



UACH



Fundación Produce de
Veracruz, A. C.

SISTEMAS DE CULTIVO DE CAFÉ EN MEXICO

**Esteban Escamilla Prado
Salvador Díaz Cárdenas**

MAYO 2002



SISTEMAS DE CULTIVO DE CAFÉ EN MÉXICO

M.C. Esteban Escamilla Prado

Profesor-Investigador del CRUO/CENIDERCAFÉ de la Universidad Autónoma Chapingo

M.C. Salvador Díaz Cárdenas

Director de Fortalecimiento de la Oferta de Servicios Profesionales. Subsecretaría de Desarrollo Rural – SAGARPA y Profesor-Investigador del CRUO/CENIDERCAFÉ de la Universidad Autónoma Chapingo.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO
CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO ORIENTE
CENTRO NACIONAL PARA LA INVESTIGACIÓN Y EL
DESARROLLO DE LAS REGIONES CAFETALERAS**

**FUNDACIÓN PRODUCE DE VERACRUZ, A.C.
HUATUSCO, VER.
MÉXICO
MAYO 2002**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DIRECTORIO

- DR. JOSE REYES SÁNCHEZ
RECTOR DE LA UNIVERSIDAD
- DR. CLEMENTE VILLANUEVA VERDUZCO
DIRECTOR GENERAL ACADÉMICO
- ING. ANTONIO ARROYO GUADARRAMA
DIRECTOR GENERAL DE ADMINISTRACIÓN
- M.C. RAUL REYES BUSTOS
DIRECTOR GENERAL DE PATRONATO UNIVERSITARIO
- M.C. ELSA CERVERA BACKHAUSS
DIRECTORA DE DIFUSION CULTURAL Y SERVICIO
- DR. GUSTAVO ALMAGUER VARGAS
DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
- DR. QUITO LOPEZ TIRADO
DIRECTOR DE CENTROS REGIONALES
- M.C. JORGE DUCH GARY
SUBDIRECTOR ACADÉMICO DE CENTROS REGIONALES
- M.C. BENIGNO RODRÍGUEZ PADRÓN
SUBDIRECTOR DEL CRUO/CENIDERCAFÉ
- DR. DÁMASO MARTÍNEZ PÉREZ
COORDINADOR ACADÉMICO DEL CRUO/CENIDERCAFÉ

FUNDACIÓN PRODUCE DE VERACRUZ A.C.

CONSEJO DIRECTIVO

- LIC. MIGUEL ALEMÁN VELAZCO
PRESIDENTE HONORÍFICO
- SR. RAFAEL GUILLAUMIN FENTANES
PRESIDENTE
- DR. RAMÓN FERRARI PARDIÑO
SECRETARIO
- ING. JORGE MULLER GROHMANN
TESORERO
- LIC. AURELIO BALDIZAN RODRÍGUEZ
GERENTE

ESTEBAN ESCAMILLA PRADO

Es Ingeniero Agrónomo Fitotecnista egresado de la Escuela Superior de Agricultura “Hermanos Escobar” de Cd. Juárez, Chih. (1977-1981). Obtuvo el grado de Maestro en Ciencias en Agroecosistemas Tropicales en el Colegio de Postgraduados – Campus Veracruz (1994-1997). Desde 1987 es Profesor-Investigador de la Universidad Autónoma Chapingo, en el Centro Regional Universitario Oriente (CRUO) en Huatusco, Veracruz. Ha desarrollado diversas actividades de Investigación, Docencia, Capacitación, Servicios, Difusión y Producción sobre Cafecultura, sus principales líneas de investigación en café son: sistemas de producción, tecnología cafetalera, mejoramiento genético, café orgánico y cultivos alternativos en regiones cafetaleras. En su actividad profesional ha conocido la mayor parte de las regiones cafetaleras de México y de algunos países como Brasil, Colombia, Guatemala, Nicaragua, Costa Rica y Puerto Rico. Actualmente es Inspector orgánico en fincas y procesos para la Certificadora Mexicana de Productos y Procesos Ecológicos, SC. (CERTIMEX).

SALVADOR DÍAZ CÁRDENAS

Estudió en la Universidad Autónoma Chapingo la carrera de Ingeniero Agrónomo con especialidad en Industrias Agrícolas y realizó la Maestría en Ciencias en Desarrollo Rural Regional. Trabaja desde 1985 en el Centro Regional Universitario Oriente (CRUO) con sede en Huatusco, Ver., donde ha impartido los cursos de Agricultura Regional, Formulación y evaluación de proyectos agroindustriales. Ha impartido el módulo “Transformación y calidad del café” en diversos cursos y diplomados sobre Cafecultura en México que imparte el CRUO. Actualmente es Director del área de Fortalecimiento de la Oferta de Servicios Profesionales de la Subsecretaría de Desarrollo Rural de la SAGARPA

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos muy sinceramente el apoyo del Ing. José Baltasar Hernández, Jorge Segura Ochoa, Arturo Valdivia Tejeda y Silvia Elena Rodríguez Islas; compañeros del CRUO/CENIDERCAFÉ que apoyaron en diferentes momentos en la captura, formato y edición de esta publicación.

Los Autores

PROLOGO

Como parte de las funciones que por decreto de creación tiene la Universidad Autónoma Chapingo, se encuentra el de la Difusión de la Cultura, para lo que se han venido utilizando una serie de medios; entre ellos, la elaboración de folletos con resultados de las investigaciones.

Igualmente, la Fundación Produce del estado de Veracruz, tiene entre sus objetivos fundamentales la transferencia de las tecnologías que se van generando, con la finalidad de hacerlas extensivas al mayor número de usuarios posible.

Como una conjunción de los intereses de las instituciones antes mencionadas, se elaboró este folleto; que es la materialización de resultados concretos en ambas instituciones que se han venido empeñando para la generación de tan importantes conocimientos; además de que este documento es una muestra de la vinculación interinstitucional que se puede realizar entre las diversas dependencias que se preocupan por el desarrollo del sector agropecuario.

Buscando que este sea uno de los muchos escritos que se pongan a disposición de los productores, técnicos, profesionistas y prácticos relacionados con el cultivo del café y sus regiones; los autores se empeñaron en hacer una publicación sencilla, de lectura amena, ilustrada y de fácil asimilación por los usuarios.

BENIGNO RODRÍGUEZ PADRÓN
SUBDIRECTOR DEL CRUO/CENIDERCAFÉ

PRESENTACIÓN

El trabajo que nos presentan los autores en este escrito, representa un esfuerzo por identificar aquellos modelos que se siguen actualmente para producir café en México, en un contexto de crisis en los precios del aromático a nivel mundial; situación que necesariamente se ha reflejado en la tecnología de producción. Como lo señalan los autores los modelos están cambiando, buscando formas de producción que integren mayores beneficios económicos pero a la vez conserven los recursos naturales. En el trabajo se refleja el conocimiento que tienen los autores sobre la cafecultura nacional ya que nos proporcionan ejemplos y explican dinámicas de regiones que se encuentran en diferentes estados del país. Los autores hacen un esfuerzo por describir la diversidad vegetal de plantas superiores que se encuentran asociados a los diferentes sistemas de producción y proporcionan información sobre la utilidad que le dan los productores, destacándose interesante información etnobotánica. Como se señala en el escrito algunas de estas plantas útiles actualmente están asegurando la permanencia del café en algunas regiones, tal es el caso de las especies que se encuentran en la estructura del policultivo tradicional y comercial.

En mi caso fue sorprendente conocer que en la finca “El Pacífico” en el estado de Oaxaca se registran rendimientos que varían de 20 a 30 Qq/ha obtenidos con la tecnología que se utiliza para la producción de café orgánico, este rendimiento es superior al rendimiento promedio que se obtiene en otras regiones del país en donde se utilizan agroquímicos. Esta situación demuestra desde mi punto de vista que posible mantener e inclusive mejorar la producción utilizando una tecnología más amigable con el ambiente.

Pienso que este trabajo puede considerarse como una de las fuentes de información, que permite identificar proyectos de investigación y diseñar estrategias para mejorar la producción agrícola en las zonas cafetaleras. Por las tendencias que se describen es éste trabajo creo que deberán recibir especial importancia aquellos sistemas de producción que sean amigables con el ambiente y se identifiquen con los mercados solidarios y sustentables, ya que éstos tienen una perspectiva de más largo plazo.

EMILIANO PÉREZ PORTILLA
PROFESO-INVESTIGADOR DEL CRUO/CENIDERCAFÉ

CONTENIDO

	Pág.
PROLOGO	6
PRESENTACIÓN	7
INTRODUCCIÓN	9
SISTEMA NATURAL O DE MONTAÑA	11
SISTEMA DE POLICULTIVO TRADICIONAL	17
SISTEMA ESPECIALIZADO	30
SISTEMA DE POLICULTIVO COMERCIAL	38
SISTEMA A SOL	46
SISTEMAS DE CULTIVO: PRODUCTIVIDAD O SOSTENIBILIDAD	52
A MODO DE CONCLUSIONES	55
LITERATURA CONSULTADA	56

SISTEMAS DE CULTIVO DE CAFÉ EN MÉXICO

Esteban Escamilla Prado
Salvador Díaz Cárdenas

INTRODUCCIÓN

La producción y uso del café como bebida en México, tiene sus antecedentes en la última década del siglo XVIII. En referencia a la producción del aromático, se han practicado diferentes formas de manejo de las plantaciones, a las que se denomina y agrupa como “sistemas de cultivo”. Estos presentan variantes generales según el área productora se ubique hacia la vertiente del Golfo de México, más húmeda y con presencia en invierno de los frentes fríos denominados “nortes” o en la vertiente del Pacífico, con sequía más prolongada que se extiende de octubre a mayo. La composición y cantidad de los árboles y arbustos de sombra es el elemento más conspicuo de dicha diferenciación (Jiménez, 1981).

Una de las características distintivas de la cafecultura mexicana son sus contrastes en todas las etapas de la cadena productiva. En efecto, el elemento que sustenta la marcada diferencia en sistemas de cultivo, es la polarización en el tamaño de los predios por cafecultor. Así, el 92% de los productores tienen hasta 5 ha en producción; mientras en el otro extremo, el 0.1% de más de 50 ha, constituyen el reducido grupo de grandes finqueros (Cuadro 1). Cabe advertir que la relación no es directamente proporcional, en el sentido de que a mayor tamaño de predios, más intensificación en las prácticas agrícolas en todos los casos. Existen plantaciones pequeñas, intensivas en el uso de la mano de obra, con resultados interesantes. La producción de café orgánico por pequeños cafecultores, donde México es el país líder, es una de éstas experiencias relevantes.

Cuadro 1. Estructura de las explotaciones de café en México

Estratificación (ha)	Productores		Superficie	
	Número	%	Hectáreas	%
0.01- 2.0	194, 718	68.9	247, 483	32.5
2.01- 5.0	64, 617	22.9	229, 623	30.2
5.01- 20.0	22, 017	7.8	199, 519	26.2
20.01- 50.0	815	0.3	25, 991	3.4
Más de 50.0	425	0.1	58, 548	7.7
Total	282, 592	100.0	761, 164	100.0

Fuente: Elaborado a partir de datos del CMC, 1996. Censo Cafetalero INMECAFE, 1992 (<http://www.cmc.org.mx>.)

La importancia económica, social y ambiental del café en México, justifica la atención que debe proporcionarse al aromático, a los distintos niveles de la cadena productiva (Santoyo *et al.*, 1994).

En particular debe destacarse que este grano contribuye con más de la tercera parte de las divisas generadas por el sector agropecuario. Aunque su aportación al total de productos exportados, incluidos el petróleo y las maquiladoras, sea cercano al uno por ciento (Cuadro 2). Ello además de figurar en promedio, entre los primeros seis cultivos nacionales por superficie y valor de la producción.

Desde el punto de vista social, bajo la cobertura de los Convenios Internacionales del Café (CIC), que implicaron la regulación y altos precios del grano en el mercado mundial durante casi tres décadas (1962-1989); así como por la estructura de apoyos estatales en este periodo, llevaron a que un gran número de campesinos sustituyeran por el café, productos básicos y otros cultivos. Ello creó una cultura de dependencia de este producto, por más de dos generaciones, lo que aunado a las restricciones agroecológicas de las regiones cafetaleras y la falta de opciones de cultivo, con la densidad económica del grano, dificulta la diversificación de estas regiones.

Cuadro 2. Participación del café en la exportación reciente de productos en México

Año	Exportaciones (Millones de dólares)			Participación (%)	
	Totales (1)	Agropecuarias (2)	Café * (3)	3/1	3/2
1999	136, 391.1	3, 925.9	1, 336	0.98	34.03
2000	166, 424.0	4, 262.7	1, 523	0.92	35.73
Promedio	151, 407.6	4, 094.3	1, 429.5	0.94	34.91

* Incluye café crudo en grano, extractos y café tostado

Fuente: BANCOMEXT. Revista Comercio Exterior. Sumario Estadístico. Marzo 2001. pp: 259-267. México, D.F.

Las dos últimas caídas en las cotizaciones internacionales del café, 1989-94 y de 1999 a la fecha, han hecho evidente la sobredependencia de las unidades familiares y comunidades cafetaleras de este producto. Estas crisis han golpeado mayormente a los 282 mil productores y más de 300 mil jornaleros, que junto a sus familias dependen de este cultivo. Siendo la creciente emigración un fenómeno que, si bien responde a una tendencia nacional, constituye una de las aristas del deterioro de las relaciones de intercambio y profundización de la crisis en el medio rural mexicano. Las regiones cafetaleras, otrora focos de atracción de mano de obra, hoy son expulsoras netas de este valioso recurso.

En lo ambiental, más del 98% de la superficie ocupada por el café se cultiva bajo árboles de sombra (sistema especializado, policultivos tradicional y comercial, y sistema de montaña), lo que constituye una de las masas arboladas más importantes de las zonas subtropicales del país. El impacto favorable comprende aspectos como protección a la biodiversidad vegetal y animal, favorece el ciclo hidrológico y captación de bióxido de carbono.

Un problema radica en cómo valorar en el mercado estos importantes servicios ambientales de modo que algunas prácticas agrícolas como la fertilización química, uso del azadón y herbicidas en el control de arvenses, se reduzcan en aras de la conservación del agroecosistema cafetalero.

Lo logrado por el café orgánico puede significar solo el inicio de conseguir sobrepeso al “café con sombra”, que incluiría de entrada a las plantaciones con sombra diversificada, que representan alrededor del 70% de los cafetales mexicanos.

Bajo este contexto de múltiples implicaciones, se realiza en este trabajo una caracterización detallada de los sistemas de cultivo de café en México, donde los árboles y arbustos juegan un papel preponderante. El eje de trabajo radica en considerar que la composición de la sombra tiene alta importancia en la definición del manejo productivo de las parcelas, en particular en los niveles de incorporación y combinación de mano de obra e insumos externos. Siendo evidentes las implicaciones que ello tiene en el terreno económico en la sostenibilidad de los procesos.

Se concibe al sistema de cultivo de café, más en apego al concepto de sistema agroforestal, en los términos que lo define, Montagnini *et al.* (1992), como formas específicas de sistemas de producción que comprenden el uso y manejo de los recursos naturales, en los cuáles especies leñosas (árboles, arbustos y palmas) son utilizadas en asociación deliberada con cultivos agrícolas o con animales en el mismo terreno, de manera simultánea o en una secuencia temporal. Es considerado también el antecedente de Nolasco (1985), quien bajo el enfoque del ecodesarrollo analiza la situación del café en México a principios de los ochentas, durante el siglo pasado.

El presente estudio es una ampliación a todo el país, de un trabajo previo para el Centro del Estado de Veracruz (Escamilla *et al.*, 1994); que se logró en base a las aportaciones de los técnicos de los Consejos Estatales del Café que durante 1998 a 2000, cursaron el Diplomado sobre Cafeticultura en México, y se enriqueció mediante recorridos en diversas regiones cafetaleras del país.

SISTEMA NATURAL O DE MONTAÑA

Con este sistema se inició la producción de café en México, hace más de doscientos años, en la región de Córdoba, Veracruz. Es representado por aquellos cafetales donde predominan los elementos de diferentes tipos de vegetación natural, generalmente se aprovecha una gran diversidad de especies para sombra.

Este modelo de cultivo imita la orientación de la naturaleza, el cafeto, de la especie *Coffea arabica* L., en estado silvestre es una planta umbrófila, es decir se encontró vegetando en la penumbra del estrato medio arbustivo de la vegetación natural de Etiopía y Sudán, en el continente africano.

Se aprovecha el estrato arbóreo de diversos tipos de vegetación natural (selvas y bosques), sustituyendo los pisos o estratos inferiores, constituidos por hierbas y arbustos, para sembrar café. En este sentido Toledo y Moguel (1999), definen a este sistema como un “bosque natural aclarado para dar lugar al café”. En México, debido a las diversas condiciones ambientales donde se produce café bajo sistema de montaña, es posible identificar los siguientes tipos de vegetación natural: selva mediana o alta subperennifolia, bosque caducifolio (también conocido como bosque de niebla), selva alta perennifolia, selva baja caducifolia, encinares y bosque de pino-encino (Foto 1). Dentro de estos tipos, el más extendido en el área cafetalera, es la selva mediana o alta subperennifolia. También se ha desarrollado en áreas de vegetación secundaria, denominados acahuales. En la Figura 1 se muestra un diagrama de la estructura vertical del sistema natural.



Foto 1. Paisaje cafetalero con presencia de sistemas de montaña, en la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera el Triunfo. Las Golondrinas, Acacoyagua, Chiapas.

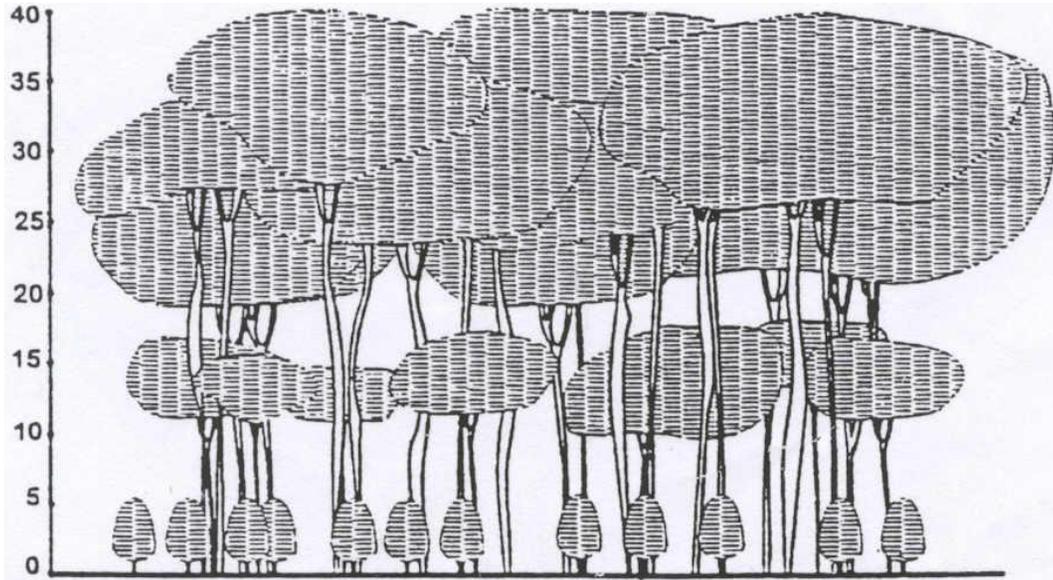


Figura 1. Sistema natural o de montaña. Diagrama de la estructura vertical. Fuente: Toledo y Moguel, 1999.

Este sistema es más frecuente en las regiones cafetaleras ubicadas en la vertiente del Pacífico, debido al amplio periodo de sequía (octubre a mayo), es fundamental mantener la cubierta vegetal en estas plantaciones. Es muy importante en la región de la Costa Grande de Guerrero, donde representa más del 70% de los huertos cafetaleros (Oviedo, 1992) y también en Nayarit (Santacruz, 2000) constituye el mismo porcentaje (Foto 2).



Foto 2. Plantación de café en sistema de montaña. Nayarit.

Asimismo predomina en la Costa Oaxaqueña, en las regiones de Pluma Hidalgo y Pochutla, donde se estima en 60% los predios cafetaleros que lo mantienen (Foto 3). En la sierra mazateca representa el 40% y también está presente en la Mixteca (Foto 4) y las sierras Madre Occidental y del Sur; en Jalisco, en las regiones de Tuxpan y Talpa.



Foto 3. Paisaje cafetalero en Pluma Hidalgo, Oaxaca, con sistemas naturales.



Foto 4. La sierra mazateca. Huautla de Jiménez, Oaxaca.

En la vertiente del Golfo disminuye su importancia, la presencia de los frentes fríos durante octubre a febrero, crean condiciones de mayor humedad y reducen el periodo de sequía. En San Luis Potosí, es común en la región de Aquismón, y en Hidalgo, en la Sierra Gorda (Tlanchinol). En el estado de Veracruz tiene mayor distribución en el Norte, en la región de Chicontepec y Tlachichilco, y hacia el Sur en la región de los Tuxtlas, en esta área representa el 35%. En el área central de Veracruz, que concentra más del 90% de la superficie y producción de café, representa menos del 5% de los predios, prácticamente ha sido desplazado por otros sistemas, esta situación se explica por la mayor densidad de caminos y carreteras, y a la penetración más intensa, que tuvieron las instituciones de fomento a la cafecultura en especial el INMECAFE. Los últimos relictos de este sistema se localizan en áreas serranas en altitudes de 900 a 1200 m, en las regiones de Misantla, Papantla, Tezonapa, Córdoba y Zongolica, en selvas medianas, y en menor grado en la región de Huatusco, en encinares tropicales (Escamilla *et al.*, 1994) (Fotos 5 y 6).



Foto 5. Zongolica, Veracruz.



Foto 6. Encinar tropical. Huatusco, Veracruz.

En Tabasco, se localiza en las regiones de Tacotalpa y Huimanguillo. En Chiapas es importante en la Sierra Norte, en las regiones de Bochil y Mapastepec (en ésta representa el 30% de los predios), y en otras regiones del estado, el sistema natural tiende a desaparecer.

Las características distintivas de este sistema son:

- a) Predomina el cultivo de la variedad *Typica*, conocida en el medio cafetalero como “criolla, nacional o corriente”, con edades que pueden fluctuar entre los 30 hasta los 80 años, es decir se trata de plantaciones muy viejas. Sin embargo, es posible encontrar otras variedades de porte alto, como Bourbón, Mundo Novo, Pluma Hidalgo, e incluso de han identificado sistemas de montaña, con variedades mejoradas de porte bajo como Caturra (rojo y amarillo) y Garnica. En la región de Tlacotepec de Díaz, Puebla, conocida como Sierra Negra, se cultiva el café Robusta de la especie *Coffea canephora* Pierre ex Froehner.

- b) La propagación de cafetos se realiza generalmente con plantas que germinan dentro del mismo cafetal, conocidas como planta de “manchón o “arranque”, sembradas con espeque, coa o “a boca de azadón”.
- c) Por lo general los cafetales no guardan una distribución o arreglo topológico, las densidades de plantación son bajas desde 800 hasta 1200 cafetos por hectárea, con distanciamientos de 3x4 y 3x3 metros. En varios casos el marco de plantación es indefinido por la densidad de árboles o la pedregosidad del terreno, que obstaculizan el trazo; o bien por fomentar los cafetos que nacen en el cafetal.
- d) Bajo la bóveda de la vegetación natural, generalmente la sombra es excesiva, el número de árboles puede superar las 300 plantas por hectárea, y es común observar problemas ocasionados por enfermedades fungosas, la más característica es el ojo de gallo (*Mycena citricolor*). En el Anexo 1 se muestra la impresionante relación de especies arbóreas y arbustivas reportadas en cafetales mexicanos de montaña.
- e) El manejo agronómico es reducido, no se realiza regulación de sombra, fertilización, ni protección fitosanitaria, y sin aplicación de agroquímicos. Las únicas actividades son el control de arvenses y ocasionalmente la poda de cafetos, del tipo veracruzano. El control de hierbas se efectúa antes de la cosecha, utilizando machete o guíngaro, esta actividad es conocida como “chapeo, chapon, chaporreo o chapoleo”. Generalmente la sombra excesiva disminuye el crecimiento de las hierbas.

La regulación o poda de sombra es una actividad difícil de realizar, por la presencia de árboles muy altos, por ejemplo en Guerrero, ciertas especies como el palo rey (*Ulmus mexicana*) y el amate (*Ficus* spp.) , alcanzan altura entre 50 y 70 metros. También en estos cafetales, los productores han identificado las especies que compiten negativamente con el café, por ejemplo el amolador y los encinos (*Quercus* spp.).

Bajo estas condiciones de tecnología reducida, los productores son recolectores o “cosecheros”, en consecuencia los rendimientos son muy bajos, del orden de 2 a 6 quintales por hectárea; los más bajos se reportan en Atoyac, Guerrero y Colima (2-3 quintales/ha) y los más altos en Oaxaca, en las regiones Sur, Norte y el Papaloapan (5-6 quintales/ha).

El sistema natural se ha conservado en áreas montañosas marginadas, con pendientes pronunciadas y en ocasiones en suelos muy pedregosos, principalmente por grupos indígenas cuya estrategia de producción considera al café como un producto más de la estructura vegetal, por lo que no es la única, ni la principal fuente de ingresos, destacando los aprovechamientos forestales para obtención de leña y madera (Foto 7).



Foto 7. Aprovechamientos maderables en cafetales de montaña.
Zongolica, Veracruz.

Entre los productores indígenas que cultivan café en este sistema, se tienen: tenek, náhuas, totonacas, popolucas, otomís, tepehuas, chinantecos, cuicatecos, mixes, mazatecos, mixtecos, chatinos, tzotziles, tzetzales, choles, mames, tojolabales y zoques.

Moguel y Toledo (1996), han realizado diversos estudios sobre la biodiversidad en los sistemas cafetaleros mexicanos. Reportan datos que sirven de indicadores y orientan sobre la biodiversidad en los cafetales de montaña. Un cafetal contiene una flora terrestre de 90 a 120 especies de plantas, de las cuales entre 50 y 100 son hierbas, entre 20 y 60 son árboles. Se estima que la flora epífita total alcanza una cifra tres veces mayor que el número total de especies arbóreas. Algunos estudios etnobotánicos revelaron que existían entre 50 y 80 especies de flora útil en cada sitio revisado. Además los cafetales albergan a más de 600 especies de artrópodos (principalmente arañas, hormigas, mariposas, avispas y homópteros), 25 especies de mamíferos de tamaño mediano y una avifauna entre 80 y 180 especies (tanto permanentes como migratorias).

Como se señaló anteriormente, además de la enorme diversidad vegetal asociada a este sistema, también se reporta abundante fauna, particularmente en los cafetales del Pacífico, algunos ejemplos, con los nombres regionales reportados por los productores son: venado, temazate (masate), león, tigre, tigrillo, tecuán, jabalí, puerco de monte, tepezcuintle, armadillo, conejo, ardilla, tejón, tlacuache, mapache, zorrillo, zorra, oso hormiguero, perro de monte, zarahuato, comadreja, reptiles (culebra prieta, alicante, coraliillo, etc.) y numerosas especies de aves (faisán, quetzal, buho, codorniz, paloma-morada y blanca-chachalaca, zopilote, águila real, gavilán, tucán, clarín, jilguero, perico, cotorro, gallina de monte, cojolite, pato de agua, colibrí, chivizcoyo, etc.) (Foto 8).



Foto 8. Alacrán de víbora. Reptil endémico de la región cafetalera Río del Bálsamo. Atoyac, Guerrero (Cortesía del Ing. Juan Romero Cipres).

Estas plantaciones por su alta diversidad y actividad biológica, en donde se relacionan múltiples especies vegetales (cafetos, hierbas, árboles, epífitas y parásitas), fauna silvestre (artrópodos, mamíferos, aves, reptiles, etc.), y el recurso suelo, constituyen áreas de conservación y protección de biodiversidad, además representan valiosos bancos de germoplasma. Este agroecosistema cafetalero debe ser motivo de investigación y estudios, que permita su revaloración con el fin de buscar estrategias de comercialización de café en los nichos de mercado amigable con la naturaleza, tratando de conservarlos, e implementar tecnología cafetalera apropiada a estos sistemas (CCA, 1999 y Soto, 2000).

Informes recientes indican que los cafetales son masas vegetales con alta importancia por los servicios ambientales que proporcionan, como son captura de carbono y agua, relevantes en el equilibrio ambiental global y local. El sistema de montaña y el policultivo tradicional, que se trata a continuación, cumplen con el calificativo de “cultivo ecológico” del café.

Los árboles y arbustos que se encuentran en los cafetales bajo el sistema de montaña, reúnen por lo menos 169 especies, que se distribuyen en todas las regiones productoras, con mayor aporte de los estados de Chiapas, Veracruz y Oaxaca (Anexo 1). La predominancia de especies de la vegetación natural es un distintivo de éste sistema e incorpora en menor cuantía especies introducidas.

SISTEMA DE POLICULTIVO TRADICIONAL

Se trata de plantaciones de café bajo sombra en cuya composición existe una gran diversidad de especies vegetales que incluyen elementos, tanto de vegetación natural (primaria y secundaria) como cultivada (especies nativas e introducidas). Este sistema de cultivo es el de mayor distribución en las regiones cafetaleras de México, practicado por pequeños productores, y con alta participación indígena.

En Chiapas predomina en las regiones Norte, Selva y Centro (Ocozocoautla y Cintalapa), también es frecuente en algunos municipios cafetaleros del Soconusco, como Tuxtla Chico, Huehuetán, Huixtla, Mapastepec y Pijijiapan, así como en otras regiones del estado, como son: Altos, Fronteriza y Frailesca (Figura 2). El sistema tradicional constituye el 31.5% de los predios en el área central de Veracruz, en la región Córdoba-Huatusco, representa el 45% (Figura 3). En Oaxaca, es importante en las regiones Sierra Norte y Mazateca, con el 65 y 40% de los predios respectivamente (Figura 4). También es frecuente en el Istmo (Foto 9).

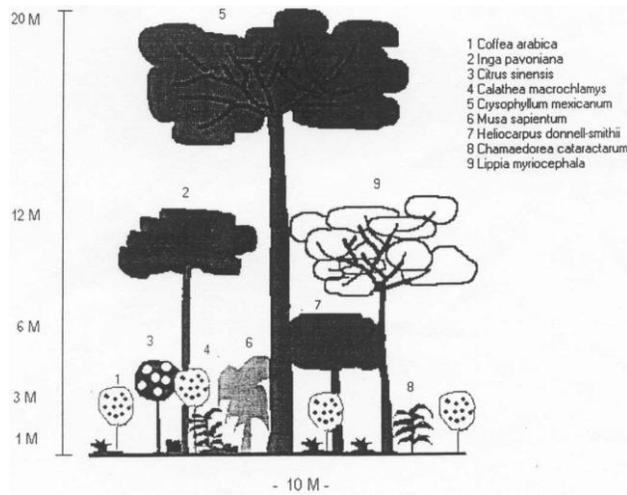


Figura 2. Estructura vertical de una plantación de café con Sistema Policultivo Tradicional en Chilón, Norte de Chiapas. Fuente: Soto, 2000.

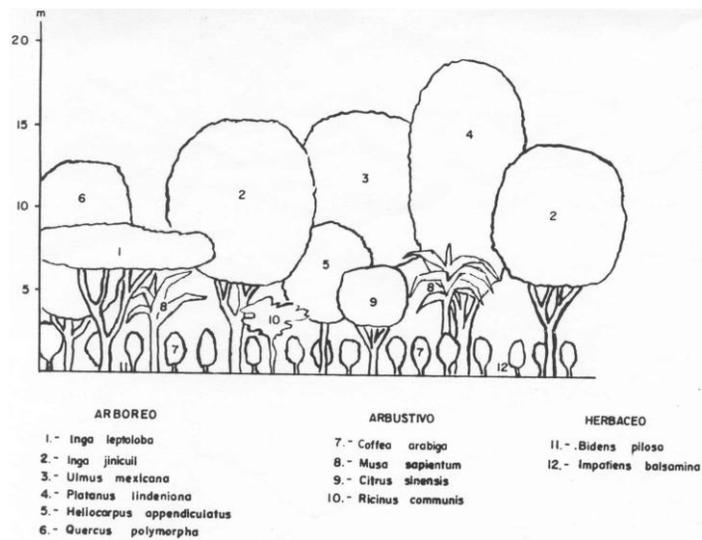


Figura 3. Perfil diagramático de un cafetal tradicional en Veracruz. Fuente: Jiménez y Gómez -Pompa, 1982.

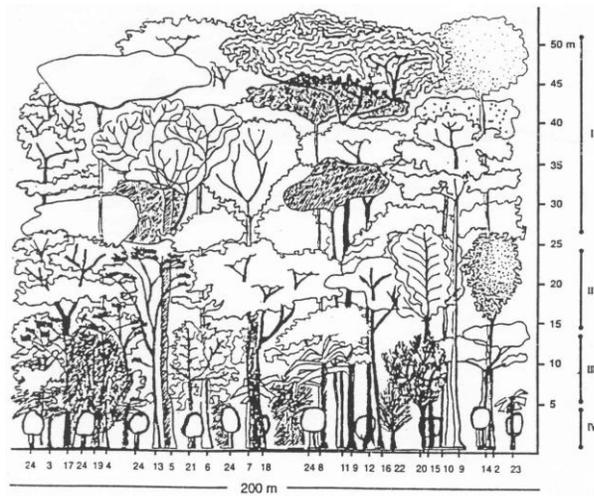


Figura 4. Perfil de un transecto de 200 metros en un policultivo tradicional o “jardín de café” en Santos Reyes Nopala, Oaxaca (región indígena chatina). Estrato arbóreo alto: 1: Carnero (*Licania arborea*); 2: chicozapote (*Manilkara zapota*); 3: zapote negro (*Diospyros cumzatti*); 4: guanacastle (*Enterolobium cyclocarpum*); 5: mamey (*Pouteria mammosa*); 6: palo mulato (*Bursera simaruba*); 7: guapinol (*Hymenaea curbaril*); 8: aguacate (*Persea* spp); 9: árbol de piedra (?); 10: palo murciélago (?); 11: mano de danta (*Didymopauax morototoni*); 12: frailillo (*Couepia polyandria*). Estrato arbóreo medio: 13: cuil (*Inga* sp.); 14: mariquita (?); 15: achiote (*Bixa orellana*); 16: aguacatillo (Lauraceae); 17: bambú (*Arundo* sp.); 18: palo de humo (?); 19: palo de cobre (?). estrato arbóreo bajo: 20: cacao (*Theobroma cacao*); 21: guayaba (*Psidium guajaba*); 22: naranja (*Citrus* sp.); 23: plátano (*Musa* sp.); 24: Café. Fuente: Toledo y Moguel (1999).



Foto 9: Paisaje cafetalero en el Istmo. San Miguel Lachiguiri, Tehuantepec, Oaxaca.

Este sistema es el de mayor importancia en la región de Cuetzalán, Puebla, así como también en la Sierra Negra (Foto 10).



Foto 10. Panorámica de la región Sierra Norte. Cuetzalán, Puebla.

En Guerrero, constituye el 30% de la región Costa Grande (Atoyac), en Nayarit, representa el 60% de los predios cafetaleros en la región Costa; y en Tabasco, se observa en la región de Talpa. Finalmente en Hidalgo y San Luis Potosí predomina, por ejemplo en la región de Xilitla, donde representa el 70% de los cafetales.

El sistema policultivo tradicional es muy parecido al sistema natural, ambos son plantaciones de café en sistemas agroforestales con sombra altamente diversificada, similares en su estructura horizontal y vertical.

La diversidad de plantas está representada principalmente por especies arbustivas y arbóreas, con propósitos bien definidos. Entre ellas encontramos maderables, frutales, ornamentales, hortalizas, medicinales, entre otras. Cabe aclarar que la diversidad de plantas mencionadas es independiente del componente principal, que en muchos casos está representado por las especies del género *Inga*, formando la columna vertebral, aunque no llega a ser mayor del 50% de los componentes arbóreos del cafetal. La diferencia fundamental con el sistema natural radica en que las especies introducidas, en particular frutales y maderables, tienen alta presencia.

Se han identificado diferentes especies arbóreas y arbustivas, de vegetación primaria y secundaria, especies del género *Inga* y especies introducidas. La presencia e importancia de las especies del cafetal, está en función de las condiciones ambientales, la tecnología de producción y la estrategia del productor.

Entre las especies más frecuentes en los cafetales, podemos señalar las siguientes:

- 1) Especies de vegetación natural. En los cafetales tradicionales se pueden identificar algunas de las especies reportadas en el sistema de montaña. Sin embargo, entre las más comunes, se mencionan encino (*Quercus* spp.), pino (*Pinus* spp.), pochote o ceiba (*Ceiba pentandra*), picho (*Vatairea lundellii*), palo de rosa (*Tabebuia rosea*), rabo lagarto (*Zanthoxylum* spp), guanacastle o parota (*Enterolobium cyclocarpum*), palo mulato (*Bursera simaruba*), palo de águila (*Clusia orizabae*), guapinol (*Hymenaea courbaril*), guaje (*Leucaena* spp.), yaco de cuero –ixpepe, yagua, capulín o moralillo- (*Trema micrantha*), macuil (*Tabebuia pentaphylla*), cuajilote (*Bursera* spp.), nanchillo (*Vismia mexicana*), etc.
- 2) Especies de vegetación secundaria: Estas especies son frecuentes en los cafetales mexicanos, las más importantes son: jonote blanco y rojo (*Heliocarpus appendiculatus*, *Heliocarpus pallidus* y *Heliocarpus donnell-smithii*), gusanillo (*Lippia myriocephala*), guarumbo

(*Cecropia obtusifolia*), huizache (*Acacia pennatula* y *Acacia farnesiana*), sangre de grado o sangregado (*Croton draco*), ahile o ilite (*Alnus* spp.), colorín –iquimite, pipe o pichoco- (*Erythrina* spp.) y cocuite (*Gliricidia sepium*).

- 3) Especies del género *Inga*. Estos árboles proporcionan excelente sombra a los cafetos. Se han identificado varias especies que reciben numerosos nombres regionales.
- 4) Especies maderables nativas. Entre los árboles de mayor importancia están: Cedro rojo (*Cedrela* spp.), xochicuahuatl –hormiguillo o bojón- (*Cordia alliodora*), caoba (*Swietenia* spp.), nogal (*Juglans* spp.), fresno (*Fraxinus* spp.), primavera (*Roseodendrum donnell-smithii*), liquidambar (*Liquidambar styraciflua*), haya o álamo (*Platanus lindeniana*), frijolillo (*Pithecellobium arboreum*), corcho (*Belotia mexicana*), roble (*Tabebuia pentaphylla*), laurel (*Phoebe* spp. y *Nectandra* spp.), popiste (?), palo escrito (*Dalbergia* spp.), chijol (*Piscidia piscipula*), cedro-nogal (?), zopilote (*Swietenia* spp.), cedro blanco (*Cupressus* spp.), duela o palo picho (*Schizolobium parahybum*) y copal (*Bursera* spp.).
- 5) Especies maderables introducidas. Se encuentran algunos árboles que fueron introducidos a nuestro país, los más comunes son: Grevillea (*Grevillaea robusta*), piocha o paraíso (*Melia azederach*), bracinga (*Mimosa scabrella*), Cuernavaca (*Solanum bansii*), cedro rosado (*Acrocarpus fraxinifolius*), tulipán de la india o africano (*Spathodea campanulata*), casuarina (*Casuarina equisetifolia*) y araucaria (*Araucaria excelsa*).
- 6) Frutales nativos. Principalmente frutales subtropicales con presencia de varias especies tropicales y algunas de clima templado, entre las más conocidas están: Aguacates criollos – reciben diversas denominaciones, como oloroso, redondo, negro, chupón, etc.- (*Persea americana*), aguacatillo (*Nectandra* spp., *Persea pachypoda* y *Phoebe* spp.), chinene o chinín (*Persea schiedeana*), pagua (*Persea schiedeana* y *Persea americana*), anayo o escalán (*Beilschmiedia anay*), mamey (*Calocarpum sapota*), zapote negro (*Diospyros ebenaster*), zapote blanco (*Casimiroa edulis*), chicozapote (*Achras zapota*), zapote domingo (*Mammea americana*), zapote amarillo (*Lucuma salicifolia*), zapote “caca de niño” (*Pouteria campechana*), nanche (*Byrsonima crassifolia*), papayo (*Carica papaya*), chichihua (*Carica cauliflora*), guanábana (*Annona muricata*), chirimoya (*Annona cherimola*), anona (*Annona squamosa*), ilama (*Annona diversifolia*), jobo (*Spondias mombin*), pitaya (*Acanthocereus pentagonus*), guayaba (*Psidium guajaba*), guayabito (*Psidium* spp.), pimienta (*Pimenta dioica*), ciruela tropical (*Spondias purpurea*), granada china (*Passiflora ligularis*), granadilla (*Passiflora* spp.), uva silvestre (*Vitis bourganeana*), cacate ó cachichin (*Oecopetalum mexicanum*), cacao (*Theobroma cacao*), piña (*Ananas comosus*), arrayán (*Eugenia capuli*), piñón (*Jatropha curcas*), coquito- palma real o coyul- (*Scheelea liebmani* y *Acrocomia mexicana*), pipitzo (*Sauraria serrata* y *Sauraria cana*) y frutillo (*Ardisia compressa*) (Foto11).



Foto 11. Árbol de zapote mamey en cafetales tradicionales de Cuetzalán, Puebla.

- 7) Frutales introducidos. Una gran diversidad de frutales se identifican en los cafetales tradicionales: Naranjas –criolla, azúcar, cajel o cajela, Valencia, ombligo o Washington, San Miguel, etc.- (*Citrus sinensis*), naranja agria (*Citrus aurantium*), limón real, limón dulce (*Citrus limetta*), limón Persa (*Citrus latifolia*), limón mexicano (*Citrus limon*), lima (*Citrus aurantifolia*), mandarina (*Citrus reticulata*), tangerina (*Citrus reticulata*), toronja (*Citrus grandis*), pomelo (*Citrus paradisi*), sidra (*Citrus medica*), plátano - largo, macho, manzano, roatan, morado, dominico, patriota, ciento en boca, blanco, seda, etc.- (*Musa acuminata* y *Musa balbisiana*) (Foto 12), aguacate Hass (*Persea americana*), mango –criollo, manila, petacón- (*Mangifera indica*), durazno (*Prunus persica*), níspero (*Eriobotrya japonica*), macadamia (*Macadamia tetraphylla* y *Macadamia integrifolia*), litchi (*Litchi chinensis*), rambután (*Nephelium lappaceum*), tomate de árbol o berenjena (*Cyphomandra betacea*), pomarroja (*Syzygium jambos*), maracuyá (*Passiflora edulis*), tamarindo (*Tamarindus indica*) y canela (*Cinnamomum zeylanicum*), entre los de mayor distribución.



Foto 12. Aprovechamiento del plátano en comunidades cafetaleras de Veracruz.

- 8) Ornamentales, hortalizas y medicinales. En este grupo encontramos diversos arbustos, hierbas, epífitas y palmas (Foto 13), que son comunes en los cafetales mexicanos, lo cual ratifica la enorme diversidad vegetal. Sin embargo, el número de especies no reportadas es

mucho mayor de este listado; a continuación se señalan las siguientes: Palma camedor – palmilla, chate, sihuite, etc.- (*Chamaedorea elegans*), tepejilote o pacaya (*Chamaedorea tepejilote*), diversas especies de orquídeas (orquideáceas) y bromelias (bromeliáceas), vainilla (*Vanilla planifolia*), estropajo (*Luffa operculata*), floripondio (*Datura arborea*), papatla (*Heliconia schiedeana*), zacahuil (?), chapaya (*Astrocaryum mexicanum*), ixtle o isté (*Aechmea magdalenae*), yuca (*Manihot esculenta*), izote (*Yucca elephantipes*), yaco (*Tilia mexicana*), higuera o higuera (*Ricinus communis*), camote (*Ipomoea batatas*), chile (*Capsicum annuum*), chile piquin (*Capsicum frutescens*), chile de cera (*Capsicum pubescens*), quelite (*Chenopodium album*), calabaza (*Cucurbita maxima*), chilacayote (*Cucurbita ficifolia*), calabaza melón (*Cucurbita moschata*), chayote (*Sechium edule*), jitomate (*Lycopersicon esculentum*), citlali (?), tintonil (*Amaranthus hybridus*), tomate verde o de cáscara (*Physalis ixocarpa*), epazote (*Chenopodium ambrosioides*), hierba santa –tlanepa, acuyo, momon- (*Piper auritum*), hierbamora (*Solanum nigrum*), zacate limón (*Cymbopogon citratus*), gengibre (?), lengua de vaca (*Rumex crispum*), mala mujer (*Cnidiosculus multilobus*), huele de noche (*Cestrum* spp.), cebollín (*Allium scaposum*), oreja de elefante (?), malanga (*Colocasia esculenta*), mafafa (*Xanthosoma robustum*), verdolaga (*Portulaca oleracea*), etc. Algunas de estas especies, se emplean para delimitar los predios cafetaleros como izote, palo mulato, cocuite, colorín, sauco, piña, yuca, canilla de tordo, floripondio, lele etc.



Foto 13. Palmas en cafetales en Sistema Policultivo Tradicional en Las Margaritas, Chiapas.

Es impresionante la diversidad vegetal asociada a los cafetales tradicionales, en donde la mayor parte de estos recursos son aprovechados por el productor, aunque en algunos casos, ciertos productos se comercializan.

La gran diversidad de componentes vegetales arbóreos y arbustivos no tienen un arreglo o distribución homogénea en el cafetal, se carece de un ordenamiento espacial que responde a la estrategia, experiencia y criterios del productor. Asimismo la mayor diversidad de especies, se tiene en los policultivos tradicionales ubicados en las zonas bajas y medias, y en particular las áreas que disponen de alta precipitación (Foto 14).



Foto 14. Policultivo Tradicional en Cuetzalán. Puebla.

Esta variabilidad en cuanto a la composición de la estructura del cafetal puede verse desde distintos puntos de vista: el número de especies presentes dentro de la finca (total y por unidad de superficie), el número de individuos por especie y el número de variantes de cada especie (Figura 5).

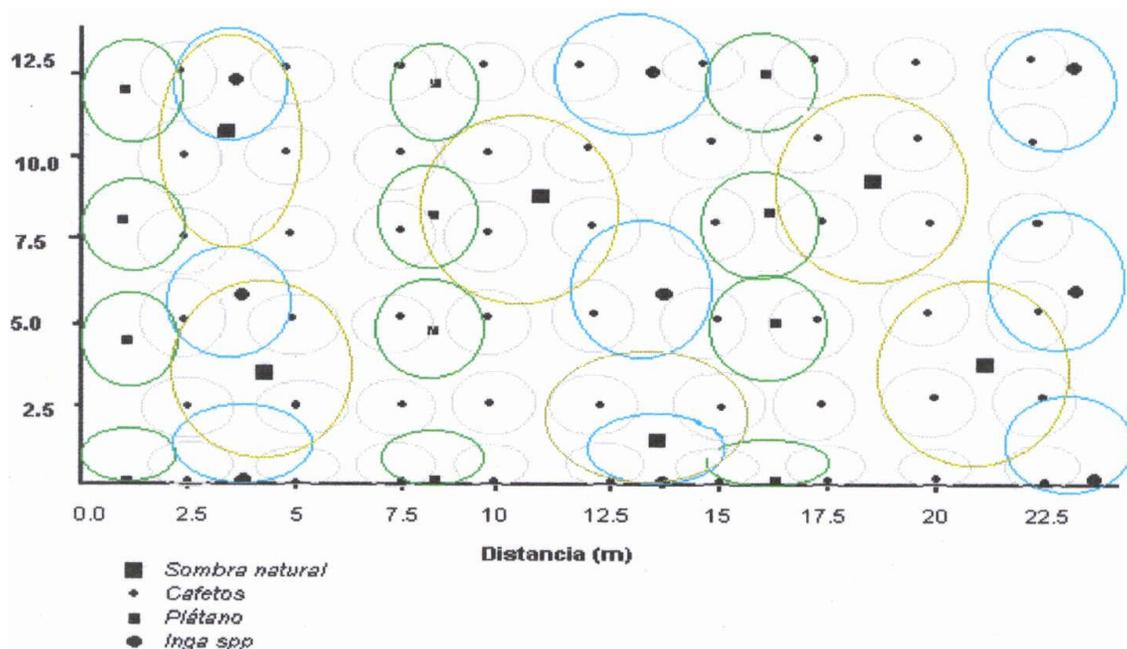


Figura 5. Distribución horizontal del Policultivo Tradicional. Huatusco, Veracruz. Fuente: Cruz y Gómez (2000).

Estos aspectos se han abordado en diferentes estudios de caso y algunos resultados para el área central de Veracruz, reportados por Escamilla *et al.*, (1994) son los siguientes:

Se menciona que el sistema de sombra de algunos cafetales está compuesto por diversas especies de vegetación natural (además de la sombra principal que es del género *Inga*) y que dependen de las características naturales de la zona en cuestión. Para la zona baja de climas cálidos se reportan 23

especies arbóreas, entre las que sobresalen *Cedrela mexicana*, *Swietenia macrophylla*, *Brosimum alicastrum*, *Ceiba pentandra*, *Enterolobium cyclocarpum*, entre otros. En la zona alta, con climas semicálidos reporta sólo seis especies que son: *Quercus* spp., *Juglans pyriformis*, *Trema micrantha*, *Liquidambar styraciflua*, *Platanus lindeniana* y *Clethra mexicana*. Se mencionan también ocho especies que se distribuyen en todas las zonas cafetaleras.

Un estudio de los frutales de climas semicálidos, muestra que dentro de los cafetales, existen 22 especies frutales diferentes, sin embargo, dentro de cada finca la variación es de una a seis. En un estudio detallado de una finca ubicada a 1200 msnm se encontraron siete familias, nueve géneros, con un total de 24 variantes (Escamilla y Robledo, 1996).

En un estudio para el manejo integral de la finca cafetalera, se realizó un inventario de recursos vegetales existentes en una comunidad ubicada entre 1000 y 1300 msnm. Se determinaron los componentes vegetales existentes en la estructura de un total de 30 cafetales de entre 1.5 a 3 ha. (Escamilla *et al.*, 1994). Algunos de los resultados son los siguientes:

- i) El componente arbóreo principal de la sombra es del género *Inga*.
- ii) De manera global se detectaron un total de 55 especies, de las cuales 24 son alimenticias de las que se consumen el fruto, flor, follaje o raíz; 28 tienen propósitos maderables como combustible doméstico, construcción de vivienda, postes para cercos y materia prima para productos elaborados como envases, carrocerías, muebles; cuatro son ornamentales como follaje o flor; dos son hospederas de insectos comestibles y cinco tienen usos medicinales (la suma total no es 55 ya que existen especies de doble propósito).
- iii) Cada cafetal revisado es diferente en cuanto al número de especies participantes en la estructura. El rango de variación está entre ocho y 23 especies diferentes por cafetal. Los criterios de selección más comunes para cultivar, fomentar o tolerar las especies son: que tenga un propósito definido (criterio utilitario), que sea apropiado a las características de la tierra (adaptación ambiental), que pueda convivir con el café (compatibilidad con el cultivo principal), que tenga buenas características según el propósito seleccionado (criterio de calidad: buen sabor, frutos sanos, rápido crecimiento, tallos rectos, etc.), o por herencia, por gustos particulares o para probar nuevas especies.
- iv) El número de individuos por especie por predio cafetalero es sumamente variable y va desde uno hasta más de 1000, pero lo más común en los cafetales analizados es que haya entre uno y seis individuos de cada especie. En promedio es de 149, con un rango de variación de 60 a 584 individuos por hectárea.
- v) De las 55 especies detectadas, solamente *Persea* spp., es común denominador de todos los cafetales muestreados, y otras ocho especies se encuentran entre el 50 y 78% de los cafetales muestreados, entre ellas están: ixpepe (*Trema micrantha*), plátano (*Musa* spp.), cítricos (*Citrus* spp.), gusanillo (*Lippia mirycephala*), aguacatillo (*Phoebe* spp.), jinicuil (*Inga jinicuil*), moral (*Morus celtidifolia*) y nogal (*Juglans pyriformis*).

Toda esa biodiversidad existente, en los cafetales se presenta como un mosaico sin un arreglo topológico determinado; más bien, su ordenamiento espacial responde a criterios de cada productor y están referidos a: "donde se da mejor", "donde no reseca la tierra", "donde no le afecta al café", "donde hace falta", "donde fue naciendo" y "donde lo dejaron los antepasados", etc.

El manejo de una estructura tan diversa es una estrategia de economía campesina que tiene como propósito fundamental el obtener varios productos por unidad de superficie. La estrategia se basa en el fomento y conjugación de la diversidad vegetal tanto de la sombra como del café. Se observó que del total de especies encontradas dentro del cafetal, alrededor del 65% corresponden a vegetación natural, 15% son de vegetación secundaria y 20% son especies introducidas. Más del 90% de ellas

son especies fomentadas con algunas labores como deshierbes, poda y fertilización de manera indirecta.

A continuación se mencionan algunos ejemplos de aprovechamientos de estos recursos obtenidos en cafetales tradicionales de diferentes regiones del país. De las especies maderables corrientes, pequeños volúmenes se destinan para las necesidades de la unidad de producción como son construcción de vivienda, muebles, utensilios domésticos y de trabajo (carretas, yugos, cabos, etc.). Por ejemplo se mencionan especies muy apreciadas para la construcción como el frijolillo (*Phithecellobium arboreum*) y el chijol (*Piscidia piscipula*). Las maderas preciosas, se destinan principalmente para la venta, así como también ciertas maderas corrientes para usos específicos, entre los que se señalan la elaboración de rejas para empaque de frutas y hortalizas, postes para construir espalderas en el cultivo del chayote (se reconocen las cualidades de la pomarrosa), elaboración de artesanías (por lo general con madera, aunque pueden emplearse otros materiales como el mimbre y el ixtle); en Puebla se obtiene papel amate a partir del jonote colorado. El árbol de cempalehual (*Ulmus mexicana*) se usa para elaborar sillas de montar, el hormiguillo para la fabricación de las tradicionales marimbas, el xochicuahuitl (*Cordia alliodora*) para elaborar muebles de alta calidad y el ocozote (*Liquidambar styraciflua*) para palillos dentales (Fotos 15 y 16).



Foto 15. Árbol de palo rey (*Ulmus mexicana*) en cafetales tradicionales en La Pintada, Atoyac, Guerrero. El árbol se mantiene en pie después de 25 años de secarse.

Mención especial es para la leña que se obtiene de los árboles y cafetos podados, que se utiliza en la preparación de alimentos. Buena proporción de los productos obtenidos del cafetal, se emplean en la alimentación familiar, en particular los frutales, como el plátano, que está disponible durante todo el año para el consumo, además de las especies frutales que pueden ser componentes frecuentes en estos policultivos.

En algunas especies se aprovechan las flores, como colorín, izote, mala mujer y tepejilote, o bien el follaje (guía de chayote, huela de noche, quelites, hierba mora, etc.). Ciertas hojas se emplean para la envoltura de los tradicionales tamales, como plátano, aguacate criollo, platanillo, papatla y zacahuil.

También se colectan hongos comestibles, con nombres regionales como, chenche, oreja de ratón, oreja blanca, de encino, de jonote, etc., que se desarrollan en árboles caídos y se obtienen en el periodo de lluvias (Julio y Octubre). Entre las ornamentales destacan las palmas, las orquídeas y las bromelias, diversas especies de orquídeas son comercializadas en las regiones cafetaleras, especialmente por las comunidades indígenas.

Menos conocidos son los aprovechamientos de la fauna asociada a los cafetales tradicionales, en algunas regiones de Veracruz se consumen insectos que se colectan de ciertos árboles. Entre estos están las larvas de lepidópteros, colectadas en árboles que son comunes en los cafetales, tal es el caso del gusanillo, chacal o chachama (Foto 16) que se obtiene principalmente del árbol de gusanillo (*Lippia mirycephala*) y el gusano del jonote, conocido también como sat's, cuetla y pochocuil (*Arsenura armida*) que se colecta de preferencia en el jonote (*Heliocarpus donnell-smithii* y *Heliocarpus appendiculatus*) y el cuaulote (*Guazuma ulmifolia*), así como las hormigas chicanas (*Atta* spp.) que es posible colectarlas en cafetales. En general el ambiente en estos cafetales es favorable para la fauna, y sobre todo para las aves.



Foto 16. Preparación del chacal, insecto comestible colectado en árboles del cafetal. El Bajío, Córdoba, Veracruz.

Este sistema aprovecha integralmente el cafetal, combinando la producción de café como estrategia comercial, y la obtención y recolección de diversos productos, como estrategia de autosubsistencia. En esta combinación de estrategias es importante el aporte complementario de alimentos en la dieta familiar. En la mayoría de las regiones cafetaleras, el sistema tradicional es una parte de la economía campesina, que además se complementa con milpa, jornaleo y la producción de traspatio.

Generalmente los diversos productos obtenidos son para el autoconsumo, aunque algunos excedentes se comercializan en mercados locales o regionales, o bien sirven en el intercambio o trueque. Cabe señalar que en las regiones más comunicadas se dificulta la comercialización, por ejemplo en las regiones Costa Grande de Guerrero o Sierra Norte de Chiapas.

La tecnología cafetalera aplicada a este sistema está en función de diversos factores ambientales y económicos. Sin embargo, el factor determinante en muchas regiones, la constituyen los precios del aromático.

Predominan las variedades convencionales de porte alto, como Typica y Bourbón, también se reportan Mundo Novo, Pluma Hidalgo y Maragogipe, estas últimas en la Costa de Oaxaca y Chiapas, respectivamente. Asimismo se cultivan variedades tradicionales de porte bajo, como Caturra rojo y amarillo, Garnica y la variedad Pacamara, de reciente introducción. Es común encontrar entre cuatro o cinco variedades por plantación, alguna es predominante y las otras se han establecido como parte de los replantes o reposición de cafetos.

En ciertas áreas de clima cálido, se puede observar el café Robusta como en Tezonapa y Tepatlaxco, Veracruz, en la zona baja del Soconusco en Chiapas (Municipios de Cacahuatán, Unión Juárez y Tuxtla Chico), en Valle Nacional, Oaxaca y en Tlacotepec, Puebla.

Las densidades de población fluctúan entre 800 a 1600 plantas por hectárea, y en algunos casos llegan a las 2500. Por lo regular los marcos de plantación son cuadrados con distancias de 3x3 m o 2x2 m, o bien rectangulares, con espaciamientos de 3x4 m ó 2x3 m. Sin embargo, en varios predios se observan trazos en dirección a la pendiente, que en terrenos de ladera y bajo ciertas condiciones de manejo (como el uso del azadón), pueden ocasionar fuertes problemas erosivos. Cabe señalar que en algunas regiones, se han visitado plantaciones tradicionales, en donde es difícil definir un arreglo, debido a la presencia de cafetos viejos intercalados con cafetos jóvenes e incluso plantas germinadas en el cafetal. Bajo estas condiciones es posible cuantificar más de 4000 plantas por hectárea. Normalmente las plantaciones tienen una edad que fluctúa entre 20 y 40 años, aunque es común encontrar cafetales jóvenes, e incluso cafetales sumamente antiguos, con más de 80 años.

Las prácticas agrícolas fundamentales son: deshierbes, fertilización, poda y regulación de sombra. Los principales instrumentos de trabajo son azadón, machete, tijeras y serrote, algunos productores poseen aspersora. Los deshierbes representan una actividad común de estos cafetales, en función de los precios del café pueden variar de una a tres, empleando machete o azadón. El 80% de los cafecultores mexicanos que tienen sistema tradicional no aplican fertilizantes químicos, solo el 20% restante pueden aplicar una o dos veces, en función de los precios; el producto más frecuente es el fertilizante 18-12-06 recomendado por el desaparecido INMECAFÉ. Otra actividad ocasional es la poda de cafetos, conocida como poda "veracruzana", de tipo selectivo que considera diversos criterios de manejo del tejido productivo como en la descompensación de tallos y ramas, y el rejuvenecimiento con poda profunda o recepa, complementada con un deshije, así como eliminar materiales con daños fitosanitarios. También se realiza la poda o regulación de sombra, dirigida a los árboles de *Inga*, se efectúa después de la cosecha. Menos frecuente es la reposición de fallas o replantes, en años buenos el productor invierte en planta y la adquiere en viveros comerciales, pero en años malos, se regresa al arranque de planta nacida en el cafetal.

Se reporta la incidencia de plagas y enfermedades, como son: broca (*Hypothenemus hampei*), nematodos (*Meloidogyne* spp.), barrenador del tallo (*Plagiohammus maculosos*), minadores (*Leucoptera coffeella*), tuza (*Heterogeomys* spp.) , ojo de gallo (*Mycena citricolor*), roya (*Hemileia vastatrix*) y mal de hilachas (*Corticium koleroga*); sin embargo, por lo general no se realiza el control de estos problemas fitosanitarios.

En Chiapas y Oaxaca, se presenta la producción orgánica en sistemas tradicionales, en donde se aplican abonos orgánicos a razón de uno a tres kilogramos por planta, se introducen prácticas de conservación de suelo, como las terrazas individuales y continuas, las barreras vivas, se regula la sombra y se controla la broca con el hongo *Beauveria bassiana* (Foto 17).



Foto 17. Productor de café orgánico. San Miguel Lachiguri. Tehuantepec, Oaxaca.

Los rendimientos son muy variables desde tres hasta 14 Quintales/ha, la producción más baja es similar a la obtenida en el sistema natural, aunque los productores con mejor manejo logran rendimientos de 12 a 14 Quintales/ha, los orgánicos obtienen niveles de 8 a 10 quintales/ha.

De forma cualitativa se sabe que estos sistemas diversificados tienen una alta productividad que no se ha cuantificado, ya que algunos aportes son difíciles de evaluar. Por principio debe considerarse que la mayoría de los productos obtenidos son principalmente para el consumo familiar y los excedentes salen al mercado para la generación de ingresos económicos (Foto 18).



Foto 18. Diversidad de productos obtenidos en cafetales tradicionales de Veracruz

Para el consumo familiar hay aportes en: la dieta alimenticia, el tratamiento de enfermedades, la generación de combustibles, la construcción y el mejoramiento de la vivienda, la satisfacción de necesidades psíquicas (ceremoniales, ornamentales, entre otras) y la preservación del medio ambiente mediante la conservación de la biodiversidad. Este sistema ha sido conservado por cafetaleros principalmente del sector social y es una estrategia que tiene como propósito asegurar la alimentación, la vivienda y la salud.

La regresión tecnológica presente en todas las zonas en situaciones de bajos precios del café, es un indicador de que el sector social sobre todo, retorna a este sistema de producción, en el que se busca que el café no sea la única fuente de satisfactores.

Dado que por mucho tiempo la investigación no contempló a este tipo de sistemas cafetaleros dentro de sus prioridades, en la actualidad existe un gran vacío de conocimientos al respecto, y son necesarias propuestas para mejorar este sistema, el más representativo de la cafecultura mexicana.

SISTEMA ESPECIALIZADO

El sistema especializado es una modalidad de monocultivo, en el que solo se produce café bajo sombra y se caracteriza por utilizar leguminosas en forma dominante y casi única para el sombreado (Figuras 6 y 7), sobre todo las Mimosáceas normalmente en un marco de plantación. Así mismo puede emplearse sombra temporal y marginalmente algunos árboles de otras especies útiles.

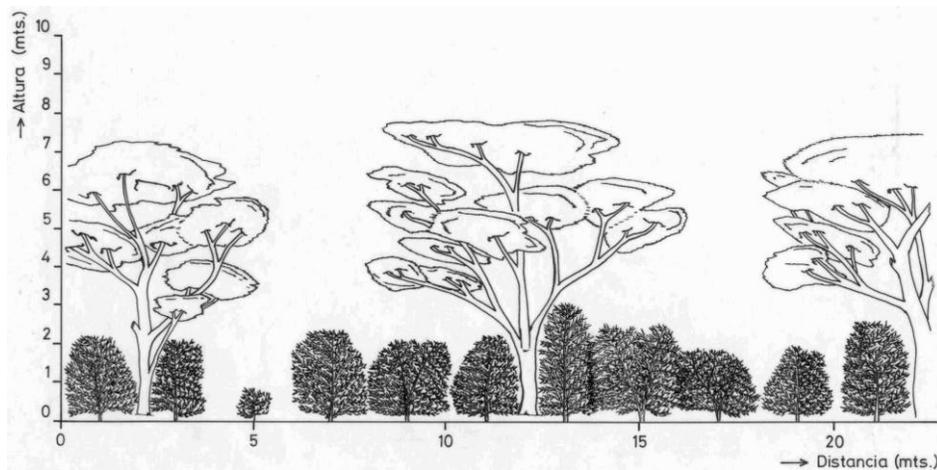


Figura 6. Estratificación del espacio vertical. Perfil diagramático del cafetal con sistema especializado. Naranjal, Veracruz. Fuente: Escamilla, 1997.

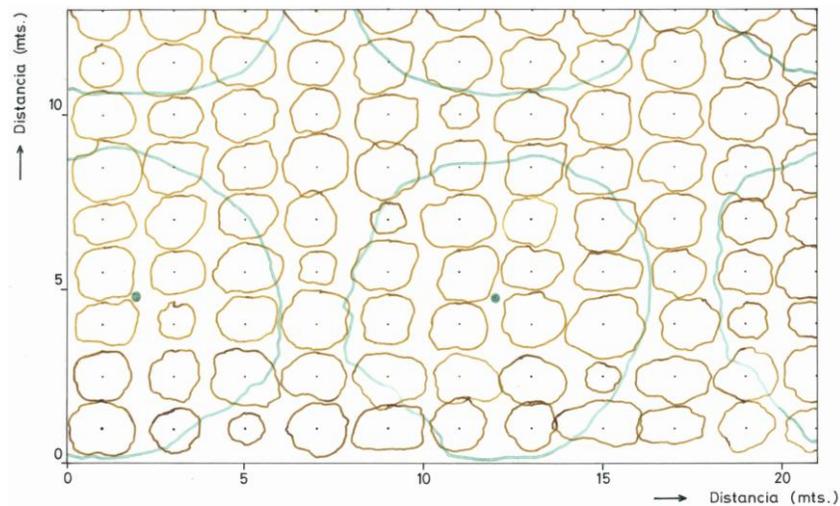


Figura 7. Distribución del espacio horizontal. Cobertura de cafetal con sistema especializado. Naranjal, Veracruz. Fuente: Escamilla, 1997.

El paquete tecnológico para este sistema fue desarrollado por el INMECAFE y difundido con mayor intensidad a partir de 1970. El sistema especializado representaba a principios de los 90's durante el siglo pasado, el 54.3% de las plantaciones cafetaleras en el centro de Veracruz, se constituyó como el sistema predominante. Sin embargo, con las crisis de bajos precios (1989-1994 y 1998-2002), numerosos cafetales especializados se han convertido a policultivos comerciales y tradicionales. En cuanto a su distribución por regiones, adquirió mas importancia en el área de Tlapacoyan-Tenochtitlan, con el 68%, y en las regiones de Coatepec, Huatusco y Córdoba representó más del 50% de los predios cafetaleros. De acuerdo a su distribución altitudinal se observó que en la franja inferior a 600 msnm disminuye su importancia, con el 34.6%; en la franja de 600 a 900 msnm incrementa su presencia con el 52.5%, y en áreas superiores a 900 msnm, es de 58%, esta información muestra que la importancia del sistema especializado se incrementa con la altitud. El sistema fue ampliamente difundido por el INMECAFE en las regiones cafetaleras de Veracruz y otros estados. Factor importante en esta difusión fue la presencia de las oficinas centrales de Instituto en Xalapa y de tres campos experimentales en la entidad, esta ubicación estratégica y los diversos apoyos favorecieron la adopción del sistema entre los cafecultores veracruzanos (Escamilla *et al.*, 1994).

Escamilla (1993), señala los principales aportes y recomendaciones técnicas que sustentaron el impulso de este modelo por el INMECAFE y que fueron los siguientes:

- a) Propagación y distribución masiva de “pesetillas” (plántulas de café).
- b) Impulso a la renovación y rehabilitación de cafetales, con base en la introducción de variedades mejoradas, aumento a las densidades de plantación, aplicación de insumos (fertilizantes y fungicidas), manejo de follaje con podas y recepas.
- c) Recomendaciones sobre fertilización y abasto del complejo 18-12-6.
- d) Obtención y difusión de la variedad Garnica.

Otra de las regiones con predominio de este sistema es Xicotepec, Puebla, donde representa el 60% de los cafetales. También con gran aceptación en la región del Soconusco, Chiapas, el modelo se impulsó a inicios de los 70's, por ejemplo en los municipios de Unión Juárez, Cacahoatán, Villa Comatitlán, Escuintla, Motozintla y Mapastepec, representa el 80%, altamente adoptado en Ocosingo, Chilón, Altamirano y Sitala; con menor frecuencia en las regiones Fronteriza, Centro, Selva y Norte, en estas dos últimas áreas lo han implementado algunos productores innovadores (Foto 19).



Foto 19. Sistema especializado. Finca San Antonio Chicharras. Tapachula, Chiapas.

En la Costa de Oaxaca se observa en los municipios de Pluma Hidalgo, Candelaria Loxicha y San Mateo Piña, el sistema lo han establecido productores con superficies mayores a las 10 ha; en la comunidad chinanteca de Rancho Grande, que se ha destacado por sus logros en la producción de café, y que se ubica en las montañas de Valle Nacional, se encuentran plantaciones especializadas. En las regiones Cañada, Mazateca y Sierra Norte se reportan algunas fincas con este modelo.

Finalmente en Nayarit se observan plantaciones jóvenes, en particular en Compostela, implementadas por el INMECAFE. En la comunidad La Pintada del Municipio de Atoyac de Alvarez, Guerrero, se fomenta la especialización.

No se dio una adopción total y lineal de esta propuesta tecnológica, sin embargo, fue elemento importante en los altos índices de crecimiento de la producción de café, sobre todo en las últimas décadas del siglo pasado.

En el “sector social” el paquete fue adaptado a diversas condiciones, tanto ambientales como socioeconómicas, en un proceso de prueba de variedades y fertilización, según recursos y fuentes disponibles. La sombra se ha ido convirtiendo nuevamente en una vegetación diversa. Por su parte, el sector de medianos y grandes cafetaleros, sí adoptó el paquete en gran medida, como se ha señalado en algunas regiones. Bajo las actuales condiciones de crisis, este sistema presenta fuertes problemas en cuanto a su rentabilidad, como sucedió en la crisis del periodo 89-94 (Escamilla *et al.*, 1994).

De acuerdo a la diversidad predominante las especies del género *Inga*, denominadas con nombres locales muy diversos, como son: vainillo, chalahuite (blanco y negro), chalum, tzelel o chelel, caspirol, jinicuil, paterna, cuajinicuil (cuajiniquil, cajinicuil, o juajiniquil), guamo, cuil chalum, cuil machete, tamarindillo, etc. En el Cuadro 3 se muestra el complejo de especies del género *Inga*, utilizando como árbol de sombra en plantaciones de México, así como algunas especies usadas en países cafetaleros de Centroamérica y que se han plantado en México (Foto 20).

Cuadro 3. Especies del género *Inga* reportadas en cafetales mexicanos y de Centroamérica

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	LUGAR
<i>Inga beliciensis</i> Stand.	Quiebra hacha	Chiapas (Iacandona)
<i>Inga edulis</i> Mart.	Bitze, cuil de agua, chalahuite y huitz	Chiapas (Norte y Soconusco)
	Salamité ó salahuite	San Luis Potosí (Xilitla).
	Guaba roja ó pepeto de río.	Guatemala
<i>Inga eriocarpa</i> Benth.	Aguatópe y ocoтопе	Oaxaca (Istmo)
<i>Inga fissicalyx</i> Pitt.	Atotope, ocoтопе, bitzé y chelele	Veracruz y Tabasco
<i>Inga jinicuil</i> Schl. (<i>Inga paterno</i> Harms)	Algodoncillo	
	Bitzé	Tabasco
	Cujinicuil	Jalisco
	Paterno, cuil machetón	Chiapas (Soconusco)
	Jinicuil, cuajinicuil, chalahuite y talachca	Veracruz (Centro)
	Ca'la'm	Puebla (Sierra Norte)
<i>Inga laurina</i> Willd.	Nacapirol	Chiapas (Villa Flores)
	Cuajinicuil, cushin o fresno español	Nicaragua y Guatemala
<i>Inga leptoloba</i> Schelecht.	Vainillo, chalahuite y acotope	Veracruz
	Caspirol y chelele	Chiapas (Cacahoatán, R. Izapa)
	Coajinicuil de rayo	Chiapas
	Bitze, cuajiniquil y pepeto peludo	Guatemala
<i>Inga marginata</i> Willd.	Acotopillo	Oaxaca (Istmo)
<i>Inga micheliana</i> Harms	Chalum de montaña, chalum, y tzan	Chiapas (Noreste y Cacahoatán)
<i>Inga pavoniana</i> Donn.	Coquil'te	Chiapas (Norte)
<i>Inga pringlei</i> Harms	Chalahuite	Veracruz (Huatusco)
<i>Inga punctata</i> Willd.	Tzelele	Chiapas (Lacandona)
	Guaba negra, bitze, cuajiniquil y pepeto peludo	Nicaragua y Guatemala
<i>Inga radians</i> Pitt.	Cuil machetón, machetón y quej.	Chiapas (Escuintla y Copainala)
<i>Inga rodrigueziana</i> Pitt.	Cuajinicuil, machetón, chalum colorado y paterna	Chiapas
<i>Inga roussoviana</i> Pitt.	Acotopillo de montaña	Oaxaca (Istmo)
<i>Inga vera</i> Humb. & Bonpl. (<i>Inga spuria</i> Humb. et Bonpl.)	Agotope	Oaxaca
	Bitzé y guatupe	Tabasco
	Cuil de agua, chelele, san, tzan y chalahuite	Chiapas
	Chelele, timbre, vainillo y chalahuite	Veracruz
	Jinicuil	Guerrero
	Cuajiniquil y chalum	Nicaragua y Guatemala
	Guaba	Costa Rica
<i>Inga tetraphylla</i> Marthz.	Caspirol y palal	Guatemala
<i>Inga xalapensis</i> Benth.	Cuajinicuil y jinicuil	Veracruz
	Jinicuil	Jalisco
	Ocoтопе	Oaxaca (Istmo)
	Chalum y guaba	Guatemala y Nicaragua

Estos nombres varían de acuerdo a la región, a la altitud o a la especie en particular (porte del árbol, tipo de hoja, coloración, pubescencia, forma y uso de la vaina, etc.). Los productores han identificado estas especies, con algunos criterios como: blanco, rojo o negro; hoja ancha, angosta, chica, etc., crecimiento rápido o lento, longevidad corta o larga; "peludo", "raíz blanda", "no reseca el suelo", "de río", "cordobefia", "coatepecana", "de ciénega", "de machete", "resistente a los gusanos", etc.



Foto 20. Sistema especializado café- Inga en Cuetzalán, Puebla.

Generalmente en el sistema especializado, además de las especies del género *Inga*, es posible identificar otros componentes que están presentes en los sistemas natural y policultivo tradicional. En ocasiones hay presencia de huizaches (*Acacia pennatula*), cedro rojo (*Cedrela* spp.), cedro rosado (*Acrocarpus fraxinifolius*), frutales (en especial cítricos y plátanos), grevillea (*Grevillea robusta*), ahillite o haile (*Alnus* spp.), bracatinga (*Mimosa scabrella*), Cuernavaca (*Solanum bansii*), xochicuahuatl (*Cordia alliodora*), Ixpepe (*Trema micrantha*), chacalaco (*Trichilia havanensis*), álamo (*Platanus lindeniana*), etc. Algunas especies funcionan como sombra temporal o provisional, las más comunes son: los plátanos (*Musa acuminata* Colla y *Musa balbisiana* Colla), y la higuera (*Ricinus communis*): recientemente se observan leguminosas de los géneros *Crotalaria*, *Cajanus*, *Flemingia* y *Tephrosia* (Foto 21).



Foto 21. Cafetal con sombra de *Inga* y plátano. Centro de Veracruz.

En Veracruz el 61% de los predios bajo sistema especializado presentan una especie, 35.2% dos especies y 3.8%, tres. Se han detectado plantaciones especializadas con sombra de *Grevillea robusta*, Cuernavaca (*Solanum bansi*) y en forma más reciente bracatinga (*Mimosa scabrella*), esta última recomendada por el INIFAP (Foto 22).



Foto 22. Café- bracatinga. Teocelo, Veracruz.

Las características de las leguminosas del género *Inga* que les han permitido constituirse como la sombra ideal para los cafetos son las siguientes: adaptación a los diversos ambientes cafetaleros, rápido crecimiento, presentan facilidades para podar (regular la sombra), cuentan con gran capacidad de regeneración, sistema radical profundo, árboles no muy altos, frondosos, de fuste mediano, de buen porte, con ramas extendidas y estratificadas, por lo general en forma de sombrilla o parasol. Asimismo conservan el follaje durante todo el año y mantienen un volumen adecuado durante el verano, sombra tenue y uniforme, cierta resistencia a vientos, se aprovechan para leña y en algunas especies los frutos son comestibles (arilo y semilla), no presentan espinas, suficiente incorporación de materia orgánica al suelo (gran aporte de "sámago" y hojarasca), capacidad fijadora de nitrógeno, no compiten con el cafeto por absorción de agua y nutrientes, y no son hospederas de plagas y enfermedades que lo afecten.

En el sistema especializado se requiere un marco de plantación con un arreglo topológico definido con densidades de sombra que varían desde 40 hasta 400 árboles por hectárea, en función a las condiciones ambientales (altitud, exposición y características edáficas) y a la especie en particular de *Inga*. A mayor altura del árbol, la distancia entre ellos es más amplia. Se ha determinado que 100 árboles por hectárea de *Inga* proporcionan 40-60% de sombra. Sin embargo, los distanciamientos en campo son variables por las diversas condiciones señaladas, variando desde 5 hasta 20 m, en arreglos cuadrados y rectangulares, también se fomenta el desarrollo de las Ingas que nacen dentro del cafetal (Foto 23).



Foto 23. Cafetales con chalum. Finca San Antonio Chicharras. Tapachula, Chiapas.

Actualmente los características tecnológicas del sistema especializado, con ciertas modificaciones, son las siguientes:

- a) Predominan variedades mejoradas de porte bajo, como Caturra y Garnica, aunque también son frecuentes, las de porte alto, como Mundo Novo y Bourbon. En los últimos cinco años se observan dos tendencias; una que busca incrementar la productividad a través de variedades mejoradas como Catuai e incluso las variedades resistentes a roya, de alta producción y precocidad, como ejemplo están Oro Azteca, Colombia y Costa Rica 95, y diversos Catimores (entre ellos el Catimor 5175). La otra tendencia intenta recuperar la calidad mediante el cultivo de las variedades Typica, Maragogipe y Pacamara, en especial para buscar nichos de mercado (café especiales, orgánicos, etc.).
- b) La mayor parte de las plantaciones especializadas tienen edades que no superan los 20 años; no obstante es posible encontrar cafetales de mayor edad. En regiones donde el sistema especializado no se practica o es poco frecuente, se han establecido parcelas demostrativas con productores innovadores asesorados por los técnicos de los Consejos Regionales del Café.
- c) Las densidades de plantación se encuentran en un rango desde 1000 hasta 3300 cafetos por hectárea. En las plantaciones especializadas establecidas con la asesoría del INMECAFE se aprecian dos densidades, de 1600 a 2000 plantas para variedades de porte alto y 2500 cafetos en variedades de porte bajo; en el caso de la densidad de 3300 cafetos/ha, éstos han sido recomendados por los Consejos Regionales del Café y algunas instituciones de investigación. En ciertas regiones de Hidalgo y Chiapas se reportan densidades bajas, entre 1000 y 1500 plantas/ha.
- d) Las plantaciones recomendadas por el INMECAFE se establecieron con plantación en marco real, rectangular o tresbolillo, en muchos casos el trazo esta a favor de la pendiente; en las nuevas plantaciones especializadas se están implementando trazos en curva a nivel o contorno, como una práctica de conservación de los suelos, lo cual se complementa con terrazas y barreras vivas en especial entre productores orgánicos de Chiapas y Oaxaca.
- e) El control de malezas es manual, se realizan desde uno hasta cuatro deshierbes, por lo general son dos o tres; se emplea machete en la mayoría de las plantaciones especializadas, aunque en ciertas regiones, como en Huatusco, Veracruz, se usa en forma considerable el azadón, situación que ha contribuido a generar problemas fuertes de erosión de suelos. En menor proporción se reporta el uso de herbicidas, aplicando productos como Faena y Gramoxone.

- f) Predomina la poda veracruzana de tipo selectivo, que considera criterios productivos y fitosanitarios, e incluye recepas y deshijes. También es posible encontrar plantaciones con poda Colombiana (Suspensión o descope). Durante muchos años, por su edad estas plantaciones no ameritaron manejo del follaje; sin embargo, diversas plantaciones se han avejentado con severas descompensaciones o se han cerrado por las altas densidades, aspectos que hacen necesario practicar la poda en forma sistemática.
- g) El manejo de este sistema implica la formación y regulación de los árboles de sombra generalmente estos adquieren la forma característica de sombrilla, a una altura de 5m sobre los cafetos, mediante un procedimiento denominado como “levantar sombra”, que consiste en podar anualmente las ramas bajas mal formadas, afectadas por daños mecánicos o plagas. Estas leguminosas presentan fuertes daños por los defoliadores durante la sequía intraestival o de “canícula” y también son afectados por plantas parásitas de la familia *Loranthaceae*, denominadas “correhuela, hiedras, seca palo e injerto”. La poda de los árboles de sombra se realiza durante todo el año, aunque por lo general se concentra al inicio de la temporada de lluvias de verano (mayo-junio), con el fin de reducir la sombra en el periodo húmedo (Foto 24).



Foto 24. Poda de chalum. Soconusco, Chiapas.

- h) Uno de los componentes tecnológicos característicos en este sistema es la aplicación de fertilizantes químicos, el INMECAFE recomendaba dos o tres aplicaciones por año, en la actualidad en el mejor de los casos se aplica una vez. Con la situación de bajos precios en los últimos años, numerosos productores han dejado de aplicar fertilizantes. Los productos más utilizados son 18-12-06 y 17-17-17. En las regiones cafetaleras del Pacífico, como Nayarit solo se efectúa una aplicación en la época de lluvias. El sistema especializado expresa producción elevada en función de la aplicación de fertilizantes. En ocasiones se aplican materiales orgánicos los más comunes son la pulpa de café y la gallinaza. En el caso de los productores orgánicos, se elaboran compostas para producir abono orgánico, el cual se aplica al establecer la plantación o bien cada dos o tres años en las plantaciones productivas.

La reposición de cafetos o replantes es otra actividad frecuente en los cafetales especializados. Con respecto a plagas y enfermedades se reportan broca (*Hypothenemus hampei*), roya (*Hemileia vastatrix*), ojo de gallo (*Mycena citricolor*) y requemo (*Phoma costarricensis*); en la mayoría de los casos no se realiza control, a excepción de la broca donde se reporta control biológico con *Beauveria bassiana*, control químico con Endosulfan y manejo integrado que incluye repela, trampeo, control biológico y químico.

En este sistema la productividad es más alta que en los sistemas natural y tradicional, desde ocho hasta más de 80 quintales por hectárea, en función de las regiones productoras, la altitud y el manejo de las plantaciones. Los rendimientos son variables en Chiapas, la región Centro con 10-12 Qq/ha, la

selva con niveles entre 14 y 18 Qq/ha y la Fronteriza, con los más altos, entre 40 y 45 Qq/ha. En la costa de Oaxaca se reportan rendimientos desde ocho hasta 50 Qq/ ha y en Rancho Grande, Valle Nacional, de 25 a 40 Qq/ha. En la región de Xicotepec-Zihuatehutla, la productividad va de 28 a 40 Quintales. En Veracruz, se tienen registros muy elevados, como el caso de productores en la Colonia Manuel González, Municipio de Zentla, con registros de 70 Qq/ha. y la experiencia más exitosa la reportan pequeños productores en la comunidad de Río Seco, del Municipio de Amatlán de los Reyes, con más de 80 Qq/ha, logrados en la década de los ochentas, del siglo pasado.

En promedio en las diferentes regiones cafetaleras del país podemos hablar de rendimientos sobre 15 a 30 Qq/ha. De Oaxaca rescatamos un reporte de dos fincas especializadas “Rancho Viejo” con producción convencional de 50 Qq/ha aplicando todos los componentes tecnológicos propios del sistema y la finca “El Pacífico”, con producción orgánica, registrando productividad de 20 a 30 Qq/ha.

Cabe señalar que la productividad del sistema depende en alto grado de la aplicación completa del paquete tecnológico, en particular los fertilizantes químicos, bajo estas condiciones expresa el potencial que se ha reportado en algunas regiones; sin embargo, las repercusiones se han dado en términos de una regresión tecnológica a través de la disminución de la cantidad y calidad de prácticas culturales, reestructuración de la sombra, retorno a la variedad *Typica* y otros. Como una opción extrema está el abandono o sustitución de cafetales por otros cultivos, buscando mayor rentabilidad. Por lo tanto, es un sistema que en condiciones de bajos precios muestra dificultades para sostenerse.

SISTEMA DE POLICULTIVO COMERCIAL

El sistema de policultivo comercial se distingue por la producción de café con especies asociadas que están orientadas a la comercialización, como una estrategia de diversificación productiva. Son plantaciones de café en cuya estructura se reduce la diversidad vegetal a un número de dos a cuatro especies por cafetal, ordenadas espacialmente con el propósito de un aprovechamiento intensivo del espacio para la obtención de varios productos destinados principalmente al mercado. Las experiencias y los modelos de policultivo comercial son muy diversas, en función de las regiones cafetaleras. Se conocen experiencias importantes en Veracruz, Puebla, Chiapas y Oaxaca, y en forma más reciente en Jalisco, Nayarit, Hidalgo, San Luis Potosí, Tabasco y Guerrero.

En Veracruz se han desarrollado diferentes modelos de policultivo comercial; hace 10 años este sistema se presentaba en el 12% de las plantaciones cafetaleras del centro de Veracruz, cobrando más importancia en la zona norte (Tlapacoyan-Misantla), en donde representaba más del 15% de los predios, no obstante en la actualidad el policultivo es el sistema más importante en esta región. En cuanto a la altitud, se apreciaba una tendencia a disminuir hacia las áreas más altas. En el marco de dos crisis cafetaleras en una década, ha motivado a los productores de café a establecer modelos de policultivo, por lo cual su importancia se ha incrementado (Rodríguez 1994, Escamilla *et al.*, 1994 y Escamilla, 1997).

Las especies que pueden participar en el diseño de policultivos con café son alrededor de 30 y son las siguientes:

i) Frutales

- Aguacate Hass (*Persea americana* Mill.)
- Guanábana (*Annona muricata* L.)
- Limón Persa (*Citrus latifolia* Tan.)
- Limón dulce (*Citrus limetta* Riso.)
- Litchi (*Litchi chinensis*)
- Macadamia (*Macadamia integrifolia* Maiden and Betche y *M. tetraphylla* L.S. Johnson.)
- Mandarina (*Citrus reticulata* Blanco.)
- Naranja Valencia (*Citrus sinensis* L. Osbeck.)
- Naranja de azúcar (*Citrus sinensis* L. Osbeck.)

Níspero (*Eriobotrya japonica* Lind.)
Papaya (*Carica papaya* L.)
Plátano dominico (*Musa acuminata* Colla.)
Tangerina (*Citrus reticulata* Blanco.)

ii) Para follaje

Camedor (*Chamaedorea elegans* Mart.)
Plátano morado para velillo (*Musa acuminata* Colla.)
Tepejilote (*Chamaedorea tepejilote* Liebm.)
Diversas ornamentales.

iii) Hortalizas

Chile (*Capsicum annuum* L.)
Chile de cera (*Capsicum pubescens*)
Jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.)
Malanga (*Xanthosema* sp.)
Tomate (*Physalis ixocarpa* Brot.)

iv) Granos básicos

Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.)
Maíz (*Zea mays* L.)

v) Maderables

Cedro rojo (*Cedrella mexicana* Roem.)
Chalahuite (*Inga* spp.)
Nogal (*Juglans* sp.)
Caoba (*Swietenia* spp.)
Primavera (*Roseodendrum donnell-smithi* Rose)
Cedro rosado (*Acrocarpus fraxinifolius*)

vi) Especies y otras

Cardamomo (*Elettaria cardamomum* Maton.)
Pimienta (*Pimenta dioica*)
Vainilla (*Vanilla planifolia*)
Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*)
Hule (*Hevea brasiliensis*)

Es importante recalcar que de la lista que se reporta, se ha observado que para el diseño de policultivos (incluyendo café), sólo participan de dos a cuatro especies por predio. No obstante se pueden encontrar otros componentes en la plantación, e incluso se mantienen árboles de *Inga*, que benefician a estas plantaciones.

Algunos de los modelos que más comúnmente se han observado en el campo son: café-maíz, café-frijol, café-chile, café-macadamia, café-naranja Valencia, café-limón Persa, café-aguacate Hass, café-cedro rojo, café-guanábana-chalahuite, café-aguacate-maíz, café-chile-frijol, café-plátano morado (para la producción de velillo)-chalahuite, café-camedor-sombra diversa, café-tepejilote-sombra diversa, café-naranja de azúcar-plátano dominico-chalahuite, entre otros (Licono *et al.*, 1995)

Una característica fundamental de este sistema es que la combinación de especies está dispuesta en un arreglo espacial o topológico bien definido y es particular para cada modelo. En las figuras 8 y 9, y Foto 25, se muestra un modelo exitoso de policultivo desarrollado en Naranjal, Veracruz (Escamilla, 1997).

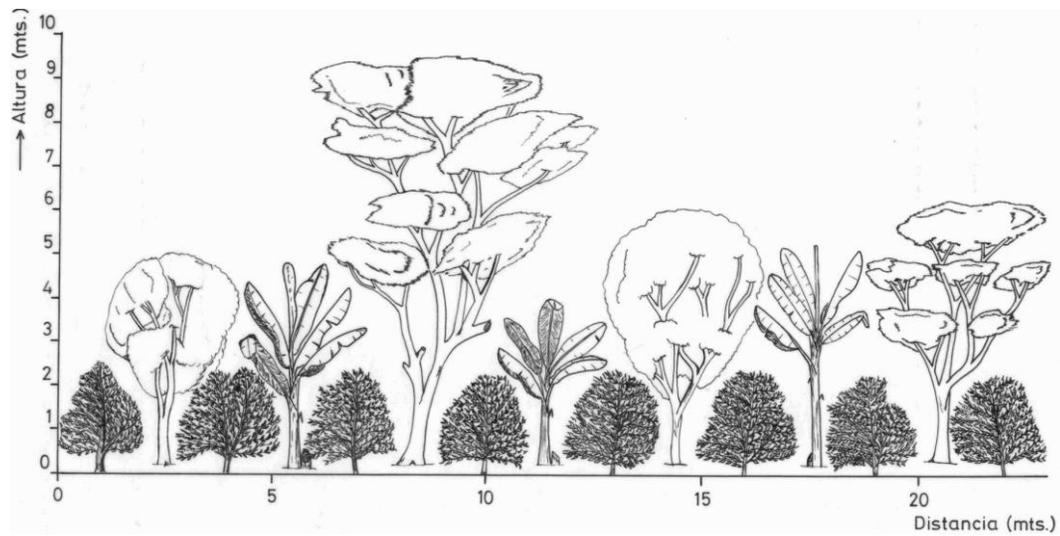


Figura 8. Estratificación del espacio vertical. Perfil diagramático del cafetal con sistema de policultivo comercial. Naranja, Veracruz. Fuente: Escamilla, 1997.

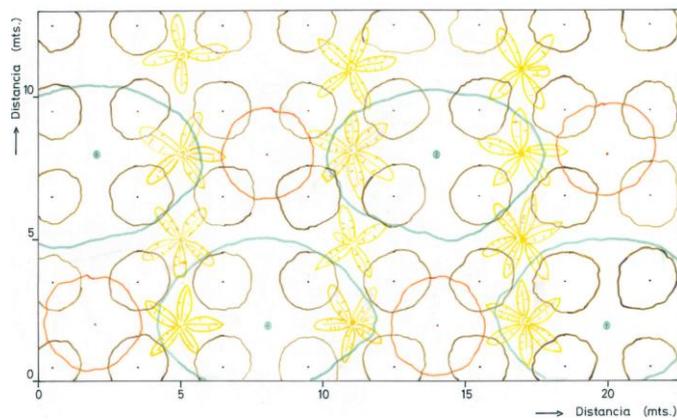


Figura 9. Distribución del espacio horizontal. Cobertura de cafetal con sistema de policultivo comercial. Naranja, Veracruz. Fuente: Escamilla, 1997.



Foto 25. Café- plátano- naranja- Inga. Naranja, Veracruz.

Las regiones cafetaleras de Puebla (Escamilla *et al.*, 2001) también muestran experiencias interesantes en los policultivos como son:

- i) Zihuatehutla-Xicotepec. Café-plátano morado, café-gengibre-litchi, café-litchi, café-frijol, café-chile, café-tomate de cáscara, café-cacahuete, café-gengibre-limón o aguacate, café-cedro rosado y café-macadamia.
- ii) Cuetzalán: café-pimienta-mamey-lima, café-macadamia, café-cedro rosado y café-vainilla (Baltazar, 1999) (Foto 26).



Foto 26. Policultivo comercial café- pimienta. Cuetzalán. Puebla.

A diferencia de Veracruz y Puebla, el policultivo comercial es menos frecuente en Chiapas. En la región de Soconusco se reporta el 20% de los predios cafetaleros con sistema de policultivo, en los Municipios de Huixtla, Tuzantán, Motozintla, Huehuetán, Tapachula y Tuxtla Chico. Los modelos observados son: café-maíz y/o frijol, café-maderables (primavera y cedro rojo), -naranja-mamey-hortalizas, café-hule y/o cacao, café-maderables-mamey, café-maderables-naranja, café-rambután y café-ornamentales (hawaiana, antorcha, etc.)

En la región Norte, en los municipios de Tila, Chilón y Yajalón, se ha fomentado en los últimos cinco años el cultivo de la nuez de macadamia, se estiman 800 ha plantadas, principalmente en policultivos con café. También se encuentran pequeñas superficies de café con palma camedor, pacaya y tepejilote hacia la región de Jaltenango.

En Oaxaca se reportan experiencias en la región Mazateca con macadamia y plátano (clones morado y roatán) y hacia la costa con hortalizas, guanábana y cacao. Los productos obtenidos de estos cafetales diversificados se comercializan semanalmente en mercados locales y regionales.

En Jalisco se mencionan algunos modelos de policultivo que incluyen plátano, mango, limón, papayo, nogal pecanero y granada china. Situación similar ocurre en Nayarit con sistemas que asocian café con plátano, aguacate, cítricos y piña (Santacruz, 2000) (Foto 27).



Foto 27. Policultivo comercial café-piña. Nayarit.

En las regiones cafetaleras de Hidalgo y San Luis Potosí, son recientes las experiencias, promovidas por los técnicos de los Consejos Regionales del Café. En Hidalgo empieza a tener importancia, sobre todo en zonas bajas; en la región de Huejutla se desarrollan los modelos café-sombra-palma camedor-naranja Valencia, café-palma camedor-sombra (*Inga*, *Erythrina* y *Cedrella*) y café-cedro rojo (este último como programa de reforestación). Para el modelo café-camedor-naranja Valencia, se han recibido créditos de instituciones financieras. En la región Otomí-Tepehua se promueve el policultivo con limón persa, naranja Valencia, palma camedor y cedro rosado.

Para San Luis Potosí se promueven macadamia, palma camedor (con sombra de *Inga* y *Grevillea*), plátano y naranja, particularmente en las regiones de Tamazunchale y Xilitla. Finalmente en Guerrero las experiencias son más limitadas, solamente la asociación café-plátano (patriota y macho) café-naranja cagela (esta se comercializa para la festividad de muertos). En el municipio de Acatepec se observaron pequeñas superficies con café-ilite-granada china. En Tabasco los policultivos comerciales están al nivel de parcelas demostrativas.

En lo que se refiere al manejo técnico del sistema resaltan los siguientes aspectos:

- a) Son plantaciones homogéneas en cuanto a los recursos genéticos participantes, es decir, café de una sola variedad, un solo clon de plátano, una sola variedad de cítricos, etc.
- b) Además de las labores que benefician a todas las especies participantes en el sistema, como deshierbes, existen otras que son específicas para cada componente, por ejemplo:
 - El plátano morado para producción de velillo requiere prácticas como deshoje, destule, deshije y destronque (Debernardi, 1993) (Fotos 28 y 29).



Foto 28. plantación de café-plátano para velillo. Fortín, Veracruz.



Foto 29. Centro de acopio de velillo. Fortín, Veracruz.

- Los cítricos como la naranja de azúcar y el limón Persa requiere de podas de formación para dejar un fuste limpio de tal modo que no interfiera con las otras plantas, principalmente con café.
- El aguacate Hass y la guanábana requiere un estricto control fitosanitario, de lo contrario, la producción es muy baja y de mala calidad (Foto 30).



Foto 30. Plantación de café-aguacate. Chocamán, Veracruz.

- En el caso del litchi y el mango se debe regular el exceso de sombra, que afecta negativamente al café, o bien ampliar los distanciamientos de los cafetos.
- La palma camedor requiere un manejo especial de densidades de plantación que esté en función de los distanciamientos del café y el porte de las variedades (Foto 31).



Foto 31. Café – palma camedor. Los Tuxtlas, Veracruz.

- En la intercalación con macadamia es fundamental seleccionar las variedades adecuadas en función de las condiciones ambientales de cada región y también considerar el tipo de crecimiento de las variedades de nuez (Foto 32).



Foto 32. Plantación de café-nuez de macadamia. Xicotepec, Puebla.

- Los cultivos básicos y las hortalizas se cultivan exclusivamente durante uno o máximo tres años, en plantaciones recién establecidas se aprovecha el espacio disponible.

c) Es necesario disponer de una mayor variabilidad de instrumentos e insumos agrícolas.

Los modelos de policultivo desde el punto de vista técnico son una estrategia para: proporcionar sombra al café, aprovechar la sombra para cultivos umbrófilos, aprovechar espacios abiertos y períodos definidos, y hacer uso intensivo del terreno. Desde el punto de vista económico tienen el propósito de elevar la productividad de la tierra y de la mano de obra, eliminar la dependencia económica de un solo cultivo y distribuir el ingreso económico a través del año, entre otros beneficios. Los productos obtenidos se destinan básicamente al mercado y sólo una pequeña porción la dejan para el consumo familiar (Foto 33).



Foto 33. Producción de naranja azúcar en policultivo. Naranja, Veracruz.

Otra ventaja de estos sistemas, es que el ingreso está distribuido a lo largo de todo el año. Por ejemplo, en ambos casos los productos del plátano (fruta y velillo) ingresan recursos económicos cada dos o tres semanas dependiendo de la época del año; la naranja de azúcar entre los meses de octubre a diciembre, y el café entre los meses de octubre a marzo (Foto 34).



Foto 34. Policultivo comercial café- plátano. Córdoba, Veracruz.

El sistema de policultivo comercial es una estrategia para mejorar el policultivo tradicional desde un punto de vista de eficiencia económica. Por sus altos ingresos netos, aun en plena crisis, estos modelos están en proceso de expansión. Sin embargo, se han visto limitados tanto por la falta de recursos económicos para la implementación de estas alternativas, como por la insuficiencia de canales de difusión de la tecnología tradicional generada y el mejoramiento de ésta.

Los policultivos comerciales se han desarrollado y evolucionado mediante experiencias de productores líderes e innovadores, que han logrado consolidar experiencias interesantes en base a ensayo y error. En la última década se han realizado diversas evaluaciones técnico-ecológicas y económicas en algunos modelos de policultivo comercial, las investigaciones de Rodríguez (1994), Escamilla (1997), Altamirano (1998) y Servín (1999), concluyen que el policultivo comercial es una estrategia productiva, desarrollada por medianos y pequeños productores, con mayor productividad de la tierra en base al uso de recursos disponibles. El policultivo mantiene cierto grado de diversidad en las plantaciones, optimiza el aprovechamiento de luz y nutrimentos, reduce la dependencia de un solo producto y aumenta la estabilidad económica; mejora la distribución de ingresos y genera empleos durante la mayor parte del año.

Finalmente es importante señalar que el éxito de los policultivos comerciales dependen en alto grado de la capacidad de gestión técnica y administrativa de los cafecultores; un sistema de intercalación, por muy buen manejo demanda la presencia constante del productor para regular los factores de competencia, así como la gestión para comercializar uno o dos productos adicionales al café (Foto 35).



Foto 35. Establecimiento de un cafetal en policultivo comercial. Huatusco, Veracruz.

SISTEMA A SOL

El sistema a "sol" o "cielo abierto" es la modalidad más intensiva que se practica en México, se caracteriza por cafetales que se cultivan sin sombra, es decir se mantienen bajo monocultivo y a plena exposición solar (Figura 10).

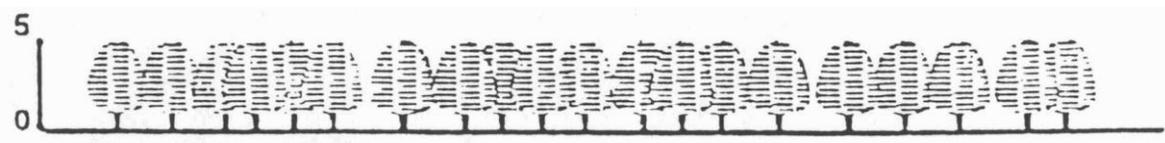


Figura 10. Diagrama del monocultivo a sol. Fuente: Toledo y Moguel, 1999.

Esta modalidad se ha difundido en ciertas regiones productoras de café, como son Xicotepec, Puebla; centro de Veracruz y Soconusco en Chiapas, por imitación de otras experiencias, entre las que destacan Brasil, Hawai, Costa Rica, El Salvador y Colombia (Fotos 36, 37, 38, 39 y 40).



Foto 36. Cultivo del café en Minas Gerais, Brasil



Foto 37. Cosecha de café. Minas Gerais. Brasil.



Foto 38. Plantación a sol. Costa Rica.



Foto 39. Paisaje cafetalero. Heredia, Costa Rica.



Foto 40. Panorámica en la zona cafetalera de Marsella, Risaralda, Colombia.

El cultivo a sol en México lo han adoptado los grandes productores y finqueros, de las regiones señaladas, a través de "trasplantar tecnología", aplicando una mayor tecnificación a los cafetales, con los objetivos de incrementar la producción y abatir los costos de producción por quintal. La transferencia de esta tecnología intensiva se ha realizado mediante la contratación de técnicos y asesores extranjeros o bien por la participación de los productores en giras de intercambio y visitas especiales a los países cafetaleros que han aplicado el sistema a sol.

En la región de Xicotepec, Puebla, este sistema tuvo gran aceptación, se introdujo a principios de los 80's del siglo pasado, al inicio fue establecido por los grandes cafecultores, y en forma gradual fue retomado por el sector social, y en algún momento llegó a representar casi la mitad de las plantaciones en esta región. Sin embargo, las fuertes heladas ocurridas en diciembre de 1989 dañaron estos cafetales sin sombra, por lo que numerosos productores retornaron a la sombra, incluso las prestigiadas fincas Oro Verde, Casa Blanca (actualmente la Puebla) y El Dorado, entre otras. En la actualidad el cultivo a sol representa, menos del 10% de los predios en esta región (Fotos 41 y 42).



Foto 41. Plantación de café en Xicotepec, Puebla (Foto cortesía de Enrique Selfa).



Foto 42. Plantación de café sin sombra en la Sierra Norte de Puebla.

En el centro de Veracruz es de más reciente introducción, no es frecuente y apenas representa el 1% de los predios. Se ha detectado en áreas con altitudes superiores a los 900 msnm, en donde las condiciones ambientales no son tan drásticas para los cafetales cultivados sin sombra. Se han identificado algunas plantaciones en los municipios de Atzalán, Tlapacoyan, Tenochtitlán, Teocelo, Fortín, Huatusco, Zentla y Córdoba, entre otros (Fotos 43, 44 y 45).



Foto 43. Plantación a sol en Plan de Arroyos. Atzalán, Veracruz.



Foto 44. Plantación de café a sol con la variedad Oro Azteca en Naranja, Veracruz.

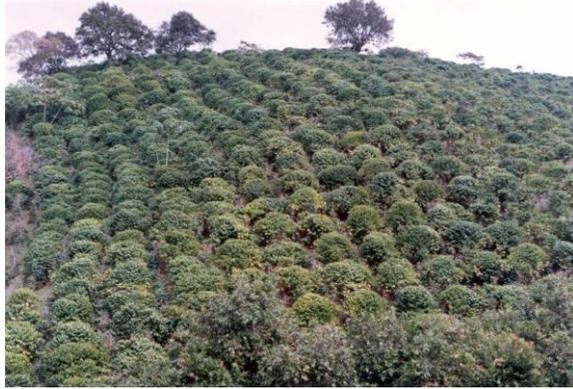


Foto 45. Plantación a sol con intercalación de café arábigo y Robusta. Zentla, Veracruz.

Otra región que experimentó el cultivo a sol fue el Soconusco, por iniciativa de algunos finqueros, aunque en menor frecuencia que en Puebla y Veracruz. Se tienen reportes de experiencias en otros estados cafetaleros como Oaxaca, Nayarit y Guerrero; sin embargo, los resultados han sido catastróficos, en particular hacia las regiones cafetaleras ubicadas sobre la vertiente del Pacífico, que se caracterizan por menor disponibilidad de humedad (Foto 46).



Foto 46. Cafetales a sol en Nayarit (Foto cortesía del Ing. Alejandro Santacruz)

La influencia del sol sobre el café ha sido una temática sumamente controvertida. Las investigaciones realizadas a nivel mundial muestran resultados contradictorios. Sin embargo, se acepta que el cultivo a sol proporciona condiciones diferentes a las del hábitat natural del café. Esta situación incrementa el crecimiento y producción de las plantas como una respuesta estratégica de sobrevivencia de la especie. El metabolismo del café se acelera y para sostener la producción, bajo este modelo, se requiere un alto costo energético y económico.

El éxito del cultivo a sol se basa en la intensificación de las prácticas de cultivo (la fertilización se hace indispensable, así como el control de malezas, la poda y la protección fitosanitaria), niveles muy altos en el uso de agroquímicos, densidades altas de cafetos y utilización de variedades mejoradas de porte bajo.

Un factor clave en el cultivo a sol radica en el uso de variedades mejoradas de porte bajo, materiales que toleran la insolación debido a que son plantas de arquitectura compacta, lo cual favorece el efecto de autosombrío y reduce las necesidades de sombra; entre las variedades más comunes están

Caturra, Catuaí y Garnica, y en los últimos cinco años se han introducido variedades resistentes a la roya anaranjada y con alta productividad, como Costa Rica 95, Colombia, Oro Azteca y diversos Catimores (entre ellos el 5175).

Cabe señalar que estos materiales expresan su potencial productivo, siempre y cuando se aplique estrictamente el paquete tecnológico intensivo. Un factor clave del sistema lo constituyen las altas densidades de población, que es posible con el cultivo de variedades de porte bajo, e incluso se observan plantaciones con dos o tres cafetos por sitio de siembra, denominado doble o triple postura; en base a lo anterior las densidades fluctúan desde 4 000 hasta 15 000 cafetos por hectárea. El trazo más común es rectangular de 2 X 1 m, para un total de 5 000 plantas por hectárea.

La fertilización química es una práctica indispensable para suministrar los nutrimentos que requieren los cafetos cultivados a sol. Normalmente se realizan análisis de suelos y foliares, que sirven de base para diseñar programas de fertilización, que determinan formulas, fuentes y dosis; es común la aplicación de micronutrientes y la práctica de encalado para mejorar las condiciones de acidez en estos suelos sometidos a altas cantidades de fertilizantes.

En este sistema el estrato herbáceo es indeseable y se considera como maleza, se recomienda mantener el suelo limpio de hierbas; bajo esta consideración predomina el uso de herbicidas.

El manejo del tejido productivo de los cafetos es fundamental para manejar exitosamente estas plantaciones con altas poblaciones; sin embargo, no todos los productores con cultivo a sol realizan las podas sistemáticas, ya sea por lotes o por surcos alternados. En el caso de los pequeños productores, que intentan este sistema, es difícil entender la lógica del manejo del tejido, muy diferente a la poda tradicional. En forma reciente se está implementando la poda de esqueletamiento, utilizado en regiones cafetaleras del Brasil, que consiste en combinar la suspensión del crecimiento vertical y la poda parcial de la totalidad de ramas primarias.

Con el sistema a sol se reducen ciertas plagas que se presentan bajo sombra excesiva, no obstante se presentan otros problemas fitosanitarios, como son: antracnosis (*Colletotrichum gloesporioides*), mancha de hierro (*Cercospora coffeicola*), nematodos (*Meloydogine* y *Pratylenchus*), broca (*Hypothenemus hampei*), araña roja (*Oligonychus coffeae*), escamas (*Saissetia* spp. y *Coccus* sp.), pulgones (*Toxoptera aurantii*) y piojos harinosos (*Planococcus citri* y *Pseudococcus cryptus*), entre los más importantes.

Problemas como broca y nematodos ameritan, en ciertas regiones y en estas condiciones de manejo, la aplicación de diversos pesticidas, entre los más aplicados, están insecticidas, nematicidas y funguicidas. Es común apreciar severos daños por antracnosis en cafetales al sol, plantados en suelos agotados o con deterioro (por erosión, acidez, etc.), y que no han recibido una nutrición balanceada y oportuna, en detrimento de la calidad del grano.

El manejo anterior y el uso de insumos es debido a que se incrementan las exigencias en la nutrición, se intensifica el crecimiento de maleza, aumenta el problema de plagas y se favorece la incidencia de ciertas enfermedades fungosas.

Los rendimientos son muy elevados entre 40 y 80 quintales por hectárea, e incluso se han tenido rendimientos espectaculares que superan los 100 quintales por hectárea. Sin embargo, la investigación oficial en México, aún no ha evaluado su viabilidad ambiental, técnica y económica, en las diferentes regiones cafetaleras de nuestro país, particularmente su impacto ecológico a corto y mediano plazo (deforestación, degradación de suelo, pérdida de biodiversidad, etc.). También son necesarias las evaluaciones sobre la calidad del café, algunos resultados, en Guatemala y Costa Rica muestran que la calidad del grano y la bebida es mayor en cafetos cultivados bajo sombra.

Desde la óptica económica, no es posible asegurar si el aumento en rendimiento justifica los gastos adicionales que demanda el cultivo a plena exposición solar, menos aún en condiciones de bajos

precios. Aunque este sistema lo han desarrollado grandes productores y finqueros, es difícil que pueda sostenerse en esta etapa de crisis tan prolongada.

SISTEMAS DE CULTIVO: PRODUCTIVIDAD O SOSTENIBILIDAD

En las regiones productoras de café en México se han desarrollado y conservado cinco diversas formas de manejo de las fincas cafetaleras. Por ejemplo en la vertiente del Pacífico, particularmente en los estados de Guerrero, Oaxaca y Nayarit los sistemas de montaña y policultivo tradicional predominan. Por otro lado el sistema intensivo a sol se reporta principalmente en las regiones Sierra Norte de Puebla y Centro de Veracruz (Foto 47).



Foto 47. Paisaje cafetalero en el Soconusco, Chiapas.

La diversidad de sistemas de producción de café se ha desarrollado paralelamente a la política impulsada por el INMECAFE y el Consejo Mexicano del Café. El INMECAFE impulsó con fuertes subsidios al sistema especializado en aras de lograr cada vez mayores rendimientos en café, mientras que los sistemas de policultivo tradicional y rusticano se mantuvieron como respuesta de la resistencia cultural de la gente a paquetes tecnológicos que no encajaban en su propia lógica de reproducción de economía campesina y los policultivos comerciales se desarrollan también empíricamente como un mecanismo de desarrollo del policultivo tradicional, bajo una visión empresarial, buscando un sistema de mayores ingresos.

El sistema especializado implica la eliminación total de la diversidad de especies de sombra, el cambio y homogenización de los recursos genéticos de café, promoviendo la introducción de nuevas variedades altamente productivas. Por lo tanto, su impacto en la pérdida de la biodiversidad fue considerable.

La resistencia cultural consistió, por una parte, en convertir al sistema especializado sólo una fracción de sus predios cafetaleros y por otra, una vez establecido este sistema, se toleraron y fomentaron especies arbustivas y arbóreas fuera de las recomendadas por el Instituto. En otras palabras, el paquete no se aplicó totalmente; sin embargo, un poco más de la mitad de los productores si se inclinaron por el modelo propuesto trayendo como consecuencia que su economía fuera altamente dependiente del café y por tanto vulnerable a los altibajos en el precio del aromático.

Los distintos sistemas de producción de café se han podido conservar y desarrollar gracias tanto a la diversidad ambiental de la zona cafetalera como a las variadas condiciones socioeconómicas de los productores cafetaleros.

Desde el punto de vista ambiental, el sistema a sol se ha dado en las áreas de mayor altitud favorecidas por condiciones de alta nubosidad y temperatura media no mayor a los 18°C., los

policultivos comerciales han encontrado condiciones cálidas para desarrollar modelos de producción con cultivos tropicales como cítricos, plátanos y guanábanas; y templados para intercalar como macadamia y aguacate, entre otros.

En la perspectiva socioeconómica, el sistema de montaña se ha mantenido principalmente en áreas marginadas donde la población aún conserva tradiciones indígenas. El policultivo tradicional y comercial se ha desarrollado fundamentalmente en el sector social, a diferencia del especializado y a pleno sol que es propio de medianos y grandes cafetaleros.

Las ventajas y desventajas que ofrecen los distintos sistemas son fundamentales en las actuales condiciones de bajos precios. Los productores que han podido sostenerse económicamente e incluso desarrollarse son los que han impulsado los policultivos comerciales cuyos ingresos netos son positivos, los que mantienen los policultivos tradicionales alcanzan un pequeño margen de la ganancia por el café, más las ventajas adicionales por los aportes en alimentación, medicina, vivienda y otros. En cambio, los impulsores del sistema a pleno sol, son los que han resentido más los efectos de la crisis ya que su economía es altamente especializada y sus ingresos netos por café son negativos. Este hecho ha traído como consecuencia un proceso de regresión tecnológica, emigración de productores a los E.U.A. y otras importantes ciudades del país, descapitalización y otros impactos negativos.

Desde la óptica ambiental, estos dos últimos sistemas han disminuido notablemente la diversidad vegetal y aunque no se tienen cuantificaciones, se observa un acelerado deterioro del suelo sobre todo con el sistema a pleno sol. Por lo contrario, los otros sistemas han conservado la biodiversidad y mantienen la fertilidad de los suelos.

La situación tan desfavorable por la que atraviesa la cafeticultura es catalogada como una crisis sin precedentes en el sector cafetalero mexicano. Esta experiencia tan difícil tiene aspectos rescatables, uno de los cuales es la valoración obligada de las diversas estrategias productivas que les permiten sobrevivir a los pequeños productores. El cafeto constituye un caso de excepción, ya que son pocas las especies cultivadas que poseen una gran versatilidad y que pueden manejarse bajo diferentes modalidades.

También, los períodos de bonanza cafetalera cada vez son más remotos, ante la "Tecnología moderna", bajo esquemas intensivos y que priorizan los rendimientos de café por hectárea, ha llevado a saturar el mercado del grano, siendo necesario un replanteamiento en la coyuntura actual, donde la calidad del café debe ser una estrategia importante. Por otro lado, las presiones ecológicas se incrementan y el café es uno de los cultivos que puede cultivarse asociado a una gran diversidad de especies vegetales.

La reordenación de la cafeticultura en la producción primaria debe retomar el cúmulo de experiencias que han desarrollado los pequeños cafecultores y que a su vez debe enriquecerse con los aportes de la investigación y experimentación agrícola.

Del sistema natural quedan vestigios que permiten potenciarlo como fuente de recursos fitogenéticos; sin embargo, es importante mejorar la productividad a través de un manejo de cafetales adecuado, de lo contrario carece de perspectivas económicas.

De los cinco sistemas identificados y caracterizados los sistemas basados en el policultivo, tanto tradicional como comercial, muestran la mayor viabilidad económica y ecológica, además de que reducen la dependencia y vulnerabilidad de la unidad de producción especializada en café, y finalmente son compatibles con la lógica del sector social.

Ante la presente crisis, el sistema especializado está siendo modificado, retornando hacia los policultivos, con el propósito de contar con ingresos adicionales. Actualmente se están introduciendo otras especies como plátano, nuez de macadamia, cítricos y palmas, entre otras.

Finalmente, el sistema a sol sólo puede ser implementado por grandes productores, con suficiente capital y en períodos de precios altos. Aunque, desde el punto de vista sostenible es el menos viable.

Por lo anterior y bajo las condiciones socioeconómicas y políticas, tanto actuales como de corto y mediano plazo en torno al café, es difícil sostener la propuesta de incremento vía especialización, intensificación y desarrollo tecnológico de café. Más bien estimamos conveniente rescatar, mejorar y promover sistemas múltiples que eliminen la dependencia económica, logren mayor productividad tanto de la tierra como de la mano de obra, que tiendan a ser sostenibles y que disminuyan la degradación ambiental (Foto 48).



Foto 48. El café en México. Mural del INMECAFE, Garnica, Xalapa, Ver.

A MODO DE CONCLUSIONES

1. Las características y presencia actual de los sistemas de cultivo del café por entidades y regiones, es resultado y una de las manifestaciones que refleja la dinámica de la cadena productiva; con antecedentes de hace dos siglos; sobre todo en los últimos cuarenta años, por los apoyos estatales a través del INMECAFE y del Consejo Mexicano del Café, la regulación de precios en un periodo prolongado y el “mercado libre”, desde julio de 1989.
2. Los sistemas de policultivo tradicional y de montaña, han disminuido su presencia en las regiones productoras, siendo sustituidos por los otros tres; en particular el sistema con sombra especializada. Sin embargo, la implantación de esta forma de manejo de las plantaciones, enfrenta dificultades en los estados de Oaxaca, Guerrero, Jalisco y Nayarit por la prolongada sequía que predomina. En estos casos domina el policultivo tradicional, con diferentes variantes de composición de sombra.
3. Cada uno de los sistemas de cultivo es susceptible de mejorarse, en las vertientes de reducción del impacto ambiental, aumento de la productividad y/o reducción de los costos de producción. Las opciones pueden ir desde la inducción de especies útiles en el sistema de montaña, hasta el uso de barreras vivas y disminución de herbicidas en el sistema a pleno sol.
4. La posibilidad de obtención de un sobreprecio al café con sombra, de concretarse esta propuesta, tendrá impacto fundamental e impulsará la función ecológica de los agroecosistemas cafetaleros, mejorando el policultivo tradicional; sin descartarse la reconversión de parcelas con sombra especializada, hacia dicho modelo productivo.
5. Las condiciones de incorporación al mercado y situación organizativa, de las unidades familiares y grupos de productores serán fundamentales en la proyección de los sistemas de cultivo, y con ellos de la dinámica de la cadena productiva en su conjunto.

LITERATURA CONSULTADA

Altamirano B., J.L. 1998 Evaluación integral del sistema policultivo café-plátano-macadamia en el Municipio de Chocamán, Veracruz. Tesis Profesional. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Mex. México.136 p.

Baltazar H., J. 1999. Diagnóstico del cultivo de vainilla (*Vanilla planifolia* A.) como alternativa de diversificación en comunidades cafetaleras de Oaxaca, Puebla y Veracruz. Tesis Profesional Universidad Autónoma Chapingo. Huatusco, Veracruz. México. 153 p.

BANCOMEXT. 2001. Revista de Comercio Exterior. Sumario Estadístico. Marzo 2001. México, D.F. pp: 259- 267.

CCA.1999. Café de sombra. Medición del interés de los consumidores en el café de sombra mexicano: evaluación de los mercados en Canadá, México y Estados Unidos. Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal. Canadá. 40 p.

Cruz V., M. Y B. Gómez V. 2000. Diagnóstico de un sistema de policultivo tradicional en la comunidad de Tepetzingo, Huatusco, Ver. CIAEZT-CRUO. Universidad Autónoma Chapingo. Huatusco, Veracruz, México. s. p. (Reporte de trabajo de clase).

Debernardi D., J. J. 1993. Diagnóstico de la intercalación de café y plátano para producir velillo en los Municipios de Córdoba, Fortín y Chocamán. Veracruz. Tesis Profesional. Universidad Veracruzana. Córdoba, Ver. México 129 p.

Escamilla P., E. 1993. El café cereza en México: tecnología de la producción. CIESTAAM. DCRU. CRUO. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Mex. México 116 p.

Escamilla P., E. 1997. Evaluación técnica-económica de plantaciones de café en el sistema de policultivo comercial en Veracruz. Tesis Maestría. Colegio de Postgraduados. Manlio Fabio Altamirano, Veracruz. México 180 p.

Escamilla P., E.; A.L. Licon, V.; S. Díaz, C.; V.H. Santoyo, C.; R. Sosa y L. Rodríguez 1994. Los sistemas de producción de café en el centro de Veracruz, México. Un análisis tecnológico. Revista de Historia. Centro de Investigaciones Históricas. Universidad de Costa Rica, Costa Rica 30:41-67.

Escamilla P., E. y Robledo, M., J.D. 1996. Los frutales de climas semicálidos en el centro de Veracruz y la colección respectiva en el CRUO-UACH. En: Revista de Geografía Agrícola. 22-23:177-198.

Escamilla P., E.; A. Gabriel H.; V. H Alday E.; A. L. Salinas C.; B. Gómez V.; G. López R.; E. P. Vázquez A.; M. L. Albores G. y L. Duran O. 2001. Experiencias de diversificación productiva en la región cafetalera de Cuetzalán, Puebla. Reporte de trabajo de campo. CRUO-CIAEZT. Universidad Autónoma Chapingo. Huatusco, Ver. México 75 p.

Jiménez A., E. 1981. Ecología del Agroecosistema Cafetalero. Tesis Doctoral. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). México D. F. México.

Jiménez A., E. Y A. Gómez- Pompa (Eds.). 1982. Estudios agroecológicos en el agroecosistema Cafetalero. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos (INIREB). Xalapa, Ver. México.

INMECAFE. 1992. Censo Cafetalero. Instituto Mexicano del Café. México

Licona V., A.; E. Escamilla P., S. Díaz C. Y J. R. Pérez P. 1995. Diversificación productiva en regiones cafetaleras de México. In: III Simposio Internacional del Café. Confederación Mexicana de Productores de Café. Xicotepec de Juárez, Pue. México. pp: 101-102.

Moguel P. y V. M. Toledo. 1996. Biodiversity Conservation an Traditional coffee systems of México: A review. Enviado a Conservation Biology. También parte de la presentación de los autores ante el First Sustainable Coffee Congress. SMBC. Septiembre 1996.

Montagnini, F. (Coord.) 1992. Sistemas Agroforestales. Principios y aplicaciones en los Trópicos (Organización para Estudios Tropicales. OET). San José, Costa Rica. 622 p.

Nolasco M. 1985. Café y Sociedad en México. Centro de Ecodesarrollo. México, D. F. 454 p.

Oviedo V., U. 1992. Sistemas de Producción de café en Atoyac de Álvarez, Gro. Tesis Profesional. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, Mex. México. 174 p.

Rodríguez R., L. 1994. Sistema de policultivo Comercial de café en la zona centro de Veracruz. Tesis profesional. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Mex. México. 218 p.

Santacruz R., C. A. 2000. La cafeticultura del estado de Nayarit: situación actual y problemática. Tesis Profesional. Universidad Autónoma Chapingo. Huatusco, Veracruz. México. 86 p.

Santoyo C., V. M., S. Díaz C. y B. Rodríguez 1994. Sistema Agroindustrial Café en México: diagnóstico, problemática y alternativas. SAGAR. INCA RURAL. CIESTAAM. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Mex. México. 157 p.

Servin R. 1997. Análisis de costos en tres sistemas de policultivo comercial en café en la zona Córdoba- Huatusco, Veracruz. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Montecillo. México. 113 p.

Soto P., M. L. 2000. Estudio Agroecológico del Sistema de Café con sombra en comunidades Indígenas de Chiapas, México. Tesis Doctor. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). México. 171 p.

Toledo, V. y P. Moguel. 1999. El café en México. Ecología, cultura indígena y sustentabilidad. In: Jarocho Verde. Red de información y acción ambiental de Veracruz. Xalapa, Ver. México. 11:3-12.

Anexo 1. Continuación

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	CHIS.	VER.	OAX.	PUE.	GRO	S.L.P	HGO.	NAY.	TAB.	JAL.
<i>Calocarpum zapote</i> Merr.	Zapote	X	X	X	X						
<i>Carica pennata</i> Heilb.	Papaya	X									
<i>Carpinus caroliniana</i> Walt.	Tzutcamay	X									
<i>Casearia corymbosa</i> Kunth	Tanchit	X									
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Palo blanco										X
<i>Castilla elastica</i> Cerv.	Hule	X	X	X	X		X				
<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertol	Guarumbo, guarumo, trompetilla, chancarro, hormiguilla y guarón	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Cecropia peltata</i> L.	Guarumbo									X	
<i>Cedrela mexicana</i> Roem.	Cedro	X									
<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro rojo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Cedrela poblensis</i> Mir.	Cuachichile		X								
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaerth	Ceiba, pochota	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Celtis monoica</i> Hemsl.	Rosadillo, peinecillo, quebracho		X								
<i>Clibadium arboreum</i> Donn. Sm.	Jaal'te	X									
<i>Clusia orizabae</i> Hemsl.	Palo de águila		X								
<i>Cnidoscolus elasticus</i> Lund.	Arbol del chilte										X
<i>Cnidoscolus multilobus</i> (Pax) I.M Johnst.	Mala mujer		X	X			X				
<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Rosa amarilla, cojón de toro			X							X
<i>Conostegia xalapensis</i> (Bomp.) Don.	Mora		X						X		
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz et Pav.) Cham.	Bojón, amapa, palo hormiga, hormiguero, xochitlcuahuitl, laurel, palo María, palo rosa, rosadillo, huixte, solerillo.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Cordia gerascanthus</i> L.	Hormiguilla									X	
<i>Croton billbergianus</i> Mull. Arg.	Tumin'te	X									
<i>Croton cortesianus</i> H.B.K.	Pinolillo								X		
<i>Croton draco</i> Schl.	Sangre de drago, sangregado, xixte	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Cupania dentanta</i> Moc & Sessé ex DC.	Quiebracho, copal y Tuj'pos'te	X	X	X	X		X				
<i>Cupania glabra</i> Sw.	Guananche			X							
<i>Chamaedora</i> spp.	Palmas (camedor, tepejilote, pacaya etc.)	X	X	X	X		X	X			
<i>Chrysophyllum mexicanum</i> (Brand) Stanel	Chii't	X									

Anexo 1. Continuación

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CHIS.	VER.	OAX.	PUE.	GRO.	S.L.P.	HGO.	NAY.	TAB.	JAL.
<i>Dalbergia</i> sp.	Palo escrito						X				
<i>Dalbergia tucurensis</i> D. Smith	Hormiguillo	X									
<i>Daphnopsis Bonplandiana</i> (Meiss.) St.	Cuero de toro								X		
<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Planch. & Decne.	Palo blanco, cucharo, Yacán chamel	X	X	X							
<i>Diospyros digyna</i> Jacq.	Zapote negro	X	X	X	X						
<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.	Jarillo					X					
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sand.	Huapaque									X	
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	Huanacastle, parota, orejón, guanacaste, nacaste, picho, etc.		X	X		X	X		X		X
<i>Erythrina</i> spp.	Iquimite, gasparito, colorín, pichoco, pipe		X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Eugenia acapulcensis</i> Steud.	Capulín					X					
<i>Eugenia capuli</i> Schl. (Cham.) Berg	Arrayán										X
<i>Eupatorium chiapensis</i> Rob.	Yash'ajal'te	X									
<i>Ficus glabrata</i> H.B.K.	Amate					X					
<i>Ficus petiolaris</i>	Palo María					X					
<i>Ficus tecolutensis</i> (Liebm.) Miguel.	Amate		X			X					
<i>Fraxinus uhdei</i> (Wenzig.) Ling.	Fresno		X	X							
<i>Gliricidia guatemalensis</i> Mich.	Frijolillo	X									
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Steud.	Cocuite, cacahuananche, madre cacao, cocoite, etc.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Guaiacum sanctum</i> L.	Guayacán									X	
<i>Guarea glabra</i> Vahl.	Cedrillo	X	X		X						
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guacima						X				
<i>Heliocarpus appendiculatus</i> Turcz.	Saquil Bat	X									
<i>Heliocarpus donnell-Smithii</i> Rose	Jonote, jono'ha	X	X	X	X						
<i>Heliocarpus mexicanus</i> (Turcz) Sprague	Sajal Bat	X									
<i>Heliocarpus reticulatus</i> Nash.	Xoch'bat	X									
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Guapinol, cuapinol		X	X							

Anexo 1. Continuación

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CHIS.	VER.	OAX.	PUE.	GRO.	S.L.P.	HGO.	NAY.	TAB.	JAL.
<i>Inga</i> spp. (18 especies)	Chalum, chalahuite, vainillo, cuajinicuil, chelele, paterno, machetón, juaquiniquil, tamarindillo, cuil, etc.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Lafoensia punicaefolia</i> DC.	Moreno					X					
<i>Leucaena collinsii</i> Br. et Rose	Guash	X									
<i>Leucaena glauca</i> (L.) Benth	Guaje	X	X								
<i>Leucaena</i> spp.	Guaje	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Licania platypus</i> (Hemsl.) Fritsch	Zapote cabello		X								
<i>Licaria capitata</i> (Cham. & Schlecht.) Kosterm.	Misanteco, laurel de sierra		X	X	X						
<i>Lippia myriocephala</i> Schlech. & Cham	Gusanillo, Sac mumus	X	X	X	X						
<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	Liquidambar, ocozote, bálsamo, somerío, copalillo, tzost'e, etc.	X	X	X							
<i>Lonchocarpus cruentus</i> Lundell.	Rosa morada, frijolillo	X	X							X	
<i>Lysiloma acapulcensis</i> (Kunth) Benth	Tepehuaje	X	X	X		X			X		X
<i>Miconia</i> aff. <i>Ibaguensis</i> (Bonpl) Triana	Chac'taj, mut	X									
<i>Miconia argentea</i> (Sw.) DC.	Teshuate, cuero de vaca		X	X						X	
<i>Myrica cerifera</i> L.	Atsam'te	X									
<i>Myriocarpum longipes</i> Liebm.	Ulmusí	X									
<i>Nectandra ambigens</i> (Blake) Allen	Laurel, laurelillo	X		X						X	
<i>Nectandra globosa</i> (Aublet) Mez	On'te	X									
<i>Nectandra Loeseheri</i> Mez.	Ojite						X				
<i>Nectandra reticulata</i> R. et Pav. Mez.	Laurel	X									
<i>Neurolaena lobata</i> (L.) R. Br.	Pom'te	X									
<i>Oecopetalum mexicanum</i> Greenm. et Thomps.	Cacaté, cachichín	X	X							X	
<i>Orthion subssesile</i> (Standl.) Steyerm. & Standl.	Weel	X									

Anexo 1. Continuación

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CHIS.	VER.	OAX.	PUE.	GRO.	S.L.P.	HGO.	NAY.	TAB.	JAL.
<i>Parmentiera edulis</i> DC.	Cuajilote	X	X	X			X				
<i>Persea americana</i> Mill.	Aguacate	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Persea pachypoda</i> Nees.	Aguacatillo						X				
<i>Persea schiedeana</i> Nees.	Chinene, chinine y chinina	X	X	X	X						
<i>Petrea arborea</i> H.B.K.	Solerillo		X								
<i>Pimenta dioica</i> (L.) Merrill	Pimienta gorda ó de árbol, arrayán		X	X	X						
<i>Pinus ayacahuite</i> Ehrenb.	Pino					X					
<i>Pinus montezumae</i> Lamb.	Pino					X					
<i>Pinus oocarpa</i> Schiede	Pino					X					
<i>Pinus strobus chiapensis</i>	Pino chapensis			X							
<i>Pinus teocote</i> Schl. et Cham.	Ocote					X					
<i>Pithecellobium arboreum</i> (L.) Urban.	Tamarindillo, frijolillo, coralillo, cañamazo.		X	X			X				
<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth	Guamuchil, huamuchil			X			X		X		X
<i>Platanus lindeniana</i> Mart. & Gal.	Alamo, haya	X	X		X		X	X			
<i>Platymiscium dimorphandrum</i> L. Sm.	Hormiguillo	X									
<i>Pouteria sapota</i> (Jaqc.) H. E. Moore & Stearn.	Mamey	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Protium copal</i> (Schlecht. & Cham) Engl.	Copal, copalillo	X					X	X			
<i>Pseudolmedia oxyphyllaria</i> Donn. Smith.	Ojoche, ramón colorado	X	X		X						
<i>Psidium sartorianum</i> (Berg) Niedenzu	Arrayán		X	X							
<i>Pterocarpus orbiculatus</i> DC.	Chachalaco								X		
<i>Quercus oleoides</i> Cham & Schlecht	Encino, tesmol, roble blanco		X								
<i>Quercus peduncularis</i> Nee.	Roble										X
<i>Quercus</i> spp.	Encinos		X	X		X	X				
<i>Renalmia exaltata</i> L.	Huasmole			X							
<i>Robinsonella Mirandai</i> G. Pompa	Algodoncillo		X								
<i>Rollinia rensoniana</i> Standl.	Anona, anonilla		X	X	X						
<i>Roseodendrum donnell-smithii</i> (Rose) Miranda	Primavera	X		X		X			X		X

Anexo 1. Continuación

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CHIS.	VER.	OAX.	PUE.	GRO.	S.L.P.	HGO.	NAY.	TAB.	JAL.
<i>Sapindus saponaria</i> L.	Jaboncillo, amole, palo blanco.	X	X	X	X		X				
<i>Scheelea liebmannii</i> Becc.	Coyol real	X	X								
<i>Schizolobium parahybum</i> Blake.	Guanacastle, palo de picho	X	X	X						X	
<i>Senna multijuga</i> (L.C. Rich.) I. & B. var doylei	Xaxib'te	X									
<i>Senna papilosa</i> (B. & R.) I. & B.	Cantelal tzi	X									
<i>Solanum aphyodendron</i> Knapp	Ashin'te	X									
<i>Sweetia panamensis</i> Benth.	Guayacán	X	X	X							
<i>Swietenia humilis</i> Zucc.	Caobilla	X									
<i>Swietenia macrophylla</i> King.	Caoba, rosadillo	X	X	X	X						
<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) Nicholson	Amapa prieta, guayacán	X				X					
<i>Tabebuia pentaphylla</i> (L.) Hemsl.	Macuilis, rosa morada						X			X	X
<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol) DC.	Macuilis, palo de rosa	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Talauma mexicana</i> (DC.) Don.	Xoloxóchitl	X	X	X	X			X			
<i>Terminalia amazonia</i> Gmel. Exell.	Canol	X									
<i>Tithonia rotundifolia</i> (Miller) Blake	Blake, sun	X									
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Guinda, ixpepe, yaco de cuero, capulín, guacimillo, checait, pellejo de vieja y moralillo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Trichilia havanensis</i> Jacq.	Limoncillo, cucharillo, naranjillo, palo cuchara,		X		X		X	X			
<i>Triumfeta semitriloba</i> Jacq.	Majamillo					X					
<i>Trophis racemosa</i> (L.) Urb.	Ramón colorado	X	X							X	
<i>Ulmus mexicana</i> (Liebm.) Planch.	Palo rey, zempoalehuatl, palo de baqueta, chaperno, mezcal, ilite, petatillo, tza, papalote	X	X	X	X	X	X	X			
<i>Vatairea lundelli</i> (Stand.) Killip.	Picho	X									
<i>Veronia deppeana</i> Less.	Sitit	X									
<i>Vismia mexicana</i> Schl.	Nanchillo					X					

Anexo 1. Continuación

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CHIS.	VER.	OAX.	PUE.	GRO.	S.L.P.	HGO.	NAY.	TAB.	JAL.
<i>Zanthoxylum aff. kellermanii</i> P. Wilson	Rabo lagarto, ichil'te	X	X	X							
<i>Zanthoxylum aff. microcarpum</i> Griseb	Pajul'te	X									

Fuente: Elaboración propia, con base en observaciones, registros en campo y revisión de literatura, así como información proporcionada por los técnicos de los Consejos Estatales del Café (1998- 2000).