubica a nuestro país en el cuarto lugar en

deforestación a nivel mundial. (FIRA, 1991).

La deforestación repercute sobre el suelo, provocando endurecimiento y erosión; en las corrientes subterráneas disminuyendo su caudal y la calidad del agua, incluso modifica el clima local.

Actualmente solo queda el 10% del manto original de la selva tropical. (FIRA, 1991).

Alcorn (1983), menciona que la mayor parte de la biodiversidad del planeta se encuentra no en las reservas naturales y parques nacionales establecidos, sino en las áreas manejadas por las comunidades campesinas del Tercer Mundo que permanecen al margen de la economía global.

El principal papel de los sistemas agroforestales es que pueden contribuir a recuperar la capacidad productiva del suelo. La importancia de los sistemas agroforestales puede centrarse en dos aspectos: ecológicos y económicos. (Pérez 1990).

4.4.3. Importancia Ecológica

Los sistemas agroforestales ayudan a recuperar áreas degradadas, en suelos fértiles pueden ser muy productivos y

sostenibles, igualmente para áreas que presentan problemas de baja fertilidad, OTS-CATIE (1986), evitan la degradación del suelo o merma de la productividad en el curso de los años, en términos generales mejoran el medio ambiente al influir en el ciclaje de nutrimentos en el control de la erosión, en el microclima y en el control de plagas, etc.

En estudios realizados relacionados con la importancia ecológica de los sistemas agroforestales se ha observado que contribuyen al mantenimiento del ciclaje de nutrimentos bajo los siguientes mecanismos. OTS-CATIE (1986).

a) Desarrollo de una densa alfombra de raíces como micorrizas, similar al bosque natural en su función de disminuir el lavado de nutrimentos.

b) Producción de abundante hojarazca que contribuya a aumentar la capa de humus.

c) Suministrar fuentes adicionales de nitrógeno por medio de especies fijadoras y de rápido crecimiento.

d) Absorción de nutrimentos en las capas profundas del suelo, transportándolas a los horizontes superficiales.

En la utilización de árboles fijadores de nitrógeno, se ha

observado que favorecen a la disponibilidad de ese elemento para las plantas asociadas lo que beneficia la productividad de las mismas especies.

El conocimiento de la estratificación es una herramienta de gran apoyo en sistemas agroforestales, pues permite establecer modelos agroforestales conociendo los niveles verticales y horizontales e incluso, manejando la estratificación de los nutrimentos presentes.

El uso de la estratificación permite establecer modelos de siembra, emplear distanciamientos que toleran la entrada de luz haciendo más eficiente la utilización de la radiación solar. Mercer (1985), explica que la estratificación en el tiempo es particularmente importante en los sistemas Taungya.

4.4.4. Importancia Económica

De acuerdo a Von Maydell (1985) con el desarrollo de sistemas agroforestales se pretende resolver 5 problemas socioeconómicos prioritarios en el proceso de desarrollo rural: a) garantizar y mejorar las reservas alimenticias para el hombre; b) garantizar el suministro de energía; c) suministrar materias primas; d) mejorar el ambiente; e) mejorar el nivel de ingresos.

Los árboles y arbustos constituyen el suministro de alimentos;

de energía a través de la leña o carbón, madera para construcción, herramientas agrícolas y domésticas, cercas, artículos de lujo para el mercado, etc., estos productos pueden cubrir parte o el total de sus necesidades de autoconsumo. Además de la madera hay otro tipo de productos que proporcionan ingresos directos con la venta; éstos incluyen taninos y substancias para teñido, fibra, resinas de látex, goma arábica insecticidas, venenos, medicamentos para consumo humano y para veterinaria, distintos tipos de corteza, sales, saponina, etc. Todos ellos aumentan el suministro de materias primas vegetales del sector agrícola en una forma variada y efectiva, y sobre todo, ayudan a crear ingresos directos. (Fassbender, 1987).

La función de los árboles y arbustos es de excepcional importancia cuando se trata de reducir los riesgos de la producción agrícola (especialmente en las llamadas áreas de tensión) así como actuar de balance y banco de ahorros en una pequeña propiedad rural, donde, por ejemplo, deben usarse las reservas monetarias en el caso de eventos familiares, fracaso de las cosechas, o la necesidad de invertir. Sin el componente forestal, tales reservas no estarían disponibles, lo que resultaría en frecuentes pérdidas de la propiedad, deudas, etc. (Fassbender, 1987).

Rivera (1989), sostiene que, si bien hasta la fecha las perspectivas de un aprovechamiento forestal por parte del campesino, no distanciaba mucho de la perspectiva de morir de hambre, la agrosilvicultura pretende lo contrario, pues se constituye en una

plataforma que le permite sacar provecho directo y económicamente palpable de la existencia del bosque, pues ofrece la posibilidad de producir alimentos y otros productos, además permite un mejoramiento simultáneo en el abastecimiento de madera, al poner énfasis en la producción de ésta, lo que parece bien aconsejable frente al déficit de este recurso que ya se puede predecir para el futuro.

4.4.5. Posibilidades de los Sistemas Agroforestales

Con la presencia de sistemas agroforestales se pueden preservar especies en peligro de extinción, plantas valiosas como medicinales, alimentarias, maderables, leña, construcción. Igualmente son útiles en la recuperación de la capa superficial del suelo volviéndolos más fértiles y evitando así la erosión ocasionada por la lluvia y en algunos casos los vientos, recobrando así la capacidad productiva de los suelos.

En áreas de alta densidad demográfica pueden ser más eficientes, el periodo de descanso puede reducirse utilizando barbechos mejorados evitando así la mala recuperación de los suelos.

Parte de recuperar ecológicamente algunas áreas, los sistemas agroforestales, contribuyen igualmente en la recuperación de algunas especies de fauna silvestre (que ayudan a complementar la dieta en proteína animal).

Dependiendo del modelo del sistema agroforestal y de las especies utilizadas pueden servir con fines apícolas, de esta forma fomentan la producción de miel además que son una vía para estimular la reforestación.

Los sistemas agroforestales son útiles como hilera en curvas de contorno o curvas de nivel, como hileras en potreros y orillas de caminos y carreteras (sean como cercos vivos y/o cortinas rompevientos). También las especies forrajeras principalmente leguminosas son muy apreciadas para complementar la dieta del ganado bovino en los meses y áreas críticas.

Dado a las características actuales de la deforestación, del mal uso de los recursos naturales, del aumento de población, de la demanda de alimentos y tierra, de la demanda de leña, madera y otros productos derivados del bosque, hacen necesario el uso e intensificación de prácticas agroforestales, pues pueden proveer de múltiples beneficios, económicos para el campesino y ecológicos para la sociedad, además que ayudan a reducir riesgos y pueden lograr diversificar la producción en una unidad de superficie. Lo fundamental para el uso de estas prácticas es considerar las técnicas adecuadas para cada región, tomando en cuenta factores económicos, climáticos y ecológicos locales entre otros muchos factores.

4.5. Ventajas y Desventajas de los Sistemas Agroforestales

Los sistemas agroforestales tienen una serie de ventajas y desventajas, al respecto en forma sintetizada se indican estas diferencias comparadas con sistemas de monocultivos: producto de una larga recapitulación de evaluaciones cualitativas y algunas cuantitativas basadas en experiencias, prácticas, revisiones de literatura y discusiones en cursos, talleres, congresos sobre técnicas agroforestales, principalmente en el CATIE. Combe (1979), Budowski (1981), OTS-CATIE (1986), Fassbender (1987). Las ventajas y desventajas para su estudio se han dividido en aspectos biológicos y socioeconómicos.

4.5.1. Biológicos

Ventajas

- Se captura mayor cantidad de luz.
- Mayor utilización del espacio y se simulan los modelos ecológicos naturales.
- Retornan al suelo mayores cantidades de materia orgánica (hojas, etc.).
- Mayor eficiencia en el reciclaje de nutrientes.
- Los árboles y sus raíces contribuyen a mejorar la estructura del suelo.

- Menos problemas de malezas al reducirse la cantidad de luz.
- La producción de "mulch" reduce la evaporación del agua del suelo.
- Los árboles previenen la erosión principalmente en laderas.
- Con la presencia de ganado se permite la utilización y control de pastos y malezas que compiten con el desarrollo de árboles juveniles.

Desventajas

- Competencia por luz lo cual puede disminuir rendimientos en cultivos y pastos y calidad de las plantas.
- Competencia de agua del suelo.
- Prácticas como cosechas mecanizadas de cultivos, henificación o ensilado se ven dificultados por la interferencia de los árboles a menos que la plantación se planifique.
- La mecanización es defectuosa o imposible.
- La humedad del aire aumenta favoreciendo enfermedades fungosas.
- La diversidad vegetal puede favorecer la proliferación de animales dañinos.
- Algunos árboles son un estorbo cuando se aplican insumos por medios aéreos.

4.5.2. Socioeconómicos

Ventajas

- Los árboles producen madera aserrable para en caso de emergencia (capital estable).
- Se reducen las dependencias y las posibles catástrofes asociadas a monocultivos, fluctuaciones de mercado, plagas, altos costos de agroquímicos de importación.
- Las inversiones realizadas a principios para el establecimiento de los árboles se reduce por los beneficios obtenidos en los cultivos anuales durante los primeros años.
- Se obtienen beneficios monetarios adicionales en los primeros estados de desarrollo de los árboles.
- Usualmente se reduce los costos por producción de malezas.

Desventajas

- En ciertos casos los rendimientos de los cultivos (pastos) pueden ser menores que los monocultivos.
- Se puede requerir más mano de obra lo cual es un factor negativo cuando ésta es escasa y cara, por lo que la mecanización parece ser una mejor alternativa.
- La agroforestería se asocia frecuentemente con los sistemas de la gente pobre; donde se hace muy poco esfuerzo para mejorar las

prácticas agrícolas. En este sentido se argumenta que muchas de las prácticas agroforestales no estimulan a los pequeños agricultores a abandonar su status socioeconómico con niveles de pobreza y de subsistencia.

- En áreas deprimidas la recuperación económica puede tomar mayor tiempo (que con cultivos más rentables) debido al intervalo de tiempo requerido para obtener árboles cosechables.
- La agroforestería es más compleja y menos comprendida que los monocultivos lo cual puede ser un impedimento para atraer científicos, extensionistas o granjeros con mejor educación agrícola.
- Existe escasez de conocimientos sobre las potencialidades de la agroforestería, lo que se traduce en escasez y falta de fondos para programas de investigación y extensión. Las reacciones adversas de falsas premisas (árboles milagrosos) aún pueden empeorar esta mala impresión.

5. MARCO FISICO NATURAL

Descripción del área de estudio

5.1. Localización Geográfica.

El Municipio de Coahuayana se ubica en la parte Sur-occidental del Edo. de Michoacán, y es uno de los tres Municipios costeros del Edo. Se localiza entre los paralelos $18^{\circ} 34' 40''$ y los $18^{\circ} 52' 54''$, de latitud Norte y los meridianos $103^{\circ} 27' 52''$, y $103^{\circ} 44' 23''$ de longitud Oeste del Meridiano de Greenwich.

Los límites fronterizos de Coahuayana son: Estado de Colima al Norte a todo lo largo del río Coahuayana; al Este lo hace con el Municipio de Villa Victoria, y Aquila, en el Edo. de Mich.; al Oeste con el Océano Pacífico; y al Sur con el Municipio de Aquila, Mich.

La extensión territorial de Coahuayana es de 505.67 km^2 , representa el .85% del total de la superficie del Edo. de Michoacán.

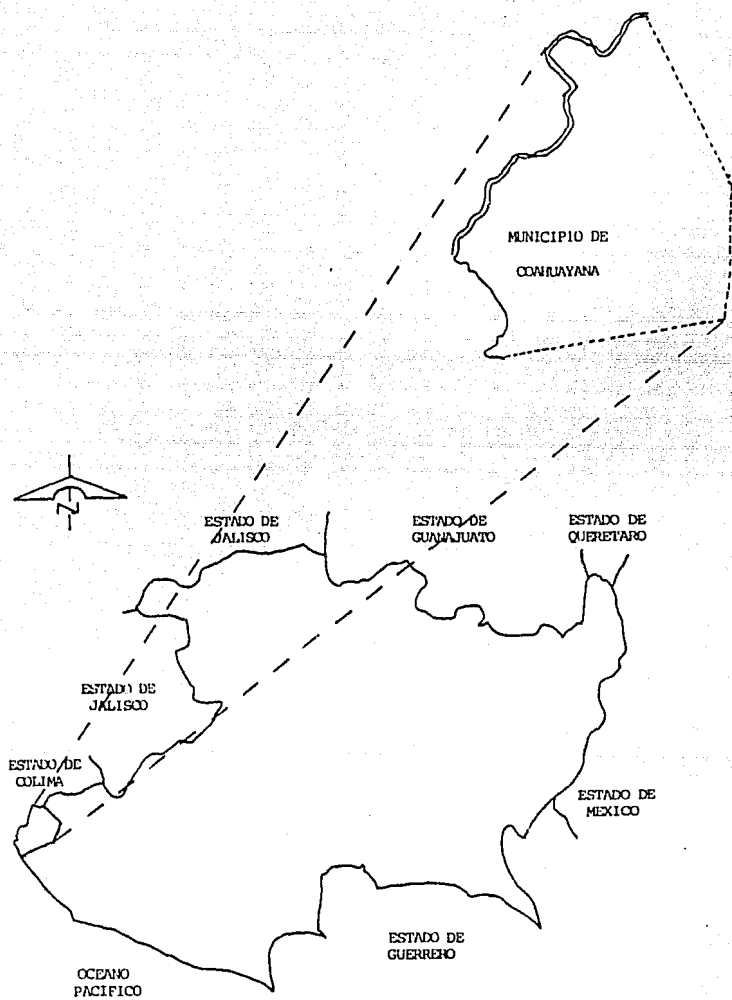


Figura 1. Ubicación del área de Estudio.

5.2. Geología

La teoría más acertada sobre el origen geológico del Municipio, se remonta a la era Arcaica, época que se supone que la región se hallaba sumergido en el mar.

Durante el Paleozoico el territorio emergió a la superficie, junto con la península de la Baja California Sur, el Mar de Cortés, ampliándose hacia el Oeste, más allá aún de las Islas Marias y la Isla del Socorro formando una faja continental muy extensa.

La región poco a poco fue estabilizándose, sin dejar de exponerse a las actividades geológicas del Mesozoico, y del Cenozoico, y como testigo están los diversos fósiles minerales y vegetales que se originan de estas épocas. Producto de los grandes movimientos orogénicos a las etapas precedentes, se formaron importantes cadenas montañosas como la Sierra Madre del Sur que atravieza la región de estudio; y esta acción orogénica dió origen a la actual geografía del Municipio.

Conjuntamente con la acción del clima lluvia, acarreo, depositación, etc., de los materiales geológicos que fueron distribuyéndose de acuerdo al tamaño y tipo de material; ejemplo de ello tenemos que las rocas ígneas predominan en el este y Sur del Municipio, siendo la andesita la más abundante, mientras que las rocas sedimentarias dominan un área muy amplia del Centro, Norte y

Oeste del Municipio, a lo largo de la llanura costera denominada Valle de Alima o de Tecomán, donde las cálizas son las más abundantes.

5.3. Clima

La gran amplitud altitudinal del Municipio (0 a 1,600 m.s.n.m.), su ubicación al Sur del Trópico de Cáncer y la influencia oceánica, son quizás los factores que determinan el clima de la región y de su diversidad.

Por lo anterior en el Municipio podemos encontrar una diversidad de climas de acuerdo a la clasificación climática de Köpen modificada por Enriqueta García.

Sobre la distribución de los suelos vertisoles encontramos un clima BS1 (h') w (w) i es decir: el menos seco de los esteparios, temperatura media anual mayor a 22°C, la del mes más frío mayor a 18°C, con un régimen de lluvias en verano.

Al Sur del Municipio en los cerros cercanos al mar y al pie de monte en montañas alejadas, encontramos un clima Awo (w)i'g, es decir, el más seco de los cálidos subhúmedos con lluvias en verano,; lluvias invernales menores al 5% anual.

Al este del Municipio en las altitudes de 1,200 a 1,580 en las laderas con influencia de vientos oceánicos podemos localizar un clima AW1 (w) (i') g, cálido intermedio en cuanto a humedad entre el Awo y el Aw2, con lluvias en verano y; con pocas lluvias invernales y con poca oscilación térmica (entre 5 y 7°C), con el mes más caliente del año (mayo).

En el este del Municipio en las zonas con poca influencia oceánica y altitudes mayores a 1,000 m.s.n.m. podemos encontrar un clima AW2 (w) ig es decir, el más húmedo de los cálidos subhúmedos con lluvias en verano, sin lluvias invernales, con el mes más caliente del año antes de junio.

5.4 Hidrografía

El sistema hidrográfico está representado por los ríos: Coahuayana que nace en el Cerro del Tigre, Municipio de Mazamitla, Jal.; este afluente desemboca en el Océano Pacífico en Boca de Apiza, Mich., después de recorrer 50 km; en su curso inferior sirve de límite a Colima y Michoacán. Su área de captación comprende 7,500 km² (Tamayo, 1962); su escurrimiento medio anual se estima en 1,495 millones de metros cúbicos.

Otras corrientes de importancia son arroyos, y se conocen regionalmente con los nombres de: Achotan que nace de los escu-

rrimientos del Cerro de la Aguja en la Barranca Mascota, corre por la parte central hasta unirse con el río Coahuayana cerca del puente que une a los Estados de Colima y Michoacán. El arroyo Ranchito, nace en el Puerto del Chayacate a una altitud de 1,100 m.s.n.m., recibe afluentes como el Arroyo Solimán y el Ahijadero, pasa por el poblado de Zapotan, el Ranchito y el Ticuiz, para desembocar en el estero de Mezcala.

Además cuenta con cuerpos de agua: Laguna La Colorada, Estero la Tabliza, Estero de Mezcala, Laguna Los Tules.

El Municipio de Coahuayana dispone de un litoral hacia el Pacífico que alcanza 25 km de longitud.

5.5 Suelos

Por las condiciones fisiográficas, geológicas y climáticas de la región de estudio, es posible encontrar una gran diversidad de tipos de suelo. Los cuales, de acuerdo a la clasificación de la FAO, encontramos los siguientes tipos de unidades de suelos: Cambisoles, Feozems, Fluvisol, Gleysoles, Litosoles, Luvisoles, Regosol, Rendzina, Solonchaks y Vertisoles.

Estos suelos se distribuyen en el Municipio de acuerdo al material geológico con que se relacionan. Es así como podemos

encontrar que en planicies y pie de sierras hayamos Cambysoles y Feozems; sustentando agricultura de temporal y riego (maiz, frijol, calabaza, plátano, limón, coco), pastizales, vegetación de selva baja caducifolia, vegetación de galería, aunque actualmente esta vegetación ha sido desplazada para dar lugar a los anteriores cultivos.

En lomerios y relieves planos a ondulados se ubican los Feozems y Vertisoles; con agricultura de riego y temporal (maiz, frijol, calabaza, limón, coco, aguacate y mango).

Fluvisol, Vertisoles se localizan en planicies aluviales e inundables aquí se practica agricultura de riego y temporal.

En los manglares se ubican suelos de la unidad Solonchaks.

Luvisoles y Litosoles se localizan en conglomerados y calizas; hayamos agricultura de temporal, pastizal y vegetación de palmeras.

Por las características del relieve las Redzinas se distinguen por ubicarse en paisajes ondulados y principalmente en las zonas montañosas de altas pendientes, este material lo constituyen principalmente calizas del Oligoceno y Mioceno. Y por su misma pendiente son los suelos menos perturbados y en ellos aún podemos encontrar vegetación primaria de selva baja caducifolia, selva

mediana subcaducifolia y en algunas áreas cultivos de temporal, básicamente anuales, de maíz frijol, calabaza, bajo el sistema R-T-Q.

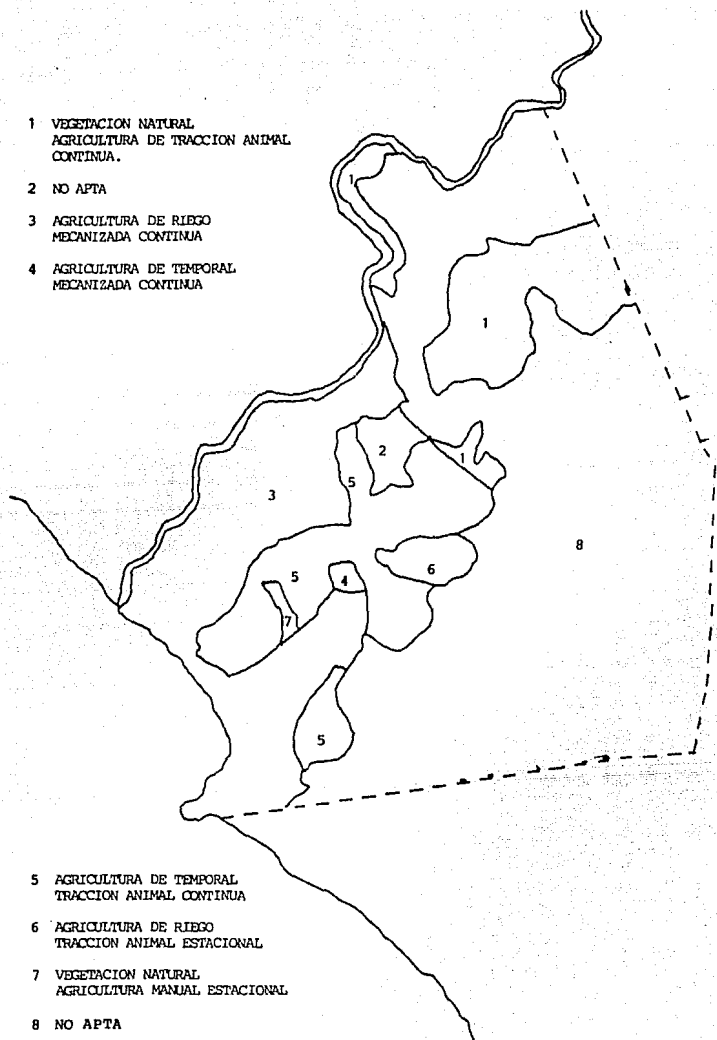


Figura 2. Uso del suelo en el Municipio de Coahuayana.

5.6. Vegetación

La diversidad vegetal que encontramos, en el Municipio de Coahuayana, es debido a su ubicación geográfica, su cercanía al mar y su compleja Orografía donde en menos de 50 km alcanza alturas desde los cero hasta 1,600 m.s.n.m., por lo mismo posee una de las floras tropicales más variadas del Edo. de Mich.

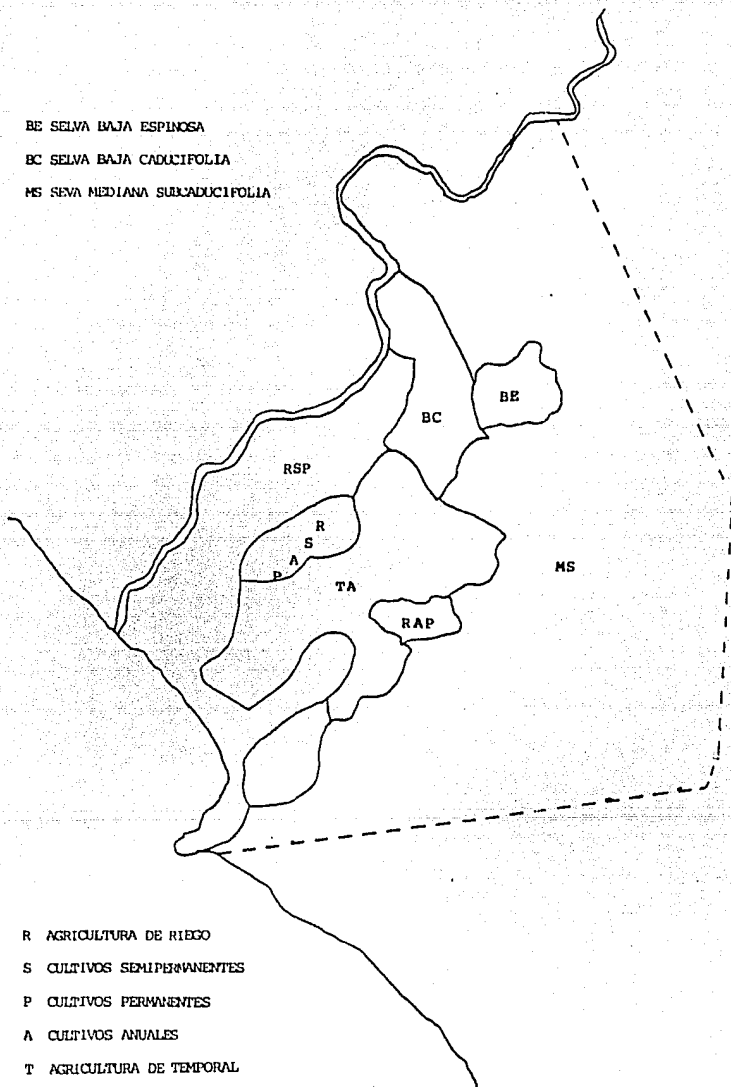
De acuerdo a la clasificación de Miranda y Hernández X. (1963), encontramos en el área de estudio los siguientes tipos de Vegetación.

- A) Selva Mediana Subcaducifolia
- B) Selva Baja Caducifolia
- C) Manglar
- D) Selva Espinosa Caducifolia
- E) Bosque de Pino - Encino
- F) Palmeras de Cayaco
- G) Vegetación de Dunas Costeras
- H) Vegetación Hidrofila
- I) Selva de Galería.

BE SELVA BAJA ESPINOSA

BC SELVA BAJA CADUCIFOLIA

MS SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA



R AGRICULTURA DE RIEGO

S CULTIVOS SEMIPERMANENTES

P CULTIVOS PERMANENTES

A CULTIVOS ANUALES

T AGRICULTURA DE TEMPORAL

Figura 3. Vegetación en el Municipio de Coahuayana.

A) Selva Mediana Subcaducifolia

Está confinada a las áreas poco elevadas (no más de 1,200 m.s.n.m.) y no alejadas del mar; la temperatura media anual es inferior a 21°C, la precipitación varía entre 850 a 1,500 mm.

Esta comunidad vegetal, es de gran importancia económica para la región ya que incluye varias especies arbóreas de maderas preciosas, las cuales han sido sometidas a la explotación forestal (principalmente cedro, parota, rosa morada, caoba, habillo y mojo). Los incendios no se propagan con tanta facilidad en este tipo de vegetación y la demanda de leña es relativamente escasa.

B) Selva Baja Caducifolia

Cubre los declives inferiores y medios y tiene una amplia distribución en la parte Sur del Municipio, hacia el Cerro Aislado. La precipitación se caracteriza por concentrarse en 4 a 5 meses, siendo seco el resto del año; con precipitación pluvial mayor a 600 mm. La temperatura media anual va de 20 a 28°C. La selva baja caducifolia carece en la actualidad de mayor importancia forestal, aunque muchos de los árboles se utilizan localmente para fines de construcción como postes, combustibles y algunos otros propósitos, existe en la zona estudiada explotaciones forestales comerciales dentro de este tipo de vegetación (específicamente

horquetas). En las zonas densamente pobladas grandes extensiones han sido completamente desmontadas y están bajo cultivo o cubierta por comunidades secundarias de diversos tipos (San Telmo, cercas de Achotan y Chacalapa).

En el área menos sometida a la presión demográfica la situación es mejor y las laderas se ven cubiertas aún por un manto ininterrumpido de selva (Cerro Aislado). Es de importancia anotarse que casi en todas partes se encuentra ganado, la mayoría de este territorio está sometido a incendios periódicos más o menos intencionales y ligados con la cria de animales.

Algunas especies características son: rosa morada, clavellina, guácima, hincha huevo, palo deoído o jacaloxuchitl, begonia.

C) Manglar

En las zonas poco perturbadas, los manglares, alcanzan la forma y altura de un bosque, en las áreas perturbadas se presenta como una cubierta continua de 13 a 25 m de altura. En esta comunidad encontramos mangle botoncillo, mangle blanco, mangle bobo, mangle colorado (más frecuentes), majagua, timuchil, huiza che, palo de manzanillo. Otras especies que se han observado en las márgenes de las comunidades de manglar son huizache espina blanca, palo de agua, sauz.

D) Selva Baja Caducifolia Espinosa

La selva baja caducifolia espinosa ocupa superficies planas o levemente inclinadas de suelo profundo, más bien arenoso y bien drenado, donde la precipitación media anual está entre los 700 y 800 mm, con 7 u 8 meses de sequía. La altitud no pasa de los 300 m.s.n.m. y la temperatura es muy elevada, se registran valores de 25 a 30° en escala media anual.

La importancia desde el punto de vista forestal lo reviste la producción de horquetas, para sostener las plantas de plátano cultivo muy importante en la región; como aprovechamiento secundario lo es para la ganadería, aunque con rendimientos escasos para ganado mayor, no así para ganado menor. Las condiciones climáticas no permiten cultivos sin riego pero donde este existe, las condiciones cambian por completo y la selva se ha convertido en terrenos agrícolas.

El Timuchil y guácima son los más comunes de esta comunidad; encontrándose también huizache, cirian o gustecomate, cascalote, bojon.

E) Bosque de Pino - Encino

El área de distribución del bosque de pino y encino se presentan en forma de manchones aislados de diversos tamaños.

Se desarrolla con preferencia en altitudes entre 1,000 y 1,600 m.s.n.m., donde alcanza las montañas más altas del Municipio, cabe mencionar que los límites altitudinales de los pinares son muy distintos que los de los encinares, pues mientras que los primeros vegetan entre 800 (zonas sin influencia de vientos costeros) hasta 1,600 m.s.n.m., el intervalo para los segundos queda aproximadamente entre los 600 y 1,600 m.s.n.m. (montañas más lejanas al mar).

Las especies más representativas de esta comunidad vegetal son: pino chino y roble; acompañados por higueras, sauce, cuajote, madroño o amate, chelel, carbonero.

F) Palmares de Cayaco

El palmar es una comunidad dominada por la palma de Cayaco, próxima a la costa; éste se presenta sobre arenas cercanas al litoral, en los cuales aparentemente el manto freático está al alcance de las raíces de las palmeras. Su distribución geográfica se limita a la región más suroccidental del Valle de Alima, cerca de las poblaciones de Zapotan, Ojo de Agua y la Zorillera.

Hay especies esporádicas en el estrato alto como higueras, mojo o capomo, parota, cuajote colorado. Un estrato de árboles más bajo a menudo incluye huizache, cabeza de negro, palo de agua, xolocoahuilt, tocoí.

G) Vegetación de Dunas Costeras

Vegetación característica de suelos con alto contenido de sales solubles con formas diversas, florística, fisonómica y ecológicamente muy disimil; dominan en ellas formas herbáceas, arbustivas y aún arbórea, erectas de escasa altura y postradas; expuestas a fuertes vientos, insolación, suelos arenosos, con poca materia orgánica.

En esta comunidad observamos huizache, hierba de la raya, mezquite, nopal, chelel, samán.

H) Vegetación Hidrofila

Comunidad vegetal ligada al suelo permanente o temporalmente inundado, o con nivel freático próximo a la superficie. En la región donde la topografía es plana con estructura geológica aluvial es frecuente encontrar un sin número de localidades con este tipo de hábitat, son de particular importancia para los llanos mal drenados, en su mayoría lagunas o charcas, que están siempre húmedos o bien encharcan periódicamente.

Esta comunidad se caracteriza por una vegetación que en su gran mayoría, es de tipo herbáceo. Los lugares de aguas someras se ven generalmente habitados por plantas anfibias, las observadas con mayor frecuencia son pasto salado, achoque de laguna, pan

caliente, tule.

I) Vegetación de Galería

Se desarrollan a lo largo de corrientes de agua más o menos permanentes, son especies arbóreas y arbustivas que van de 4 a más de 20 m de altura y comprende árboles regularmente perennifolios, deci-duos o parcialmente deciduos, incluye numerosas trepadoras y epífitas. En la zona, como en el resto del país, el bosque ha sufrido intensas modificaciones debido a la acción del hombre, incluyendo la introducción y plantación de especies exóticas; encontramos majagua, guácima, sauz, primavera, parota, rosa morada, guamuchil, timuchil, amate, gusano de agua, guarumo.

5.7. Fauna

Es importante reconocer que todas las zonas ecológicas del Municipio de Coahuayana, han sido perturbadas por la actividad agrícola, ganadera o por la misma extracción de los recursos naturales, por ende la vida silvestre también se ha modificado, algunas especies se han extinguido, otras han disminuido su población.

Así tenemos, en los diferentes habitats mamíferos: venado cola blanca, armadillo, mapache, nutria, jaguar, puma, ocelote,

tigrillo, gato montes, ardillas, zorra gris.

Entre los reptiles encontramos: viboras como la cascabel, coralillo, serpientes como la boa y las falsas coralillo, iguana verde, iguana negra, y el lagarto basilisco.

En mayor número se encuentran las aves: pericos, colibries, palomas, varias especies de martin pescador, garzas, gavilanes, águilas, halcones, chachalacas, etc.

6. MARCO SOCIOECONOMICO

6.1. Población

El Municipio de Coahuayana está integrado por 53 localidades. La población total es de 13,401 habitantes de los cuales 6,802 son hombres, y 6,599 son mujeres. La densidad de población es de 26.50 habitantes por km². (INEGI, 1990).

La población de 12 años y más es de 8,780 (65.52% del total de la población municipal). De aquí el 43.1% es la población económicamente activa, el 98.4% están ocupados y el 1.6% están desocupados. La población económicamente inactiva es del 55.0%.

De la población económicamente activa y ocupada el 65.9% esta en la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. El 50.4% son jornaleros o peones; de aquí la participación de los hombres es de 86.8 y 13.2% la de las mujeres, 33.4% son trabajadores por su cuenta; 8% empleados u obreros y 3.3% trabajador familiar no remunerado. (INEGI, 1990).

Cuadro 4. Crecimiento poblacional, Población Económicamente Activa y Ocupada, su participación dentro del Sector Agropecuario, la participación de jornaleros o peones y la mano de obra familiar, en Coahuayana.

Año	Población	PEA ocupada %	Agricultura, ganadería, silvicultura, pesca %	Jornaleros o peones %	Trabajador familiar no asalariado
1940	1 942	30.0	93.4	45.8	3.5
1950	4 029	31.5	92.4	38.2	12.5
1960	6 661	27.8	88.1	50.0	1.2
1970	11 020	24.2	81.1	48.9	11.9
1980	11 853	29.7	44.8	72.0	18.8
1990	13 401	27.8	65.9	50.4	3.3

Fuente: INEGI. Censos de Población y Vivienda del Edo. de Michoacán.

La participación de la población económicamente activa y ocupada en otras actividades son: 6.2% en comercio; 4.6% servicios personales y mantenimiento; 4.4% en servicios comunales y sociales; 3.7% en construcción; entre otros. (INEGI, 1990).

Cuadro 5. PEA, por rangos de salario mínimo y sector de actividad, en Coahuayana.

SECTOR DE ACTIVIDAD	1 S.M. Y HASTA 2.5 M %	MAS DE 2.5 M Y MENOS DE 3.5 M %	DE 3.5 M Y HASTA 5.5 M %	NO RECIBE INGRESOS %
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	34.5	30.0	8.1	13.3
Comercio	33.5	19.6	16.0	10.0
Servicios personales y mantenimiento	30.2	24.4	3.1	3.5
Servicios comunales y sociales	9.8	50.0	17.0	-
Construcción	20.6	32.0	26.0	0.7

Fuente: INEGI. 1990. Censo de Población y Vivienda del Edo. de Michoacán.

En todos los sectores de actividad, el 33% recibe más de un salario mínimo y hasta dos salarios mínimos; 20% más de dos salarios mínimos y menos de tres; 10.3% de tres hasta cinco salarios mínimos; 9.9% no recibe ingresos. (INEGI, 1990).

Vivienda

En el área de estudio existen 2,593 viviendas particulares habitadas por 13,352 personas. El 81.5% son propias. (INEGI, 1990).

- 75.9% dispone de agua entubada.
- 88.0% dispone de energía eléctrica.
- 77.2% cocinan con gas.
- 10.0% cocinan con leña.

En la zona de estudio existen 2,593 viviendas particulares habitadas, 69.5% están construidas por tabique, ladrillo, block piedra; 14.9% de carrizo bambú o palma, 5.5% de embarro o bajareque, 5.4% de madera, 2% de adobe. Los materiales para los techos son diversos, así encontramos que el 46.6% son de teja, 31.8% de lámina de asbesto o metálica, 9.6% de losa de concreto, 8.6% son de lámina de cartón, 2.2% de palma de tejamanil o madera. 25.6% tienen piso de tierra y el 64.0% tienen piso de cemento o firme.

Educación

El 70.5% de la población cuenta con instrucción primaria, el 26.3% tienen instrucción secundaria y el 15% instrucción media básica. De la población de 15 años y más, el 81.8% son alfabetas. (INEGI, 1990).

El Municipio de Coahuayana cuenta con: 13 escuelas de preescolar, 23 primarias, 2 secundarias y 1 Cebeta. (INEGI, 1990).

Alumnos a fin de cursos por nivel educativo según ciclo, en Coahuayana, es el siguiente: 88/89 en preescolar 702; en primaria 2 918; en secundaria 509. Para el ciclo 89/90 en preescolar 668; primaria 2 856; secundaria 62. Para el ciclo 88/89 se reportan 4 secundarias, actualmente sólo hay 2.

En 1989 se emitieron 20 certificados de primaria y 21 de secundaria.

6.2. Estructura Agraria

El Municipio de Coahuayana tiene una superficie total de 36,234 Ha.; de las cuales 16,657 Ha. pertenecen a 11 ejidos y comunidades agrarias (9,800 Ha. estan parceladas). El total de ejidatarios y comuneros es de 1,003; el 64.8% tienen parcela individual. (INEGI, 1988).

El uso actual del suelo en estos ejidos y comunidades es la siguiente: (INEGI; 1988).

	Has.	% del total Municipal
Superficie	16,657	45.97
Agricultura	7,666	21.2
Bosque o Selva	1,970	5.4
Pastos naturales	7,021	19.4

De la superficie dedicada a la agricultura (7,666 Ha.) el 50.95% es de temporal y el 49.1% es de riego (lo que representa el 11.89% del total de las tierras de riego Municipal). (INEGI, 1988).

De los 11 ejidos y comunidades agrarias 8 están dedicadas a la agricultura (plátano y maíz principalmente); y 3 se dedican a la ganadería, ganado bovino únicamente. (INEGI, 1988).

Los servicios con que cuentan son los siguientes: 9 ejidos tienen luz eléctrica, 7 agua potable, 6 carreteras pavimentadas y 10 caminos de terracería. (INEGI, 1988).

6.3. Comunicación

Al Municipio de Coahuayana se llega por la carretera principal que va de Tecomán, Col., a Coahuayana con 50 km. Al interior del Municipio, esta misma carretera recorre 23 km por la costa; las diferentes localidades se comunican por diferentes carreteras pavimentadas.

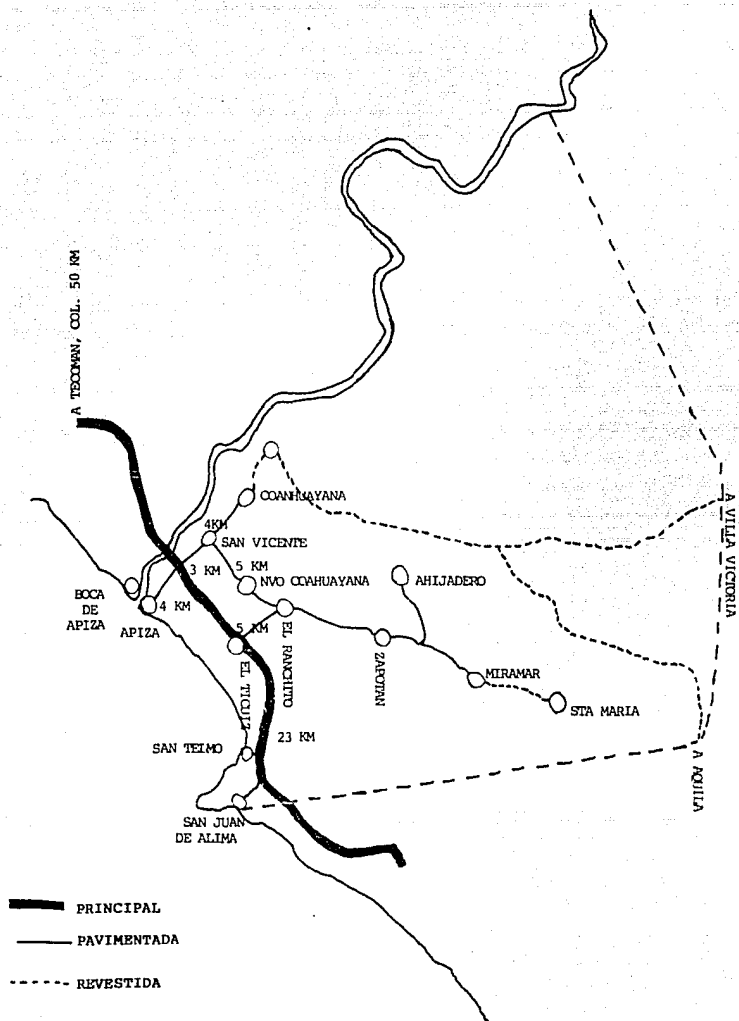


Figura 4. Mapa de carreteras y su kilometraje en el interior del Municipio de Coahuayana.

6.4. Actividades Económicas

Agricultura

Para el periodo primavera-verano 87 se sembraron 27,181 Ha. (lo que corresponde al 75% del total Municipal) de aquí 188 Ha. fueron de riego y 26,993 de temporal. Se cosecharon las 188 Ha. de riego con un volumen de 554 toneladas para las de temporal fueron 26,543 Ha. con un volumen de 24,339 toneladas. En el periodo otoño-invierno se sembraron y cosecharon 1,544 Ha. con un volumen de 3,719 toneladas.

En el siguiente periodo, primavera-verano 88 se sembraron 31,993 (87% del total Municipal), solo de temporal. La cosecha fue de 31,619 Ha., el volumen de producción fue de 16,926 toneladas. En el periodo otoño-invierno se sembraron 711 Ha. de riego, se cosecharon 706 Ha., el volumen fue de 2,002 toneladas.

Los porcentajes que corresponden a frutales de la superficie cosechada para el periodo 87 fue de 21% y el 19% para el 88.

Pesca

Otra de las actividades económicas, dentro del Municipio de Coahuayana, es la pesca, existiendo 8 cooperativas, con 439 socios; 1 unión con 27 socios; y 4 permisionarios, con 22 socios. (INEGI, 1990).

Para los meses de Enero a Junio de 1989, la zona tenía 8 expendios de productos pesqueros, el volumen semestral de distribución es de 1,860 kilogramos. (INEGI, 1990).

Hay que mencionar que la comercialización de los productos pesqueros solo es regional y que no cuentan con infraestructura necesaria para la búsqueda de otros mercados; siendo de poca importancia económica para la población.

Las especies que se cosechan son las siguientes: peces de agua dulce como Mojarra, Bagre; peces marinos como la lisa; y los crustáceos como langostino, langosta, camarón; también se consumen los cangrejo o moyos de tierra, entre otros.

Turismo

El Municipio de Coahuayana, cuenta con 18 km de litoral; donde encontramos las playas de Boca de Apiza, Bahía de San Telmo, Mezcala, Tamarindillo y Puerto de San Juan de Alima. La afluencia del turismo es regional, porque son poco conocidas y además solo cuentan con enramadas donde se puede comer toda la variedad de productos pesqueros de la zona.

7. RESULTADOS

Clasificación de los Sistemas Agroforestales en Coahuayana, Mich.

A continuación se describen y comentan las más importantes prácticas agroforestales registradas en el área de estudio, clasificadas de acuerdo a OTS-CATIE (1986), cuadro 4.

Cuadro 6. Prácticas agroforestales registradas en el Municipio de Coahuayana, Mich.

-
- A. Sistemas secuenciales:
- a) Agricultura migratoria.
R-T-Q.
- B. Sistemas simultáneos:
- a) árboles asociados con cultivos anuales:
- Palma de coco-papayo
 - maíz
 - sorgo
 - frijol
 - melón
 - sandía
 - cacahuate
 - Limón-papayo
 - cacahuate
 - maíz
 - sorgo
 - jamaica
 - frijol
 - ajonjolí
 - melón
 - sandía
- c) Huertos caseros
- b) árboles asociados con cultivos perennes:
- Palma de coco-plátano-mango
 - Palma de coco-limón-papayo
 - cacahuate
 - maíz
 - sorgo
 - jamaica
 - frijol
 - ajonjolí
 - melón
 - sandía
- d) Sistemas agrosilvopastoriles
- Palma de coco-limón.pastizal
 - Limón-pastizal
 - Tamarindo pastizal
 - Guanábana-pastizal
 - Arboles forerstailes-pastizal
- C. Cercos vivos y cortinas rompevientos:
- Plátano pera
 - Guanábana
 - Limón.
-

7.1. Sistemas agroforestales secuenciales.

7.1.1. Agricultura migratoria (R-T-Q).

La R-T-Q en la actualidad está sobre todo generalizado en los trópicos y subtropicos del mundo. Sin embargo, históricamente no estuvo limitado a los trópicos; pues los primeros sistemas de cultivo europeo parecen haber sido de este tipo, y aún persisten en algunas partes del norte de Rusia y Escandinavia (MacDiken y Vergara, 1990; King, 1987).

La R-T-Q es un sistema de producción tradicional donde se utiliza el suelo de manera semipermanente. La vegetación existente se elimina a través de la roza tumba y quema, utilizándose para ello instrumentos de trabajo de uso manual y semimecánico como el machete y el hacha, así como el fuego para quemar la vegetación, para luego establecer los cultivos hasta por un período de tres años, dependiendo, principalmente, de la fertilidad del suelo. Se abandonan los terrenos para permitir que se regenere el bosque con vegetación secundaria, la vegetación conocida como acahuals.

7.1.1.1. Importancia socioeconómica.

Los campesinos obtienen fundamentalmente granos básicos como el maíz y el frijol, que se destinan al autoconsumo; además se obtienen productos como el chile, jamaica, ajonjolí, calabaza,

sandia, etc., una parte es consumida por la familia y otra se vende. En el Cuadro 7 se presentan los principales productos de la milpa, usos etnobotánicos y el objetivo de producción característicos del Municipio de Coahuayana, Mich.

Cuadro 5. Productos obtenidos de los desmontes (cultivo R-T-Q), uso etnobotánico y objetivos de la producción.

Productos obtenidos	Utilización	Objetivos de producción
Maiz (grano y forraje)	Grano: elaboración de tortilla, atole, tamales, pinole, elotes, sopes, corundas, pozole, alimento de aves, cerdos, caballos. Cañizo y hojas: alimentación del ganado.	Grano: Autoconsumo principalmente Forraje: Muchas veces se vende
Frijol (semilla y ejote)	Semilla y ejotes: alimentación humana	Autoconsumo
Calabaza (fruto, simillas, flor y guía)	Alimentación humana Semilla: elaboración un dulce regional, saladas. Fruto: tierno en alimento humano, maduro en alimento humano y también de animales.	Autoconsumo
Chile (fruto)	Alimentación humana	Autoconsumo, vendiéndose los excedentes
Jitomate (fruto)	Alimentación humana	Autoconsumo
Sandia	Alimentación humana	Autoconsumo, los excedentes se venden y al último los frutos se usan como forraje
Jamaica (flor)	Consumo humano (aguas frescas y flores tiernas como alimento humano)	Autoconsumo y venta
Ajonjolí (semilla)	Consumo humano y Ma- ria prima para indus- tria aceitera	Autoconsumo y venta

Las milpas de R-T-Q se encuentran predominantemente sobre terrenos de propiedad ejidal.

Las extensiones de las parcelas dedicadas a R-T-Q son relativamente pequeñas se observaron parcelas desde 50 tareas de monte grueso (2 Ha.) hasta 100 tareas (4 Ha.) por cada productor (en promedio), lo que depende de la disponibilidad de la fuerza de trabajo y capital para poder trabajarlas, así como la distancia de la casa a la parcela y considerando si esta es la única fuente de ingresos o es una fuente secundaria. La fuerza de trabajo es fundamentalmente de tipo familiar.

Acerca del apoyo financiero que reciben los productores que practican la R-T-Q, se detectó que la mayoría de estos productores utilizan sus propios recursos para hacer sus milpas y cuando necesitan dinero para contratar peones recurren a otros productores con más recursos económicos (ganaderos o comerciantes en muchos casos) o en ocasiones trabajan a medias con éstos, siendo realmente muy escasos los financiamientos de parte de instituciones oficiales de crédito como el Banrural, etc. y últimamente con el Pronasol.

Cuadro 8. Superficie cultivada de maíz bajo sistema de R-T-Q en el Municipio de Coahuayana de 1986 a 1990.

AÑO	CULTIVADA	S U P E R F I C I E		PRECIO MEDIO RURAL	VALOR DE LA PRODUCCION (MILES)	
		COSECHADA	RENDIM PRODUC			
1986	2451	2172	0.904	1965	109700	216150
1987	2400	2381	0.717	1481	350000	518350
1988	1793	1766	0.715	1264	428000	540992
1989	573	573	1.280	688	390000	268320
1990	1319	1294	1.130	1462	790000	1155711

Respecto al destino de la producción, se ha observado que aunque la mayoría de los productos agrícolas que se obtienen en el sistema R-T-Q son para autoconsumo aunque cuando hay excedentes éstos se venden en el mercado (como el maíz, frijol, calabaza) y en su totalidad productos que no son de autoconsumo (caso del ajonjolí y jamaica); esta operación se realiza localmente o en algún centro comercial de importancia regional.

7.1.1.2. Estructura y Funcionalidad del Sistema R-T-Q.

En el Municipio de Coahuayana se encontró que el sistema R-T-Q, tiene como componente principal al cultivo de maíz en torno al cual se da la dinámica del sistema. Las demás especies cultivadas que integran a este sistema son las siguientes: frijol, ajonjolí, calabaza, chile, tomate, sandía, jamaica, pastos inducidos como el zacate guinea, jaragua, buffer, kingrass, zacatón y se logró observar que los campesinos al realizar los deshierbes de la milpa,

dejan a propósito algunas arvenses como el chaltomate, tomate de cáscara, hierba de venado, entre las más importantes, que son especies que completan la dieta de las familias campesinas.

a) Asociación en el tiempo espacio. Esta asociación consiste en que además del maíz, que es el cultivo principal, se siembran otros cultivos en la misma parcela y en la misma época en que se establece el maíz. Siguiendo este modelo, en el área de estudio, presentan las siguientes variantes: maíz-frijol-calabaza, maíz-frijol-calabaza-sandía, maíz-calabaza-jamaica.

b) Asociación en el mismo espacio y diferente tiempo (imbricación). Es otro tipo de asociación que se caracteriza porque se siembra uno o más cultivos en la misma parcela y en una época diferente al establecimiento del maíz, cuando éste ya se encuentra en etapa productiva; los cultivos que se siembran después del maíz se conocen como cultivos imbricados. En el Municipio de Coahuayana son comunes las imbricaciones de maíz-ajonjolí, maíz-chile, maíz-jitomate, maíz-pastos inducidos, maíz-jamaica-pastos.

c) Mosaicos. Se denomina mosaicos a la siembra de dos o más cultivos (entre estos el maíz) en la misma o diferente época y en diferentes sitios de la misma parcela. Bajo esta modalidad se encuentran siembras de maíz-chile-calabaza-frijol-jamaica-sandía y otras especies, existiendo una gran variedad de combinaciones.

d) Combinaciones. Se denomina así cuando se da una disposición alternada de los cultivos en la parcela ya sea entre surcos o hileras y dentro de estas. Las interacciones se pueden dar en asociaciones de maíz-frijol o en imbricaciones de maíz-ajonjolí, maíz-pasto, etc.

Que las imbricaciones de maíz-ajonjolí se distribuyen fundamentalmente en las partes de planicie y lomerío, reduciéndose en las zonas de pie de monte y siendo nula su presencia en la sierra; en el caso de las asociaciones de maíz-frijol, se encontró que su distribución se concentra sobre todo en zonas de pie de monte y sierra.

Por otra parte, se logró detectar que conforme la pendiente tiende a plano, la diversidad de especies cultivadas aumenta, mientras que hacia las zonas escarpadas la diversidad se reduce, encontrándose asociaciones de maíz-frijol, maíz-pasto.

A nivel regional se observó que los terrenos se trabajan sólo por 1 o 2 años consecutivos y después de este periodo se dejan en descanso, con excepción de aquellos terrenos que presentan condiciones favorables para ser trabajados con tracción animal o mecánica y que sólo se trabajan con el sistema R-T-Q durante los primeros años y después se establecen cultivos perennes o anuales de manera permanente, y de aquellos terrenos de lomerío en donde se siembran zacates introducidos como cultivos de relevo, para ser

dedicados a la ganadería posteriormente.

Es importante mencionar que en la actualidad el sistema R-T-Q se practica fundamentalmente en los acahuales, actualmente están ocupados por asociaciones de especies arbustivas y arbóreas de porte bajo, que forman montes poco densos.

Es posible aún encontrar especies forestales en los acahuales presentes, en los suelos que anteriormente eran bosque de encino encontramos: nogal, fresno, tescalama, encino y sangredrigo; donde existe selva baja caducifolia encontramos: cornesuelo, cacahuanance, huizache espina blanca, huizache concho, guacima, tepeguaje, copal espino blanco, jacanicuil, mora, guastecomate, cascalote, crusillo, asmole, cuajote, uvalan, vainera, tepemez- quite, guayabillo, coyul y timbuchillo; donde había matorral subtropical (arriba de los 1,500 m.s.n.m.): copal, tepame, guayaba, salvia, frutilla; jacanicuil. En todas estas condiciones crecen pastos nativos y otras especies más, que se distribuyen desde la planicie costera hasta los lugares perturbados del pie de monte y la sierra, formando verdaderas asociaciones vegetales, dependiendo del grado de adaptaciones y de las características del suelo y del clima.

Varias especies de estas asociaciones son ramoneados por el ganado bovino, caprino y equino durante el tiempo en que estos terrenos permanecen en descanso, y al mismo tiempo son un complemento durante la sequía anual.

Quedan áreas donde aún sobrevive la vegetación de montes altos (vegetación primaria) susceptibles de ser trabajados con el sistema R-T-Q; a excepción de algunos lugares ubicados en la planicie o en sitios escarpados donde no existe suelo laborable, en el resto del Municipio sólo quedan relictos de lo que fue la vegetación nativa, en cañadas y lugares cercanos a ríos o lagunas.

Las prácticas agrícolas que llevan a cabo los productores en el sistema R-T-Q, están basadas en el conocimiento empírico acumulado a lo largo de varias generaciones de agricultores milperos y responden a un conocimiento de las características ambientales de la región. Entre las practicas más comunes de este sistema de producción están las siguientes:

Selección del terreno. Los productores prefieren los terrenos que tengan monte alto o en su defecto acahuales con mayor periodo de descanso.

La preparación del terreno. Se inicia con la roza, que consiste en la eliminación de especies herbáceas y de otras plantas pequeñas que se pueden cortar con el machete y con auxilio de un gancho.

La tumba. Consiste en la eliminación de árboles y arbustos; se realiza con el hacha y después de haber terminado la roza, la vegetación no se corta al nivel del suelo, sino que se dejan tocones

de 50 ó 60 cm de altura y en muchos casos hasta de 1 ó 1.5 m, sobre todo cuando se siembra frijol de guía o cuando el precio de la horqueta (varas con horcón de 2.5 m) no es rentable, ya que sirven de sostén y también como leña, en el primer caso, o para sostener el cultivo de plátano en el segundo caso.

Cabe aclarar que el derribo de arbolado es selectivo, pues se dejan árboles que se consideran de algún valor comercial o de uso, tal como ocurre con: chico, palma de cayaco, palma de coyul, cirian, mojo, cedro, parota, ceiba, cobano. cuirindo, habillo, rosamorada, primavera, higuera, cascalote, capire, granadillo.

Los árboles derribados se desraman con el machete y el auxilio de una horqueta, para facilitar su secado y quema posterior. Muchos productores conforme van tumbando sacan leña, horquetas y postes que utilizan para establecer sus cercas muertas o reforzarlas, o en el caso de horquetas venderlas o utilizarlas en otra parcela donde tenga cultivos perennes de su propiedad, la leña se recoge después de las quemas.

La vegetación desmontada permanece en el terreno hasta secarse completamente, para estar en condiciones de ser quemada.

La quema de la vegetación se realiza generalmente durante la semana santa.

La siembra se realiza alrededor de la segunda quincena de Junio.

Las labores culturales. Entre las labores culturales que se realizan, destacan en importancia el control de malas hierbas y la resiembra.

Los deshierbes o chaponear. Tradicionalmente se realiza con instrumentos de uso manual como el machete, el hazadón, el gancho y la guadaña.

En los terrenos suficientemente descansados aparecen quelites, jitomate silvestre, que se consumen como forraje (el primero), o como verdura.

Los deshierbes se realizan desde los 10 hasta los 30 días después de germinado el maíz.

Cuando se realizan deshierbes con productos químicos estos se realizan con: Tordon, Esteron 47, Faena, Transquat y Gramoson; poco después de aplicar estos productos (a los 7 ó 10 días) se completa el deshierbe utilizando instrumentos de uso manual.

Cuando los granos de maíz no germinan debido al ataque de ciertas plagas (gusanos, pájaros, gorgojos, etc.), se realiza la resiembra de manera simultánea con el primer deshierbe manual y se

utilizan maíces de ciclo corto para adelantar el desarrollo de estos.

La cosecha. La cosecha de los cultivos que se siembran en el sistema R-T-Q se lleva a cabo de manera escalonada, debido a que los genotipos utilizados tienen diferentes ciclos vegetativos y se siembra en distintas fechas. Se realiza de manera manual.

Los rendimientos de maíz y ajonjolí bajo sistema R-T-Q se tienen las siguientes cifras aproximadas: en el maíz se obtienen de 0.750 a 1.5 toneladas por Ha. y en ajonjolí de 200 a 500 kilogramos por Ha.

Inmediatamente después de la cosecha de maíz, jamaica, frijol, etc. y una vez que el pasto ha liberado las semillas, se introduce el ganado del campesino a que pascen en el terreno.

7.1.1.3. Problemas y Perspectivas

Los principales problemas que se observan en la zona de estudio, para practicar la R-T-Q, son aquellos que se derivan de la alta tasa de crecimiento demográfico que caracteriza al campesinado del Municipio, por esta razón se presenta:

- Superposición de los componentes.

- Ciclos de barbecho muy cortos.
- Baja utilización de los recursos forestales por las restricciones burocráticas.

7.1.1.4. Interpretación del Sistema R-T-Q mediante el lenguaje de circuitos (Odum, 1981).

Para hablar del modelo de circuitos del sistema agroforestal R-T-Q, es necesario aclarar los siguientes aspectos:

1. El análisis de sistemas tiene como objetivo principal, para la mayoría de las disciplinas, la descripción del sistema.
2. El análisis de sistemas y la construcción de modelos son ideas inseparables ya que al describir un sistema se construye algún tipo representación o modelo de éste; es un modelo de la descripción del sistema. Los medios que se utilizan para el análisis de sistemas, van desde los físicos hasta los simbólicos.
3. Para comunicar adecuadamente la naturaleza y el comportamiento del sistema, el modelo debe ser menos complicado que el sistema real. En resumen, las representaciones de un sistema que trazan la estructura observada de éste se clasifican como modelos descriptivos.

Así pues, los diagramas de flujo de materia y energía son modelos esquemáticos, puesto que son una representación gráfica de los pasos que describen un sistema; sus componentes son líneas y símbolos; la elección de los símbolos que se emplean en estos diagramas y su disposición son arbitrarios, pues no existe una convención universalmente aceptada que se utilice en tales representaciones para indicar las diferencias operacionales que se realizan. De esta manera el modelo del sistema agroforestal en el lenguaje de circuitos propuestos por Odum (1981) se muestra en la figura 4 y la explicación de éste es la siguiente:

Para transportar el fertilizante se necesita un medio de transporte y su combustible, es decir, gasolina y diesel. El fertilizante funciona como reservorio de nutrientes, el cual se utiliza junto con energía solar, agua y diferentes procesos de trabajo para cultivar el maíz-frijol-jamaica-pasto. El maíz, frijol, jamaica, jitomate, chile, etc. se cosecha, una pequeña porción se autoconsumen y una pequeña parte se vende a intermediarios que lo transportan al mercado nacional: Colima, Guadalajara y México. Las ganancias de los productores constituyen un capital que utilizan en su mejoramiento socioeconómico y en la compra de instrumentos de trabajo y fertilizantes.

Los fertilizantes químicos y restos de desechos orgánicos, funcionan como lugar de almacenamiento pasivo de nutrientes, temperatura y humedad que en determinado momento deja de ser pasivo

madera (postes, horquetas y trozas para aserrio) que se señalan como almacenamiento pasivo para después.

Los granos pasan en forma directa a su distribución o como forraje para el ganado. La troza por su parte pasa a otra puerta de trabajo donde se realiza el aserrio obteniéndose tablas y tabletas que pasan a su distribución y consumo, lo mismo ocurre con los postes y horquetas.

El ganado que pastará después de la cosecha de maíz aporta excrementos que como trabajo generador de potencia (materia orgánica) se incorpora nuevamente al suelo; posteriormente, se abre otra puerta de trabajo donde se sacrifica y destaza el ganado para que después sus productos pasen a la distribución.

Una vez que todos los productos han alcanzado el proceso de distribución, el siguiente paso es el de la transacción para los que se van a comercializar o el autoconsumo en los que no se efectúan esa acción, en seguida de la transacción viene el otro destino que son los mercados.

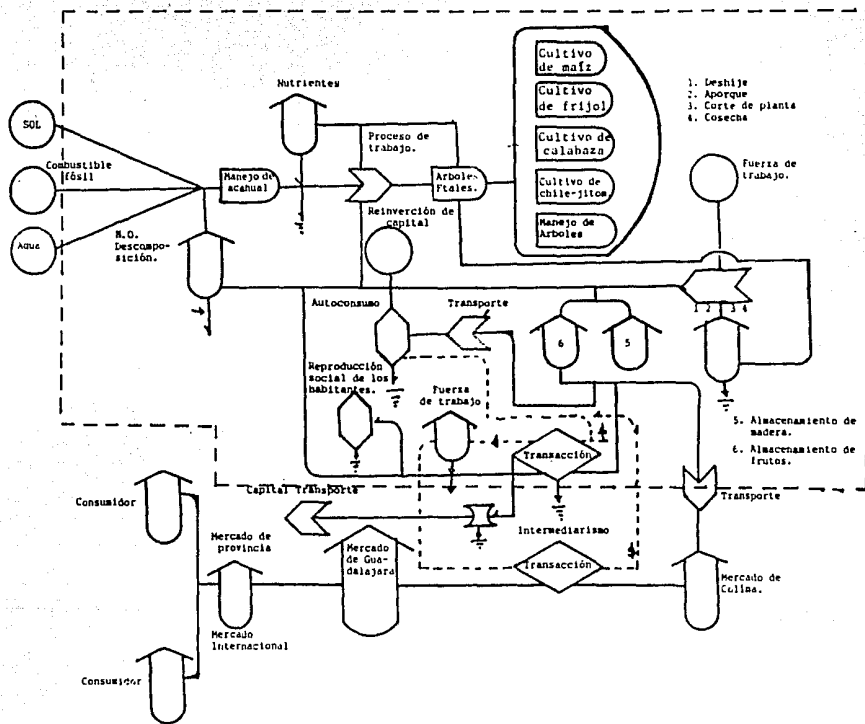


Figura 5. Interpretación del Sistema R-T-Q mediante el lenguaje de circuitos de Odum.

7.2. Sistemas simultáneos.

7.2.1. Especies en asociación con cultivos perennes

Las especies asociadas a cultivos perennes en el Municipio de Coahuayana son:

Palma de coco-plátano
Palma de coco-mango
Palma de coco-limón-papayo
Palma de coco-limón-cacahuate
Palma de coco-limón-maiz
Palma de coco-limón-sorgo
Palma de coco-limón-jamaica
Palma de coco-limón-frijol
Palma de coco-limón-ajonjolí
Palma de coco-limón-melón
Palma de coco-limón-sandía

Limón-papayo
Limón-cacahuate
Limón-maiz
Limón-sorgo
Limón-jamaica
Limón-frijol
Limón-ajonjolí
Limón-melón
Limón-sandía

7.2.1.1. Importancia socioeconómica de la palma de coco.

El cultivo de coco como actividad comercial en Coahuayana viene practicándose desde hace más de 50 años.

Durante los primeros años de los cuarentas de 1946-1947, cuando la demanda en la producción de aceite por los Estados Unidos

motivó la apertura de nuevas áreas al cultivo. La cual se vio incrementada en la década de los 50's cuando la industria jabonera del coco decide convertir a América intertropical en la principal productora de oleaginosas para ello los monopolios aceiteros-jaboneros convencen al Gobierno Mexicano de reiniciar los estímulos a la producción coprera (iniciada en 1938) con la asistencia técnica de la SAG, patrocinada por la Fundación Rockefeller para el apoyo de este impulso nació el Programa Nacional Coprero en los estados de Tabasco y Campeche en el Golfo de México y Guerrero y Colima en el Océano Pacífico.

Durante la etapa de 1950 a 1975 puede decirse que el cultivo de palma de coco resultó la actividad más redituable y fue la época en que se construyó en torno a él, la infraestructura necesaria para su procesamiento como son la construcción de eras en los pueblos importantes y las deshidratadoras.

En las últimas décadas de los 80's-90's no se registran incrementos ni incentivos para incrementar la superficie cultivada de coco; al contrario se presenta la tendencia a mantenerse o a reducir la superficie cultivada a nivel estatal, fenómeno que se explica por los altos costos de producción, en particular de la fuerza de trabajo y el bajo precio concertado que se ha fijado para la copra (\$1'000,000/Ton); que es insuficiente para amortizar la inversión (\$1'462,000/Ha/año); el costo supone una plantación de palma de coco como único cultivo, por lo tanto, si la palma está

asociada sólo se consideran los rubros de cajeteo, despalape y cosecha, así el mantenimiento es de \$552,000/Ha/año.

La palma de coco se encuentra cultivada a todo lo largo y ancho de la planicie costera del área de estudio, en pequeños valles aluviales, en las márgenes de ríos y arroyos, en altitudes menores de 500 m.s.n.m.

Es común la práctica de intercalaciones de cocotero y otro cultivo (sistemas agroforestales), debido a que el hábito de crecimiento del coco lo permite; así se tienen combinaciones de coco con plátano, mango, limón y papaya; durante los primeros 6 ó 7 meses con maíz, cacahuate, ajonjolí, jamaica, melón, sandía, o bien combinado con actividades pecuarias como la ganadería bovina, después de los cinco o seis años de haber sido plantado. El establecimiento de sistemas agroforestales le permite al productor de copra seguir manteniendo el cultivo de coco, con ingreso extra aunque mínimo.

Es importante aclarar que aunque el coco es la especie predominante en el estrato arbóreo, el cultivo de este ha pasado a segundo y tercer plano, por lo que actualmente si algún árbol es muerto por cualesquier causa éste no es repuesto y solo se aprovecha su madera. Igualmente, las labores culturales están enfocadas hacia cualesquiera de los otros cultivos mencionados tras las cuales se beneficia el coco. Por ejemplo, Pelayo (1984),

menciona que la producción de coco en asociación con plátano fue de 1,642 kg/Ha y como monocultivo fue de 1,406 kg/Ha.

Desde el punto de vista social, el cultivo de coco por si solo cubre una superficie de 1,276 Ha. y suponiendo una familia por cada 10 Ha., tenemos que se benefician directamente 128 familias, aunado a que es una fuente de empleo segura durante todo el año.

Cuadro 9. Superficie cultivada de palma de coco en el Municipio de Coahuayana de 1986 a 1990.

AÑO	CULTIVADA	S U P E R F I C I E		PRECIO MEDIO RURAL	VALOR DE LA PRODUCCION (MILES)	
		COSECHADA	RENDIM TON/HA			PRODUC TON.
1986	1144	1140	3.000	3420	140000	478880
1987	1144	1144	3.000	3434	376660	1293450
1988	1186	1186	3.300	3914	784444	3070314
1989	1276	1276	3.000	3838	984096	3776960
1990	1276	1276	3.000	3826	807088	3087920

Indirectamente las asociaciones en que se presenta el coco ofrece la ventaja de que son una fuente de ingresos adicionales, pues se obtienen alimento, palapas (hojas de la palma), huesillo (vena principal de la hoja de palma), vigas (del tallo), para sus construcciones rurales y para la venta.

7.2.1.2. Estructura y Funcionalidad de la Palma de Coco

La distribución de esta asociación permite que no haya competencia por luminosidad entre los componentes debido al espaciamiento y la altura que alcanza la palma de coco. En cambio la competencia radical varía con las especies con que se combina; así hay más competencia con las especies que poseen sistema radical fibroso y superficial, que con las especies que poseen sistema radical pivotante. Situación que se impide con la preparación del terreno para los cultivos anuales o el rastreo periódico para los cultivos perennes. Aun así si existiera competencia esta se ve subsanada por la práctica común de fertilizar químicamente los otros cultivos.

La palma cuando va a ser asociada es plantada en marco real a una separación de 10 x 10 m, lo que nos indica que en un inicio se posee 100 palmas por Ha. Al final y actualmente se poseen 65 palmas por Ha. en promedio en las propiedades privadas y 45 en las ejidales. Se realiza la distribución considerando a la palma como otro individuo más del cultivo principal.

Preparación del terreno. Todavía en 1938 practicaban la R-T-Q, utilizando machete y hachas, sembraban maíz uno o dos años, destroncaban con pico y lumbre, para proceder después a trazar y abrir las cepas para establecer el cultivo del coco.

Barbecho. Este consiste en voltear la tierra para aflojar el suelo, incorporando de esta manera materia orgánica y cenizas.

Rastreo. Una vez ya barbechada la tierra, se rastrea con el fin de roturar más el suelo, y las malezas que pudieran haber quedado, dejando con esta actividad el suelo más desmoronado.

Nivelado. Se realiza con la finalidad de emparejar la superficie y evitar con ello las inundaciones y anegamiento excesivo en las lluvias o cuando se realizan riego. Además de que permite una mejor ejecución de las otras labores culturales.

Bordeado. Para ello se abren canales para la conducción de agua, paralelos a los cuales se construyen cuarteles de riego (surcos que encierran pequeñas superficies (100 m²), que permiten controlar el riego.

Trazo de la plantación. Consiste en diseñar la plantación y establecer la distancia a la que serán colocadas las palmas, así como colocar las marcas pertinentes.

Las anteriores prácticas son realizadas para todos los cultivos, así que no serán repetidas en las descripciones siguientes.

Variedades, producción de plantas y transplante. En el Municipio de Coahuayana, las variedades cultivadas se conoce entre los productores como verdes, rojo y amarillos, denominados comúnmente como criollos, que son de porte alto, monoicas, de polinización cruzada.

Almacigo. Es común que lo hagan en temporada de lluvias, para ahorrarse los riegos y las medias sombras.

Los cocos seleccionados se colocan bajo las medias sombras que se construyen exprofeso, hasta que la estopa (pericarpio) pierde más del 50% de humedad y termine la formación del embrión, después se pasa al almacigo que se ubica en terreno húmedo o cerca de alguna fuente de agua para administrar riego. Los frutos se colocan en hileras contiguas con la parte opuesta a la base del péndulo hacia abajo (esta posición varia según las indicaciones que muestre el fruto al flotar en un recipiente con agua, necesario para tener éxito en la germinación). Después se tapan solo las 3/4 partes de los mismos (se respeta la línea de floración del coco en el recipiente). Entre los 15 y 30 días germinan, estando listos para el transplante a los seis meses, a esta edad la planta alcanza una altura de 30 a 50 cm y en el almacigo las plantas no deben permanecer más de un año.

Plantación. Se realizan cepas cónicas de 1.5 x 1.5 x 1 m si el suelo es de textura migajón limoso o migajón arcilloso y de 2 x 2 x

1 m si es un suelo muy arenoso, arcilloso o pedregoso, en el fondo del cual se constuye el hoyo de 40 x 40 x 40 cm, donde es depositado la plántula de coco. Después de colocar la plántula esta es cubierta con tierra y con ramas secas y restos orgánicos de plantas; práctica que se conserva a lo largo de las labores culturales hasta que el tallo de la misma palma rebasa el nivel del suelo. El trasplante se realiza generalmente en el mes de Junio después del establecimiento de las lluvias, para que la planta disponga de suficiente humedad y logre afianzarse en el terreno.

Deshierbes. Para mantener la plantación libre de malezas durante 2 o 3 años, los campesinos dan de 2 hasta 4 pasos de rastra en forma cruzada entre las hileras, eliminando generalmente con machete y guadaña las hierbas y bejuocos que quedan en la periferia de la planta.

Riego. La mayoría de los productores suministra 9 riegos periódicos (uno cada 40 días), ya que las plantas aun no alcanzan la humedad del manto freático; el agua la obtienen de pozos, arroyos o ríos. Para efectuar los riegos algunos productores cuentan con bombas diesel o de gasolina o pichanchas (bombas de tractor), pipas jaladas con el tractor, una yunta o caballos, situación que depende de los recursos económicos con que cuenta el productor. Cuando las plantas alcanzan un mayor desarrollo y el cultivo es único o esta asociado con pastizales se aplican 4 riegos anuales por lo que se puede decir que son solo de subsistencia sobre todo cuando el

cultivo está en suelos arenosos donde las infiltraciones son muy fuertes.

Fertilización. La fertilización es una práctica no generalizada entre los productores de coco, algunos nunca han hecho aplicaciones, ya sea porque consideran fértiles a los suelos o por no tener recursos para hacerlo, otros la han realizado en forma esporádica, siendo muy pocos los que aplican algún fertilizante con regularidad.

Control de plagas y enfermedades: Las plagas más comunes e importantes de la palma de coco en la zona son:

a) La roña. Se manifiesta a nivel de fruto (la epidermis se pone roñosa y de color café oscuro) ocasionando su caída o quedando los frutos pequeños y con menor contenido de copra. Es capaz de reducir la productividad en un 50%.

b) El mayate prieto. Es un coleóptero que se hospeda en el cogollo de la palmera, hace galerías que ocasionan la muerte del meristemo apical y con ello la de toda la planta. Para el control se queman las plantas muertas; un control más eficaz es utilizar 4 Trampas Tipo Colima por Ha. para la captura de mayates adultos. Estas trampas que son una caja de 40 x 40 x 100 cm de madera de la misma palma, con orificios del mismo tamaño del adulto, se colocan a una altura de 18 m en el tronco de las palmas, en su interior se

deposita plátano, tratado con Lorsban 480 E a razón de 5 ml/l de agua, Malathion 50 E a razón de 15 ml/l de agua, Eldrin 19.5% a razón de 12.5 ml por 1 de agua.

c) El ácaro. Es controlado con plaguicidas como carbicron 100 en dosis de 2 ml por un litro de agua, dirigidas principalmente a las inflorescencias; las aplicaciones se hacen a intervalos de 30 días.

d) La broca. Para su control se evita tener estancamientos de agua dentro del área de cultivo. Se deben destruir los focos de infección para lo que es necesario tumbar, picar y tratar con productos químicos todas las palmas que estén plagadas o ya hayan muerto. Se recomienda usar Gusation Metilico en dosis de 3:1 en 100 l de agua.

Enfermedades

a) Anillo rojo. Es transmitida por un endoparásito de las raíces, tallos y peciolos de las palmeras. Para su combate, se recomienda la destrucción de las plantas infestadas; establecer un buen sistema de drenado y canales de desagüe para evitar su diseminación por agua a través del suelo.

b) Nemátodos. Son combatidos principalmente con aspersiones

periódicas de Zineb, con dosis de 300 gr 100 x 1 de agua, Manzate D-80 en la misma dosis del Zineb.

Cosecha. Las palmeras empiezan a ensayar a los 6 u 8 años; a los 10 ó 12 años están en plena producción y se considera que su vida económico productiva es alrededor de los 50 ó 60 años.

Se realizan cuatro o más cortes por año dependiendo del precio que alcanza el coco en el mercado. Los frutos cosechados secos se desprenden del racimo con el auxilio de un machete, se amontonan y después son acarreados a caballo a algún sitio de la parcela y de ahí en carreta, con remolque o camiones a eras, las cuales se localizan en sitios despejados, aereados y soleados, dentro del predio o bien en la vivienda del productor. Algunos productores acostumbran dejar cocos amontonados por un periodo de 15 a 30 días, con el objeto de que termine de engrasar la copra.

Una vez obtenida la copra se vacia en costales donde se evalúa el trabajo asalariado (hecho por mujeres y niños). La copra para poder ser comercial debe tener menos del 8 a 10% de humedad, que permite que ésta no se pudra durante el almacenamiento. El rendimiento de copra varia, pues primero para obtener 1 Kg de copra fresca se requieren de 3 a 5 cocos y esta pierde hasta un 50% de humedad por lo que se requieren de 5 a 8 cocos por cada kilogramo de copra de ahí que el rendimiento de coco fresco sea de 3 Ton y de copra de 700 a 1,500 Kg anuales.

Productos de la palma de coco

El principal producto que se obtiene de los cocos en la región es la copra, de la cual algunas industrias obtienen: aceite y jabón principalmente. Del coco seco jimado y/o pelado, se obtienen dulces regionales que se exportan a Europa y Estados Unidos. Igualmente ocurre cuando el coco es cosechado verde para agua (tanto en fruta, como para la industria refresquera).

Para destinar cocos a esta producción se procede en tres pasos: el coco de mejor vista va para el pelado; el de tamaño mediano para jimado; y el sobrante para copra.

Proceso de aprovechamiento

Coco pelado

El procedimiento para obtener coco pelado, consiste en quitarle parte de la cubierta externa de coco (estopa); la cual se realiza con machetes cortos muy filosos, sobre un tronco, cortando de tal forma que al final se obtiene un coco más redondo. El coco así labrado se destina a consumo nacional.

Coco jimado

Este procesamiento se realiza con una lanza que esta sujeta a

un disco de tractor inutilizado. Dicha lanza es filosa y permite desgarrar la estopa que cubre la semilla del coco, la cual se desea obtener y es a la que llaman coco jimado. El destino final de este derivado es tanto el mercado internacional como nacional.

Coco para copra

Este procedimiento fue descrito anteriormente, por lo que solo cabe mencionar que este lo realizan predominantemente mujeres y niños (desde los 4 años).

Agua de coco

El coco destinado para este fin es cosechado verde, y es así en esta presentación que se le transporta a la industria o al mercado local. En la industria se le agregan algunos conservadores y soborizantes, y se envasan como calahua o refresco de coco.

Material para construcción

Las palmas proveen de sus hojas (palapas), el material con el que se fabrican los techos de las casas típicas de Coahuayana. De la hoja también se obtienen escobas (de los foliolos), y huesillos (vena principal) con los cuales se construyen las paredes. Del tallo aserrado se obtienen vigas y viguetas para el mismo fin. Ultimamente se están fabricando tablas de 3 cm de grueso, de largo y anchos variables, que se utilizan para construir muros de esa madera. Las palapas, huesillos y vigas de palma de coco alcanzan precios de \$10,000, 2,000 y 2,500, respectivamente.

La estopa que sale del coco es molida y vendida para la fabricación de ladrillo cocido y adobe. El precio por camión o viaje es de \$40,000.

Tuba

La tuba es una bebida tradicional regional, el cual se fabrica del fermento que se extrae de la inflorescencia de la palma. El procedimiento es el siguiente: 1) se amarra la inflorescencia con cuerdas de cuero y en ese momento se corta la punta de la misma (3 a 5 cm); 2) se dobla la misma hasta lograr que permanezca la punta hacia abajo, momento en el cual, se sujeta a la punta una bolsa de cuero para poder capturar el agua miel que secreta la palma; 3) diariamente al amanecer y al atardecer se colecta el agua miel y se llevan a fermentar.

El agua miel de palma se deja fermentar por uno o dos días, si se desea vender al público y más días hasta lograr alcoholización para fabricar bebidas embriagantes. La venta al público del fermento de coco o tuba se realiza acompañando esta con hielo picado, cacahuete y/o frutas (tuba curada). Solo se consume regionalmente.

7.2.1.3. Importancia Socioeconómica del Plátano

El cultivo del plátano como actividad comercial en el Municipio de Coahuayana viene practicándose desde hace más de 50 años, a la fecha se ha incrementado la superficie plantada con plátano con fines comerciales.

La superficie ocupada por plátano es de 2,549 Ha. obteniéndose una producción anual de 86,555 Ton. en todo el Municipio de Coahuayana.

El precio actual del plátano es de \$650,000; el costo de mantenimiento anual y por Ha. es de 7'494,568. La producción de plátano por Ha. oscila entre las 25 y 40 Ton.

Cuadro 10. Superficie cultivada de plátano en el Municipio de Coahuayana de 1986 a 1990.

AÑO	SUPERFICIE			PRECIO MEDIO RURAL	VALOR DE LA PRODUCCION (MILES)	
	CULTIVADA	COSECHADA	RENDIM PRODUC TON/HA TON.			
1986	2339	2336	40.00	93680	47000	4402960
1987	2354	2354	26.00	62003	101000	6262303
1988	2608	2470	33.00	82211	194531	15992588
1989	2681	2622	36.00	93896	204156	19169398
1990	2549	2549	34.00	86555	186824	16170545

Durante los primeros años de los cuarenta (después del reparto agrario masivo), la demanda de plátano a raíz del control japones del Pacífico asiático y de la recién creada industria platanera en

Centro América promovió el cultivo del plátano.

En las últimas décadas 80's-90's se han registrado incrementos e incentivos substanciales para aumentar la superficie cultivada de plátano; aun cuando los costos de producción son altos, en particular la fuerza de trabajo y el bajo precio concertado que se ha fijado para el plátano.

El plátano se cultiva a todo lo largo y ancho de la planicie costera del Municipio, en pequeños valles aluviales, en las márgenes de ríos y arroyos, en altitudes menores de 200 m.s.n.m.

7.2.1.4. Estructura y Funcionalidad del Plátano

Trazo de la plantación. Generalmente se hace respetando el patrón de plantación de la palma de coco, que es de marco real. Con ello se permite el acceso con maquinaria durante los primeros 6 meses del cultivo, el cual se intercala casi siempre con otro cultivo anual (chile, ajonjolí, jamaica, cacahuate, maíz). Las distancias de plantación varían con la variedad a cultivar, así tenemos que para: cultivar Enano Chaparro, solo o asociado con palma de coco es de 2 x 2 m; el Enano Gigante asociado con palma es de 3 x 3 ó 3.3 x 3.3 m. Estas distancias se modifican con la edad de la plantación y el régimen de deshijes.

Varietades. En el Municipio de Coahuayana es común encontrarlas siguientes variedades de plátano: Roatan, Enano Gigante, Enano Chaparro, Manzano, Pera, Macho y Valery; todas ellas comerciales.

Selección de cabezas (cormos). Para que las huertas aumenten su vida económica útil y se logre obtener uniformidad se recomienda utilizar cabezas que pesen entre 5 y 8 kilogramos con muchas yemas, para así lograr el establecimiento de una plantación sana, vigorosa y homogénea.

Preparación de la cabeza. La cabeza seleccionada es limpiada con machete, suprimiéndose las raíces y capas exteriores podridas, así como los brotes laterales sobresalientes y los tejidos dañados por insectos o nemátodos. Algunos cormos son tratados con agua caliente a 60-70°C por 5 minutos o químicamente con una mezcla de Memagon-Maneb-Manzate-Dieldrin y agua.

Plantación. Una vez trazado se procede a hacer cepas con pala de piqueta o poceadora y a mano, los cuales deben tener como mínimo un diámetro de 40-50 cm y una profundidad semejante. En el fondo de éste se deposita la cabeza, se tapa y se le da un apizonado.

Deshierbes. En los primeros meses éste se realiza mecánica y manualmente, mientras se prepara la tierra para establecer algún otro cultivo anual, los cuales absorben al alto costo de mano de

obra que implicaría hacerlo para el plátano.

Poda o deshije. Esta es una actividad que permite controlar la densidad y distribución de los hijuelos producidos por el plátano. Esta se realiza cada tres o cuatro meses, dejando hijuelos a edades espaciadas de cuatro meses de edad o según el régimen de explotación deseado.

Deshoje. Esta actividad permite eliminar las hojas muertas e inútiles, además de servir para prevenir enfermedades como el chamusco.

Fertilización. Se realiza aplicando fertilizante químico, en bandas u hoyos de 10 a 15 cm de profundidad, construidos con este fin, alrededor de la planta (40-50 cm).

Los fertilizantes se aplican cada tres meses (nitrógeno), y cada seis meses (fósforo y potasio).

Horquetado ó apuntalamiento. Se realiza para evitar la caída de la planta con todo el racimo. El apuntalamiento es una de las practicas más remunerativas, sobre todo en las variedades Valery, Enano Chapararro y Enano Gigante. La horqueta es colocada en el punto de inflexión del pedúnculo floral; cuando el racimo alcanza los 2 meses de edad.

Desmane y desperillado. Los productos realizan simultáneamente estas labores, el desmane consiste en eliminar las últimas manos que ya no se desarrollaran; y el desperillado consiste en eliminar la inflorescencia masculina (perilla). Esta labor se realiza con machete con un solo corte limpio y da como resultado un mejor desarrollo del resto del racimo.

Cuadro 11. Especies utilizadas como horquetas para el cultivo del plátano

Especies	Nombre Científico
Huízache	<u>Acacia farnesiana</u>
Mangle rojo	<u>Rhizophora mangle</u>
Mangle blanco	<u>Laquncularia racemosa</u>
Mangle prieto	<u>Avicennia nitida</u>
Coral	<u>Citharcylum affine</u>
Tepemezquite	<u>Lisiloma bamaensis</u>

Riegos. Este se realiza cada 21 días.

Control de plagas y enfermedades. La incidencia de plagas y enfermedades se va acentuando cada vez más propiciado por el mal manejo de plaguicidas.

Las enfermedades y plagas en la región son:

- a) El chamusco. Es un hongo que forma grandes manchas que inutilizan el follaje; lo que propicia una disminución en el rendimiento global. Para combatirlo tradicionalmente se utiliza la citrolina.
- b) Mancha café. Son manchas ovaladas en las orillas de las hojas rotas por el viento. Los productores aplican citrolina.
- c) Nemátodos. Se alimentan del sistema radical. Para su control se aplican los nematicidas Terracur y Nematur en dosis de 40 gramos por cepa haciendo dos aplicaciones al año.

Plagas

a) Trips. Son insectos que ocasionan manchas negras en los frutos maduros. Es una plaga poco dañina y no es de preocupación actualmente.

c) Gallina ciega, las larvas de esta especie se alimentan de la raíz por su poca importancia no es combatida.

Cosecha. La cosecha del plátano se realiza entre 15 y 25 días, y la herramienta que se utiliza es solamente machete. La producción en promedio es de 34 toneladas por Ha.

El fruto es el principal objetivo de producción del cultivo. Este se cosecha y vende, sin embargo, cuando el precio del plátano es sumamente bajo, éste se da al ganado como forraje.



Figura 6. Asociación de Palma de coco con plátano.

7.2.1.5. Importancia socioeconómica del Mango

El cultivo de mango como actividad comercial en Coahuayana viene practicandose desde hace 30 años. Desde esa fecha hasta la actual se ha incrementado la superficie plantada con mango.

Cuadro 12. Superficie cultivada de mango en el Municipio de Coahuayana de 1986 a 1990.

AÑO	S U P E R F I C I E				PRECIO MEDIO RURAL	VALOR DE LA PRODUCCION (MILES)
	CULTIVADA	COSECHADA	RENDIM TON/HA	PRODUC TON.		
1986	69	51	5.5	281	60000	16860
1987	70	51	21.0	1071	531953	69722
1988	69	69	11.0	790	600000	474000
1989	84	48	12.0	606	500000	303000
1990	146	--	----	---	--	--

Desde 1960 a la fecha puede decirse que el cultivo de mango ha resultado redituable, por ello se esta construyendo en torno a él, empacadoras en los pueblos importantes.

En las últimas décadas 80's-90's se han registrado incentivos para incrementar la superficie cultivada de mango; aun cuando la fuerza de trabajo es cara y se tiene un bajo precio concertado (\$700,000 Ton), que es insuficiente para amortizar la inversión (\$2'325,768/Ha/año).

En la zona de estudio es común la práctica de intercalaciones de cocotero y mango (sistemas agroforestales), debido a que el

hábito de crecimiento del coco lo permite; así, se tiene mango intercalado con coco o limón o tamarindo y papaya; durante los primeros 3 ó 5 meses con maíz, cacahuate, ajonjolí, jamaica, melón, sandía, o bien combinado con actividades pecuarias como la ganadería bovina, después de los cinco o seis años de haber sido plantado.

7.2.1.6. Estructura y Funcionalidad del Mango

Trazo de la plantación. En la asociación palma de coco-mango las distancias de plantación son de 10 x 10 m, en marco real para la palma, y de 10 x 10 m del mango en medio de las palmas, de tal forma que las palmas y mango quedan 5 m de distancia. Por lo que de cada especie existen 100 plantas. Con ello se permite el acceso con maquinaria durante toda la vida de la plantación, la cual se intercala con cultivos anuales (chile, ajonjolí, jamaica, cacahuate, maíz).

Variedades. Es común encontrar las siguientes variedades: Haden, Diplomático, Kent, Keitt, Manila.

Plantación. Después del trazado se procede a la construcción de las cepas en forma de conos semejantes al construido para la plantación de cocos; después se hacen pozos con pala de piqueta o poseadora y con la mano, el cual debe tener 0.7 x 0.7 x 0.7 m. En el fondo de este se deposita el cepellón, se tapa y se le da un

ligero apizonado. El resto del cono se llena con basura para evitar la desecación.

Deshierbes. Al igual que en los otros cultivos este se realiza mecánica y manualmente, mientras se prepara la tierra para establecer algún otro cultivo anual, los cuales absorben el costo de mano de obra que implicaría hacerlo solo para el mango. Algunos productores realizan de 4 a 6 rastreos anualmente, otros además de los rastreos, cajetean los árboles; y otros más deshieran con herbicidas.

Poda o deshije. Esta es una actividad que permite controlar la densidad y distribución de las ramas producidas por el mango. Después ésta solo se realiza con la finalidad de eliminar ramas muerta o enfermas, las dañadas por el viento y las ramas muy bajas. En árboles adultos de porte vigoroso es necesario eliminar las ramas laterales que se entrecrucen, para facilitar la aireación y las labores de cultivo. En la zona se realiza cuando el mango tiene menos frutos o bien cuando las plantas muy jóvenes producen inflorescencia (antes de los 3 años), para evitar retrasos en el crecimiento.

Fertilización. Se realiza aplicando fertilizante químico en dos ocasiones al año (una en junio y otra en noviembre), en bandas y hoyos de 10 a 15 dm de profundidad, construidos con este fin, alrededor de la planta (100-150 cm).

Horquetado ó apuntalamiento. Se realiza para evitar la caída o desgarre de las ramas de la planta debidos al peso de los frutos. Por el valor agregado al cultivo el momento de apuntalamiento es una de las prácticas más remunerativas.

Riegos. El número de riegos y el volumen de agua depende del tipo de suelo, la edad y la etapa fenológica del árbol y la época del año. El riego pesado resulta perjudicial si se aplica 2 meses antes de la floración, pues el exceso de agua puede retardar la floración. Cuando los frutos alcanzan un tamaño mayor al de una canica se dan riegos ligeros; el volumen del agua aumenta a medida que los frutos aumentan de tamaño, hasta un mes antes del corte. Este se realiza inundando cada hilera.

Control de plagas y enfermedades. La incidencia de plagas y enfermedades se va acentuando cada vez más propiciado por el mal manejo de plaguicidas.

Enfermedades

a) **Manchas en la flor.** Esta enfermedad causa manchas y lesiones en renuevos, inflorescencias, frutos y ramas jóvenes de los árboles; aparece al inicio de la floración, y se agudiza su daño en la época de lluvias, en días nublados o con rocío. Los daños más graves ocurren en los frutos maduros, en los cuales aparecen manchas de color café oscuro y hundidas, lo que demerita totalmente su

valor comercial.

Para su control se aplican podas y tratando las heridas con bicloruro de mercurio, o asperjando sobre las inflorescencias benlate, difolatán y captan cada 15 días durante la floración.

Plagas

a) Escama blanca. Esta plaga esta constituida por insectos pequeños que colonizan las hojas, a la cual succionan la savia que ocasiona pequeñas áreas cloróticas y que el follaje envejezca, se ponga negro y caiga prematuramente. Para su control se utiliza malathion, thiodan.

b) Acaros. Las arañas atacan a los frutos raspándolos y chupándoles la cáscara, con lo que provocan manchas de color amarillo que posteriormente adquieren un tono gris, lo cual reduce su valor comercial. Para su control se aplica Carbicrón 100, Folimat-1000, Nuvacrón-60, o Morestan PH.

c) Mosca de la fruta. Las hembras de éstos, ovipositan en las cáscaras del fruto, y sus larvas se alimentan de la pulpa; así la pudrición y caída del fruto. Se controlan utilizando Malathion, Lebaycid, Foley mezclado con piloncillo y vinagre. Los frutos con larvas deben ser quemados o enterrados profundamente.

d) Hormiga arriera. Este insecto daña los brotes tiernos de los árboles, defoliándolos y retardando su crecimiento vegetativo. Para su control se pueden utilizar los productos Hormigol, Fitoklor, o aceite quemado, con los cuales hay que cubrir totalmente el hormiguero.

Cosecha. Se realiza cada 5 días una vez iniciada la época, y la herramienta que se utiliza es solamente la mano, un gancho y rejas de madera. Los racimos se cortan con los ganchos por mujeres y niños que laboran en esta etapa. Esta actividad es cara pues implica del 30 al 40% de los costos de producción. Las rejas son acarreadas a los caminos que se dejan al establecer la plantación, en esos caminos se introducen camiones rabones, de tal manera, que el fruto se esta cortando y cargando al mismo tiempo. El promedio de producción es de 10 toneladas por Ha.

Productos del mango. El mango es el principal objetivo de producción del cultivo. Este se vende como fruto fresco para su consumo directo.

7.2.1.7. Importancia Socioeconómica del Limón

Como cultivo comercial, en el Municipio de Coahuayana, viene practicándose desde hace más de 40 años.

En 1990 la producción de limón es de 8,007 Ton. con una superficie de 610 Ha. en asociación con diferentes especies.

El precio actual del limón es de \$420,000 Ton., la producción oscila entre 10 y 18 Ton. anuales. Los costos de producción son del orden de \$5'945,808/Ha.

A partir de los 40's el cultivo de limón es el primer producto de importancia estatal y desde esa época se construyó en torno a él, la infraestructura necesaria para su procesamiento como son la construcción de empacadoras, aceitera, jugueras en los pueblos importantes y las deshidratadoras.

En las últimas décadas 80's-90's se han incrementado e incentivado substancialmente con el fin de aumentar la superficie cultivada de limón; aun cuando los costos de producción son altos, en particular la fuerza de trabajo y el bajo precio concertado que se ha fijado para el limón, que es insuficiente para amortizar la inversión de insumos.

En la zona de estudio, es común encontrarlo intercalado con palma de coco, pasto, cacahuate, maíz, frijol, melón, sorgo, papayo, sandía y otros cultivos (sistemas agroforestales), debido a que el hábito de crecimiento de los otros cultivos y el mismo, lo permite; así, se tienen intercalaciones de limón con coco y papaya; durante los primeros 3 ó 5 años con maíz, cacahuate, ajonjolí, jamaica,

melón, sandía. Después de esa edad se combina con papayo y coco o pasto y coco. El establecimiento de sistemas agroforestales le permite al productor de limón seguir manteniendo el cultivo de coco y otros cultivos anuales mientras el limón es sostenible por sí solo. En todos los casos de combinación se asume que los costos de establecimiento del limón, se cargan a los otros cultivos, excepto el caso de la palma de coco, en el cual el limón asume los costos de establecimiento y mantenimiento.

7.2.1.8. Estructura y Funcionalidad del Limón

Traza de la Plantación. En la asociación palma de coco-limón las distancias de plantación son de 10 x 10 m, en marco real para la palma, y de 5 x 5 m del limón en medio de las palmas, de tal forma que las palmas y limones quedan a 5 metros de distancia. Por lo que de cada especie existen 100 palmas y 260 limones.

La ordenación de los componentes evita que exista competencia por luz, además de evitar la competencia por nutrientes y agua al máximo, pues las dos especies poseen sistemas radicales superficiales, aunque la palma tiene un tipo fibroso y el limón pivotante (si no es reproducido asexualmente). Sin embargo no se evita esta competencia por lo que se recomienda fertilizar y regar para aminorarla.

Las distancias de plantación varía desde 5.5 x 5.5 m hasta 6.5 x 6.5 m en marco real ó 8 m entre líneas y 4 m entre limones.

Variedades. En la zona es común encontrar los siguientes: Mesero, Berna, Femminello, Monachello, Interdunato, Criollo con espinas, Criollo sin espinas, Bears, Eureka y Lisbón.

Plantación. Una vez trazado se procede a la construcción de cepas en forma de conos semejantes al construido para la plantación de cocos; después se hacen pozos con pala de piqueta o poceadora, y con la mano, el cual debe tener como mínimo un diámetro de 60 a 80 cm y una profundidad semejante. En el fondo de este se deposita el cepellón, se tapa y se le da un ligero apizonado. El resto del cono se llena con basura para evitar la desecación.

Deshierbes. Durante toda la vida del limón, éste se realiza mecánica y manualmente, mientras se prepara la tierra para establecer algún otro cultivo anual, los cuales absorben el alto costo de mano de obra que implicaría hacerlo para el limón. El 90% de los productores realiza de 4 a 6 rastreos anualmente, el 60% además de los rastreos, cajetea los árboles. Por otra parte el 25% utiliza herbicidas.

Poda o deshije. Esta es una actividad que permite controlar la densidad y distribución de las ramas producidas por el limón. Esta se realiza cada año, de Octubre a Noviembre cuando el limón tiene

menos frutos.

Fertilización. Se realiza aplicando fertilizante químico, en bandas u hoyos de 10 a 15 cm de profundidad, contruidos con este fin, alrededor de la planta (100-150 cm).

Los fertilizantes se aplican una sola vez por año (nitrógeno: sulfato de amonio), y pocas o rara vez fósforo o potasio.

Horquetado ó apuntalamiento. Se realiza para evitar la caída o desgarre de las ramas de la planta debidos al peso de los frutos. Por el valor agregado al cultivo el momento de apuntalamiento es una de las prácticas más remunerativas. Sin embargo, las encuestas muestran que la práctica es muy reducida (20% de productores).

Riegos. El número de riegos varia de 3 a 8 anuales. Este se realiza inundando cada hilera.

Control de plagas y enfermedades. La incidencia de plagas y enfermedades se va acentuando cada vez más propiciado por el mal manejo de plaguicidas. Solo el 40% de los productores de limón realiza el control de plagas y enfermedades.

Las enfermedades y plagas que han alcanzado este nivel en la región son, respectivamente:

Enfermedades

a) Gomosis. Esta se manifiesta por el agrietamiento del tronco, y las raíces. Estas grietas secretan goma de color café; se observa después amarillamiento y muerte de ramas.

Para su control se aplica Metolaxil granulado y Fosetil-al.

b) Antracnosis. Esta enfermedad se presenta en los brotes y botones florales, los brotes afectados se marchitan y mueren posteriormente. Los botones florales se desprenden sin ni siquiera haber abierto.

Su control químico se realiza con Difolatan pH y Caldo Bordelés.

Plagas

a) Mosca blanca. Excreta una mielecilla en la que se desarrollan hongos que originan la fumagina, que ocasiona que el follaje se ponga negro, la forma como se controla es aplicando productos químicos o bien mediante control biológico.

b) Pulgón. El pulgón ataca a los brotes jóvenes y yemas flores, por lo que cuando existe una infección regular, llega incluso a distorsionar las hojas. En la zona se combate química y

biológicamente.

Cosecha. La cosecha del limón se realiza cada 15 días, y la herramienta que se utiliza es solamente un gancho y rejas de madera. Esta actividad es realizada por mujeres y niños e implica el 30 al 40% de los costos de producción. Las rejas son acarreadas a los caminos que se dejan al establecer la plantación, en esos caminos se introducen camiones rabones de tal manera que el fruto se esta cortando y cargando al mismo tiempo.

La producción en promedio, dentro del Municipio, es de 16 toneladas por Ha.

Productos del limón. El limón es el principal objetivo de producción del cultivo. Este se cosecha y vende como fruto fresco para su consumo directo (80%), e industrial (20%), del cual se obtiene: aceite destilado, cáscara fresca, aceite centrifugado tipo A ó B, cáscara deshidratada, jugo de limón simple, jugo turbio concentrado, jugo clarificado concentrado.

La cáscara es utilizada como forraje para el ganado o para la extracción de pectinas.

7.2.1.9 Importancia Socioeconómica del Papayo.

En 1990 la superficie cultivada con papaya en Coahuayana es de 24 Ha. asociadas con diferentes especies y producen 376 Ton.

Cuadro 13. Superficie cultivada de papayo en el Municipio de Coahuayana de 1986 a 1990.

AÑO	S U P E R F I C I E				PRECIO MEDIO RURAL	VALOR DE LA PRODUCCION (MILES)
	CULTIVADA	COSECHADA	RENDIM TON/HA	PRODUC. TON.		
1986	32	32	20.0	640	55000	35200
1987	18	15	32.0	485	90000	43795
1988	18	7	35.0	244	216483	52822
1989	17	13	24.0	312	331090	103300
1990	24	24	16.0	376	305319	114800

El precio actual del papayo es de \$300,000; los costos de producción son del orden de \$13'401,386/Ha/año. La oscilación de producción es de 16 a 35 Ton/Ha.

7.2.1.10. Estructura y Funcionalidad del Papayo

Es común encontrarlo formando parte de sistemas agroforestales, intercalado con coco y otros cultivos. El establecimiento de sistemas agroforestales le permite al productor de papayo obtener ganancias a corto plazo mientras se obtienen la primer cosecha del cultivo perenne. La distancia de plantación es de 2 x 2 m o de 2.5 x 2.5 m en medio de las líneas de coco u otro árbol perenne cultivado.

Trazo de la plantación. Generalmente se hace respetando el patrón de plantación de la palma de coco, que es de marco real. Con ello se permite el acceso con yuntas durante los primeros 6 meses del cultivo, el cual se intercala casi siempre con otro cultivo anual (chile, ajonjolí, jamaica, cacahuete, maíz); logrando así hasta 4 pisos (palma de coco-papayo-maíz-frijol y después de cosechar el papayo pasto). Las distancias de plantación es de 2.5 m x 2.5 m de tal forma que existen tres hileras de papayo en medio de dos de coco (si no se siembran anuales).

Variedades. En el Municipio de Coahuayana, encontramos las siguientes variedades de papayo: Mamey, Roja; todas ellas comerciales.

Plantación. Para el establecimiento de la plantación puede seguirse uno de los 2 métodos: la siembra directa o plantado. La siembra directa se puede realizar con semilla seca o fresca, depositando 2 o 3 semillas en el fondo del curso a una distancia predeterminada, una vez obtenida la germinación y unas semanas después se eliminan las de menor vigor. En la plantación con cepellón, estas se producen en viveros en bolsas de polietileno y se transplantan al suelo definitivo cuando alcanzan 30 días o cuando alcanzan de 20 a 30 cm de alto. Este último es el más utilizado por los productores. Una vez trazado se procede a pocear con pala de piqueta o poceadora y a mano, los cuales deben tener como mínimo 20 x 20 x 20 cm. En el fondo de este se deposita el cepellón, se tapa

y se le da un ligero apizonado.

Deshierbes. En los primeros meses, éste se realiza en forma mecánica, con animales o manualmente, mientras se prepara la tierra para establecer algún otro cultivo anual, los cuales cargan con el alto costo de mano de obra que implicaría hacerlo solo para el papayo.

Fertilización. Se realiza aplicando fertilizante químico, en bandas circulares alrededor del papayo las cuales no se tapan. Se aplica superfosfato de calcio triple con sulfato de amonio en proporción 1:1, aplicando 1 Kg cada 3 meses.

Riegos. Estos se realizan cada 40 días.

Control de plagas y enfermedades. Las plagas y enfermedades que han alcanzado niveles importantes en la zona son:

Enfermedades

a) Antracnosis. La cual se controla con aspersiones de Cupravit, Daconil ó Terramicina Agrícola.

b) Pudrición del cuello. Causado por un complejo de hongos.

c) Mosaico del papayo. Posiblemente causado por virus o

micoplasma.

Plagas

a) Mosquita blanca. Se controla con Folimat, Tamaron, Roxin y Rogor.

b) Araña. Se controlan con Folimat, Tamaron, Roxin y Rogor.

c) Piojo. Que se controlan con aspersiones periódicas de insecticidas sistémicos y específicos para papayo como el Folimat, Tamaron, Roxin y Rogor, etc.

Cosecha. La cosecha del papayo se inicia a los nueve o diez meses después de establecido el cultivo, la frecuencia de los cortes varía con la etapa productiva de la planta: en plena producción se realizan de 5 a 7 cortes, uno cada 4 días con rendimientos de 8 a 10 Ton/Ha/corte. La herramienta que se utiliza es solamente una navaja muy filosa. Los papayos se acarrean a los camiones donde los empacadores los cubren con papel periódico y los van acomodando en forma vertical para que no se maltraten durante el transporte. La producción de una Ha. de papayo en promedio es de 20 toneladas.

Productos del papayo. El papayo es el principal objetivo de la producción del cultivo. Cuando el precio es muy bajo y la fruta ya

no es comercial se utiliza como forraje para el ganado.

7.2.1.11. Importancia Socioeconómica del Cacahuete.

En 1991 el cultivo del cacahuete cubrió una superficie cultivada de 12 Ha. asociadas con diferentes especies produciendo 12 Ton. (SARH, 1991).

El precio actual del cacahuete es de \$2'500,000/Ton, los costos de producción son del orden de \$1'345,789.

7.2.1.12 Estructura y Funcionalidad del Cacahuete.

En el Municipio de Coahuayana, comúnmente forma parte de sistemas agroforestales, intercalado con palma de coco y otros cultivos (maíz, papayo, ajonjolí, pasto, jamaica). El establecimiento de sistemas agroforestales le permite al productor de cacahuete obtener ganancias a corto plazo (a los 3, 4 ó 5 meses, según la variedad) mientras se obtiene la primer cosecha del cultivo perenne.

Trazo de la plantación. Generalmete se hace respetando el patrón de plantación de los cultivos arbóreos (marco real). Con ello se permite el acceso con yuntas durante toda la vida del

cultivo, el cual se intercala casi siempre con otro cultivo anual (papayo); logrando así 3 pisos (coco-papayo-cacahuete y después de cosechar el cacahuete pasto). Las distancias de siembra es de 10 a 15 cm entre plantas y de 75 cm entre surcos de tal suerte que existen 10 hileras de cacahuete en medio de dos de coco, combinado con dos de papayo.

De esta forma se requieren entre 50 y 70 Kg de semillas por Ha., y una población de plantas de 100,000 a 125,000/Ha.

Variedades. En la zona de estudio es común encontrar las siguiente variedades de cacahuete: Tipo Español (Tennessee, Tautui-76 y White-1), Virginia (Bachimba-74, Georgia-119-20, RF- 214 y Florida Gigante); todas ellas comerciales.

Plantación. La siembra de temporal se realiza después de establecidas las lluvias lo cual sucede después del 15 de Junio y antes del 15 de Julio, y la de otoño invierno, en los meses de Octubre ó Noviembre con la finalidad de aprovechar al máximo la humedad retenida por el suelo. La siembra se puede realizar depositando dos o tres semillas en el fondo del surco a una distancia predeterminada (10-15 cm). Lo que da una densidad de siembra de 55 a 60 Kg/Ha. Si no se siembra intercalado la densidad sería 70 a 80 Kg/Ha.

Deshierbes. Estos se realizan manualmente o con animales;

otros recurren al control químico.

Fertilización. Se realiza aplicando fertilizante químico, a puños alrededor del cacahuate las cuales no se tapan. Se aplica una dosis de 30-60-00 e inoculando las semillas con bacterias fijadoras de nitrógeno.

Riegos. Las plantas de cacahuate solo requieren de 6 a 8 riegos ligeros, en todo el ciclo de cultivo. Los riegos se suspenden 20 días antes de la cosecha.

Control de plagas y enfermedades. Las plagas y enfermedades que han alcanzado niveles importantes en la región son:

Enfermedades

a) Mancha de la hoja. Puede presentarse desde la etapa de formación de clavos o hasta después del llenado de frutos, es decir, cuando están completamente formados, no afecta en nada el rendimiento; se controla con aspersiones de Cupravit, Manzate Parzate, Benlate y Azufre.

b) Pudrición tejana. Causado por un complejo de hongos.

c) Roya. Posiblemente causado por hongos. Se controla

utilizando Benlate.

Plagas

a) Diabrotica o doradilla. Se controlan con Paration metilico.

b) Chinchilla. Se controla con Paration metilico, Foley-50.

c) Termitas (comején). Que se controlan con aspersiones periódicas de insecticidas como el Namacur y Basudín.

Cosecha. La cosecha del cacahuate se inicia a los 100 días después de establecido el cultivo. Se realizan para ello muestreos y cuando el 80% de los frutos están maduros entonces se inicia la cosecha. La cosecha tiene tres fases: a) el arrancado, b) secado, y c) la trilla. La producción de cacahuate en promedio es de 1.5 toneladas por Ha.

Productos del cacahuate. El fruto del cacahuate es el principal objetivo de producción del cultivo. Este se vende.

7.2.1.13. Importancia Socioeconómica del Maíz

En 1992 la superficie cultivada de maíz fue de 190 Ha. y producen 466 Ton. (SARH, 1992). El precio de garantía que se ha fijado para el maíz es de \$750,000/Ton., a lo que se le suma el ingreso por la venta de esquilmos de \$350,000/Ha. Los costos de producción son de la orden de \$1'896,600.

7.2.1.14. Estructura y Funcionalidad del Maíz

El maíz es intercalado siempre con frijol y/o calabaza y con alguna especie frutal perenne. En el caso de ser cultivado asociado a otros cultivos perennes, este se siembra en surcos que están 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 palma de coco, 1 de limón y 2 de papayo.

Trazo de la plantación. Generalmente se hace respetando el patrón de plantación de la palma de coco, que es de marco real. Con ello se permite el acceso con maquinaria durante los primeros 6 u 8 años del cultivo, dentro del cual se intercala el maíz con otro cultivo anual (chile, ajonjolí, jamaica, cacahuete). La producción de más rotulado mecánica y mecánica-animal se realiza en lotes de una hasta 10 Ha. por productor.

Variedades. Es común encontrar las variedades de maíz: H-507, H-503, H-509-E, V-521 (Comp. V), V-524 (Tuxpeñito), V-450 (Costeño Culiacán), Criollo Aperlado Seleccionado, Criollo Tampiqueño Seleccionado; todas ellas comerciales.

Siembra. En la siembra se distinguen 3 periodos dependiendo del ciclo agrícola: las siembras de temporal y la siembra de humedad y siembra de riego. La fecha de siembra esta en función del ciclo agrícola; las siembras tempranas de temporal se realizan en Junio con la caída de las primera lluvias, y las tardías hasta el 15 de Junio. En los cultivos de humedad y de riego ésta actividad se realiza con la terminación de las lluvias, tiene un periodo de siembra amplio que va desde Octubre hasta Diciembre.

Se distinguen dos métodos de siembra: manual en surco o mateado y las siembras mecanizadas a chorrillo.

En siembras mecanizadas se requieren de 15 a 18 Kg/Ha. de semilla certificada. En terrenos bien preparados la semilla debe quedar a 3 y 5 cm de profundidad, para propiciar una rápida y uniforme germinación. La distancia de siembra en parcelas, no de R-T-Q, y sembradas en surcos se hacen depositando una semilla cada 20 cm (con sembradora) ó 2 ó 3 semillas cada 80 cm (a mano), logrando con ello densidades de siembra de 50 a 60 mil plantas o mejor dicho se requieren de 15 a 20 Kg/Ha. de semilla.

Deshierbes. En los primeros meses, éste se realiza mecánicamente con caballos o tractor y manualmente; el primer deshierbe se realiza antes de los 40 días después de la siembra, mediante el paso de cultivadora o herramientas manuales.

Fertilización. Se realiza aplicando fertilizante químico, a chorrillo con dosis de 100-40-00, 110-60-00 en la región costera y central respectivamente, alrededor de la planta.

Los fertilizantes se aplican de la siguiente forma: la mitad del nitrógeno y el total del fósforo en la siembra; la otra mitad del nitrógeno se aplica en la escarda (aproximadamente 30 días después de la siembra).

Escarda. Se realiza una escarda a los 40 ó 45 días después de la siembra, es decir, cuando el cultivo alcanza una altura de 25 a 30 cm, con el objeto de ayudar a la fijación de la planta, protegiéndola de los vientos; además de la escarda cubre la segunda aplicación de fertilizante nitrogenado, controla las malas hierbas, y ayuda a distribuir adecuadamente el agua de riego.

Riegos. Normalmente se aplican de 7 a 9 riegos (en función del suelo y la temperatura).

Control de plagas y enfermedades. La incidencia de plagas y enfermedades se va acentuando cada vez más propiciado por el mal

manejo de plaguicidas.

Las enfermedades y plagas que han alcanzado este nivel en la región son (respectivamente):

Enfermedades. Se presentan algunas enfermedades causadas por hongos, también se encuentra presente el virus del rayado fino del maíz, el cual es transmitido por chicharitas. Para su prevención se utilizan semillas certificadas y se tratan con productos mercuriales (Gramozan, Semezán, Cerezán, Panojen, etc.).

Plagas. Las pérdidas causadas por las plagas son difíciles de cuantificar, pues varían de acuerdo con la zona y las condiciones ecológicas en que se desarrollan las plantas.

Las plagas más importantes por el daño que causan son: el gusano medidor y el gusano cogollero.

Para su control se aplican: Sevin 80%, Sevin 5%, DiptereX 80%, Folidol 2%.

Las plagas del suelo más importantes están: la gallina ciega, el gusano de alambre y algunas especies de Diabrotica. Se aplica para su control: Basudin 2% Volatan 2.5%, Lorsban 1.5%, o Furadan 5%. Estos productos se llegan a aplicar simultáneamente a la fertilización o la siembra.

Cosecha. La cosecha del maíz se realiza a los 100 o 120 días después de la siembra, se realiza en forma manual; para ello la herramienta que se utiliza es solamente un pizcalón, canastos de mimbre o carrizo y costales de ixtle.

El promedio de producción, en Coahuayana, es de 2.5 toneladas por Ha.

Productos del maíz. El grano de maíz es el principal objetivo de producción del cultivo. Este se cosecha, se almacena y/o vende y/o se da como alimento a los animales domésticos.

7.2.1.15. Importancia Socioeconómica del Sorgo

En 1990 el área cultivada de sorgo fue de 260 Ha, lo encontramos casi siempre asociado a palmares, produciendo 5,200 Ton.

El precio actual del sorgo es de \$100,000, los costos de producción son del orden de \$931,275.

El sorgo, es únicamente para el pastoreo directo del ganado; no se comercializa.

7.2.1.16. Estructura y Funcionalidad del Sorgo

En el Municipio de Coahuayana, es común encontrarlo formando parte de sistemas agroforestales, intercalado con palma de coco. El establecimiento de sistemas agroforestales le permite al productor de sorgo obtener ganancias a corto plazo mientras se obtiene la primer cosecha del cultivo perenne.

Trazo de la plantación. Se intercala casi siempre con otro cultivo perenne, logrando así un sistema agroforestal de dos pisos (palma de coco-sorgo y después de cosechar el sorgo pasto). Las distancias de siembra es de 5 a 6 cm entre plantas y de 75 cm entre surcos de tal suerte que existen 10 hileras de sorgo en medio de dos de coco.

Variedades. Encontramos las siguientes variedades de sorgo: a) de 112 días a la cosecha: Agrow Bravo, Agrow Doble, TX, Funfos, G-516BR, Inia Jonas, Inia Purepecha; b) de 105 días NK-227, Asgrow Dixie, Agrow Granada, Asgrow Topaz; y c) de 100 días Te-55 B.

Siembra. La siembra de temporal se realiza después de establecidas las lluvias lo cual sucede después del 15 de Junio y antes del 15 de Julio, y la de otoño invierno, desde el día 1 de Noviembre al 15 de Diciembre con la finalidad de aprovechar al máximo la humedad retenida por el suelo. La siembra se realiza depositando de 18 a 20 semillas por metro. Lo que da una densidad

de siembra de 12 a 14 Kg/Ha.

Deshierbes. Estos se realizan manualmente o con animales; otros recurren al control químico. El herbicida Gesaprim Combi, 2,4-D Amina, Gesaprim-50 es aplicado comúnmente.

Fertilización. Se realiza aplicando fertilizante químico, a puños alrededor del sorgo las cuales no se tapan. Se aplica una dosis de 100-40-00 en la región costera; en la región central es preferible el 120-60-00. La mitad del nitrógeno y todo el fósforo se aplica en la siembra, y el nitrógeno restante en la escarda.

Riegos. Se requiere de 5 a 7 riegos ligeros, incluyendo el de presiembra. Es importante evitar que el agua permanezca encharcada en los surcos, por lo cual las melgas no deben exceder los 100 m.

Control de plagas y enfermedades. Las plagas y enfermedades que han alcanzado niveles importantes son:

Enfermedades. Las más comunes son las ocasionadas por hongos y bacterias de diferentes géneros que ocasionan pudriciones en el grano.

Plagas. Son: la mosquita del sorgo, el gusano cogollero, el gusano cogollero, el gusano soldado, pulgones, trozadores, trips, plagas del suelo, y los pájaros. Para el control del gusano

cogollero y del soldado se puede aplicar cualquiera de los siguientes productos: Sevin 80% o 5%, Dipterex 80%, Folidol 2%; para la mosquita se utilizan: Diazinón o Basudin, Lorsban, Sevin. Gusathion etílico, Thiodan.

Cosecha. Se realizan para ello muestreos y cuando el contenido de humedad sea de 10 al 15% se inicia la cosecha.

La producción en promedio de sorgo es de 2.5 ton/Ha.

Productos del sorgo. El grano es el principal objetivo de producción del cultivo. Este se vende. Lo mismo ocurre con la pastura.

7.2.1.17. Importancia Socioeconómica de la Jamaica

El cultivo de jamaica es intercalado con palma de coco, en lotes menores a 5 Ha.

En 1990 logró una superficie cultivada de jamaica de 25 Ha. asociadas con diferentes especies, siendo la producción de 20 Ton.

El precio actual de la jamaica es de \$15'600,000, los costos de producción son de 1.4 millones/Ha.

7.2.1.18. Estructura y Funcionalidad de la Jamaica

En la zona de estudio, es común encontrarlo formando parte de sistemas agroforestales, intercalado con palma de coco, maíz y pasto. El establecimiento de sistemas agroforestales le permite al productor de jamaica obtener ganancias a corto plazo mientras se obtiene la primer cosecha del cultivo perenne.

Trazo de la plantación. Generalmente se hace respetando el patrón de plantación de los cultivos arbóreos, que es de marco real. Con ello se permite intercalarlo casi siempre con otro cultivo (maíz, limón, mango, guanabana); logrando así 3 pisos (palma de coco-otro cultivo-jamaica y pasto), sobre todo cuando la plantacion es joven. Las distancias de siembra es de 50 a 80 cm entre plantas y de 75 cm entre surcos de tal suerte que existen 5 surcos de jamaica en medio de 5 de maíz y dos de coco y otra perenne.

Variedades. Siendo las variedades de jamaica: Rica, Víctor, Archer, Criolla.

Siembra. Siempre de temporal y asociado; se realiza una vez iniciadas la temporada de lluvias. La siembra se puede realizar depositando semillas en el fondo del surco a chorrillo o mateado. La jamaica se siembra en forma manual, en surcos de 92 cm de separación, depositando en grupos tres o cuatro semillas por golpe

a una distancia de 50 a 80 cm entre plantas, según la variedad y fertilidad del suelo. Esto da una densidad de siembra de 5 a 6 Kg/Ha.

Deshierbes. Estos se realizan con paso de cultivadoras y deshierbes manuales. A su vez se da un aporque para arrimar tierra a las plantas y levantar el surco, con cultivadora y si no, se dan 2 o 3 pasos con azadón. La primera generalmente 15 días después de la emergencia y la segunda a los 35 ó 40 días. De manera general el cultivo permanece libre de malas hierbas debido a que la planta produce sombreado desde el inicio e impide la brotación de malezas.

Fertilización. Hasta el momento no se realizan aplicaciones de fertilizante, por lo que no hay experiencia sobre ello.

Control de plagas y enfermedades. Las plagas y enfermedades que han alcanzado niveles importantes son:

Enfermedades. Las principales enfermedades que dañan a este cultivo es el Mildiú o cenicilla, que se previene con aplicaciones de Trioxil.

Plagas. Las principales plagas que atacan al cultivo de la jamaica son: pulgones (se combate con Diazinon, Tiodán, Tamaron o Carbicron), hormigas arrieras (se combaten con Clordano, Diazinón, Heptacloro o Paration metílico), Diabroticas y chinches (Sevín,

Dimetoato, Paration metilico; Malatión).

Cosecha. La cosecha de la jamaica se inicia 15 días después de la floración y 150 días después de establecido el cultivo.

La cosecha se hace cortando la planta completa; después se pasa rama por rama a través de una resortera angosta que posee una lámina cortante en el arco, lo cual permite retirar el caliz, separándolo del tallo el cual se seca para obtener la semilla.

Los caliz así obtenidos se deshidratan al sol poniéndolas en eras o sobre petates. Después de la cual se embolsa en costales o bolsas de polietileno perforadas para su transporte, venta o conservación.

La producción de una Ha. de jamaica en promedio es de 600 kilogramos.

Productos de la jamaica. El caliz de la jamaica es el principal objetivo de producción del cultivo. Este se vende.

7.2.1.19. Importancia Socioeconómica del Frijol

El frijol, en Coahuayana es de autoconsumo y/o de intercambio. El precio actual del frijol es de \$636,000/Ton., los costos de producción son del orden \$ 332,896.

7.2.1.20. Estructura y Funcionalidad del Frijol

En el área de estudio es común encontrarlo formando parte de sistemas agroforestales, intercalado con palma de coco y otro cultivo (maíz, papayo, ajonjolí, pasto, jamaica). El establecimiento de sistemas agroforestales le permite al productor de frijol obtener ganancias a corto plazo mientras se obtiene la primer cosecha del cultivo perenne.

Trazo de la plantación. Generalmente se hace respetando el patrón de plantación de los cultivos arbóreos, que es de marco real. Con ello se permite el acceso con yuntas durante toda la vida del cultivo, el cual se intercala casi siempre con otro cultivo anual (papayo y maíz); logrando así 4 pisos (palma de coco-papayo-maíz-frijol y después de cosechar el frijol pasto). Las distancias de siembra es de 10 a 15 cm entre plantas y de 75 cm entre surcos de tal suerte que existen 6 hileras de frijol en medio de dos de coco, combinado con dos de papayo, 4 de maíz.

Varietades. Las variedades encontradas en el Municipio de Coahuayana de frijol son: Flor de Mayo, Azufrado, Criollo Negro y Criollo Blanco.

Siembra. La siembra de temporal se realiza después de establecidas las lluvias, y la de otoño invierno, desde el día 1 de Noviembre al 15 de Diciembre con la finalidad de aprovechar al máximo la humedad retenida por el suelo. La siembra se puede realizar depositando dos o tres semillas en el fondo del surco a una distancia predeterminada (10-15 cm). Lo que da una densidad de siembra de 45 a 50 Kg/Ha.

Deshierbes. Estos se realizan manualmente o con animales; otros recurren al control químico. El herbicida preemergente Dinitron es aplicado comúnmente.

Fertilización. Se realiza aplicando fertilizante químico, a puños alrededor del frijol las cuales no se tapan. Se aplica una dosis de 60-40-00 e inoculando las semillas con bacterias fijadoras de nitrógeno.

Riegos. Se requiere de cinco a siete riegos ligeros, durante todo el ciclo del cultivo. Es importante evitar que el agua permanezca encharcada en los surcos, por lo cual las melgas no deben exceder los 100 m.

Enfermedades. Las más comunes son el chahuixtle y el mosaico.

Plagas. Son: chicharrita, periquito verde, para cuyo control debe aplicarse Folimat-1000, Malathion-1000 o Diazinon. Mosquita blanca y el minador de la hoja, se combaten aplicando Thiodan o Dimetoato.

Cosecha. Se realizan para ello muestreos y cuando el 80% de las vainas hayan 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 Ha. de frijol en promedio esta en 1.5 Ton.

Productos del frijol. El frijol es el principal objetivo de producción del cultivo, de autoconsumo; si existe excedente este se vende.

7.2.1.21. Importancia Socioeconómica del Ajonjolí

El precio actual del ajonjolí es de \$1'200,000/Ton., los costos de producción son del orden de \$332,896/Ha.

7.2.1.22. Estructura y Funcionalidad del Ajonjolí

Trazo de la plantación. Generalmente se hace respetando el patrón de plantación de los cultivos arbóreos, que es de marco real. Con ello se permite el acceso con yuntas durante toda la vida del cultivo, el cual se intercala casi siempre con otro cultivo anual (papayo); logrando así 3 pisos (palma de coco-papayo-ajonjolí, y cosechado el ajonjolí pasto). Las distancias de siembra es de 1.0-1.5 cm entre plantas y de 75 cm entre surcos por lo que existen 10 hileras de ajonjolí en medio de 2 palmas.

Variedades. Se encuentran las siguientes variedades de ajonjolí: Colorado Tuxpeño x Instituto No. 105, A-76 (Argentino), Instituto No. 78, Instituto No. 583, Rubio de La Huacana, Peludo Canastilla y Eva-N-71, Coahuayana, Huesillo, Cualatilla y Tecolapa que son de crecimiento ramificado; y las denominadas Negro Sepia e Instituto No. 101, cuyo desarrollo es de vara.

Siembra. Siempre de temporal y asociado; se realiza después de establecidas las lluvias lo cual sucede después del 30 de Junio y antes del 20 de Julio. La siembra se puede realizar depositando semillas en el fondo del surco a chorrillo o mateado. Para la siembra mateada, después de abrir estos con el arado de callo se van depositando los granos de semillas que se toman con ambos dedos a cas 60 o 70 cm o bien se tiran a chorrillo, para después ser tapadas con el pie. Esto da una densidad de siembra de 4 a 5 Kg/

Ha. Para reducir el costo de aclareo se mezclan en proporción 1:1 semillas tostas y fértiles.

Deshierbes. Estos se realiza manualmente y con animales; se dan 2 o 3 pasos con cultivadora por el lomo del surco, y en las líneas de las plantas se limpia con azadón. La 1ª, generalmente, 15 días después de la emergencia y la 2ª a los 35 ó 40 días.

Cuando las plantas tienen una altura de 10 a 15 cm se hace deshije, dejando una sola planta cada 10 cm en las variedades de vara, y de 15 a 20 cm en las variedades que ramifican. Alrededor de los 35 días después de la siembra se hace la escarda.

Fertilización. Se realiza aplicando fertilizante químico, a chorrillo alrededor del ajonjolí el cual no se tapa. Se aplica una dosis de 80-30-00 por Ha. en suelos migajón arenosos, y 40-50-00 por Ha. en suelos migajón arcillosos. Se aplica la mitad de nitrógeno y todo el fósforo en la siembra, y el nitrógeno restante en la escarda.

Control de plagas y enfermedades. Las plagas y enfermedades que han alcanzado niveles importantes son:

Enfermedades

a) Mancha angular de la hoja. Los síntomas se presentan en

las hojas, tallos y cápsulas, en forma de pequeñas manchas de color café oscuro, que causan la caída de las hojas. Esta enfermedad se presenta por lo común cuando la planta está próxima a la maduración. Para prevenir su ataque se queman los residuos de la cosecha anterior y se hace rotación de cultivos.

b) Pudrición de la raíz o tallo negro. Es una enfermedad que se presenta en casi todas las variedades comerciales de ajonjolí, y se caracteriza porque el tallo se seca gradualmente, desde la base hasta el ápice, tomando una coloración castaña oscura. El exceso de humedad en el suelo favorece su aparición. Ocasiona grandes daños, ya que mata rápidamente las plantas atacadas. Para prevenir esta se evitan excesos de humedad y rotar el cultivo.

c) Mancha del ajonjolí. Ataca parcial o totalmente al sistema vascular, por lo que los síntomas se observan como una flacidez de un solo lado de la planta o por toda la planta. Se previene con la misma estrategia utilizada para las otras enfermedades.

Plagas

Hormigas, gusano trozador, y gallina ciega; que se controlan aplicando Nuvacrón o Volaton. Gusano soldado; controlable con aplicaciones de Sevin 80% o Folimat 50%; Gallinita, que ataca las hojas y frutos, y la chinchilla que se controlan con Paration

metílico o Malation 1000-E; el gusano falso medidor, que se controla con Dipterex 80%.

Cosecha. La cosecha del ajonjolí se inicia a los 90 a 112 días después de establecido el cultivo. La cosecha tiene tres fases: a) el corte, b) el secado, y c) el sacudido.

El corte de las plantas se hace con el machete o guadaña, enseguida se van formando los manojos, cada uno de 30 a 50 plantas, se amarran con cicua (corteza de guácima o ixtle), se dejan en el terreno durante 1 o 2 días para que la planta pierda el agua y se desprendan parcialmente o totalmente.

Los manojos son llevados hasta un patio pequeño construido exprofeso en el mismo terreno que se limpia con machete. En el patio, en hileras, se van colocando docenas de manojos (verticalmente). Esta actividad es con la finalidad de lograr el más rápido secado y el desprendimiento de las semillas, que se logra 10 o 20 días después.

Abierta ya las cápsulas se procede a la última fase: el sacudido. Consiste en el golpeo de los manojos con un trozo de madera (palo) con la finalidad de desprender las semillas que caen a un petate, bolsa de plástico o de polietileno. La limpia de impurezas se realiza en casa con la ayuda de cernidores y dejándolo caer desde alto cuando existe viento moderado.

La producción de una Ha. de ajonjolí, en promedio, esta en 1 Ton.

Productos del ajonjolí. La semilla es el principal objetivo de producción que se vende.

7.2.1.23. Importancia Socioeconómica del Melón

El cultivo de melón es practicado en la planicie costera y en algunos valles aluviales a una escala mediana, en áreas bien definidas, únicamente en el ciclo de otoño-invierno bajo el sistema conocido por los productores como tierra de humedad y recientemente en una escala comercial mucho mayor y para exportación, en lotes de alrededor de 10 Ha.

En 1990 logró una superficie cultivada de melón de 412 Ha. asociadas con diferentes especies y produjo 4,937 Ton. (DDR-082-SARH, 1992).

El precio actual del melón es de \$950,000/Ton, los costos de producción son del orden de \$7'957,460.

En 1991 se movilizó el 64% de la producción total al consumo nacional y el 34% a la exportación.

Cuadro 14. Superficie cultivada de Melón en el Municipio de Coahuayana de 1986 a 1990.

AÑO	S U P E R F I C I E		RENDIM. TON/HA	PRODUC. TON.	PRECIO MEDIO	VALOR DE LA PRODUCCION (MILES)
	CULTIVADA	COSECHADA				
1986	15	15	11	172	80,000	13,760 Riego Primav.
1987	-	-	-	-	-	-
1988	42	42	11	463	1'144,000	529,672
1989	283	283	9.8	2489	1'085,000	2'700,565
1990	393	387	6.7	2593	750,000	1'944,750

7.2.1.24 Estructura y Funcionalidad del Melón

Trazo de la plantación. Generalmente se hace respetando el patrón de plantación de los cultivos arbóreos, que es de marco real. Con ello se permite intercalarlo casi siempre con otro cultivo (maíz, limón, tamarindo, mango, guanábana). Las distancias de siembra es de 30 a 40 cm entre plantas (grupos de tres o cuatro) dentro de la melga y cerca del surco de riego, y de 75 cm entre melgas de tal suerte que existen 5 melgas de melón en medio de dos de coco y otra perenne.

Variedades. La variedad cultivada en Coahuayana es: TOP MARK.

Siembra. Siempre de temporal y asociado; se realiza después de finalizar las lluvias lo cual sucede después del 15 de Octubre y antes del 30 de Noviembre. La siembra se puede realizar depositando semillas en camas meloneras (melgas) y en cazuelas; en

el fondo del surco a chorrillo o mateado. Para la siembra en melgas, después de construir las melgas con el tractor o el arado de caballo, a una anchura de 1.8 a 2.25 m y de longitud variable. La semilla se deposita en grupos de tres o cuatro sobre la melga pero cerca del surco de riego. Esto da una desidad de siembra de 1 a 1.5 Kg/Ha.

El sistema de siembra en cono o cazuela, consiste en extraer con pala toda la arena o tierra seca hasta llegar a la arenilla húmeda, para lo cual en ocasiones se escarba en forma de cono hasta 70 u 80 cm de profundidad hasta encontrar y poder efectuar la siembra. El diámetro de la cazuela depende de la profundidad de la misma.

Deshierbes. Se realiza manualmente; se dan 2 ó tres pasos con azadón. La primera, generalmente, 15 días después de la emergencia y la segunda a los 35 ó 40 días. De manera general el cultivo debe permanecer libre de malas hierbas desde sus primeras etapas hasta que la guía cubra la cama, y así impidan la brotación de malezas.

Durante esta actividad también se realiza el aclareo de tal suerte que se deja un individuo cada 30 cm.

Fertilización. Se realiza aplicando fertilizante químico, mateado alrededor de la del melón sin taparlo. Se aplica una dosis de 100-40-00 por Ha. Se aplica la mitad de nitrógeno y todo el

fósforo en la siembra, y el nitrógeno restante en la escarda.

Control de plagas y enfermedades. Las plagas y enfermedades que han alcanzado niveles importantes, en la zona de estudio, son:

Enfermedades

Las principales enfermedades que dañan a este cultivo son: Mildiu o cenicilla vellosa y cenicilla polvorienta.

Plagas

Las principales plagas que atacan al melón son: minador de la hoja, trips, mosquita blanca, pulgón, gusano soldado, gusano peludo, gusano del fruto, falso medidor, gusano barrenador del fruto, gallina ciega, y gusano del suelo; que se combaten con Tameron 600, Folimat 1200, Lorsban 480 E.

Cosecha. La cosecha del melón se inicia a los 120 ó 130 días después de establecido el cultivo, dependiendo de los siguientes factores:

Si la producción se destina a la exportación o a centros de consumo nacional distantes, se debe cosechar cuando el fruto presente la red bien formada y al cortarlos de la planta solo la mitad de la unión entre el fruto y la guía se desprenda.

Si los frutos se destinan a mercados cercanos, se deben cortar cuando presenten un color anaranjado y se desprendan fácilmente de la guía.

Los productores realizan el corte diariamente una vez iniciada la cosecha y generalmente con 2 ó 3 cortes separados por 4 horas.

El corte del fruto se realiza manualmente, y los frutos se colectan en costales de polietileno hasta que se llega a un volumen determinado; el cual es llevado a un remolque de tractor para finalmente trasladarlos a las empacadoras donde es clasificado, empacado y refrigerado hasta transportarlo al sitio de comercio final.

La producción de una Ha. de melón, en promedio, esta en 12 Ton/Ha/ciclo. La cosecha esperada es de 500 rejas de 15 Kg para exportación (\$14,615.00/caja) y 200 para consumo nacional (cajas de 33 Kg a \$20,000.00/caja).

Productos del melón. El melón es el principal objetivo de producción del cultivo. Este se vende.

7.2.1.25. Importancia Socioeconómica de la Sandía

El cultivo de sandía es practicado en la planicie costera y en algunos valles aluviales a una escala mediana, en áreas bien definidas, únicamente en el ciclo de otoño-invierno bajo el sistema conocido por los productores como tierra de humedad y recientemente en una escala comercial mucho mayor y para exportación, en lotes de alrededor de 10 Ha.

Cuadro 15. Superficie cultivada de sandía en el Municipio de Coahuayana de 1986 a 1990.

AÑO	CULTIVADA	S U P E R F I C I E			PRECIO MEDIO RURAL	VALOR DE LA PRODUCCION (MILES)
		COSECHADA	RENDIM TON/HA	PRODUC. TON.		
1986	6	6	8.5	51	67500	3442
1987	13	13	28.4	369	150000	55350
1988	23	20	8.0	165	350000	57750
1989	15	7	12.0	84	300000	25200
1990	71	3	10.0	592	500000	346000

En 1990 ocupó una superficie de 71 Ha. asociadas con diferentes especies y produjeron 592 Ton. (DDR 082-SARH, 1991).

El precio actual de la sandía es de \$950,000/Ton), los costos de producción son del orden de \$3'666,322.

7.2.1.26. Estructura y Funcionalidad de la Sandía

Trazo de la plantación. Generalmente, se hace respetando el patrón de plantación de los cultivos arbóreos, que es de marco real. Con ello se permite intercalarlo casi siempre con otro cultivo (maíz, limón, tamarindo, mango, guanábana); logrando así 3 pisos (palma de coco-otro cultivo-sandía y después de cosechar sandía, pasto), sobre todo cuando la plantación es joven. Las distancias de siembra es de 70 a 80 cm entre plantas (grupos de 3 ó 4) dentro de la melga y cerca del surco de riego, y de 75 cm entre melgas de tal suerte que existen 5 melgas de sandía en medio de 2 de coco u otra perenne.

Variedades. Es común encontrar las siguientes variedades de sandía: Juvilee, Improved Peacock.

Siembra. Siempre de temporal y asociado; se realiza después de finalizar las lluvias lo cual sucede después del 1 de Octubre y antes del 30 de Noviembre. La siembra se puede realizar depositando semillas en camas meloneras (melgas) y en cazuelas en el fondo del surco a chorrillo o mateado. Para la siembra en melgas (2.25 m de ancho), la semilla se deposita en grupos de 3 ó 4 sobre la melga pero cerca del surco de riego. Esto da una densidad de siembra de 1.5 a 2 Kg/Ha.

El sistema de siembra en cono o cazuela, consiste en extraer

con pala toda la arena o tierra seca hasta llegar a la arenilla húmeda, para lo cual en ocasiones se escarba en forma de cono hasta 70 u 80 cm de profundidad hasta encontrar y poder efectuar la siembra. El diámetro de la cazuela depende de la profundidad de la misma.

Deshierbes. Estos se realiza manualmente; se dan 2 ó 3 pasos con azadón. La primera, generalmente, 15 días después de la emergencia y la segunda a los 35 ó 40 días.

Fertilización. Se realiza aplicando fertilizante químico, mateado alrededor de la sandía el cual no se tapa. Se aplica una dosis de 100-40-00 por Ha. Se aplica la mitad de nitrógeno y todo el fósforo en la siembra, y el nitrógeno restante en la escarda.

Control de plagas y enfermedades. Las plagas y enfermedades que han alcanzado niveles de importancia, en la zona de estudio, son:

Enfermedades

Las principales enfermedades que dañan a este cultivo son: Mildiu o cenicilla vellosa y cenicilla polvorienta, pudrición apical del fruto y mosaico causado por virus.

Plagas

Las principales plagas que atacan al melón son: minador de la hoja, trips, mosquita blanca, pulgón, gusano soldado, gusano peludo, gusano del fruto, falso medidor, gusano barrenador del fruto, gallina ciega, y gusano del suelo; que se combaten con Tamaron 600, Folimat 1200, Lorsban 480 E.

Cosecha. La cosecha de la sandía se inicia a los 90 a 95 días después de establecido el cultivo. Un indicador de la madurez es el cambio de color en los frutos de un tinte claro a oscuro, la cubierta pierde su aspecto opaco y se torna lisa brillante.

La cosecha se realiza por personal experimentado, que conoce el grado de madurez de los frutos para los diferentes mercados.

Los frutos se cortan con navaja para evitar daños a la planta.

La producción de sandía, en promedio, es de 13 toneladas, en el área de estudio.

Comercialización de los Cultivos

Dentro del Municipio de Coahuayana hay centros de acopio,

manejados por los intermediarios, que son los encargados de llevar la producción a su destino final y obviamente se quedan con la ganancia que le corresponde al productor. La copra y parte de la producción de limón se va a las industrias de Colima y Guadalajara.

Los frutos de mejor calidad de plátano, mango, limón, melón y sandía, su destino final es la exportación hacia Estados Unidos, Canadá, Asia y Europa. Lo anterior nos muestra la calidad y competitividad de los frutos.

Por lo tanto, parte de la producción de plátano, mango, limón, melón, sandía, y las cosechas de ajonjolí, jamaica, cacahuete y papayo, su destino final es Guadalajara, Monterrey, D.F. y Guanajuato, para su distribución. El maíz, sorgo, frijol, se queda en el Municipio de Coahuayana ya se sea para su autoconsumo ó venta si hay excedentes.

Cuadro 16. Productos agricolas movilizados al mercado nacional en 1991.

PRODUCTO	VOLUMEN (TON)	DESTINO
PLATANO	8,713.6	AGUASCALIENTES
	44.8	BAJA CALIFORNIA NORTE
	61.0	CHIHUAHUA
	2,765.5	COAHUILA
	1,190.3	COLIMA
	31.0	D.F.
	11,761.0	GUANAJUATO
	8.0	HIDALGO
	28,090.2	JALISCO
	4,885.8	MICHOACAN
	714.6	QUERETARO
	3,013.7	SAN LUIS POTOSI
	1,280.0	SINALOA
	583.5	SONORA
1,947.5	ZACATECAS	
TOTAL	64,087.9	
COCO	52,800	COCOS
	31,200	AGUASCALIENTES
	12,350	BAJA CALIFORNIA NORTE
	9,300	COLIMA
	365,300	GUANAJUATO
	58,700	JALISCO
	1,500	MICHOACAN
	4,000	NUEVO LEON
	1,000	QUERETARO
1,000	TAMAULIPAS	
TOTAL	536,150	
LIMON	7.4	CHIHUAHUA
	30.6	JALISCO
	3.0	MEXICO
	.7	MICHOACAN
TOTAL	41.7	
MANGO	85.0	BAJA CALIFORNIA NORTE
	9.5	CHIHUAHUA
	139.5	COLIMA
	36.0	GUANAJUATO
	95.1	JALISCO
	20.0	MICHOACAN
21.0	QUERETARO	
TOTAL	406.1	

Continuación... Cuadro 16.

PRODUCTO	VOLUMEN (TON)	DESTINO
PAPAYO	1.0	COLIMA
	10.0	BAJA CALIFORNIA NORTE
	233.2	JALISCO
	1.5	MICHOACAN
	15.0	QUERETARO
TOTAL	260.7	
MELON	53.0	AGUASCALIENTES
	7.0	GUANAJUATO
	1,907.9	JALISCO
	59.5	MICHOACAN
	144.0	NUEVO LEON
	28.0	QUERETARO
21.0	TAMAULIPAS	
TOTAL	2,220.4	
SANDIA	22.0	AGUASCALIENTES
	80.0	MICHOACAN
TOTAL	102.0	
GUANABANA	33.4	JALISCO
	.2	MICHOACAN
TOTAL	33.6	
TAMARINDO	8.65	JALISCO
	2.00	MICHOACAN
TOTAL	10.65	
CHILE	182.0	BAJA CALIFORNIA NORTE
	346.4	CHIHUAHUA
	15.0	COAHUILA
	30.0	DURANGO
	54.0	GUANAJUATO
	76.4	JALISCO
	.4	MICHOACAN
	110.0	NUEVO LEON
	2.5	QUERETARO
	24.0	SINALOA
	34.0	SONORA
TOTAL	874.7	

Continuación... Cuadro 16

PRODUCTO	VOLUMEN (TON)	DESTINO
AGUACATE	10.3	JALISCO
CACAHUATE	.5	MICHOACAN
ELOTE	28.5	NUEVO LEON
TOMATE	1.2	QUERETARO
JITOMATE	4.0	GUANAJUATO
LIMA	4.9	JALISCO

FUENTE: Delegación Estatal de la SARH, Subdelegación Agrícola.

Cuadro 17. PRODUCTOS MOVILIZADOS AL MERCADO INTERNACIONAL EN 1991.

PRODUCTO	VOLUMEN (TON)	DESTINO
MELON	1,108.482	TEXAS
	112.968	ARIZONA
	17.000	NOGALES-ARIZONA
TOTAL	1,238.450	
PLATANO	16.8	CALIFORNIA

FUENTE: Delegación Estatal de la SARH, Subdelegación Agrícola.

7.2.1.27. Problemas y Perspectivas de los Cultivos

Los principales problemas se derivan de la falta de asistencia técnica, la oportunidad en los créditos bancarios, el mal manejo en el uso del agua, de herbicidas y plaguicidas, los ocasionados por

algunas plagas y enfermedades difíciles de combatir o erradicar, la falta de organización por parte de los productores para buscar mejores mercados de comercialización y sobre todo hacerlo directamente.

Mejorar las técnicas de producción; buscar otros cultivos con mayor potencial en el mercado, tanto nacional como internacional, por ejemplo, limón persa, palmito, la fruta de la pasión, etc.; la organización apoyada de una infraestructura para la comercialización, serían algunas de las recomendaciones para mejorar las perspectivas de los sistemas agroforestales en el Municipio de Coahuayana., Mich.

7.2.1.28. Interpretación del Sistema Arboles Asociados con Cultivos Anuales y/o Perennes Mediante el Lenguaje de Circuitos de Odum (1981).

Los diagramas de flujo de materia y energía son modelos esquemáticos, es decir, la representación gráfica de los pasos que describen un sistema; sus componentes son líneas y símbolos. De esta manera la explicación del modelo del sistema agroforestal en el lenguaje de circuitos propuesto por Odum (1981) es la siguiente:

Para transportar el fertilizante de origen químico que se aplica a la plantación se necesita un medio de transporte y su combustible, es decir, gasolina o diesel, si se tiene máquina o se transporta en carretas tiradas por animales o acarreada con mano de obra familiar. El fertilizante funciona como reservorio de

nutrientes, el cual se utiliza junto con energía solar, agua y diferentes procesos de trabajo para establecer y cultivar todas y cada una de las especies con las que se combinan las palmas. Los componentes de los palmares contribuyen para si mismo con materia orgánica (follaje, ramas y frutos, si no son colectadas como productos), sombra que beneficia principalmente al ganado (animales en sistemas agroforestales) que ahí se encuentran. Todos estos procesos generan y acumulan energía hasta la cosecha o el sacrificio. Los frutos, follaje y flores (para la tuba) se cosecha, una menor porción se autoconsumen y la mayor parte se vende a intermediarios que lo cosechan y transportan al mercado estatal y nacional: Tecomán, Colima, Manzanillo, Guadalajara y México; de aquí se vende a otros intermediarios; o los mismos productores lo transportan y lo venden directamente a los mercados e industrias de Colima y Guadalajara de donde puede ser llevado a mercados de provincia. Las ganancias de los productores constituyen un capital que utilizan en su mejoramiento socioeconómico y en la compra de instrumentos de uso familiar diario y complementos alimenticios.

El diagrama de flujo tiene tantos subsistemas como cultivos tenga combinados, aunque el de palma por si solo posee tres subsistemas: el de fertilizantes, el cual indica que el fertilizante químico u orgánico (estiércol) de los animales tolerados dentro de los palmares, funciona como un lugar de almacenamiento activo de nutrientes, que actúa en el sistema al aportar dichos elementos a las especies comunes del palmar; algunos de ellos se pierden como

nutrientes lixiviados. El sistema de cultivo de palma de coco muestra que para obtener frutos, follaje, tallos y flores, es necesario seguir una serie de pasos o procesos de trabajo como son: obtener el propágulo, preparar el terreno, sembrar o plantar, abonar, deshierbar, combatir plagas y cosechar; el subsistema comercialización representa que la cosecha que se tiene en el mercado de Coahuayana, se puede transportar y vender directamente a los mercados de distribución o industrias aceiteras, dulceras y jaboneras de Colima y Guadalajara; se vende a intermediarios, quienes aumentan sus ganancias al transportarla a los mercados de distribución de Guadalajara y México, D.F. o de provincia en donde, a través de nuevos intermediarios, se distribuye a mercados locales, y ahí los consumidores pueden comprar los diversos procedentes de los palmares.

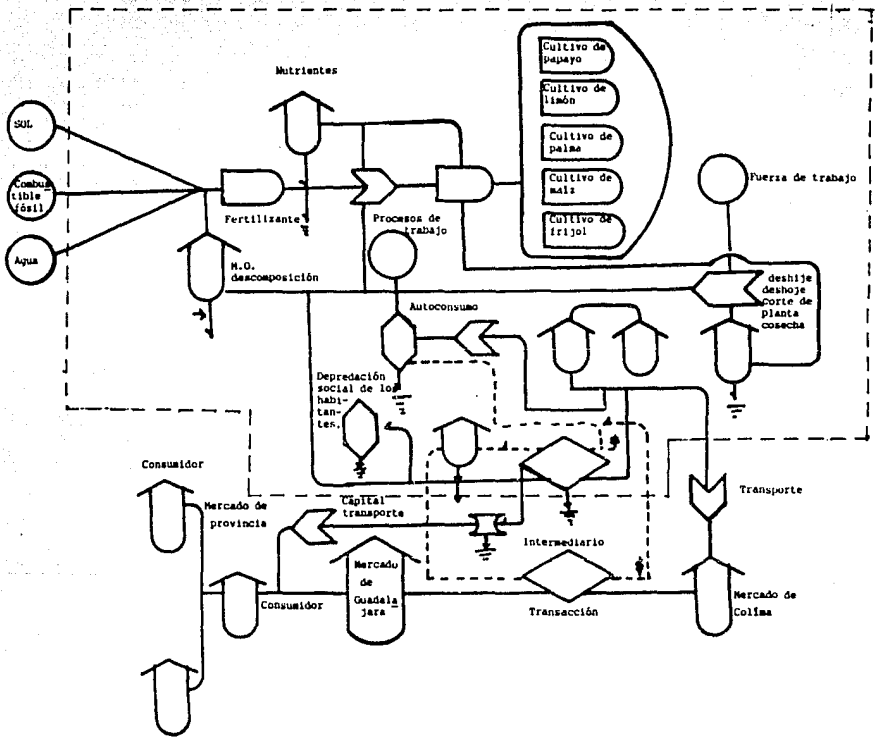


Figura 7. Interpretación del Sistema Arboles Asociados con Cultivos anuales y/o perennes Mediante el Lenguaje de Odum (1981).

7.2.2. Huertos Caseros.

Los huertos caseros incluyen todas las especies de plantas que crecen y desarrollan en el patio de la casa.

7.2.2.1 Importancia Socioeconómica

Los huertos caseros los encontramos en la mayoría de las casas habitación de todo el Municipio de Coahuayana.

Del huerto se obtiene una diversidad de productos que tienen como objetivo principal satisfacer necesidades fundamentalmente de la familia, quedando la venta de algunos de ellos en segundo término, situación que es poco frecuente.

La diversidad de especies del huerto se pueden clasificar por sus hábitos de crecimiento en: árboles, colgante, trepadores, rastreras y herbáceas; por su ciclo de vida en: anuales, bianuales y en perennes, que son las que predominan; por su forma de reproducirse en: plantas de reproducción sexual (por semilla) y plantas de reproducción asexual (por estacas, estolones, cormos, bulbos, hijuelos, esquejes, etc.); y finalmente, por su uso en: forrajeras, frutales, medicinales, condimenticias, ornamentales, hortalizas, plantas de sombra y rituales.

En el huerto los animales de especies menores completan el cuadro: gallinas, guajolotes, patos, puercos, chivos, y en algunas ocasiones vacas y caballos. Por esta razón constituyen una fuente de productos durante todo el año, de tal forma que generan ingresos extras cuando se venden los excedentes, y los que se consumen ayudan a solventar un poco la economía familiar. Cabe citar que la mayoría de los productores de la región tienen aparte de su parcela, su huerto casero por lo que, son importantes no solo desde el punto de vista económico por los ingresos que generan o de los productos que se dejan de comprar, porque ya se tienen, sino también desde el punto de vista social, ya que son bancos de energía familiar de cada uno de los miembros de la familia (principalmente para las mujeres y los hijos), cuando se logran ratos libres y están en casa.

7.2.2.2. Estructura y Funcionalidad de los Huertos Caseros.

La forma como están ordenados los componentes vegetales de un huerto, es irregular, aunque en su inicio se establecen distancias para los miembros de la misma especie, secundado por una cierta distribución homogénea con los miembros de otras especies; después la disposición original se pierde y finalmente (observable en huertos viejos) los espaciamientos ordenados se pierden.

El número de especies por huerto varía de 20 a 40 especies,

siendo la media de 25.

El establecimiento del huerto se inicia, generalmente, con el cercado del solar, usando alambre de púas, algunas cactáceas como el órgano o bien hileras de palos espinosos unidos; con el auxilio de un machete se limpia, quedando listo para iniciar la introducción de plantas.

La superficie promedio de los huertos caseros está entre 1000 y 2500 m² en los que se encuentran diferentes componentes y constituyen 4 estratos bien definidos en su estructura vertical.

Componentes de los Huertos Caseros

i. Cultivos anuales. Los que se encontraron son: maíz, calabaza, chile (verde, de árbol, piquin, serrano, etc.), jitomate, elote, tomate, jamaica, frijol, ejote, piña, etc., cultivados en el espacio donde existe una mayor incidencia de sol.

ii. Árboles nativos. De estos existe una diversidad de especies, predominando aquellos de uso múltiple: leña, alimento, medicinal y forraje. De los cuales podemos citar: aguacate, almendro, chicozapote, mamey, guamuchil, cobano, cascalote, cirian, cabezo, colorin, palo brasil, palo fierro, etc. Debe mencionarse que la mayoría de esos árboles no se plantaron sino que al introducir las otras plantas, se les dejó en los lugares donde se

encontraban con la finalidad ya mencionada.

iii. Árboles introducidos al huerto. En este caso las especies se trasladaron de huertas y parcelas agrícolas donde son cultivadas extensivamente. Estas llegaron a través de cepellones o bien después de ser sembradas las semillas en macetas y después de adquirir cierto desarrollo, fueron plantadas. Algunas de las especies comúnmente encontradas son las siguientes: papayo, mango, coco, nance, limón, lima, toronja, mandarina, tamarindo, plátano (pera, macho, manzano, patriota, etc.), aguacate, almendro, anono, guanábana, guayaba, las cuales también tienen un uso múltiple.

iv. Arbustos. En su mayoría son de ornato y medicinales como el laurel, granado, tulipán, croto, rosal, gardenia, adelfa, ficus, algodón higuerrilla, etc. Los productos que se obtienen de ellos son para autoconsumo.

v. Hierbas y zacates. Se da, por lo general, en forma espontánea y sirven de alimento, principalmente, al ganado menor que se encuentra dentro del huerto. Sin embargo, también se cultivan herbáceas tales como: albahácar, hierba buena, epazote, té limón, estropajo, orégano, sábila, etc.

Disposición de los componentes. El estrato más bajo (0.0-0.5 m) lo constituyen las hierbas y zacates. El siguiente estrato (0.5-3.0 m) está formado por arbustos, frutales y árboles jóvenes,

además de las plantas de ornato y medicinales. Enseguida se encuentra el estrato de la mayoría de los frutales (3-6 m). Por último tenemos el estrato (6-20 m) más alto donde se encuentran los árboles para forraje, leña e incluso madera. Se observó que se da una superposición considerable de los estratos, lo que repercute en el desarrollo de las plantas sobre todo las de los estratos inferiores.

La conformación del huerto es paulatina, en la medida que se van adquiriendo plantas que se desean (ya sea del mercado o por obsequio personal o institucional: SARH, INI, INMECAFE, DIF, COTEPER-COPLAMAR), para después plantarlas en cualquier época del año en el sitio que se considere pertinente, abriendo para ello una cepa con pala, barretón o barra para aquellas plantas que no se establecen en maceta; el sitio está en función del hábito de crecimiento, requerimiento de luz y del mismo uso que se le dé al vegetal. En los huertos ya establecidos es posible diferenciar tres estratos: el arbóreo, arbustivo y el herbáceo.

Después del establecimiento de las plantas, las labores de mantenimiento del huerto se reducen principalmente a practicar limpias periódicas, cajeteado y algunos riegos en la época de sequía, ya que las practicas de poda, fertilización, control de plagas y enfermedades son muy reducidas y en la mayoría de los huertos están ausentes.

Cuadro 18. Especies presentes en huertos caseros en Coahuayana y usos regionales que se les dan.

NOMBRE REGIONAL	NOMBRE CIENTIFICO	USOS
Aguacate	<u>Persea gratisima</u>	Frutos, aserrio, medicinal, caja de empaque.
Almedro	<u>Terminalia catappa</u>	Fruto, medicinal, ornato.
Anono	<u>Annona spp.</u>	Fruto, medicinal.
Cabezo	<u>Annona spp.</u>	Fruto, medicinal.
Cascalote	<u>Caesalpinia cacalaco</u>	Frutos para curtir, leña, árbol de sombra, medicinal.
Caña de azúcar	<u>Saccharum officinarum</u>	Alimento, ornato.
Chico zapote	<u>Manilkara zapota</u>	Fruto, construcción, aserrio, medicinal.
Cirian	<u>Crecentia alata</u>	Fruto (alimento), medicinal, leña.
Cobano	<u>Swietenia humilis</u>	Ornato, medicinal, madera de aserrio.
Coco	<u>Cocos nucifera</u>	Flores y frutos comestibles, madera de construcción, hojas para construcción.
Colorín	<u>Erythrina spp.</u>	Flores (alimento), cerco vivo, ornato.
Guamuchil	<u>Pithecellobium dulce</u>	Fruto, medicinal, cajas de empaque, leña.
Guanábana	<u>Annona muricata</u>	Fruto, medicinal, cerco vivo.
Guayaba	<u>Psidium guajaba</u>	Frutos, medicinal, madera para cabos, hojas como forraje.
Granado	<u>Punica granatum</u>	Frutos, medicinal.

Continuación... Cuadro 18

NOMBRE REGIONAL	NOMBRE CIENTIFICO	USOS
Ficus	<u>Ficus spp.</u>	Medicinal, ornamental, sombra de calidad.
Higuerilla	<u>Ricinus communis</u>	Medicinal, ornato.
Limón	<u>Citrus aurantifolia</u>	Fruto, medicinal, cercos muertos.
Lima	<u>Citrus pimetta</u>	Frutos, medicinal.
Mamey	<u>Poulerteria zapota</u>	Frutos, madera, aserrio, medicinal.
Mandarina	<u>Citrus nobilis</u>	Frutos, medicinal.
Nance	<u>Byrsonima crassifolia</u>	Frutos, medicinal, ornato.
Nogal	<u>Juglans spp.</u>	Fruto, árbol de sombra.
Nopal	<u>Opuntia spp.</u>	Ornato, alimento.
Palo brasil	<u>Haematoxylum brasiletto</u>	Medicinal, leña.
Palo fierro	<u>Orneya tesota</u>	Fruto (alimento, forraje, medicinal.
Papayo	<u>Carica papaya</u>	Fruto, medicinal.
Plátanos	<u>Mussa spp.</u>	Frutos, medicinal.
Tamarindo	<u>Tamarindus indica</u>	Frutos, forraje, madera para herramientas.
Toronja	<u>Citrus máxima</u>	Frutos, medicinal.
Zapote prieto	<u>Diospyros ebenaster</u>	Fruto, ornamental.

Cosecha. La cosecha de los diferentes productos se da todo el año y se efectúa en forma manual, contándose solo los productos que se necesitan para el consumo, si hay excedentes y mercado para ello, se vende.

Productos de los huertos caseros. Frutos, leña, follaje, productos animales, cultivos anuales, productos medicinales.

Procesos de aprovechamiento.

i. Frutos. Las formas como se aprovechan es mediante el consumo directo como fruta, condimentos, alimentos cosidos, ensaladas o en aguas frescas.

El estropajo se aprovecha cuando está seco, quitándole las semillas y fraccionándolo en partes aunque también se usa completo. Todo ese proceso se lleva a cabo manualmente.

ii. Leña. El aprovechamiento de la leña es, principalmente, para la preparación de sus alimentos.

La leña proviene, generalmente, de las ramas podadas, o de algún árbol que llega a morir, por lo que en los hogares donde se depende casi en su totalidad de ésta, los árboles que se tienen en los huertos caseros para tal fin, son insuficientes para satisfacer

tal necesidad por lo que para su complemento se hecha mano de los montes aledaños. Aún así, el hecho que se tengan árboles para fines de leña en los huertos caseros ayuda a disminuir en la misma cantidad producida en los huertos de la que cortaría para satisfacer totalmente las necesidades.

Cuando en el huerto casero se cuidan vacas, las eses fecales secas son colectadas para utilizarse como fuente de energía calorífica.

iii. Forraje. El forraje proviene de algunos árboles, arbustos, zacates y hierbas. En los árboles se corta con machete al follaje y/o frutos para darse al ganado que puede estar en el mismo huerto amarrado de los propios árboles como el caso de algunas vacas o bien encerrados en corrales. En el caso de los arbustos cuyo follaje también se da al ganado, se realiza la misma operación. Las hierbas y zacates, el ganado las comen directamente.

Existe además árboles frutales cuyas hojas y/o frutos los come el ganado, lo que generalmente ocurre cuando esas partes caen al suelo.

iv. Productos animales. Los ingresos en efectivo se obtienen cuando se venden los animales o algún producto de ellos: huevos, carne, leche, etc.; los cuales, son alimentados con desperdicios de los alimentos humanos o de cosechas que son limpiadas en la casa, o

bien pastando en los montes aledaños.

v. Cultivos anuales. Todos los productos que se obtienen son para autoconsumo, ya que la cantidad producida es poca. En el caso del maíz se cosecha solo una vez, pero en los demás cultivos como el chile, jitomate, ejote y calabaza se realizan varias veces, pues el ciclo productivo de ellos es relativamente largo.

vi. Productos medicinales. En todos los huertos se encontraron plantas medicinales, las que se usan para prevenir y controlar ciertas enfermedades leves y como emergencia para cuando no se dispone de médico. La forma como se usan es generalmente por medio de bebidas, que se preparan con uno o más componentes.

Comercialización. De los componentes que constituyen un huerto casero lo que se comercializa con mayor frecuencia es el ganado (puercos y reses). Los mercados para los productos de las plantas y los derivados de los animales como la leche y los huevos son los locales. La venta del ganado como carne se da en los mercados regionales, principalmente. En 1991 se movilizó, al mercado nacional 33.6 Ton de Guanábana (tanto de huertos caseros como de cercos vivos), 10.3 Ton de aguacate; 4.9 Ton de lima procedentes de huertos caseros.

7.2.2.3. Problemas y Perspectivas.

Los principales problemas que se presentan, en el área de estudio, con los huertos caseros son aquellos que se derivan de la falta de conocimiento en cuanto al manejo adecuado de los componentes, razón por la cual se presenta: a) superposición de los componentes; b) mala distribución en tiempo y espacio; y, c) mal aprovechamiento de los recursos.

Por otro lado aunque mal manejados, los huertos caseros, constituyen una fuente de ahorro dentro de la economía familiar por lo que la gente ha tomado conciencia de cuan importantes son. De manera esa manera sustituye los árboles no valiosos por árboles que le redituen algún beneficio, componiendo con ello cada día el huerto casero con especies de mayor valor.

7.2.2.4. Interpretación del Sistema Huertos Caseros Mediante el Lenguaje de Circuitos de Odum (1981)

Aquí el sistema huerto casero es mostrado como diagramas de flujos de materia y energía. Modelos esquemáticos, que son una representación gráfica de los pasos que describen un sistema; sus componentes son líneas y símbolos. De esta manera, el modelo del sistema agroforestal en el lenguaje de circuitos propuesto por Odum (1981) su explicación es la siguiente:

Para transportar el estiércol se necesita un medio de transporte y su combustible, es decir, gasolina y/o diesel, si se tiene maquina o se transporta en carretas tiradas por animales o acarreada con mano de obra familiar. El estiércol funciona como reservorio de nutrientes, el cual se utiliza junto con energía solar, agua y diferentes procesos de trabajo para establecer y cultivar todas y cada una de las especies localizadas en huerto. Los componentes de los huertos familiares contribuyen para si mismo con materia orgánica (tanto excrementos de los animales de corral, como del follaje, ramas y frutos de la planta), sombra que beneficia, principalmente, al ganado (aves de corral, cerdos y vacas) que ahí se encuentra, forraje, fijación de nitrógeno. Todos estos procesos generan y acumulan energía hasta la cosecha o el sacrificio. Los frutos, follaje, tallos, flores se cosechan, o el sacrificio. Los frutos, follaje, tallos, flore se cosechan, la mayor porción se autoconsumen y una menor parte se vende a intermediarios que lo cosechan y transportan al mercado estatal y nacional: Tecomán, Colima, Manzanillo, Guadalajara y México; de aquí se vende a otros intermediarios; o los mismos productores lo transportan y lo venden directamente a los mercados de Colima y Cd. de México, de donde puede ser llevado a mercados de provincia. Las ganancias de los productores constituyen un capital que utilizan en su mejoramiento socioeconómico y en la compra de instrumentos de uso familiar diario y complementos alimenticios.

El diagrama de flujo tiene tres subsistemas: el de

fertilizantes, el cual indica que el estiércol proveniente de los establos, o de los animales tolerados dentro de los huertos, funciona como un lugar de almacenamiento pasivo de nutrientes, temperatura y humedad que en determinado momento deja de ser pasivo y actúa en el sistema al aportar dichos elementos a cada una de las especies comunes del huerto; algunos de ellos se pierden como nutrientes lixiviados. El sistema de cultivo de huertos caseros muestra que para obtener frutos, follaje, tallos y flores, es necesario seguir una serie de pasos o procesos de trabajo como son: obtener el propágulo, preparar el terreno, sembrar o plantar, abonar, podar, deshierbar, combatir plagas y cosechar; el subsistema comercialización representa que la cosecha que se tiene en el mercado de Coahuayana, se puede transportar y vender directamente a los mercados de distribución del D.F. y Guadalajara; se vende a intermediarios, quienes aumentan sus ganancias al transportarla a los mercados de distribución de Guadalajara y México, D.F. o de provincia en donde, a través de nuevos intermediarios, se distribuye a mercados locales, y ahí los consumidores pueden comprar los diversos productos procedentes de los huertos caseros.

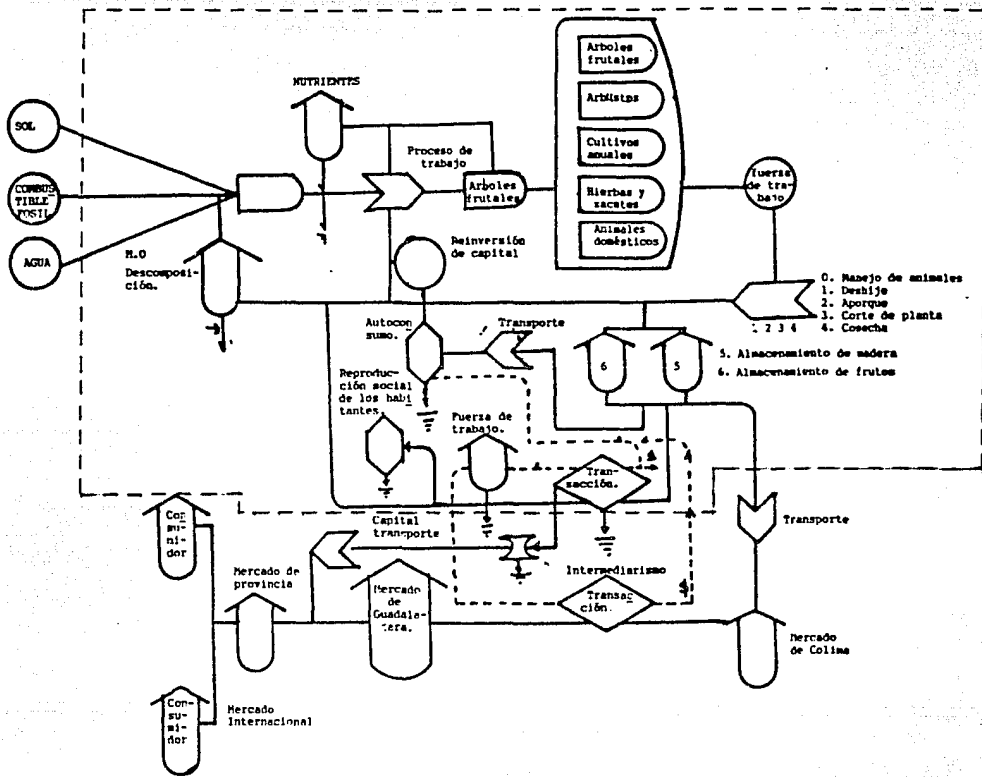


Figura 8. Interpretación del Sistema Huertos Caseros mediante el Lenguaje de circuitos, propuesto por Odum (1981).

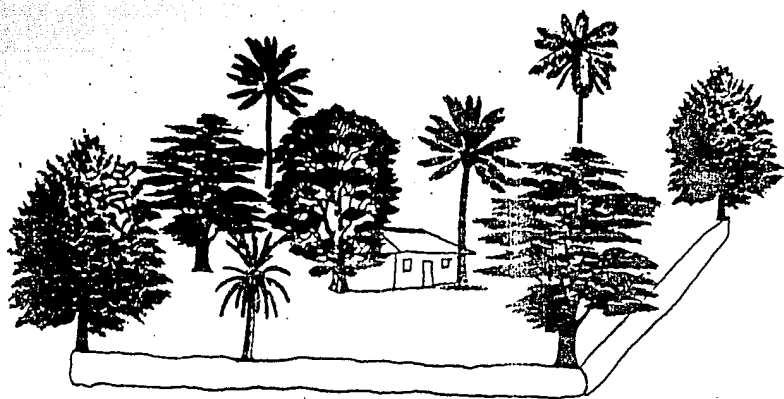


Figura 9. Representación gráfica del Huerto casero.

7.2.3. Sistemas Agrosilvopastoriles.

Existen dos tipos de asociaciones agrosilvopastoriles: el primero de ellos, es el que se caracteriza por estar constituido por cultivos perennes asociados a cultivos agrícolas y pastizales, estos sistemas están integrados por: palmares de coco asociados a limón y pasto, palma de coco con pastizal, limón con pastizal, tamarindo con pastizal, etc.; el segundo de estos sistemas, son bosquetes de especies forestales nativas, cuyo estrato de vegetación arbórea no es muy denso, que favorecen el desarrollo de un sotobosque rico en especies arbustivas y herbáceas silvestres, muchas de las cuales son de buena palatabilidad para el ganado. En los lugares en los cuales existe este tipo de bosquete, los comuneros llevan allí al ganado para que se alimente.

Las especies arbóreas asociadas a los segundos sistemas son: mojo, cirian, habillo, palmas de cayaco y coyul, higueras, parota, cascalote, primavera, rosamorada, cacahuanance, guácima, cirian, etc., como los componentes de las asociaciones agrosilvo-pastoriles comunes.

7.2.3.1 Importancia Socioeconómica del Sistema Agrosilvopastoril

Este tipo de actividad se realiza donde las condiciones ambientales no permiten establecer la agricultura de riego o la

tecnificación de la ganadería. En este sistema se obtienen importantes rubros en la producción forestal y producción animal, dándose a su vez una protección al suelo; es decir, se realiza bajo el esquema de manejo integral.

Aparte de la existencia de follaje, existe la ventaja adicional de que las condiciones microclimáticas dentro del bosque son benignos, y favorecen el desarrollo saludable de los animales, ya que en el interior de éste el ambiente es sombreado, fresco.

En esta asociación importa tanto el pasto, como el follaje de los árboles, ya que en esas superficies se tiene ganado en forma extensiva durante todo el año. Sin embargo, el hecho de que los árboles se encuentren ahí no es meramente coincidencia sino, que al momento de desmontar esas superficies para la introducción de pastos, se fueron dejando los árboles con características para forraje, sombra y madera, principalmente. De esta manera, los árboles que sirven como sombra, forraje, además de proporcionar leña, frutos y madera como el nogal y encino, representan un ahorro bastante considerable al no tener que hacer desembolsos como lo implicaría la construcción de techos para sombreado del ganado, compra de pasturas o complementos alimenticios en los meses de Febrero a Junio, o bien la compra de madera para construir corrales de manejo.

El establecimiento de pastizales como actividad comercial en

Coahuayana viene practicandose desde hace más de 50 años.

La ganadería en el la zona de estudio, está basada en razas, principalmente, del tipo criollo cruzado con cebú, y su explotación es en general, de doble propósito: carne y leche.

El precio actual del pastizal permite obtener desde \$600,000.00 (10 Ton/Ha.; guinea) hasta \$1,200,000.00 (15 Ton/Ha.; estrella africana) anualmente menos los costos de producción que son del orden de 0 a 0.3 millones de pesos.

7.2.3.2 Estructura y Funcionalidad del Sistema Agrosilvopastoril

La distribución de los árboles es completamente al azar, los cuales crecieron antes de que el bosque fuera perturbado, y al cual le fueron extraídos los árboles, que no tenían utilidad práctica. Al extraer los árboles el establecimiento de los pastos es inducido artificialmente, tirando semillas o plantando matones, después de quemar, los cuales se distribuyen homogéneamente cuando el pastizal esta ya establecido, lo que permite el pastoreo entre y bajo los árboles.

La carga animal que permite esta asociación es de una unidad animal (una vaca de primer parto y un becerro de menos de un año), por cada 2 ó 3 Ha/año ya que el pastizal carece de riego.

El pastizal, en el Municipio de Coahuayana, es común encontrarlo intercalado con palma de coco y otro cultivo (sistemas agroforestales), debido a que el hábito de crecimiento de los otros cultivos lo permite; así, se tienen intercalaciones de pastizal con coco y papaya (hasta establecer pasto); durante los primeros 3 ó 6 meses con maíz, jamaica y durante toda la vida del cultivo de coco, mango, limón. El establecimiento de sistemas agroforestales le permite al ganadero seguir manteniendo el cultivo de coco y otros cultivos arbóreos subsanando las necesidades que demanda su familia.

El manejo adecuado de los pastizales asociados a árboles forrajeros, se realiza manualmente o cuando mucho químicamente. Cuando se decide manejar árboles asociados a pastizal, se realiza la eliminación paulatina de árboles de especies indeseables, a la vez que en los claros se quema y se siembran pastos.

Las actividades o labores culturales que continúan son la de realizar dos limpiezas anuales, con la cual se persigue eliminar químicamente especies tóxicas y no palatables al ganado, las cuales invaden la pradera conforme pasa el tiempo, sobre todo cuando se realizan sobrepastoreos.

Otra actividad es la construcción de guardarrayas, las cuales son diseñadas para evitar los incendios en estas praderas. La quema tiene la finalidad de regenerar el pastizal.

Si es necesario extraer madera para comercializarla, se realiza el aprovechamiento de estos árboles (se cosechan con justificación: enfermedad del dueño, pago de hipotecas, para comprar medicina para el ganado, etc.). De diversas maderas preciosas se extraen, para comercializar, 1,200 m³ de propiedad ejidal; 250 m³ de pequeños propietarios, aproximadamente.

Trazo de la plantación. Generalmente, se hace respetando el patrón de plantación de la palma de coco, que es de marco real. Se intercala al inicio con cultivos anuales (jamaica, papayo, maíz).

Varietades. En la zona de estudio, es común encontrar las praderas constituidas principalmente de pastos introducidos; los más comunes son: zacate guinea o zacatón, jaraqua, pará, estrella africana, Buffel.

Siembra. Esta se realiza de tres maneras: a chorrillo, mateado o al boleó. A chorrillo se practica cuando se siembra con maquina y no se va a establecer algún cultivo anual. Mateado cuando se establece asociado con maíz o jamaica. Al boleó se dispersan las semillas sobre toda la superficie rastreada, se practica cuando no se pretende establecer cultivo anual.

Si es propagación vegetativa, el método para el establecimiento de la pradera, entonces, se procede a surcar, en el centro del cual se van depositando y tapando a distancias irregulares los

estolones o plantones de pasto.

Deshierbes. Este se hace con productos químicos selectivos.

Fertilización. Se realiza aplicando fertilizante químico, al boleo, después de la brotación de las guías o el germinado de las semillas; se fertiliza con la fórmula 60-40-20. Y después de cada pastoreo se aplica la fórmula 50-00-00.

Riegos. Los pastos requieren de bastante humedad sobre todo los primeros 10 o 15 días posteriores al establecimiento, con el fin de lograr el éxito. Después se establece una frecuencia de riego de cada 15 días.

Cosecha. La cosecha del pastizal o pastoreo se inicia cuando se logra más del 80% del éxito del establecimiento. Si se deja que el pasto madure demasiado, se reduce su calidad nutritiva, aunque se logra un mejor éxito en el establecimiento. Se realizan pastoreos cada mes, tiempo en que normalmente se recupera el pasto.

Productos del pastizal. El forraje es el principal objetivo de producción del cultivo. Este se vende o se realiza al pastoreo directo.

Comercialización. La comercialización de pastizal se realiza con ganaderos fuertes o bien es utilizada por ganado del mismo

agricultor. El destino final de becerros de engorda son otros estados que tengan cuota de exportación donde se engordan por un mes y después se exportan evadiendo las restricciones de exportación que tiene el Municipio de Coahuayana. Otros productores venden su ganado a coyotes que los mandan con destino final a rastros de Colima, México, Guadalajara, Monterrey.

7.2.3.3 Problemas y Perspectivas

Los principales problemas que se presentan son propiciados por la falta de asistencia técnica, lo cual deriva en la erosión del suelo. Lo anterior, en el afán que tienen los productores en abrir más terreno a la producción, no miden las consecuencias que trae consigo al desmontar terrenos que son de vocación forestal únicamente.

Por otro lado, la SARH no esta haciendo nada para controlar los desmontes ya que por el contrario, se sigue otorgando permisos para cambio de uso del suelo, en este caso para la ganadería.

7.2.3.4. Interpretación del Sistema Agrosilvopastoril Mediante el Lenguaje de Circuitos de Odum (1981).

Los diagramas de flujo de energía son modelos que describen al sistema agrosilvopastoril en el lenguaje de circuitos de Odum

(1981) y se explica así:

Los desechos de cultivos y de árboles derribados que son acarreados y acumulados al pie de los árboles forrajeros y sobre los pastizales sirven como fertilizante orgánico a muy baja escala, que además de servir como bando de materia orgánica impide la erosión, fijan nitrógeno al suelo. Los desechos funcionan como reservorio de nutrientes, el cual se utiliza junto con energía solar, agua y diferentes procesos de trabajo para cultivar pastos y árboles forrajeros. El pasto es cosechado por pastoreo directo, el árbol es cosechado para obtener: varas, horquetas, forraje, madera de aserrió y alimentos y frutos comestibles humanos. Los árboles se cosechan; una muy pequeña parte de ellos se autoconsume, y en la mayoría de los casos, se vende a intermediarios, ellos mismos los cosechan y transportan al mercado. De este punto se transfieren a otros intermediarios, o los mismos productores lo transportan y lo venden directamente a otros predios donde se les compran. En algunos casos el fruto, ramas y hojas son tirados del árbol para que el ganado lo consuma como forraje. Las ganancias de los productores constituyen un capital que utilizan en su mejoramiento socioeconómico y en la compra de instrumentos de trabajo y fertilizantes.

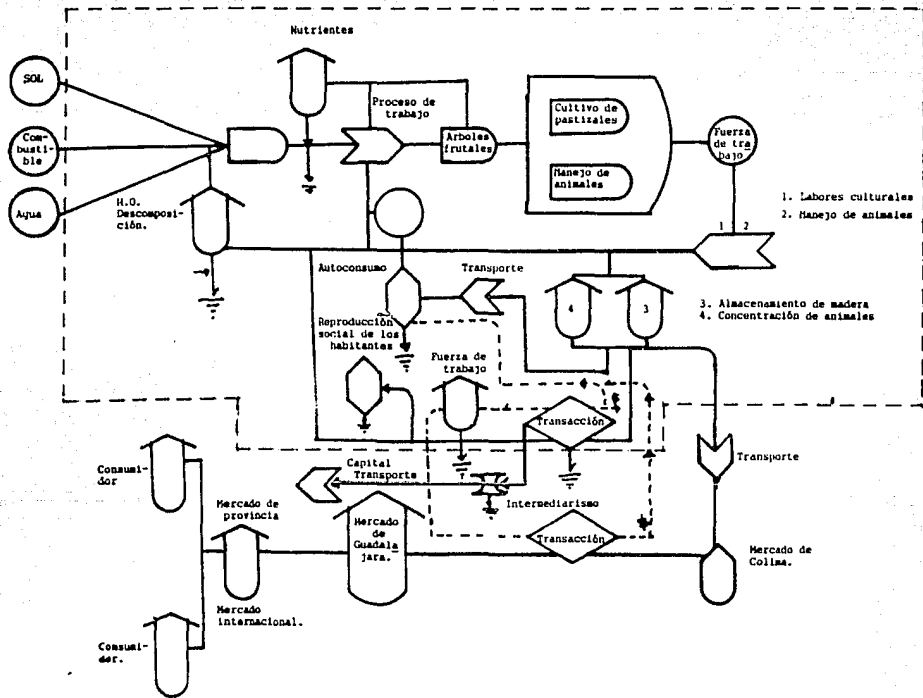


Figura 10. Interpretación del sistema Agrosilvopastoril mediante el lenguaje de circuitos, propuesto por Odum (1981).

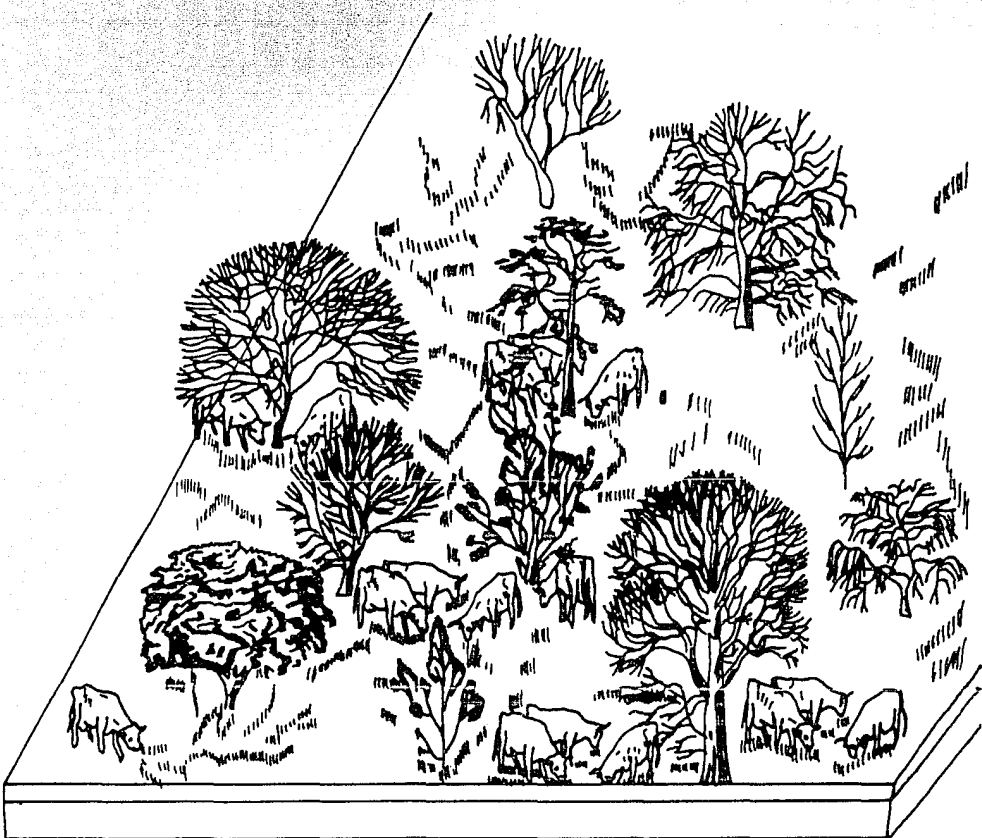


Figura 11. Representación gráfica del sistema Agrosilvopastoril.

7.2.4. Cercos Vivos y Cortinas Rompevientos

Un cerco vivo es una línea de árboles o arbustos que delimitan una propiedad. Una cortina rompeviento consiste en líneas de arboles que protegen un campo de pasto, cultivos o árboles contra el viento. (OTS-CATIE, 1986).

7.2.4.1. Importancia Socioeconómica

Los cercos vivos y las cortinas rompevientos están constituidos por vegetación arbórea y arbustiva dispuesta en sentido transversal a los vientos fuertes o de las heladas, disminuyendo su velocidad y atenuando sus efectos perjudiciales.

Un efecto del viento es su capacidad erosiva, al arrastrar, sobre todo durante la temporada seca, el suelo más fino y superficial.

Para los cultivos, los efectos indeseables del viento pueden ser significativos. Los vientos aumentan la sequedad del terreno, lo cual los maltrata y debilita, mucho más cuando se auna a los periodos de sequía.

Es especialmente importante el perjuicio en los huertos frutales, ya que el viento desprende las flores disminuyendo la

producción de frutas, y desprende la fruta en estado inmaduro o la hace caer dañándose.

Las cortinas rompevientos neutralizan estos efectos perjudiciales; asimismo brinda también otros beneficios comunes a los cercos vivos, como son el crear condiciones microclimáticas benignas y agradables en el área de influencia, las cuales determinan mayor viabilidad y productividad agrícola, un ambiente más agradable para los seres humanos, además obtener beneficios económicos adicionales por la venta de productos (frutos y/o madera) y el ahorro de compra de postes muertos.

En el Municipio de Coahuayana, es común observar cortinas rompevientos con plátano pera, manzano y macho, rodeando a otros sistemas agroforestales, debido a que el hábito de crecimiento de las especies utilizadas lo permite.

Los cercos vivos predominantemente son arbóreo de mediano porte. Que no son valorados concientemente.

El precio actual de los postes permite ahorrarse desde \$5,000 hasta \$10,000 por cada uno de ellos o mejor dicho desde \$1'666,667 hasta \$3'333,334 por Km de cerca (solo el poste y, según la especie utilizada).

Es importante mencionar que algunos productores ya empiezan a

establecer cercos vivos con especies valiosas tales como la rosamorada, cedro, cobano, primavera, de las que se obtiene madera de valor comercial. Por lo que se puede creer que el establecimiento de cercos vivos van en auge.

7.2.4.2 Estructura y Funcionalidad

La distribución de las especies que conforman las cortinas rompevientos es lineal y continua con un espaciamiento determinado (menos de un metro entre vástagos), muy cerca de los límites de la parcela y aun por fuera. Los cercos vivos inducidos (que también se distribuyen lineal y de forma continua), estos siguen una estrategia de distanciamiento ligeramente inferior a la deseada en plantaciones de esas especies.

Las especies utilizadas como cortinas rompeviento son manejados bajo el criterio de agricultura tradicional. Especies que son plantadas, cajetadas, deshijadas, fertilizadas y regadas y aprovechados al igual que las especies que son manejadas al interior de las parcelas.

Las especies de los cercos vivos tolerados pocas veces son podados o manipulados para una mejor eficiencia.

En contraste las especies inducidas si son manejadas, tal es

el caso de los cercos vivos inducidos de guanábana, anona, limón, lima, aguacate, café, mamey. Especies que son plantadas (a una menor distancia que en plantaciones), cajeteadas, podadas, fertilizadas ya que finalmente son aprovechados al igual que las especies que son manejadas al interior de las parcelas.

Productos de los cercos vivos. Se obtiene leña, fruta, madera, productos medicinales, forraje, madera para la construcción de viviendas.

Comercialización. Muchas veces la cantidad de productos obtenidos de los cercos vivos es mínima, por lo que muchas veces no se cosecha, salvo si el precio del mercado es alto.

7.2.4.3. Problemas y Perspectivas.

Los principales problemas son los ocasionados por la falta de asistencia técnica para que se inicie la selección de las especies adecuadas, la capacitación para un manejo apropiado para cada especie, y determinación de los espaciamientos y fechas más adecuadas para lograr el establecimiento exitoso de las cortinas y cercos vivos.

7.2.4.4. Interpretación del Sistema Cercos Vivos y Cortinas Rompevientos Mediante el Lenguaje de Circuitos de Odum (1981).

La explicación del diagrama de flujo de energía del sistema agroforestal cortinas rompevientos en el lenguaje de circuitos, propuesto por Odum (1981), es la siguiente:

Los desechos de cultivos que son acarreados y acumulados al pie de las cortinas rompeviento sirven como fertilizante orgánico a muy baja escala, que además de servir como banco de materia orgánica impide la erosión, fijan nitrógeno al suelo. Los desechos funcionan como reservorio de nutrientes, el cual se utiliza junto con energía solar, agua y diferentes procesos de trabajo para cultivar las cortinas rompevientos. El cerco vivo es cosechado para obtener: varas, horquetas, forraje, madera de aserrío y alimentos y frutos comerciales humanos. Los cercos se cosechan, una pequeña porción se autoconsumen y la mayor parte se vende a intermediarios que lo cosechan y transportan al mercado; de aquí se vende a otros intermediarios; o los mismos productores lo transportan y lo venden directamente a otros predios. En algunos casos el fruto es transportado para que el ganado lo consuma como forraje (parota, cascalote, cirian, etc.). Las ganancias de los productores constituyen un capital que utilizan en su mejoramiento socioeconómico y en la compra de instrumentos de trabajo y fertilizantes.

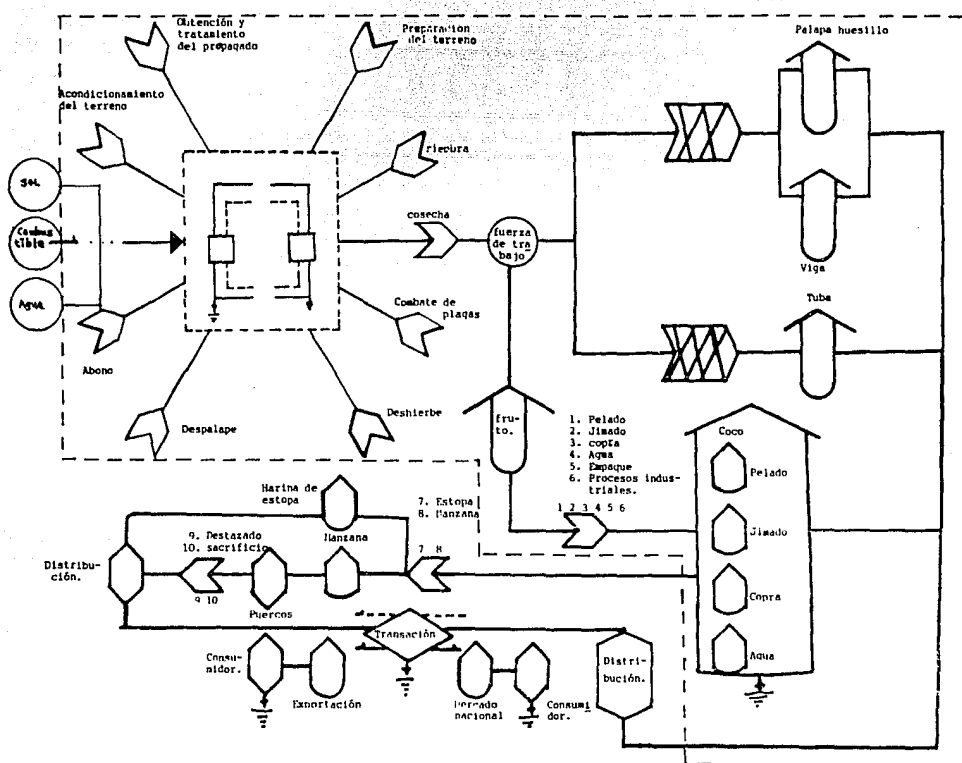


Figura 12. Interpretación del Sistema Cercos Vivos y Cortinas Romprevientos mediante el Lenguaje de Circuitos de Odum (1981).



Figura 13. Representación gráfica del Cercos Vivo.

7.3. Evaluación Económica de los Sistemas Agroforestales Tradicionales en Coahuayana, Mich.

El estudio y evaluación de los sistemas agroforestales, generalmente, se ha enfocado en función del análisis de sus componentes. Los problemas de la no inclusión de análisis financieros y económicos en alternativas agroforestales están asociados fundamentalmente en la no disponibilidad de datos cuantitativos sobre costos, precios e ingresos derivados del establecimiento, manejo y aprovechamiento y del desconocimiento de metodologías prácticas que puedan ser utilizadas por técnicos y profesionales no economistas.

En su consideración económica tiene fuertes limitaciones, lo que hace difícil su cuantificación, desde el punto de vista financiero, estos factores son de diferente naturaleza y complejidad. En términos generales los factores limitantes según Reiche (1983) tomado de OTS-CATIE (1986) son los siguientes:

a) Físicos y ambientales.

- Tamaño y calidad de la parcela.
- Disponibilidad de agua.
- Lluvias erráticas.
- Localización, distancia, acceso.

b) Limitaciones de tipo legal y político (incentivos o

prohibitiva).

c) Limitaciones de orden familiar.

- Tamaño de la familia, edad, fuerza de trabajo.
- Nivel educativo, habilidades o entrenamientos.
- Enfermedades.

d) Factores de infraestructura institucional.

- Servicios de extensión y/o educacionales.
- Investigación disponible.
- Transporte.
- Mercado.

e) Limitaciones financieras o de presupuesto.

f) Limitaciones de orden industrial.

- Disponibilidad de insumos.

g) Restricciones culturales, religiosas, hábitos.

El análisis económico de monocultivos es una actividad relativamente sencilla; sin embargo, el análisis agroforestal implica conjunto y no separación de sus componentes. En este sentido, el análisis económico se dificulta, especialmente porque entra en consideración la variable tiempo al analizar alternativas que incluyen cultivos a corto plazo, cultivos perennes y especies

forestales de largo plazo.

Para ejemplificar, de manera sencilla, mostramos un cuadro representativo con costos y beneficios de las diferentes asociaciones de cultivos, en el Municipio de Coahuayana, Mich.)Ver Anexo 3).

ASOCIACION	BENEFICIOS POR HA	COSTOS POR HA	UTILIDAD POR HA	% COSTO DE OPORT.
COCO-LIMÓN	7'720,000	6'497,808	1'222,192	14
COCO-PAPAYO	22'000,000	13'953,386	8'046,614	89
COCO-SORGO	3'500,000	2'036,775	1'463,225	16
COCO-MELÓN	12'400,000	8'509,460	3'890,540	43
COCO-MAÍZ	3'800,000	2'448,600	1'351,400	15
COCO-FRIJOL	1'954,000	884,896	1'069,104	12
COCO-CACAHUATE	4'750,000	1'897,789	2'852,211	32
COCO-PLÁTANO	23'100,000	8'046,568	15'053,432	167
COCO-MANGO	8'000,000	2'877,768	5'122,232	57
COCO-LIMÓN-PAPAYO	24'226,000	14'150,344	10'075,656	112
COCO-LIMÓN-CACAHUATE	11'470,000	7'843,597	3'626,403	40
COCO-LIMÓN-MAÍZ	10'520,000	8'394,408	2'125,592	24
COCO-LIMÓN-SORGO	10'220,000	7'982,583	2'237,417	25
COCO-LIMÓN-JAMAICA	17'170,000	7'897,808	9'182,192	102
COCO-LIMÓN-FRIJOL	8'674,000	6'830,704	1'843,296	20
COCO-LIMÓN-AJONJOLÍ	8'920,000	6'830,704	2'089,296	23
COCO-LIMÓN-MELÓN	19'420,000	14'4555,268	4'664,732	52
COCO-LIMÓN-SANDÍA	20'070,000	10'164,130	9'905,870	110
COCO-PASTIZAL	2'200,000	852,000	1'384,000	15
LIMÓN-PASTIZAL	10'020,000	8'103,872	1'916,128	21
TAMARINDO-PASTIZAL	5'700,000	2'731,068	2'968,932	33
LIMÓN-PAPAYO	25'620,000	17'489,129	8'130,871	90
LIMÓN-CACAHUATE	12'570,000	9'149,661	3'420,335	38
LIMÓN-SORGO	11'320,000	9'288,647	2'031,353	23
LIMÓN-FRIJOL	9'774,000	8'136,768	1'637,232	18
LIMÓN-MELÓN	20'820,000	15'761,332	4'458,668	50
LIMÓN-SANDÍA	21'170,000	11'470,194	9'699,806	108
LIMÓN-MAÍZ	11'270,000	9'700,472	1'569,528	17
COCO-SANDÍA	13'350,000	4'218,322	9'131,678	101
COCO-LIMÓN-PAPAYO- MAÍZ-FRIJOL	23'828,000	17'037,682	6'790,318	75

FUENTE: Delegación Estatal de la SARH, Datos de Campo.

La evaluación económica se hizo para un año y para asociaciones ya establecidas y en plena producción; con precios y costos de 1992. Se considera como base para la rentabilidad lo siguiente 1 jornal diario elevado al año ($\$25,000 \times 30 \text{ días} \times 12 = \$9'000,000$). Siendo el porcentaje de costo de oportunidad aceptable del 100%, si una asociación arroja un porcentaje inferior no es rentable; porcentaje expresado en la última columna del cuadro; lo que se utilizó como punto de comparación, ya que una familia requiere mínimamente 9'000,000 de pesos anuales para subsistir ó para cubrir sus necesidades.

Se manejan promedios en la producción. Los precios utilizados son los fijados por el Comité Distrital de Coahuayana para 1992; el volumen de producción puede ser más o menos dependiendo de las condiciones climáticas y de los recursos económicos del productor. Asimismo la utilidad puede variar de acuerdo a la oscilación económica supeditada a la oferta, demanda y manipulación del mercado.

Para la palma de coco solo se consideraron los rubros de cajeteo, despalape y cosecha. Los costos de mantenimiento de palma de coco en monocultivo son de $\$1'462,000$ y en asociación son de $\$552,000$. (Viejos pesos).

En los costos se incluye la mano de obra, sin embargo, en muchos de los casos es de tipo familiar.

Cabe reconocer que en muchos de los casos hubo deficiencia en cuanto a la obtención de información de los costos de producción, debido a que los productores llevan muy poca contabilidad en los ingresos y egresos de sus cultivos, y en cuanto a la producción destinada al Mercado en el caso de maíz, frijol, huertos caseros y cercos vivos y c.r.

8. DISCUSION GENERAL

La fragilidad de los ecosistemas tropicales hacia su deterioro es evidente, porque "si se elimina la cubierta forestal, las condiciones macro y microclimáticas tanto regionales como locales, a nivel del suelo, se modifican abruptamente y se interrumpe el ciclo nutritivo cerrado... el suelo pierde su cubierta protectora y queda expuesto a las lluvias intensas. Las temperaturas del suelo aumentan significativamente cuando se pierde la sombra del monte y el humus se descompone más rápidamente que lo que se forma. Las grandes lluvias destruyen la estructura del suelo y las partículas pequeñas son transportadas a mayores profundidades, destruyendo la porosidad" (Grigg, 1970; tomado de Kamarck, 1978). En los bosques las plantas y los árboles en descomposición devuelven constantemente al suelo los elementos que tomaron de él. Así se mantiene un equilibrio, pero éste es precario y se caracteriza por lo escaso de las reservas.

Esto nos muestra porque los monocultivos en zonas tropicales se vuelven menos productivas; es necesario entonces invertir más en insumos como fertilizantes y agroquímicos, volviéndose estos más susceptibles a plagas y enfermedades elevándose los costos para combatirlos; y además que los efectos climáticos provocan la erosión de los suelos, afectando ríos y mantos acuíferos.

Es conocido de todos que el uso inmoderado de agroquímicos en

el control de plagas, enfermedades o malezas es apreciablemente peligroso, pues algunos son muy tóxicos, otros no son fácilmente degradables, ello afecta directamente a otros medios de vida como: ríos, lagos y a los seres humanos y como resultado existe ya una alta contaminación ambiental difícil de resolver.

A pesar de lo anterior persisten las estrategias de modernización que siguen el modelo de la revolución verde, que privilegia la productividad a corto plazo por encima de los costos ecológicos y promueven la dependencia de insumos controlados por transnacionales.

En contraparte la agricultura tradicional en las comunidades campesinas nos muestran que es posible producir alimento; esto basado en prácticas que complementan y no destruyen ecológicamente, manteniendo un equilibrio en el sistema en relación a los monocultivos comerciales.

Así tenemos que los sistemas agroforestales, por su diversificación, simulan en pequeña escala, a un ecosistema natural dotándolo de equilibrio y sostenibilidad, en producción y productividad; aunque con ventajas y desventajas, pero con la diversificación se reducen los riesgos.

El componente arbóreo proporciona sombra, regula el microclima, y existe mayor ciclaje de nutrimentos, etc.

El ganado contribuye al desmalezado de las plantaciones forestales y devuelve los nutrimentos en forma de excrementos; el suelo cubierto por los árboles y la hojarasca es protegido de la erosión y la presencia de raíces en el suelo permite una mejor aireación y penetración del agua en el suelo. En comparación con las zonas destinadas únicamente al pastoreo en que después de unos años se abandonan por la invasión de malezas y compactación del suelo; además si no se consideran las condiciones del suelo, la disponibilidad de forraje a la carga animal adecuada pueden surgir problemas de degradación.

Los sistemas agroforestales no son la panacea; hay condiciones ambientales favorables en que se pueden establecer monocultivos como sistemas agroforestales, hay condiciones algo problemáticas en que los sistemas agroforestales pueden ser una opción y hay condiciones muy problemáticas donde se debe mantener la cobertura natural. Por lo que los sistemas agroforestales no deben ser una justificación para seguir talando bosques naturales; sino para combinar ó asociar árboles forestales con cultivos ya existentes.

En este sentido se deben buscar modelos de desarrollo que proporcionen seguridad alimentaria, que no sean agresivos ecológicamente, que preserven y desarrollen la diversidad productiva y cultural, además que incorporen a la población económicamente marginada.

Como dato comparativo hay que considerar que el 22% de la población económicamente activa está dentro del Agro. Este ha tomado el papel de reservorio para captar el crecimiento demográfico, sin embargo la industria y los servicios no tienen la capacidad suficiente para albergar a ésta población, si se planeara saldría más barato crear empleos dentro del agro que dentro de los otros sectores.

Finalmente hay que recordar que los bosques son albergue y territorio de comunidades y culturas campesinas e indígenas; es reserva de biodiversidad; es protección ambiental, es cosecha de agua y fauna silvestre. Sin embargo los seguimos destruyendo sin considerar que su recuperación puede ser irreversible o altamente difícil su restauración.

En la actualidad, se buscan modelos de desarrollo que ayuden a mejorar las condiciones de la población campesina o rural. La planificación para el desarrollo agropecuario nos da la pauta para establecer dichos modelos; debido a que la planificación (actividad interdisciplinaria) expresa que debemos conocer, medir, interpretar y evaluar la estructura, el funcionamiento y los resultados del sistema agropecuario para después seleccionar objetivos y la manera más adecuada de alcanzarlos, teniendo como finalidad el desarrollo. Entendiendo como desarrollo un incremento en el bienestar general de la región, expresado por indicadores tales como el ingreso por habitante, disponibilidad de servicios sociales, entre otros.

El desarrollo regional se logra mediante cambios estructurales en diferentes esferas: en la economía de la región, en las actividades sociales y culturales de sus habitantes, en la estructura del uso de la tierra, en el sistema de asentamientos, en la organización institucional y en la capacidad administrativa.

La planificación para el desarrollo agropecuario, debe tener en cuenta intereses y prioridades entre los cuales están el patrón de cultivos, la estructura económica rural, justicia social y preservación del medio ambiente; sin soslayar las tradiciones y costumbres de la región en que pretende planificar.

El presente tiene como finalidad establecer una guía técnica y/o un material para ubicar un sistema de producción tradicional de una región con la fisiografía y con una problemática específica. Con una planificación adecuada los sistemas agroforestales se pueden establecer en otras regiones con características similares. Ya que los sistemas agroforestales, por sí solos, constituyen una de las alternativas para un desarrollo sostenido.

Para que tengan un verdadero éxito, las técnicas agroforestales deben aplicarse a una gama limitada de problemas y productos, en el porvenir habrá que idearlos de forma que engranen perfectamente con las realidades, necesidades y limitaciones de la agricultura.

9. CONCLUSIONES

1. Actualmente no existe un modelo o una estrategia tecnológica, que permita la modernización productiva sin destruir los recursos bióticos y físicos lo cual lleva a un desequilibrio de los sistemas naturales, en los trópicos. Por lo que las investigaciones se han enfocado a lo que hoy se llama desarrollo sostenido.
2. Los sistemas agroforestales, en Coahuayana, Mich., de uso tradicional, son una estrategia de modernización ecológicamente adecuada. Los productores, en general, poseen de 8 a 10 Ha. lo que les permite obtener cultivos de autoconsumo, cultivos para comercializar, beneficios extras como materiales para construcción, leña, forraje, algunos mantienen ganado de doble propósito y a largo plazo obtienen ganancias de los árboles forestales.
3. La R-T-Q es un sistema de producción, únicamente de autoconsumo; con la desventaja que la presión demográfica existente en la zona de estudio, ocasiona que los acahuales tienen menos períodos de descanso, lo que provoca una baja en la fertilidad de los suelos y por ende una baja en la producción. La

solución a esto es la utilización de árboles maderables de alto valor comercial, de crecimiento rápido, intercalación de cultivos de usos comerciales, el uso de árboles fijadores de nitrógeno, etc.

4. La productividad de los sistemas agroforestales, en Coahuayana, Mich., es menor que en monocultivo, pero la producción total por Ha. es mayor.
5. La dependencia de insumos es mínima, utilizándose básicamente para los cultivos de plátano, papayo, limón y mango.
6. El componente principal y dominante en las asociaciones es la palma de coco, su importancia es social, por las fuentes de trabajo que proporciona. Sin embargo, las plantaciones de coco existentes ya son muy viejas y ya tienen poco rendimiento económico y aún así no se renuevan. Produce más la palma de coco asociada que en monocultivo, ya que se beneficia indirectamente de las labores culturales del cultivo principal, que en este caso son el plátano y el limón y además que ocupan las mejores tierras.
7. Los árboles forestales y frutales presentes en los pastizales no reciben ninguna labor cultural, y sin embargo, si se aprovecha la madera y fruta para su venta.

8. Los huertos caseros son manejados casi exclusivamente por mujeres; éstos no reciben mantenimiento después de su establecimiento, lo que les lleva más o menos 2 años. Aquí es difícil cuantificar el ahorro que les representa a la economía familiar por los productos que obtienen de sus huertos. Reciben ingresos mínimos por la venta de algunos frutos como la guanábana, aguacate, mango, etc.
9. La práctica de establecer cercos vivos, en la zona de estudio, es común; y cuando se trata de cercos que delimitan cultivos, éstos también reciben el mismo tratamiento que el cultivo principal, es el caso del anono, guanábana, limón y plátano.
10. Los sistemas agroforestales por su diversificación proporcionan empleos a lo largo del año.
11. La falta de organización entre los productores al poner en venta su producto en un periodo corto, limita su capacidad de negociación frente al comprador.

Como sugerencia y por la apreciación general de los sistemas agroforestales, en Coahuayana, Mich., es necesario y urgente hacer investigaciones orientadas a encontrar especies que posean cualidades y posibilidades más ventajosas: que brinden

mayor protección, de buenos rebrotes, fijadoras de nitrógeno, forrajeras, las que tienen subproductos más valiosos, especies para leña con mayor poder energético, las más aptas para la protección del suelo, de rápido crecimiento, etc. Buscar recomendaciones técnicas para mejorar la práctica. Considerar la orientación al mercado y de otras actividades complementarias; como la elaboración y procesamiento de productos alimenticios con miras a formar pequeñas industrias que brinden un valor agregado. Implementar programas de capacitación. Todo con la finalidad de minimizar riesgos y optimizar recursos.

LITERATURA CITADA

- ALCORN, J. B. 1983. El Te'lom Huasteco: Presente, Pasado, Futuro de un Sistema de Silvicultura indígena. México, INIREB, Biótica. 8 (3) 315-331 pp.
- BUDOWSKI, G. 1981. Applicability of agroforestry systems. In: MacDonald L., H. Agroforestry in the African humid tropics. Proceedings of a workshop. Ibadan, Nigeri. April 27-May 1. UN University. pp.13-16
- _____ 1979. Proyectos agroforestales nacionales, bilaterales y multilaterales en centro y sudamerica. In: Conferencia sobre la Cooperación Internacional en Agrosilvicultura. Résumenes. Editado por T. Chandley y D. Spurgeon. Nairobi, Kenya. ICRAF. IDE. pp. 425
- BUDOWSKI, G. 1978. Sistemas agrosilvopastoriles en los trópicos húmedos. Programa de trabajo presentado al International Development Research Center de Canadá. IDRC/CATIE. Turrialba, Costa Rica. pp.: 27-29.
- _____ 1979. Sistemas agroforestales en América Tropical. CATIE. Turrialba, Costa Rica. Presentado en Simposio Internacional sobre las ciencias forestales y su contribución al desarrollo Tropical, San José, Costa Rica. pp.: 7-9.
- COMBE y BUDOWSKI, G. 1979. Clasificación de las técnicas agroforestales: una revisión de literatura. In: Taller sobre Sistemas Agroforestales en América Latina. Turrialba, 1979. Actas. Editado por G. De las Salas, Turrialba, Costa Rica. CATIE. pp. 17-48.
- F.A.O. 1976. Promoción de Técnicas Agrosilvopastorales Latinoamericanas. ONU-FAO (Oficina regional) Santiago de Chile. En: Información Forestal Latinoamericana No. 2. pp. 13.
- _____ 1984. Sistemas agroforestales en América latina y el Caribe. Santiago, Chile. Oficina de la FAO para América Latina. 114 p.
- FASSBENDER, M. W. 1987. Modelos edafológicos de sistemas agroforestales, Turrialba, Costa Rica. CATIE. 457 P.
- FIRA. 1991. El deterioro ecológico en la agricultura, ganadería y pesca y acciones de FIRA para su prevención. Boletín informativo XXIV, No. 231. 40 p.
- GLIESSMAN, S.R. 1984. Los huertos familiares como sistemas agroforestales en el trópico húmedo de México. In:

Investigación de Técnicas Agroforestales Tradicionales.
Acta editada por: Beer y Somarriba, Turrialba, Costa Rica.
CATIE. 81-83 p.

- INEGI. 1988. Encuesta Nacional Agropecuaria Ejidal.
- INEGI. 1990. Censo de población y vivienda del Estado de Michoacán.
- KAERGER, K. 1900. Agricultura y colonización en México en 1900. Universidad Autónoma Chapingo, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, Traducción, 1986, México. 349 p..
- KAMARCK, A. M. 1978. Los trópicos y el desarrollo económico, Ed. Tecnos, España. 143 p.
- KING, K.F.S. 1968. Agri-silviculture (the taungya system). Department of Forestry Bulletin No. 1, Ibadan, Nigeria.
- KING, K.F.S. 1987. The history of agroforestry. In: Stepler, H. A. and P.K.R. Nair (eds.) Agroforestry: A decade of development. International Council for Research in Agroforestry, Nairobi, Kenya.
- MacDICKEN, K. G. y N. T. VERGARA. 1990. Agroforestry: Classification and management. John Wiley & Sons, New York; 382 p.
- MERCER, D.E. 1985. Integrating nature, man, forestry, and agriculture: A conceptual framework for agroforestry in the humid tropics. Working Paper. East-West Center, East-West Environment and Policy Institute, Honolulu, Hawaii. 88p.
- NAIR P., K. R. 1985. Clasificación of agroforestry systems. Agroforestry Systems. 3(2):97-128.
- ODUM, H.T. Y ODUM, E.C. 1981. Hombres y naturaleza, bases energéticas. Ed. Omega. Barcelona, España. 319 p.
- OTS/CATIE. 1986. Sistemas agroforestales. Principios y aplicaciones en los trópicos. Organización para Estudios Tropicales (OTS), Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza (CATIE). San José, Costa Rica. 818 p.
- PECK, R. B. 1977. Sistemas agrosilvopastoriles como una alternativa para la reforestación en los trópicos americanos. C.O.N.I.F. Bogotá, Colombia. pp.77-84.
- PEREZ, C. U. G. 1991. Los sistemas agroforestales

tradicionales de Tabasco. Centro Regional Universitario del Sureste, UACH. Mimeografiado. 143 p.

PERIODICO UNO MAS UNO, 1991. 14 de Junio de 1991. Diario de circulación nacional, México.

RIVERA H., A. E. 1989. Producción agroforestal de frijol (Phaseolus vulgaris L.) en plantaciones de eucalipto (Eucalyptus resinifera) y pino (Pinus montezumae Lamb.) sobre suelos parcialmente recuperados de la erosión. Tesis Profesional. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Méx. 291p.

TAMAYO, L.D. 1962. Geografía General de México. Geografía Física. Tomo I y II. Instituto Mexicano de Investigaciones Económicas. México, D.F.

VON MAYDELL J., H. 1985. The contribution of agroforestry to world forestry development. Agroforestry Systems. 3(2):83- 90.

WILKEN, G.C. 1977. Integrating forest and small-scale farm system in Middle America. Agro-ecosystems 3:291-302.

ANEXO 1.

CLASIFICACION DE OTS/CATIE (1986).

Esta clasificación está basada en el tipo de componentes incluidos y la asociación (espacial, temporal) que existe entre los componentes. Esta clasificación es descriptiva; al nombrar cada sistema, además de los componentes, se obtiene una idea de su fisonomía y sus principales funciones y objetivos. Los sistemas agroforestales que se describen son los siguientes:

1. Sistemas agroforestales secuenciales.
 - 1.1. Agricultura migratoria.
 - 1.2. Sistema taungya.

2. Sistemas agroforestales simultáneos.
 - 2.1. Árboles en asociación con cultivos perennes.
 - 2.2. Árboles en asociación con cultivos anuales.
 - 2.3. Huertos caseros mixtos.
 - 2.4. Sistemas Agrosilvopastoriles.

3. Sistemas Agroforestales de cercos vivos y cortinas rompevientos.

1. Sistemas agroforestales secuenciales. En ellos existe una relación cronológica entre las cosechas anuales y los productos

arbóreos; es decir que los cultivos anuales y las plantaciones de árboles se suceden en el tiempo. Esta categoría incluye formas de agricultura migratoria con intervención o manejo de barbechos, y los sistemas taungya, métodos de establecimiento de plantaciones forestales en los cuales los cultivos anuales se llevan a cabo simultáneamente con las plantaciones de árboles.

1.1. Agricultura migratoria. La agricultura migratoria comprende sistemas de subsistencia, orientados a satisfacer las necesidades básicas de alimentos, combustible y habitación; sólo ocasionalmente llegan a constituir una fuente de ingresos a través de la venta de excedentes de algunos productos.

Existen muchas variedades de estos sistemas, desde los métodos practicados por tribus nómadas, que algunas veces complementan sus actividades con la caza o la cría de animales, hasta las prácticas más complejas de poblaciones más estables. Algunas formas de agricultura migratoria (también llamada "agricultura de corte y quema". "agricultura de monte", "charral", etc.) pueden ser consideradas como los sistemas agroforestales con bases más antiguas.

1.2. Sistemas taungya. Mientras que en la agricultura migratoria los árboles y los cultivos se establecen siguiendo una secuencia temporal, en los sistemas "taungya" árboles y cultivos crecen de manera simultánea durante el período de establecimiento

de la plantación forestal. Aunque la obtención de madera es normalmente la meta final, en el sistema "taungya" los ingresos a corto plazo constituyen una gran motivación para los agricultores.

2. Sistemas simultáneos. Consisten en la integración simultánea y continua de cultivos anuales o perennes, árboles maderables, frutales o de uso múltiple, y/o ganadería. Estos sistemas incluyen asociaciones de árboles con cultivos anuales o perennes, huertos caseros mixtos y sistemas agrosilvopastoriles.

2.1. Árboles en asociación con cultivos perennes. Los casos de sistemas de explotación comercial de cocoteros, caucho o palma en asociación con cultivos y las plantaciones de árboles maderables con cacao pertenecen a esta categoría. Otro ejemplo es el cultivo de café bajo sombra.

En esas asociaciones se tiende a optimizar el uso de recursos y a aumentar la productividad por unidad de terreno. Como se mencionó, las condiciones de mercado constituyen un gran determinante para el éxito, pues obviamente debe existir un mercado para canalizar la producción.

Estos sistemas representan una alternativa cuando el uso de monocultivos no es económicamente factible debido al alto costo de productos agroquímicos; es decir, cuando no se puede cubrir el costo del fertilizante necesario en el monocultivo. Además, se

puede manejar la poda de los árboles para sombra de tal manera que se logre una cosecha estacional, lo cual es ventajoso para la comercialización.

En muchos casos, la elección de un sistema con árboles para sombra depende de la necesidad de diversificar la producción (es decir, abastecer de madera, leña, frutas, etc.).

2.2. Árboles en asociación con cultivos anuales. Estos sistemas se prestan para especies anuales tolerantes a la sombra; de otro modo, se trataría de sistemas taungya. Estos sistemas incluyen cultivos tales como maíz, frijoles, guisantes, soya, maní, en asociación con árboles; en algunos casos son utilizadas especies de árboles fijadores de nitrógeno.

Los cultivos en callejones constituyen una práctica de gran potencial dentro de este grupo. Consiste en la asociación de árboles (generalmente fijadores de nitrógeno) intercalados en franjas con cultivos anuales.

2.3. Huertos caseros mixtos. Estos sistemas se utilizan para proveer necesidades básicas de familias o comunidades pequeñas; ocasionalmente se venden algunos excesos de producción. Los huertos caseros mixtos o huertos familiares se caracterizan por su complejidad, presentando múltiples estratos con gran variedad de árboles, cultivos y, algunas veces, animales. Son sistemas de alta

diversidad de especies, con producción durante todo el año, y juegan un papel primordial en suplirlos alimentos básicos a nivel familiar.

El huerto puede producir alimentos y cultivos comerciales, incluidos frutos, nueces, legumbres, fibras, madera, plantas medicinales y ornamentales; cerdos, gallinas, ganado y peces en estanque,

2.4. Sistemas agrosilvopastoriles. Son asociaciones de árboles maderables o frutales con animales, con o sin la presencia de cultivos. Son practicados a diferentes niveles, desde las grandes plantaciones arbóreas comerciales con inclusión de ganado, hasta el pastoreo de animales como complemento a la agricultura de subsistencia.

La economía de estos sistemas se caracteriza por la obtención de ingresos, tanto a corto como a largo plazo, a través de los productos animales y arbóreos.

Desde el punto de vista ecológico, el uso de árboles (especialmente leguminosos) puede contribuir a mejorar la productividad y la sostenibilidad de los sistemas existentes, mediante un aumento en el rendimiento del pasto asociado, o bien indirectamente, a través de la alimentación de los animales, que comen frutas o follaje de los árboles. Desde el punto de vista económico, el

sistema se puede favorecer con el aumento y la diversificación de la producción.

3. Sistemas agroforestales de cercos vivos y cortinas rompevientos. Estos consisten en hileras de árboles que pueden delimitar a una propiedad o servir de protección para otros componentes u otros sistemas; se los puede considerar como sistemas complementarios de los nombrados anteriormente.

Una cerca viva es una línea de árboles o arbustos que delimitan una propiedad. Una cortina rompeviento consiste en líneas de árboles (de una a diez) que protegen un campo de pasto, cultivos o árboles contra el viento; una cortina rompeviento puede al mismo tiempo ser una cerca viva. Además de estos servicios, se produce forraje, leña, madera, flores para miel, frutos, postes, etc.

Para el mantenimiento de estos sistemas es necesaria mucha mano de obra permanente. Como beneficio adicional, estos sistemas proporcionan un hábitat favorable para animales silvestres y para animales útiles, como las aves que participan en el control de plagas. Sin embargo, algunas veces esos animales dañan a la plantación o al ganado (por ejemplo, aves que comen las cosechas de granos.)

ANEXO 2.

ESPECIES ENCONTRADAS EN LAS DIFERENTES ASOCIACIONES DE VEGETACION

Cuadro 1.

A) Selva Mediana Subcaducifolia

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Caoba	<u>Swietenia humulis</u>
Cedro	<u>Cedrela odorata</u>
Habillo	<u>Hura polyandra</u>
Mojo	<u>Brosinum allicastrum</u>
Parota	<u>Enterolobium cyclocarpum</u>
Rosa morada	<u>Tabebuia rosea</u>

Cuadro 2.

B) Selva Baja Caducifolia

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Begonia	<u>Begonia spp.</u>
Clavellina	<u>Bombax ellipticum</u>
Guácima	<u>Guazuma ulmifolia</u>
Hincha huevo	<u>Croton adspersus</u>
Jacaloxuchitl	<u>Plumeria rubra</u>
Rosa morada	<u>Tabebuia rosea</u>

Cuadro 3.

C) Manglar

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Huizache espina blanca	<u>Acacia cymbispina</u>
Majagua	<u>Hibiscus tiliaceus</u>
Mangle blanco	<u>Laguncularia racemosa</u>
Mangle bobo	<u>Avicennia nitida</u>
Mangle botoncillo	<u>Conocarpus erecta</u>
Mangle colorado	<u>Rhizophora mangle</u>
Palo de agua	<u>Bravaisa integerrima</u>
Palo de manzanilla	<u>Hippomane mancenella</u>
Sauz	<u>Salix chilensis</u>
Timuchil	<u>Phithecellobium lanceolatum</u>

Cuadro 4.

D) Selva Baja Caducifolia Espinosa

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Bojón	<u>Cordia dendata</u>
Cascalote	<u>Caesulpinia</u>
Cirian, gustecomate	<u>Crecentia alata</u>
Guácima	<u>Guazuma ulmifolia</u>
Huizache	<u>Acacia Cymbispina</u>
Timuchil	<u>Phithecellobium lanceolatum</u>

Cuadro 5.

E) Pino-Encino

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Carbonero	<u>Baccharis</u>
Chelel	<u>Inga sp.</u>
Cuagioté, copal	<u>Bursera</u>
Higueras	<u>Ficus sp.</u>
Madroño, amate	<u>Arbutus</u>
Pino chino	<u>Pinus occarpa</u>
Roble	<u>Quercus Macrophylla</u>
Sauz	<u>Salix chilensis</u>

Cuadro 6.

F) Palmeras de Cayaco

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Cabeza de negro	<u>Annuna sp.</u>
Cuajiote colorado	<u>Bursera simaruba</u>
Higueras	<u>Ficus padifolia</u>
Huizache	<u>Acacia sp.</u>
Mojo, capomo	<u>Brosimum allicastrum</u>
Palma de cayaco	<u>Orbignya quacoyule</u>
Palo de agua	<u>Bravaisia integerrima</u>
Parota	<u>Enterolobium cyclocarnum</u>
Tocóí	<u>Coccoluba sp.</u>
Xolocoahuilt	<u>Cordia alliodora</u>

Cuadro 7.

G) Vegetación de Dunas Costeras

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Chelel	<u>Inga sp.</u>
Hierva de la raya	<u>Ipomaea pescaprae</u>
Huilzache	<u>Acacia cymbispina</u>
Mezquite	<u>Prosopis chilensis</u>
Nopal	<u>Opuntia sp.</u>
Samán	<u>Phithecelobium lanceulatum</u>

Cuadro 8.

H) Vegetación Hidrófila

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Achoque de laguna	<u>Paspalum sp.</u>
Pan caliente	<u>Cyperus sp.</u>
Pasto salado	<u>Panicum sp.</u>
Tule	<u>Typha sp.</u>

Cuadro 9.

I) Vegetación de Galería

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Amate	<u>Ficus sp.</u>
Guácima	<u>Guazuma ulmifolia</u>
Guamuchil	<u>Pithecellobium dulce</u>
Guarumo	<u>Cecropia sp.</u>
Majagua	<u>Hibiscus tiliaceus</u>
Parota	<u>Enterolubium cyclocarpum</u>
Primavera	<u>Roseadendron donell-smithii</u>
Rosa morada	<u>Tabebuia rosea</u>
Sauce Sauz	<u>Salix chilensis</u>
Timuchil	<u>Pithecellobium lanceolatum</u>

Cuadro 10.

ESPECIES ENCONTRADAS EN R-T-Q.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	U S O S
Ajonjolí	<u>Sesamun orientale</u>	Extracción de aceite.
Calabaza	<u>Cucurbita spp.</u>	Comestible.
Chile	<u>Capsicum annuum</u>	Comestible.
Frijol	<u>Phaseolus vulgaris</u>	Comestible.
Jamaica	<u>Hibiscus sabdariffa</u>	Medicinal, comestible.
Maiíz	<u>Zea mays</u>	Comestible, forraje.
Sandía	<u>Citrullus vulgaris</u>	Comestible.

Cuadro 11.

ESPECIES FORESTALES DE VALOR COMERCIAL DEJADOS EN LA R-T-Q.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	U S O S
Capire	<u>Mastichudendron capiri</u>	Fruto, tecata para borrar cicatrices.
Cascalote	<u>Caesulpinia</u>	Cerco vivo, forraje, leña, taninos cuertientes, pegamento.
Cedro	<u>Cedrela odorata</u>	Aserrió, construcción, fustes.
Ceiba	<u>Ceiba pentandra</u>	Aserrió, sombra para el ganado.
Chicozapote	<u>Manilkara zapota</u>	Construcción, fruto comestible.
Cirian	<u>Crecentia alata</u>	Fruto y hojas (forraje, medicinal), madera para fustes y horquetas.
Cobano	<u>Swietenia humilis</u>	Aserrió, construcción, cajas de empaque.
Cuirindo	<u>Licania arborea</u>	Cerco vivo, construcción, baras, horquetas sombra, forraje.
Granadillo	<u>Platinicium trifoliatum</u>	Madera demaciado pesada.
Habillo	<u>Hura plyandra</u>	Forraje, construcción, baras.
Higuera	<u>Ficus petiolaris</u>	Cajas de empaque, bateas y lavaderos.
Mojo	<u>Brosimum alicastrum</u>	Forraje, aserrió, sombra, construcción.
Palma de cayaco	<u>Orbignia quacoyule</u>	Fruto, aserrió, cajas de empaque, construcción.

Continuación

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	U S O S
Palma de coyol	<u>Acrocomia mexicana</u>	Fruto (comestible, forraje), fibras para hilar redes de pesca.
Parota	<u>Enterolobium</u>	Aserrio, forraje, postes muertos, baras.
Primavera	<u>Roseodendron donnell-smithii</u>	Aserrio, construcción.
Rosa morada	<u>Tabebuia rosea</u>	Aserrio, cajas de empaque, construcción, baras y horquetas.

Cuadro 12.

ESPECIES FORESTALES EN ACAHUALES

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	U S O S
Asmole	<u>Jacquinia pungens</u>	
Canahuance	<u>Gliricidia sepium</u>	Forraje, extracción de veneno (corteza).
Cascalote	<u>Caesalpinia coriaria</u>	Taninos y curtientes.
Copal	<u>Bursera bipinnata</u>	Resina (incienso).
Cornezuelo	<u>Acacia cornicola</u>	Medicinal.
Coyol	<u>Acrocomia mexicana</u>	Fruto (extracción de aceite).
Crucillo	<u>Randia obcordata</u>	Fruto comestible.
Cuajote	<u>Bursera fajaroides</u>	Resina (incienso).
Encino	<u>Quercus spp.</u>	Madera, carbón, instrumentos de labranza.
Fresno	<u>Fraxinus spp.</u>	Leña.
Frutilla	<u>Lantana camara</u>	Leña.
	<u>Verbesina liebmanii</u>	Leña.
Guácima	<u>Guazuma ulmifolia</u>	
Guayaba	<u>Psidium guajava</u>	Fruto comestible, medicinal.
Guayabillo	<u>Caesearia spp.</u>	Cerco vivo.
Guastecomate	<u>Crecentia alata</u>	
Huizache concho	<u>Acacia cymbispina</u>	Leña, forrajero.
Huizache espina blanca	<u>Acacia acatlesis</u>	Leña, forrajero.
	<u>Acacia farneciana</u>	
Jacanicuil	<u>Inga spuria</u>	
Nogal	<u>Juglans spp.</u>	Madera, fruto comestible.
Salvia	<u>Hyptis albida</u>	Medicinal.
Sangredrago	<u>Cordia diaco</u>	Medicinal.
Tapame	<u>Acacia pennatula</u>	Leña.
Tepeguaje	<u>Lysiloma spp.</u>	Fruto, madera.

Continuación

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	U S O S
Tepemezquite	<u>Lisiloma spp.</u>	Fruto, madera.
Tescalama	<u>Ficus petiolaris</u>	Fruto comestible.
Timbuchillo	<u>Conostegia xalapensis</u>	Fruto comestible.
Uvalan	<u>Coccoloba liebmanni</u>	
Vainero	<u>Cassia emarginata</u>	Saborizante.

Cuadro 13.

ESPECIES ENCONTRADAS EN HUERTOS FAMILIARES

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	U S O S
Cultivos anuales		
Calabaza	<u>Cucurbita spp.</u>	Comestible.
Chile	<u>Capsicum annum</u>	Comestible.
Ejote	<u>Phaseolus spp.</u>	Comestible.
Elote	<u>Zea mayz</u>	Comestible.
Frijol	<u>Phaseolus vulgaris</u>	Comestible.
Jamaica	<u>Hibiscus sabdariffa</u>	Medicinal, comestible.
Jitomate	<u>Lycopersicum esculentum</u>	Comestible.
Maiz	<u>Zea mays</u>	Comestible, forraje.
Piña	<u>Ananas comusus</u>	Medicinal, comestible.
Arboles nativos		
Aguacate	<u>Persea gratissima</u>	Comestible.
Almendra	<u>Prunus amygdalus</u>	Ornato, fruto, medicinal.
Chicozapote	<u>Manilkara zapota</u>	Fruto (comestible, forraje), construcción, baras y horquetas.
Cabezo	<u>Annona spp.</u>	Fruto comestible.
Cascalote	<u>Caesulpinia</u>	Cerco vivo, Forraje, leña, taninos, curtientes, pegamento.
Cirian	<u>Crecentia alata</u>	Fruto y horjas (forraje, medicinal), madera para fustes y horquetas.
Cobano	<u>Swietenia humilis</u>	Aserrio, construcción, cajas de empaque.
Colorín	<u>Erythrina americana</u>	Cerco vivo, postes, ornato.
Guamuchil	<u>Pithecellobium dulce</u>	Aserrio, cerco vivo, leña, medicinal.
Mamey	<u>Poulteria zapota</u>	Fruto comestible.
Palo brasil	<u>Haematoxyilon brasileto</u>	Leña, medicinal, postes.
Palo fierro	<u>Lonchocarpus rugosus</u>	Leña, postes, baras, horquetas.

Continuación

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	U S O S
Arboles introducidos		
Anono	<u>Annona spp</u>	Cerco vivo, fruto comestible.
Coco	<u>Coco nucifera</u>	Construcción, fruto.
Guanabana	<u>Annona muricata</u>	Fruto, medicinal, cerco vivo.
Guayaba	<u>Psidium guajava</u>	Medicinal, herramientas, fruto (comestible, forraje).
Lima	<u>Citrus limatta</u>	Fruto, medicinal.
Limón	<u>Citrus aurantifolium</u>	Fruto, medicinal.
Mandarina	<u>C. Nobilis</u>	Fruto, medicinal.
Mango	<u>Mangifera indica</u>	Fruto comestible.
Nance	<u>Byrsonima crassifolia</u>	Fruto, ornato.
Papayo	<u>Carica papaya</u>	Fruto comestible.
Plátano	<u>Mussa spp.</u>	Fruto comestible.
Tamarindo	<u>Tamarindus indica</u>	Fruto, ornato.
Toronja	<u>C. máxima</u>	Fruto, medicinal.
Arbustos		
Adelfa	<u>Nerium oleader</u>	Ornato.
Algodón	<u>Gossypium</u>	Medicinal, comestible.
Croto	<u>Codilacum variegatum</u>	Ornato.
Ficus	<u>Ficus spp.</u>	
Gardenia	<u>Gardenia florida</u>	Ornato.
Granado	<u>Punica granatum</u>	Medicinal.
Higuerilla	<u>Ricinus communis</u>	Medicinal.
Laurel		
Nopal	<u>Opuntia sp.</u>	Ornato, comestible.
Tulipán	<u>Hibiscus rosa sinensis</u>	Ornato.
Hierbas y zacates		
Albahácar	<u>Cicum micranthum</u>	Medicinal, condimento.
Epazote	<u>Chenopodium ambrosioides</u>	Medicinal.
Estropajo	<u>Luffa operculata</u>	Ornato.
Hierbabuena	<u>Lippia germinata</u>	Medicinal.
Orégano	<u>Origanum vulgare</u>	Condimento, Medicinal.
Sábila	<u>Aloe vera</u>	Medicinal.
Té limón	<u>Cymbopongan citratus</u>	Medicinal.

Cuadro 14.

ARBOLES PRESENTES EN SISTEMAS AGROSILVOPASTORILES

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	U S O S
Canahuance	<u>Gliricidia sepium</u>	Cerco vivo, poste, herramientas, forraje, sombra, leña.
Cascalote	<u>Caesulpinia</u>	Cerco vivo, forraje, leña, taninos, curtientes, pegamento.
Cirian	<u>Crecentia alata</u>	Fruto y hojas (forraje, medicinal), madera para fustes y horquetas.
Encino	<u>Quercus spp.</u>	Leña, sombra, forraje, madera.
Guacima	<u>Guazuma ulmifolia</u>	Cerco vivo, postes, forraje, aserrío, barras, horquetas, medicinal.
Habillo	<u>Hura plyandra</u>	Forraje, construcción, barras.
Higueras	<u>Sapium pedicellatum</u>	Forraje, construcción, barras.
Mojo	<u>Brosimum alicastrum</u>	Forraje, aserrío, sombra, construcción.
Nogal	<u>Juglans spp.</u>	Leña, forraje, sombra, madera.
Palma de cayaco	<u>Orbignia quacoyule</u>	Fruto, aserrío, cajas de empaque, construcción.
Palma de coyul	<u>Acromia Mexicana</u>	Fruto (comestible, forraje), fibras para hilar redes de pesca.
Parota	<u>Enterolobium</u>	Aserrío, forraje, postes muertos, barras.
Primavera	<u>Roseodendrom donell-smithii</u>	Aserrío, construcción.
Rosa morada	<u>Tabebuia rosea</u>	Aserrío, cajas de empaque, construcción, barras, horquetas.

Cuadro 15.

ESPECIES UTILIZADAS COMO CERCO VIVO Y CORTINA ROMPEVIENTOS

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	U S O S
Anono	<u>Annona spp.</u>	Fruto comestible.
Canahuance	<u>Gliricidia sepium</u>	Poste, herramientas, forraje, sombra, leña.
Cedro	<u>Cedrela odorata</u>	Aserrio, construcción, fustes.
Cobano	<u>Swietenia humilis</u>	Aserrio, construcción, cajas de empaque.
Guácima	<u>Guazuma ulmifolia</u>	Postes, forraje, aserrio, baras, horquetas, medicinal.
Guanábana	<u>Annona muricata</u>	Fruto medicinal.
Limón	<u>Citrus aurantifolium</u>	Fruto, medicinal.
Parota	<u>Enterolobium</u>	Aserrio, forraje, postes muertos, baras.
Plátano	<u>Musa paradisiaca</u>	Fruto, ornato, forraje.
Primavera	<u>Roseodendrom donell-smithii</u>	Aserrio, construcción.
Rosa morada	<u>Tabebuia rosea</u>	Aserrio, cajas de empaque, construcción, baras, horquetas.

ANEXO 3.

AÑO: 1992

CULTIVO	COSTO		PRODUCCION TON/HA	VALOR POR TON
	ESTABLECIMIENTO	MANTENIMIENTO		
PALMA-COPRA	1'462,000	1'709,000	1	1'000,000
PLÁTANO	7'952,568	7'494,568	34	650,000
LIMÓN	4'786,808	5'945,808	16	420,000
MANGO	4'615,768	2'325,768	10	700,000
PAPAYO	13'401,386	(Ciclo 2 años)	70	300,000
MELÓN	7'957,460	-	12	950,000
SANDÍA	3'666,322	-	13	950,000

FUENTE: SARH. Distrito de Desarrollo Rural 082 Coahuayana.

Al costo de mantenimiento se le sumó el costo de cosecha.

Para el caso de la palma de coco los costos señalados suponen la plantación como único cultivo.