

LOS SISTEMAS DE PRODUCCION DE CAFE EN EL CENTRO DE VERACRUZ, MEXICO. UN ANALISIS TECNOLOGICO

*Esteban Escamilla Prado**

*Atenógenes L. Licona Vargas**

*Salvador Díaz Cárdenas**

*Horacio V. Santoyo Cortés***

*Romeo Sosa**

*Leopoldo Rodríguez Ramírez****

1. Introducción

La cafeticultura mexicana se caracteriza por una serie de contrastes en todas las etapas de la cadena productiva. En México, existen alrededor de 60 regiones productoras de café, con diferencias ambientales, técnicas, económicas, so-

* Profesores investigadores, agrónomos, Mexicanos. Centro Regional Universitario Oriente. U.A. Chapingo. Huatusco, Veracruz, México.

** Profesor Investigador, agrónomo, Mexicano. Programa Interdepartamental Integración Agricultura-Industria. U.A. Chapingo. Chapingo, Estado de México.

*** Tesista, Mexicano. Departamento de Fitotecnia. U.A. Chapingo. Chapingo, Edo. de México. México.

ciales y culturales. Estas regiones se agrupan en grandes zonas productoras, las que a su vez forman parte de los doce estados cafetaleros del país. Asimismo, la crisis actual que afecta a la cafecultura, si bien depende del precio del grano en el mercado internacional, su impacto y generación de alternativas adquieren particularidades, por regiones y zonas. Atendiendo esta situación, se considera que toda investigación que busque profundizar en la problemática del café, debe tomar en cuenta las diferencias regionales existentes.

En este trabajo el área de estudio es la zona cafetalera del Centro de Veracruz, compuesta por cuatro regiones productoras. El objetivo es identificar y caracterizar los sistemas de producción de café, analizando su viabilidad actual, en el marco de la crisis que afecta al sector. Se parte de la información de campo recabada en encuesta a productores, realizada entre diciembre de 1989 y septiembre de 1990, como parte del proyecto de investigación Sistema Agroindustrial Café en México; así como de los avances en el proyecto Tecnología Agrícola Regional en la Zona Cafetalera de Coatepec-Huatusco.

A continuación se describe la diversidad ambiental y socioeconómica de este espacio geográfico. En seguida, se indican el concepto y los criterios de diferenciación de los sistemas de producción de café, cuya caracterización se realiza en los siguientes cinco apartados y, finalmente se anotan la discusión y conclusiones del trabajo.

2. Rasgos ambientales y socioeconómicos de la zona cafetalera

El estado de Veracruz se localiza sobre la vertiente del Golfo de México, donde 67.227 cafecultores cultivan 152.458 hectáreas y aportan cerca del 30 % de la producción cafetalera nacional. En la zona centro de este estado, se concentra el 90,2 % de los productores y el 92,7 % del total de la superficie cafetalera en la entidad. Con base en las cifras anteriores, se puede afirmar que es la principal zona productora de café en el país.¹ La zona productora de ca-

fé en cuestión, registra una gran variabilidad ambiental tanto por su posición respecto a la circulación atmosférica como por su distribución latitudinal y la orografía.

Esta franja cafetalera se distribuye desde los 18° LN a los 21° LN, está expuesta de frente al Golfo de México y ahí confluyen la Sierra Madre Oriental, la Sierra Madre del Sur y el Eje Neovolcánico, lo que da como resultado cuatro regiones cafetaleras (Mapa No.1), que son:

TLAPACOYAN-TENOCHTITLAN: Su altitud está desde los 250 a 1200 msnm, sierras de material calizo con más de 30% de pendiente, temperatura media anual (TMA) de 19,6°C, precipitación total anual (PT) de 2425,7 mm y suelos cambisoles, luvisoles y litosoles.

COATEPEC-HUATUSCO: De 500 a 1500 msnm, lomeríos de ceniza volcánica con pendiente de 5-30%, TMA de 19,3°C, PT de 1727 mm y suelos luvisoles, andosoles y cambisoles.

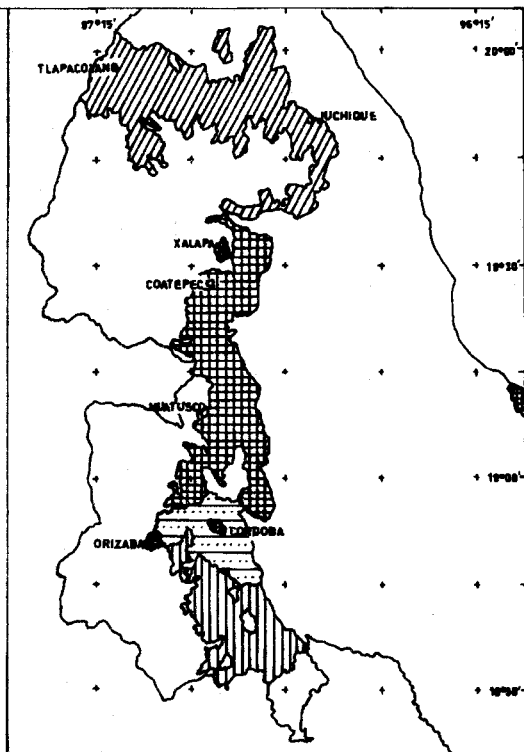
CORDOBA: De 500 a 1000 msnm, planicies y lomeríos de conglomerados con pendientes de 3-15%, TMA de 21,7°C, PTA de 2249,76 mm y suelos luvisoles y cambisoles.

ZONGOLICA: De 500 a 1500 msnm, sierras de calizas con más de 30% de pendiente, TMA de 20,8°C, PTA de 2733 mm y suelos acrisoles, rendzinas y luvisoles.





Desde el punto de vista social y económico, existen importantes diferencias entre los productores de café.

Se reporta que del total de la superficie cafetalera en el estado, el 51,2% pertenece al tipo de tenencia de propiedad privada y el 44% a la propiedad ejidal.² Es importante mencionarlo ya que la propiedad privada para la producción de café se distribuye en las mejores condiciones ambientales tanto de relieve, clima y suelo, mientras que los ejidos cafetaleros ocupan las áreas marginales, y en las peores condiciones de topografía.

Entre el sector cafetalero existe una gran polarización en lo que se refiere a la propiedad de la tierra ya que el 98,4% de los cafeticultores se ubican en lo que se ha llamado el sector social³, cuya característica más importante es que poseen predios con 2,09 ha por productor en promedio. Este sector aporta el 83,7% de la superficie y el 64,3% de la producción cafetalera del estado de Veracruz. Por otro



MAPA 1 REGIONES CAFETALERAS DEL CENTRO DEL ESTADO DE VERACRUZ, MEXICO.

-  REGION TLAPACOYAN-TENOCHTITLAN
-  REGION COATEPEC-HUATUSCO
-  REGION CORDOBA
-  REGION ZONGOLICA

CRUD-UACH 1993

ESCALA 1 : 1'000 000

lado, están los medianos y grandes propietarios con superficies desde 10 a más de 100 ha por productor que con tan sólo un 16,3% de la superficie cafetalera aportan el 35,7% de la producción en el estado. Este sector es apenas el 1,6% de cafeticultores.⁴

Una encuesta realizada en el área en cuestión indica que existe una fuerte dependencia hacia el café ya que el 97% de entrevistados señala que la producción del grano es su principal actividad y fuente de ingresos, además de que del 61 al 67% de los terrenos disponibles por productor están sembrados con café y sólo el 33% se combina con otros cultivos como caña de azúcar, cítricos, chayote y ganadería.⁵

La expansión de la superficie cafetalera y la dependencia económica, fue propiciada desde los años setentas tanto por la bonanza de los precios como por las políticas de fomento a la cafecultura por parte del gobierno federal a través del Instituto Mexicano del Café (INMECAFE). El impacto de estas políticas tuvo más relevancia en el sector social cafetalero.

3. Los sistemas de producción de café: Concepto, criterios de diferenciación e inventario

Antes de entrar en materia se anotan algunas acepciones de conceptos afines a lo que en este escrito se entenderá por sistema de producción de café, con el fin de dar claridad al tema en cuestión.

Un sistema de producción o agroecosistema es la diversidad de plantas que se cultivan dentro de una parcela, analizada desde el punto de vista de su distribución en el espacio (arreglo dentro de la parcela), en el tiempo (estación de crecimiento, años, etc.) y su nivel tecnológico.⁶

El sistema agrícola de producción de café se define como "una forma típica de producir café con rasgos característicos, únicos e inmediatamente reconocibles". Para definirlos, en primera instancia se utiliza al tipo y uso de árboles de sombra dentro de cada sistema al cual define por la estructura de la misma.⁷

Con base en observaciones de campo y los conceptos anteriores, el sistema de producción de café estará analizado con referencia en:

- a) La estructura del cafetal vista a través de:
 - La diversidad y propósito de plantas cultivadas, fomentadas y toleradas que existen dentro de la parcela.

- La distribución espacial (arreglo topológico) de la diversidad vegetal existente
- b) El manejo o técnica de producción utilizada, por ejemplo:
 - Los propósitos de la estrategia de manejo
 - Las características del material genético presente
 - Las prácticas agrícolas realizadas
 - Los instrumentos agrícolas utilizados
- c) La productividad de los sistemas, en el sentido de:
 - Destino de los productos
 - Productos obtenidos y su distribución temporal
 - Relación beneficio-costo
 - Impacto ambiental

Retomando los conceptos anteriores, y atendiendo a los parámetros antes señalados, se sistematizaron 210 encuestas a productores de la Zona Centro de Veracruz. Los sistemas de producción de café detectados y el porcentaje de presencia entre los encuestados es:

-Especializado	54,3%
-Policultivo tradicional	31,5%
-Policultivo comercial	12,2%
-Rusticano	1,0%
-A sol	1,0%

Se observó que los sistemas identificados se distribuyen en toda la zona de estudio, sin embargo se apreciaron algunas tendencias, por ejemplo: el Sistema a Sol tiene más presencia en la región de Tlapacoyan-Tenochtitlán, el rusticano, en Zongolica y el policultivo comercial en Tlapacoyan-Tenochtitlán y Córdoba.

4. Sistema especializado

a) Importancia y Distribución

El sistema especializado representa el 54,3% de las plantaciones cafetaleras en el centro de Veracruz y se constituye como el sistema de mayor importancia. El paquete

tecnológico para este sistema fue desarrollado por el INME-CAFE y difundido con mayor intensidad a partir de 1970.

En cuanto a su distribución por regiones adquiere más importancia en el norte del área de estudio (Tlapacoyan-Tenochtitlán), representando el 68,5%, en el centro (Coatepec y Huatusco) representa un 50% y en el sur (Córdoba y Zongolica) el 58,4%.

De acuerdo a su distribución altitudinal se aprecia que en la franja inferior a 600 msnm disminuye su importancia representando un 34,6%, en la franja de 600 a 900 msnm incrementa su presencia con 52,5%, y en las áreas superiores a 900 msnm, es de 58%. Esta información muestra que la importancia del sistema especializado se incrementa con la altura.

b) Caracterización

El sistema especializado es una modalidad de monocultivo, en el que sólo se produce café bajo sombra y se caracteriza por utilizar en forma dominante y casi única para el sombreado, leguminosas sobre todo las Mimosáceas del género *Inga*; se establecen exprofeso y normalmente en un marco de plantación. Así mismo puede emplearse sombra temporal y marginalmente algunos árboles de otras especies útiles.

De acuerdo a la diversidad predominan las especies del género *Inga*, denominadas localmente como vainillos y/o chalahuites.

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, etc). Los productores han identificado estas especies, con algunos criterios como: blanco, rojo, hoja (ancha, angosta, chica, etc.), "peludo", "raíz blanda", "no reseca el suelo", "crecimiento lento", "de Río", "cordobehña", "coatepecana", etc.

Las especies más frecuentes son: *Inga leptoloba* Schl. (chalahuite, vainillo o jinicuil blanco o de hoja ancha); *Inga punctata* Wild. (chalahuite de hoja ancha); *Inga vera* Humb. & Bonpl. (chalahuite); *Inga spuria* Humb. & Bonpl. (chalahuite); *Inga xalapensis* Benth. (Jinicuil); e *Inga edulis* Mart. (Chalahuite).

En ocasiones hay presencia de huizaches (*Acacia pennatula* [Cham. & Schlecht.] Benth.); jinicuiles, (*Inga jinicuil* Schl.); plátanos (*Musa acuminata* Colla y *Musa balbisiana* Colla) e higuierillas (*Ricinus communis* Linn.). Estas dos últimas plantas funcionan como sombra temporal.

En forma marginal se han detectado plantaciones especializadas con sombra de Grevilea (*Grevillea robusta* Cunn.) y Cuernavaca (*Solanum wightii*).

El 61% de los predios bajo sistema especializado presentan una especie, 35,2% dos especies y 3,8% tres especies para sombra.

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 y desarrollo, 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 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 se 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.

El arreglo topológico en el sistema especializado requiere de 50 a 100 árboles por ha., de acuerdo a las condiciones ambientales y a la especie de *Inga*. A mayor altura de árbol, la distancia entre ellos es más amplia. Se ha determinado que 100 árboles por hectárea de *Inga* proporcionan 40-60% de iluminación. Sin embargo los distanciamientos en campo son variables, fluctuando desde 5 hasta 15 m, en arreglos cuadrados o rectangulares con densidades desde 40 hasta 400 árboles/ha.

El manejo de este sistema implica la formación y regulación de los árboles de sombra. Generalmente, estos ad-

quieren la forma característica de sombrilla, a una altura de 5 m 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 parásitas⁸, denominadas “correhuela”.

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 período húmedo.

Los principales aportes y recomendaciones técnicas que sustentaron el impulso de este modelo por el INMECAFE son 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.

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

En el “sector social” el paquete fue adaptado a diversas condiciones, tanto ambientales como socioeconómicas, en un proceso de prueba de variedades, 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.

Bajo las actuales condiciones de crisis, este sistema presenta fuertes problemas en cuanto a su viabilidad, ya

que la relación beneficio/costo dada en el cuadro No.1, indica que el ingreso neto es apenas de 285,9 dólares/ha/año, lo cual no es un monto que estimule a este sistema.

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 típica 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 bajo dichas condiciones no podrá sostenerse.

5. Sistema de policultivo tradicional

a) Importancia y distribución

El sistema de policultivo tradicional representa el 31,5% de los predios en el área de referencia, en la región centro tiene mayor frecuencia, con un 45,4% en el sur representa un 27,7% y es menos importante en el norte con 15,7%. Por franja altitudinal en la de 600 a 900 msnm, representa 25,4% y el máximo valor lo tiene en alturas superiores a 1200 msnm.

b) Caracterización

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-.

La diversidad de plantas está representada principalmente por especies arbustivas y arbóreas con propósitos bien definidos. Entre ellas encontramos a: maderables, alimenticias, ornamentales, medicinales, entre otras. Cabe hacer la aclaración que la variedad de plantas a que se refiere es independiente del componente principal de sombra que es del género Inga.

Cuadro 1

Estimación de la relación beneficio costo de los sistemas de producción de café en el Centro de Veracruz.

1 Sistema de Producción	2 Densidad de plantas /Ha.	3 Vida útil del Sistema	4 Rendimiento	5 Costo de Estableci- miento	6 Costo de amortización (5/3)	7 Costo de mantenimien- to y cosecha	8 Costo de producción (6+7)	9 Ingreso bruto	10 Ingreso neto (9-8)
Especia- lizado	2000 cafetos 100 chalahuites	20 años	28 Oq/ha	1534.8	76.7	992.2	1068.9	1358.8	285.9
Policultivo tradicional	1600 cafetos 149 chalahuites entre 11 y 15 Especies diferentes	50 años	14 Oq/ha	1332.5	26.6	626.1	652.7	677.4	24.7
Policultivo Comercial			12 Qq/ha DE Café					3658.0	
a) Café- plátano dominico- naranja de azúcar chalahuite	1100 cafetos 420 plátanos 144 naranjos 144 chalahuites		7.8 Ton/ha/año de plátanos 720.0 arpillas/ ha/año de naranja	1436.5	71.8	1073.6	1145.4	580.7 de Café 2322.5 de Naranja 754.8 de plátano	2512.6
b) Café-pláta- no para producción de velillo	2500 cafetos 625 cepas de plátano	20 años	10 Qq/ha de café 256 rollo de velillo al año	1903.0	95.1	759.6	854.7	1696.7 870.9 Café 825.8	842.0
Rusticano	1100 cafetos	80 años	6 Qq/ha	428.0	5.3	310.9	316.2	290.3	-25.8
Al sol	5000 cafetos	10 años	60 Qq/ha	2837.4	283.7	2643.0	2926.7	2903.2	-23.4

Nota: Especificaciones en Anexo.

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 dentro de cada especie.

Estos aspectos se han abordado en diferentes estudios de caso y algunos resultados son los siguientes:

En el área central de Veracruz se reporta 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* Roem., *Swietenia macrophylla* King., *Brosimum alicastrum* Sw., *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn., *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb., entre otros. En la zona alta de climas semicálidos reporta sólo seis especies que son: *Quercus* spp., *Juglans pyriformis* Liebm., *Trema micrantha* (L) Blume), *Liquidambar styracilua* L., *Platanus lindeniana* Mart. et Gall. y *Clethra mexicana* DC. Se mencionan también ocho especies que se distribuyen en todas las zonas cafetaleras.⁹

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.¹⁰

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. Algunos de los resultados son los siguientes:

1.- El componente principal de la sombra es del género *Inga*.

2.- De manera global se detectaron un total de 55 especies, de las cuales 24 son alimenticias de las que se con-

sumen el fruto, flor, follaje o raíz; 28 tiene 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 con doble propósito).

3.- Cada cafetal revisado es diferente en cuanto al número de especies participantes en la estructura. El rango de variación está entre 8 y 23 especies diferentes, pero la variación más común está entre 11 y 15 especies 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 o gustos particulares, o para probar nuevas especies.

4.- 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. El número de individuos para sombra por hectárea, en promedio, es de 149, con un rango de variación de 60 a 584 individuos por hectárea.

5.- De las 55 especies detectadas, solamente *Persea spp.*, es común denominador de todos los cafetales inventariados y otras 8 especies se encuentran entre el 50 y 78% de los cafetales muestreados, entre ellas se encuentran: Ixpepe (*Trema micrantha* (L. Blume), plátano (*Musa spp.*), cítricos (*Citrus spp.*), gusanillo (*Lippia mirycephala* Schl. et Cham.), aguacatillo (*Phoebe spp.*), jinicuil (*Inga jinicuil* Schl.), moral (*Morus celtidifolia* H.B.K.) y nogal (*Juglans pyriformis* Liebm.).

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", "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.

En lo que se refiere al cultivo principal también se combinan diferentes variedades como la Typica, Bourbon y Mundo Novo principalmente.

Las prácticas agrícolas fundamentales son: una o dos fertilizaciones, uno o dos deshierbes principalmente con azadón, poda y derribo de árboles de sombra. Los principales instrumentos de trabajo son azadón, machete, tijeras y serrote.

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.

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 y del suelo.

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.

Desde este punto de vista, la relación beneficio/costo reportada en el cuadro No.1 no es un indicador adecuado para argumentar la viabilidad de este sistema. Los 24,7 dólares/ha/año, como ingreso neto, indican fuertes problemas de rentabilidad económica, sin embargo, no están contemplados los aportes en los otros renglones, ni se considera que el 60% de la mano de obra es familiar, por lo que es también una estrategia de autoempleo.

La regresión tecnológica presente en toda la zona, es un elemento que indica que, el sector social sobre todo, retornará 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.

6. Sistema de policultivo comercial

a) Importancia

Este sistema se presenta en el 12,2% de las plantaciones cafetaleras del centro de Veracruz, cobrando más importancia en la zona norte (Tlapacoyan-Tenochtitlán), en donde representa más del 15% de los predios. En cuanto a la altitud, se aprecia una tendencia a disminuir hacia las áreas más altas; así, abajo de los 600 msnm adquiere sus mayores valores con 34,6%; entre 600 y 900 msnm, disminuye al 18,6%; de 900 a 1200 msnm, representa sólo el 3,4%, y finalmente no se reporta a alturas superiores a los 1200 msnm.

b) Caracterización

Son fincas cafetaleras en cuya estructura se reduce la variabilidad genética 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 especies que pueden participar en la construcción de policultivos con café son 18 y son las siguientes:

i) Frutales

Aguacate Hass (*Persea americana* Mill.)

Guanábana (*Annona muricata* L.)

Limón persa (*Citrus latifolia*. Tan.)

Macadamia (*Macadamia integrifolia* Maiden and Betche y *M. tetraphylla* L.S. Johnson).

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.)

ii) Para follaje

Camedor (*Chamaedorea elegans* Mart.)

Plátano morado para velillo (*Musa acuminata* Colla.)

Tepejilote (*Chamaedorea tepejilote* Liebm.)

iii) Hortalizas

Chile (*Capsicum annuum* L.)

Jitomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.)

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.)

vi) Especies

Cardamomo (*Elettaria cardamomum* Maton.)

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.

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 producción de velillo)-chalahuite, café-camedor-sombra de vegetación natural, café-tepejilote-sombra de vegetación natural, café-naranja de azúcar-plátano dominico-chalahuite, entre otros.

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, por ejemplo:

-En el sistema café-plátano morado (para producción de velillo)-chalahuite, las plantas de café comúnmente están a una distancia (en metros) de 2×2 ó 3×3 en simetría cuadrada; el plátano morado puede estar desde 3×2 en rectángulo hasta 6×6 en cuadro y el chalahuite generalmente está a 4×4 ó 6×6 en marco real.¹¹

-En el policultivo café-plátano dominico-naranja de azúcar- chalahuite, las especies tienen la siguiente distribución espacial (distancia en metros): el café está a 3×3 en cuadrado, la naranja de azúcar y chalahuite a 6×6 en cuadro y el plátano dominico a 4×6 en rectángulo.

-En la combinación café-limón persa los distanciamientos (en metros) son: café a 2×2 y el limón a 4×4 .

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. Los productos obtenidos se destinan básicamente al mercado y sólo una pequeña porción la dejan para el consumo familiar.

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

i) 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.

ii) 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.

-La naranja de azúcar 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 requiere un estricto control fitosanitario, de lo contrario, la producción es muy baja y de mala calidad.

-En modelos donde participan café y plátano dominico, es recomendable que al café se le haga una poda colombiana para evitar interferencias y al plátano realizarle deshije, deshoje, destule y destronque.

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

Según el balance beneficio/costo estimado para dos sistemas de policultivo se observa que el ingreso neto es considerable (cuadro 1).

Por ejemplo, para el policultivo café-naranja de azúcar-plátano dominico-chalahuite ubicado a 750 msnm y en clima cálido húmedo, se observa que existe un ingreso neto de 2.512,5 dólares/ha/año. Por su parte, en el policultivo café-plátano morado para producción de velillo, ubicado a 1200 msnm y en clima semicálido húmedo, se obtiene un ingreso neto de 841,9 dólares/ha/año, bajo las condiciones de precios tanto de la mano de obra como de los costos de los productos para 1993.

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 dinero en efectivo cada una 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.

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.

7. Sistema rusticano

a) Importancia y distribución

Este sistema también se denomina “de montaña” o “natural”. Es representado por aquellos cafetales donde se aprovecha una gran diversidad de especies para sombra, con la condición de que predominen los elementos de diferentes tipos de vegetación natural.

Con este modelo se inicia el cultivo del café, al imitar la orientación de la naturaleza mediante la observación de que el cafeto en estado silvestre se encontró vegetando en la penumbra, formando parte del estrato medio arbustivo de la vegetación natural de Etiopía. En México, con el sistema rusticano comenzó la producción del grano, precisamente en el estado de Veracruz hace alrededor de 200 años. Se utilizó el estrato arbóreo de diversos tipos de vegetación natural, desmontando los pisos inferiores constituídos por hierbas y arbustos, para sembrar café. En este sentido se define “como un bosque natural aclarado para dar lugar al café”.¹²

En Veracruz, las áreas cafetaleras se iniciaron aprovechando la vegetación natural ubicada entre los 200 y 1500 msnm, incluyendo principalmente los siguientes tipos de vegetación: selva mediana o alta subperennifolia, encinares, bosque caducifolio, selva alta perennifolia y selva baja caducifolia.¹³ Dentro de estos tipos, el más extendido en el área cafetalera es la selva mediana o alta subperennifolia. Los otros tipos se presentan hacia áreas marginales.

Actualmente el sistema rusticano representa sólo un 1% de los predios veracruzanos; prácticamente ha sido desplazado. Los últimos relictos se localizan en altitudes de 900

a 1200 msnm, y han sido detectados en las regiones de Tezonapa y Huatusco, en selvas medianas y encinares tropicales, respectivamente.

b) Caracterización

Las características de estos cafetales son: cultivo de la variedad *Typica*, con edades que superan los 30 años; propagación con plantas nacidas dentro del mismo cafetal; no se realiza regulación de sombra, fertilización ni protección fitosanitaria. Las únicas actividades son el control de malezas con machete y ocasionalmente la poda veracruzana. Bajo estas condiciones de "baja tecnología", los rendimientos promedios son de 8 a 16 Qq, los mínimos fluctúan de 4 a 6 Qq, y los máximos pueden llegar a 20 Qq.

Estas plantaciones constituyen verdaderos Bancos de Germoplasma, con alta diversidad y actividad biológica, en donde se relacionan múltiples especies vegetales (hierbas, cafetos, árboles, epífitas y parásitas), fauna silvestre y el recurso suelo. Este agroecosistema cafetalero debe revalorarse a través de estudios que contemplen su conservación, aunado al manejo de los cafetales. Al igual que en el policultivo tradicional, la relación beneficio/costo que se presenta en el cuadro 1 es sólo para el producto café, ya que los aportes adicionales no se han cuantificado. Bajo las actuales condiciones de crisis se tiene un ingreso negativo de 25,8 dólares/ha. Debe aclararse que en este sistema el 90% de la mano de obra utilizada es familiar por lo que ese costo debe sumarse al ingreso neto.

El sistema rusticano se ha conservado en pequeñas áreas, principalmente por grupos indígenas. La estrategia considera al café como un producto más de la estructura vegetal, por lo que no es la única ni la principal fuente de ingreso.

Por su afinidad con los sistemas agroforestales se prevee que puede tener cierta revaloración; sin embargo, tiene pocas perspectivas ya que prácticamente no existen áreas de vegetación no perturbadas dentro de la zona de estudio.

8. Sistema a sol

a) Importancia y Distribución

El sistema "a sol" o "a cielo abierto", es la modalidad más intensiva que se practica en México. De reciente establecimiento en el centro de Veracruz, no es frecuente y apenas representa un 1% de los predios.

Se detectó en áreas con altitudes superiores a los 900 msnm, en donde las condiciones ambientales no son tan drásticas para los cafetos cultivados sin sombra. Se han identificado algunas plantaciones en los municipios de Coatepec, Atzalán, Huatusco, Zongolica y Chocamán, entre otros.

b) Caracterización

Este sistema se caracteriza por cafetales que se cultivan sin sombra, es decir se mantienen bajo monocultivo y a plena exposición solar.

La influencia del sol sobre el cafeto 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 cafeto. Esta situación incrementa el crecimiento y producción de las plantas como una respuesta estratégica de sobrevivencia de la especie. 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 (más de 3000 plantas por hectárea) y utilización de variedades mejoradas de porte bajo (Caturra, Garnica, Catuaí, entre otro). El manejo anterior es debido a que se incrementan las exigencias en la nutrición, se intensifica el crecimiento de malezas, aumenta el problema de plagas (como minador de la hoja, antracnosis,

araña roja y piojos harinosos) y se favorece la incidencia de ciertas enfermedades fungosas (como mancha de hierro y antracnosis).

Esta modalidad se ha difundido a ciertas regiones de México (Xicotepec, Puebla y Soconusco, Chiapas), por imitación de otras experiencias, como Hawai, Centroamérica y Brasil. En el centro de Veracruz la han desarrollado los grandes productores y finqueros, a través de "trasplantar tecnología", aplicando una mayor tecnificación de los cafetales, con el fin de abatir los costos de producción por quintal. A este respecto se han tenido rendimientos espectaculares que superan los 100 Qq/ha. Sin embargo, la investigación oficial aún no ha evaluado su viabilidad ambiental, técnica (diseño y manejo de cafetales) y económica, en las diferentes condiciones de nuestro país, particularmente su impacto ecológico a corto y mediano plazo (deforestación, degradación del suelo, pérdida de biodiversidad, etc). 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 aun en condiciones de bajos precios.

En el cuadro No.1 se reporta una estimación de la relación beneficio/costo y resulta que este sistema tiene un ingreso neto negativo de 23,5 dólares/ha/año. Aunque este sistema lo desarrollan grandes finqueros, es difícil que pueda sostenerse en esta etapa de crisis tan prolongada.

9. Discusión y Conclusiones

En la zona productora del centro del estado de Veracruz, México, se han desarrollado y conservado cinco diversas formas de manejo de las fincas cafetaleras a diferencia de otras zonas del país. Por ejemplo en la vertiente del Pacífico, particularmente en el estado de Guerrero, los sistemas rusticano y policultivo tradicional predominan y además han iniciado con la estrategia de producir café orgánico, como sucede también en la Selva Lacandona en Chiapas. Por otro lado el sistema intensivo a sol se reporta en las regiones de Soconusco, Chiapas y la Sierra Norte de Puebla.

La diversidad de sistemas de producción de café se ha desarrollado paralelamente a la política impulsada por el INMECAFE. Este 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 desarrollaron también empíricamente como un mecanismo de desarrollo del policultivo tradicional, bajo una visión empresarial, pero siempre buscando un sistema altamente productivo y sostenible.

El sistema especializado implica la eliminación total de la variación genética de las 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 al 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 con cultivos tropicales como guanábana y cítricos y templadas para intercalar cultivos como aguacate, entre otros.

En la perspectiva socioeconómica, el sistema rusticano 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 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 las grandes ciudades, descapitalización y otros.

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 la degradación del suelo es en menor escala.

La situación tan desfavorable por la que atraviesa la cafecultura 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 lo cual 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. 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 cafecultura 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.

De los cinco sistemas identificados y caracterizados para el Centro de Veracruz, 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.

Del sistema rusticano sólo quedan vestigios que permiten potenciarlo como fuente de recursos fitogenéticos; sin embargo, carece de perspectivas económicas.

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 ecológico, es la opción menos adecuada.

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 de rendimientos 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.

Notas

1. INMECAFE. "Concentrado de avances del Censo Cafetalero", (Xalapa, Veracruz, México, Dirección de Investigación y Fomento a la Cafeticultura, 1992).
2. INMECAFE. "Datos Estadísticos de la cafeticultura mexicana." (Xalapa, Veracruz, México. 1991.)
3. En México, se ha definido convencionalmente el "Sector Social", como el grupo de productores de café integrado por todos los ejidatarios y comuneros, así como los pequeños propietarios cuyos predios cultivados no exceden las diez hectáreas.
4. Esteban Escamilla P. et al. "Los cafeticultores del Sector Social: Crisis y posibilidades". En: *II Seminario Nacional sobre la Agroindustria en México*. Tomo I. (Chapingo, México, UACH-CONACYT, 1991).
5. Salvador Díaz C., et al. "Base de datos de encuestas a cafeticultores del Centro de Veracruz y Selva Lacandona, Chiapas." (Chapingo, México. Programa DBASE III, 1990).
6. Fidel Márquez S. "Clasificación de los sistemas de producción agrícola (Agrosistemas) según los ejes espacio y tiempo". En: *Hernández X., E. Editor. 1981. Agroecosistemas de México: Contribución a la Enseñanza, Investigación y Divulgación Agrícola*. (Chapingo, México, Colegio de Postgraduados, Segunda edición, 1981).
7. Margarita Nolasco, "Café y Sociedad en México". (México, D.F., Centro de Ecodesarrollo, 1985).
8. Diversas especies que pertenecen a la familia Lanthaceae.
9. Dámaso Martínez P. "El cultivo del café (*Coffea arabica* L y *C. canephora* Pierre ex Froehner) en el área central de Veracruz". (Huatusco, Veracruz, México. MIMEO del Centro Regional Universitario Oriente de la Universidad Autónoma Chapingo, 1987).
10. Esteban Escamilla P. y Domingo Robledo M. "Banco de frutales de climas semicálidos en el Centro de Veracruz". En: *Resúmenes del XIII Congreso Nacional de Fitogenética* (Cd. Juárez. Chihuahua, México, 1990.)
11. Javier Debernardi D. "Diagnóstico de la intercalación de café y plátano para producir velillo en los municipios de Córdoba, Fortín y Chocamán, Veracruz" (Córdoba, Veracruz, México, Tesis Profesional, Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Veracruzana, 1993).
12. Margarita Nolasco. Op. cit.

13. Faustino Miranda y Efraím Hernández X. " Los tipos de vegetación en México y su clasificación" *Boletín de la Sociedad Botánica Mexicana*. México, D.F., 1963).

ANEXO

Especificaciones del cuadro de relación beneficio costo para cada sistema de producción de café.

Se tomaron las consideraciones siguientes:

1. Producción de café cereza o uva. Se consideró un precio de 0,19 dólares por kilogramo de cereza, que fue el promedio de compra en la región durante el ciclo 92/93.
2. La jornada de trabajo es de 3,87 dólares, considerando el promedio regional de mayo a junio de 1993.
3. Para el cálculo de jornales por prácticas, y necesidades de insumos, planta y otros se consideró el trabajo de campo directo de los autores y se consultaron las siguientes fuentes bibliográficas:
 - a) INMECAFE. 1991. Criterios para determinación de gastos y costos en el proceso productivo del café (desde el cultivo hasta su comercialización). Gerencia de operación. INMECAFE. Xalapa, Ver., México. 62 p.
 - b) ICAXI. s/f. Costos de producción de café en la sierra norte de Puebla, Xicotepec de Juárez, Puebla. México. s.p. (inédito).
 - c) Escamilla P., E. 1993. Plantación intensiva de café en el CRUO. Centro Regional Universitario Oriente. Universidad Autónoma Chapingo. s.p. (Mecanoescrito-inédito).
4. Todos los costos se expresan en dólares por hectárea.
5. Se consideró un precio de 0,09 dólares por kilogramo de plátano del clon Dominico, pagado a pie de plantación.
6. Se tomó un precio de 3,2 dólares por "arpilla" de naranja de azúcar a pie de plantación. La arpilla es un envase de plástico que contiene de 15 a 20 Kg. de naranja.
7. Se considera un precio de 3,2 dólares por rollo de velillo a pie de plantación. El rollo consta de 50 piezas o velillos. El velillo es la hoja tierna, ubicada en el centro y que está enrollada o semiabierta en cada pseudotallo de plátano.
8. Chalahuite. Nombre regional que se le da a los árboles utilizados para sombra de café. Son varias especies de leguminosas del género *Inga*.