

tinguirse diversos sistemas mixtos permanentes para la producción de cacao en el Sureste mexicano. LOPEZ y HUERTA (1985) reportan los siguientes sistemas.

En Tabasco, el sistema más importante por su extensión es el del cacao bajo sombra de leguminosas: Moté (Erythrina spp.), Chipilcoite (Diophysa robinoides), Cocohite (Gliricidia sepium) y Samán (Pithecellobium saman); que representa el 90% de la superficie cultivada.

La asociación de cacao y coco (Cocos nucifera) es un sistema característico del bordo costero y representa el 7% de la superficie cultivada.

El sistema de cacao asociado a otros cultivos: Hule (Hevea brasiliensis), Mango (Mangifera indica), Cítricos (Citrus spp.) y Pimienta gorda (Pimenta dioica), cubre el 3% restante.

En Chiapas, también predomina el sistema de cacao bajo sombra de leguminosas, variando las especies: Chalum (Inga mitcheliana), Guagua (Inga sp.), Caspirol (Inga laurina), Samán (Pithecollobium saman) y Primavera (Cybistax donell) y cubriendo un área de 70% del total de la superficie cultivada.

El sistema de cacao asociado a frutales: Plátano (Musa sp.), Mamey (Mamosum allocarpum), Mango (Mangifera indica), Aguacate (Persea americana), Coco (Cocos nucifera) y Cítricos (Citrus sp.), abarca un 35% de la superficie cultivada.

El sistema de cacao bajo restos de selva cubre el 25% restante y se compone de las especies típicas del bosque tropical húmedo: Guanacaste (Enterolobium cyclocarpum), Chiche (Aspidosperma megalocarpum), Sope (Schyzolobium parahibum), Guayabo volador (Terminalia sp.), Palo Mulato (Bursera simaruba) y Hormiguillo (Platymiscium dimorphandrum).

En los sistemas descritos solo se destacan las especies más importantes de la asociación, pero en realidad la diversidad de especies que los integran es mayor. GARCIA (1983) en un estudio realizado en Comalcalco, Tab., reporta la existencia de 40 especies de 21 familias diferentes, asociadas a plantaciones de esa municipalidad perteneciente a la región Chontalpa. En ese mismo estudio clasificó 8 tipos de usos más comunes de las especies asociadas, a saber: sombra típica (6 sp), madera aserrada (5 sp), leña (15 sp), postes para cercos (8 sp), postes para construcción de casas (7 sp), mangos de herramientas (3 sp), frutales (18 sp), industrial (2 sp). Por su parte LOPEZ (1983) reporta para el municipio de Teapa en la región Sierra, la existencia de plantaciones con hasta 51 especies de árboles asociados.

Interacciones Ecológicas

La limitación que significa el sombraje para la productividad de los cacaotales es compensada con creces por un conjunto de ventajas que ésta ofrece y de las que sobresalen: su contribución al mantenimiento de la fertilidad del suelo mediante la aportación de materia orgánica y nutrientes. A este respecto ALONSO (1988) reporta que en una plantación bajo sombra de Erythrina existe un aporte total de 7,761 kg de hojarasca/ha/año, de la cual 4,774 kg corresponden al árbol de sombra y 3,017 kg al árbol de cacao, dicho material orgánico aporta al suelo 337 kg de Nitrógeno, 31 kg de Fósforo, 201 kg de Potasio, 408 kg de Calcio y 144 kg de Magnesio aprovechables previa mineralización del material. En el mismo sentido otros mecanismos de fijación simbióticos de nutrientes contribuyen al enriquecimiento del suelo como es el caso de la fijación de nitrógeno por los microorganismos asociados a los nódulos radiculares de las leguminosas, y así como las micorrizas que facilitan la absorción de todos los elementos minerales, pero sobre todo los menos solubles y menos móviles en el suelo como el fósforo, el cobre y el zinc, además de incrementar la resistencia de enfermedades.

Otra ventaja del sombreado es su contribución al control de las

plagas más importantes del Theobroma. Los "Trips de banda roja" (Sele-notrips rubrocintrus) y la "lagarta" (Stenoma sp.) incrementan sus poblaciones y la severidad de sus daños bajo condiciones de sombraje deficiente, en tanto que el "pulgón negro" (Toxoptera aurantii) y el "salivazo" (Clastoptera globosa) incrementan sus poblaciones y la severidad de ataques en condiciones de sombraje excesivo.

Además ayuda al control de malezas, protege al cacao de factores ambientales adversos (vientos, cambios bruscos de temperatura, fuerte precipitación, etc.) reduce la pérdida de agua en la planta por evapotranspiración, rescata de la lixiviación los nutrientes no absorbidos por el cacao, etc. El quid radica en mantener un nivel de sombrero que permita la incidencia lumínica sobre el área fotosintética del cacao en proporción directa con la disponibilidad de humedad y fertilidad edáfica.

EL ENFOQUE AGROFORESTAL COMO ALTERNATIVA

Potencialidad

Es innegable que la combinación de ventajas ecológicas y económicas mediante el cultivo del cacao con una orientación agroforestal, constituye una estrategia promisorio para transformar el panorama económico de la cacaocultura y hacerla una actividad más rentable.

Para el caso específico de Tabasco, PEREZ y PEREYRA (1989) destacan el potencial forestal del área cacaotera en los siguientes términos:

- Existe un elevado nivel organizativo en los productores cacaoteros, derivado de la apropiación del proceso de producción-industrialización-comercialización.
- Se cuenta con un vasto potencial en recursos forestales asociados a las plantaciones cacaoteras susceptibles de aprovecharse ($5 \text{ M}^3 \text{ R/Ha}$) y que es superior en valor por unidad de superficie a las existencias reales en los ecosistemas naturales ($3 \text{ M}^3 \text{ R/Ha}$), esto en cuanto a maderas preciosas.

- La contribución del área cacaotera al volumen de producción anual forestal representa el 50% del total aprovechado durante los últimos cinco años manteniendo una tendencia ascendente.

Problemática

Los mismos autores puntualizan la problemática del área cacaotera desde el punto de vista forestal, de la siguiente manera:

- Aprovechamientos forestales ilegales.
- Gran desperdicio de madera derivada del aserrío con motosierra (pérdida del 50% del volumen comercial).
- Aprovechamientos selectivos de los individuos dirigidos al derribo de los mejor conformados, de mayor volumen y de especies agrícolas únicamente.
- Baja rentabilidad para el productor del aserrío por la carencia de un precio oficial de la madera.
- Marginación del productor del proceso producción-transformación-comercialización de la madera.

Necesidades

Para transformar los proyectos en hechos se requiere además de decisión política, un amplio apoyo económico y social y la concurrencia de la ciencia agroforestal y la tecnología moderna.

En materia económica-organizativa se requiere que en el corto plazo la UNPC establezca la estructura a través de la cual se dirija y financie la producción, transformación y comercialización de los productos forestales y otros distintos a la madera y también importantes como: las especias, los frutales y las hortalizas.

En materia tecnológica se requiere incrementar el recurso humano y

los apoyos financieros para la investigación y el desarrollo de una tecnología apropiada para la explotación agroforestal de los cacaotales, con plena evaluación de sus ventajas y desventajas sobre bases científicas.

De manera particular un programa de investigación desde la perspectiva agroforestal debe desarrollar de manera prioritaria y a ritmo intenso la búsqueda de soluciones al problema de la muerte de las leguminosas que sirven de sombra al cacao y además generar tecnología para acelerar el crecimiento de las especies forestales, pues el largo plazo que va desde su establecimiento hasta su cosecha es un factor que desalienta a los productores. A este respecto la biotecnología ofrece posibilidades insospechadas a través del cultivo de tejidos o micropropagación de especies forestales, el desarrollo de micorrizas y la biodegradación de residuos agrícolas e industriales (por ejemplo cascarilla de cacao) para la obtención de proteína celular y energéticos.

PERSPECTIVAS

El futuro de la producción cacaotera dependerá de la evolución de su problemática económica, para la cual, lamentablemente no se avisan signos de pronta recuperación. En ese contexto, los alcances y limitaciones de la estrategia agroforestal deben ser ubicados en su exacta dimensión para no abrigar falsas expectativas. Los beneficios más tangibles se concretarán en el mediano y largo plazo en lo que respecta al programa de industria forestal (madera), entre tanto es previsible (y recomendable) que los productores incrementen su interés por aquellas especies de ciclo corto asociadas al cacao y que pueden ser comercializadas y/o autoconsumidas.

Por último hay que valorar en alto grado el proceso de transformación democrática que vive la UNPC, pues constituye un factor esencial que multiplica su fuerza social y le ensanche el horizonte de posibilidades para hacer frente a las adversidades. Ningún programa agroforestal

MARTINEZ GUERRERO, M.A. 1983. Sintomatología, etiología y diseminación de la enfermedad que ocasiona la muerte del moté (*Erythrina* spp.) y de otras especies comúnmente usadas como árboles de sombra en plantaciones de cacao en el Estado de Tabasco. Tesis de Maestro en Ciencias. C.S.A.T., H. Cárdenas, Tabasco. 52 p.

MONTES BELMONT, R. 1987. La investigación fitopatológica del cacao en México. In Taller de Fitopatología Tropical. CEICADES-C.P. H. Cárdenas, Tabasco. p. 107-113.

PEREZ, F., J. J. - PEREYRA A., J. 1989. Proyecto Forestal en el área caotera del Estado de Tabasco. SARH, Delegación Estatal Tabasco. Subdelegación Forestal, Villahermosa, Tabasco. 9 p.

o de otra índole podrá alcanzar el éxito pleno y auténtico sin la participación consciente, organizada y democrática de los productores. He aquí un ejemplo a seguir.

BIBLIOGRAFIA

- ALONSO, V.R. 1987. Contribución de la hojarasca al ciclo de nutrientes, dinámica nutrimental de las hojas y distribución radical del árbol de cacao (*Theobroma cacao* L.). Tesis M.C. Colegio de Postgraduados. Montecillos, Méx. 125 p.
- ALVIM, R. 1987. O Cacauero (*Theobroma cacao* L.) Em: Sistemas Agrossilvi culturais. In 10ma Conferencia Internacional de Investigación en Cacao. Actas p. 3-14. República Dominicana.
- COMBE, J. y BUDOMSKY, G. Clasificación de las Técnicas Agroforestales una revisión de literatura. In Taller Sistemas Agroforestales en América Latina. Turrialba, 1979. Actas. Ed. por G. de las Salas. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 1979 pp. 17-48.
- FONSECA M.S. Discurso Inaugural. In Taller Sistemas Agroforestales en América Latina. Turrialba, 1979. Actas. Editado por G. de las Salas. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1979. pp. 3-5.
- GARCIA LANZ, J.L. 1983. Los árboles utilizados como sombra del cacao (*Theobroma cacao* L.) en Comalcalco, Tab. Tesis Licenciatura. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, Méx. 76 p.
- I.C.C.O., 1989. Quarterly Bulletin of Cocoa Statistics. Volume XV, Number 2, March, 1989.
- LOPEZ ARROYO, J. I. 1987. Efecto de Insecticidas sobre las poblaciones de polinizadores y polinización del Cacao en Tabasco. In Informe de Evaluación y Programación de Investigación del Programa de Cacao en el Estado de Tabasco. SARH- INIFAP-CIFAP. p. 38-67.
- LOPEZ BAEZ, O. - HUERTA P., Q. Situación del Cacao en México. In Manual sobre el cultivo del cacao. SARH, INIA, CAERI, Tapachula, Chiapas, México, 1985. p. 2-10.
- LOPEZ FLORES C. I. 1982. Importancia de la muerte del moté (*Erythrina* spp) en el estado de Tabasco. Tesis de Licenciatura CSAT H. Cardenas, Tabasco, México. 88 p.
- LOPEZ MENDOZA, R. 1983. El Cacao en Tabasco. Tesis de Licenciatura, Universidad Autonoma Chapingo, Chapingo, México.

COMPORTAMIENTO DE TRES ESPECIES FORESTALES TROPICALES DURANTE LOS PRIMEROS TRES AÑOS DE DESARROLLO EN LA SABANA DE HUIMANGUILLO, TABASCO.

ARTURO Limón Limón*

RESUMEN

Actualmente existen en Tabasco grandes áreas desforestadas y que son consideradas zonas potenciales para el establecimiento de plantaciones de rápido crecimiento con la finalidad de producir materia prima a emplearse en la industria de aserrío. El objetivo del presente trabajo fué; conocer el comportamiento de adaptación en Melina (*Gmelina arborea* R.L.), Teca (*Tectona grandis* L.F.), y lazcar (*Acrocarpus fraxinifolius* W.) en la sabana de Huimanguillo, Tabasco y evaluar el rendimiento de madera para aserrío y leña de estas especies. Se estableció en noviembre de 1985, en la Colonia Encomendero del presente municipio y las condiciones climáticas de la zona son: precipitación pluvial de 2,382 mm y una temperatura de 25.5°C promedios anuales, suelo ultisol, característico de sabana, pH de 4.5.

Se utilizaron 200 plantas por especie con un distanciamiento de 3x3 m, formando bloques compactos en cada especie. Las variables que se midieron fueron: sobrevivencia, altura y diámetro, con toma de datos cada 6 meses, muestreo de 60 fr-

* Investigador de la Red: Mejoramiento Genético y Plantaciones Forestales del CEPAP-HUI.