



## EL COMPONENTE ARBOREO EN EL SISTEMA AGROFORESTAL "CAFETAL ARBOLADO" EN COSTA RICA

Leonardo Espinoza P\*.

El abastecimiento de alimentos, vivienda y materia prima a la población de los trópicos plantea un problema urgente. En gran medida, este problema se debe a la explosión demográfica de las últimas décadas y al uso destructivo de los recursos naturales. En general, los pequeños agricultores asentados en las laderas de los cerros, están atrapados en un círculo vicioso que abarca la degradación de sus tierras de cultivo, la deforestación de nuevas tierras para sustituir los terrenos degradados y una nueva degradación de estos. En la realidad, esta situación se manifiesta en un deterioro permanente de las condiciones socioeconómicas y ecológicas de las zonas rurales de los trópicos. Muchos de estos agricultores emigran a las ciudades, ya superpobladas, en busca de nuevas posibilidades; allí se convierten en una nueva carga para la sociedad, la cual pierde un productor primario y con él, la experiencia de generaciones en el cultivo de la tierra.

Bajo determinadas condiciones, los llamados sistemas agroforestales pueden contribuir en gran medida a resolver estos problemas. Por medio de la introducción de árboles en los cultivos, se logran asociaciones vegetales más estables que los monocultivos agrícolas. El componente arbóreo enriquece el sistema con productos forestales, disminuyendo así la presión sobre los bosques; a la vez, aumenta y asegura los ingresos de los agricultores por diversificación de la producción.

Para mostrar, a manera de ejemplo, en qué medida un sistema agroforestal puede contribuir a solucionar el problema expuesto, en esta nota se analiza el cultivo de café bajo un dosel arbóreo, o "cafetal arbolado", forma de producción de café que es típica del pequeño productor centroamericano.

### Características de la población estudiada

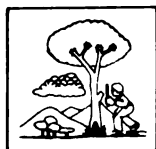
El estudio se realizó en la región de Acosta-Puriscal (Pacífico montañoso de Costa Rica). En 1960 esta zona fue declarada por el gobierno como zona de acción prioritaria, por sus crecientes problemas ecológicos y socioeconómicos.

Los pequeños campesinos asentados en las laderas de los cerros desarrollan una agricultura de subsistencia (maíz, frijol, pastoreo) y en una pequeña superficie establecen algunos cultivos de mercadeo ("cash-crop"), siendo el café el más importante. En el Cuadro 1 se presentan las principales características de la zona de estudio y su influencia en los cafetales. La producción de café es significativa no solo para el pequeño agricultor, para quien constituye la fuente principal de ingreso, sino para la economía del país\*. Sin embargo, en los últimos 20 años, se generaron procesos socioeconómicos que tuvieron efectos desestabilizadores para las fincas y que cada día cobran mayor fuerza, como son los siguientes:

- Ampliación constante de la superficie agropecuaria a costa de los bosques, incluyendo aquellos con funciones protectoras imprescindibles
- Gran parte de estos nuevos campos de cultivo y praderas se establecieron en terrenos marginales

\*La cosecha de café en el período 1978-1981 produjo 278 millones de dólares por año, (29% del producto total de exportación).

\*Ingeniero forestal, Dr. Forest., Proyecto CATIE-GTZ, Programa de Agroforestería.



con fuertes pendientes, con lo cual los peligros y daños de erosión aumentaron en forma desproporcionada

- La mano de obra imprescindible para la realización de las faenas agrícolas, y especialmente la juventud, emigró buscando mejores condiciones de vida

- La tijera "beneficio-costo" se cerró peligrosamente: todos los costos aumentaron, especialmente los de insumos (abonos, pesticidas, energía, etc), en tanto que simultáneamente, el beneficio generado por el café disminuyó, como consecuencia de la caída del precio en el mercado mundial.

## Metodología

Para desarrollar este trabajo, se tomó como base el estudio de 117 cafetales pertenecientes a 63 fincas de las zonas de Acosta, Tabarcia y Puriscal, seleccionadas al azar de una lista de propiedades. Mediante encuestas amplias y sistemáticas aplicadas a los propietarios, se recopiló la siguiente información:

**Características socioeconómicas:** estructura familiar, insumo de mano de obra y agroquímicos, utilidades y costos, importancia de los árboles en la finca, interrelación entre cafetal y árboles.

Cuadro 1. Características más relevantes de las zonas de estudio y su influencia en los cafetales

	Puriscal	Tabarcia	Acosta
Topografía escarpada	ligeramente ondulada a muy escarpada	llana a muy ondulada	suavemente a muy escarpada
Potencial agrícola del suelo	regular a bueno	regular	bajo
Nivel socio-económico	alto	mediano	bajo
Superficie promedio finca (ha)	14	4	5
Superficie promedio cafetal (ha)	0,7	0,5	0,4
Intensidad de manejo	relativamente alto	regular	bajo
Variedad de café	nueva*	mezclado**	mezclado**
Producción relativa de café	alta	mediana	baja
Cantidad promedio de árboles y bananos	300	520	560

\* Variedad caturra

\*\*Variedades caturra + híbrido + criollo



**Datos agrícolas:** superficie de la finca y de los cafetales, variedad de café, cosechas de café por ha.

**Datos dasométricos:** número de plantas de café por ha, altura, vitalidad y estado fitosanitario de las mismas, clasificación y ubicación de las especies arbóreas dentro del cafetal, altura total, diámetros y proyección de copas.

## Resultados

### 1. Clasificación de los cafetales

Hay una gran variación, tanto en la composición como en la estructura y formas de manejo de los cafetales estudiados. En la búsqueda de criterios que permitieran desarrollar un sistema coherente de clasificación, se agruparon estos cafetales según los siguientes parámetros:

a) físicos: superficie de las fincas y de los cafetales, formas de uso de suelo, variedades de café utilizadas, producción de café y otros;

b) económicos: insumos de mano de obra y agroquímicos, ganancia anual de la finca, participación de la venta del café en el ingreso total de la finca y otros;

c) arbóreos: estructura y composición, grado de mezcla, distribución espacial y densidad.

El análisis de estos parámetros permitió detectar que las variables más importantes, desde el punto de vista de una clasificación, eran: 1) el uso del árbol dentro del cafetal y 2) las variedades de café utilizadas.

Los diversos usos más frecuentes de los árboles dentro del cafetal, son la producción de fruta, la producción de madera, el mejoramiento de las condiciones ecológicas y la producción de leña.

Con respecto a las variedades de café utilizadas se constató el uso de variedades modernas (Caturra y Catuai), variedades antiguas (Híbrido y Criollo) y la mezcla de ambas.

Con base en la primera variable se formaron tres grupos de cafetales:

1) Cafetales de arbolado mono-productor: por lo menos, el 60 por ciento de los árboles está destinado a uno de los usos indicados por la encuesta;

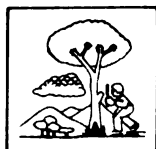
2) Cafetales de arbolado bi-productor: por lo menos, el 80 por ciento de los árboles está destinado simultáneamente a dos usos;

3) Cafetales de arbolado multiproductor: los árboles están destinados, en igual medida, a servir a tres o cuatro usos.

Cada uno de estos tres grupos puede subdividirse en tres subgrupos, según sea que integran variedades modernas de café, antiguas o mezcladas.

### 2. Estructura y composición del componente arbóreo

Todos los grupos presentaron una triple estratificación vertical. El estrato inferior, hasta los 7 m sobre el suelo, está constituido por árboles frutales, primordialmente cítricos (Citrus spp.) y mangos (Mangifera indica), así como por varias especies de bananos (Musa spp.). El estrato intermedio (de 7 a 11 m de altura) muestra predominancia de árboles leguminosos como Inga spp., Erythrina spp. y diversas especies dedicadas a la producción de leña. Finalmente, el estrato más alto, que puede llegar a los 40 m, se compone de especies maderables cuyo principal representante es el cedro (Cedrela odorata).



El dosel arbóreo se compone en promedio de 130-200 árboles/ha; si se incluyen los bananos, la cantidad aumenta a 560 individuos/ha. En la Figura 1 se muestra un perfil idealizado de la estructura y composición señalada.

### 3. Variabilidad en la producción de café

#### 3.1 Aspectos biológicos

En los cafetales estudiados, la edad demasiado avanzada de las plantas de café y el exceso de sombra causada por frutales y bananos que componen el estrato inferior es una fuerte limitante a un aumento de la producción de café.

Los campesinos intentan superar estas deficiencias sustituyendo poco a poco las variedades tradicionales sobremaduras de porte alto (Coffea arabica), var. híbrido tico y var. típica por variedades modernas de menor crecimiento en altura y de mayor rendimiento, como la var. caturra.

#### 3.2 Aspectos socioeconómicos

Con una superficie de aproximadamente 1 ha, los cafetales pueden cubrir las necesidades de fruta, madera y leña de una familia compuesta por siete personas; este constituye cerca de 10 - 20 por ciento de la superficie total de una finca. De esta pequeña superficie, el campesino además obtiene entre 40 - 70 por ciento del ingreso neto familiar por venta del café (Cuadro 2).

Cuadro 2. Características generales de los cafetales según uso de los árboles

	Monoproductores			Biproductores		Multiproductores
	Fruta	Madera	Mejoradores*	Fruta-Madera	Fruta-Mejorad.	
Número de cafetales	50	11	10	7	7	27
Superficie promedio de la finca (ha)	5,7	15,5	8,6	9,9	4,8	7,9
Superficie promedio del cafetal (ha)	0,4	0,5	0,6	0,4	0,4	0,6
INFA (x C1000)	53	83	104	84	54	76
Participación venta del café en INFA (%)	61	43	59	45	72	62
Producción de café (kg/ha)	6120	7140	6630	6885	8160	5610
(kg/planta)	1,0	1,4	2,0	1,6	1,3	1,3

\*Especies leguminosas que mejoran el suelo  
INFA= Ingreso neto familiar anual

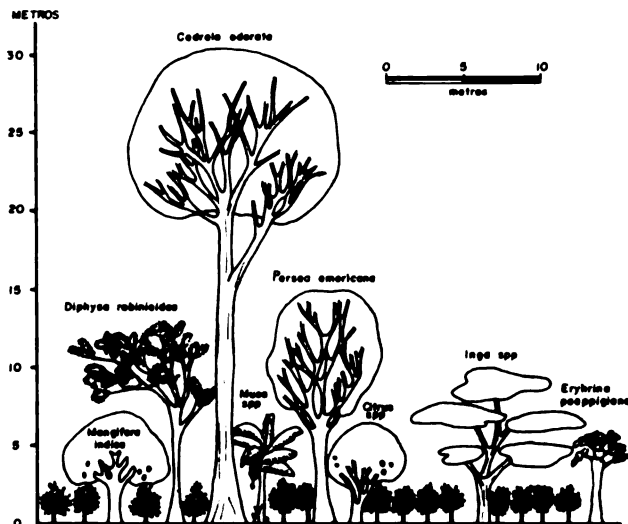


Figura 1. Representación idealizada de la estratificación vertical más común en los cafetales estudiados

Cuanto menor es la disponibilidad de medios del campesino, tanto más depende de la producción de fruta, lo que automáticamente conlleva un aumento de la densidad del estrato inferior del cafetal. Esto tiene un efecto negativo sobre la producción de café, por lo que los ingresos por venta de este producto disminuyen aún más.

Los campesinos con mayores recursos económicos muestran la tendencia a especializar el componente arbóreo con especies mejoradoras (copa rala y mediana altura) y con especies maderables (copa rala y gran altura). Esta práctica descongestiona el estrato inferior y permite una mayor entrada de luz. Las especies leguminosas (mejoradoras), al contrario de los frutales, generan un efecto favorable sobre la producción de café, como se puede apreciar en la Figura 2.

## Conclusiones

1. En la región investigada, el cafetal arbolado se presenta como la mejor alternativa de uso del suelo. En

comparación con otros tipos de uso (ganadería extensiva, cultivos anuales, etc.), el cafetal ofrece las mejores condiciones para una producción sostenida con un mínimo de daños ecológicos (degradación del suelo y erosión).

2. El cultivo de café bajo cobertura arbórea heterogénea, brinda al pequeño agricultor una serie de productos para el autoabastecimiento y para la venta. Las fluctuaciones del mercado no le afectan sustancialmente.

3. La transformación - recomendada con mucha frecuencia - del cafetal arbolado del pequeño agricultor en cafetal sin cobertura arbórea no resulta ni ecológica ni económicamente conveniente, bajo las condiciones estudiadas. Esta transformación involucraría altos riesgos, inseguridades y dependencias para el pequeño agricultor.

4. El sistema tradicional de cafetal arbolado puede mejorarse ecológica y económicamente.

## Recomendaciones

a) Se debería proceder al reemplazo sistemático de los cafetos sobremaduros por jóvenes. Debe estudiarse si las variedades nuevas presentan ventajas reales bajo un dosel arbóreo, en comparación con plantas jóvenes de las variedades antiguas.

b) Se sugiere efectuar un raleo del estrato arbóreo inferior. La cantidad de árboles y bananos no debería exceder de 120 individuos/ha respectivamente (total 240 individuos/ha); de lo contrario, la producción de café disminuiría mucho. En caso necesario, debería separarse la producción de bananos y de frutas en parcelas distintas. Los frutales también podrían incluirse en praderas, en el marco de sistemas silvopastoriles (todas las fincas poseen praderas utilizables para este fin).



c) Para la producción de leña se deberían usar básicamente árboles leguminosos, pues contribuyen a mantener y mejorar el suelo. Existen varias especies locales que pueden desempeñar muy bien esta doble función (Calliandra calothyrsus, Gliricidia sepium, Diphyssa robinoides, Mimosa scabrella, Leucaena leucocephala y otras).

d) El número de especies maderables presentes en los cafetales (cerca de 25) debe reducirse a aquellas mejor adaptadas a la zona y que no requieran grandes cuidados, a fin de homogenizar la producción y asegurar una mínima cantidad para

surtir en forma permanente el mercado local. Además, sería deseable establecer aserraderos cooperativos para procesar la madera producida en las fincas de los socios.

e) Se deberían tomar medidas adecuadas a fin de mejorar el mercadeo de la fruta. Esta medida contribuiría a mejorar el ingreso de los agricultores.

Las sugerencias propuestas sólo pueden llevarse a cabo con ayuda externa dirigida, ya que conllevan inversiones que requieren de créditos apropiados y apoyo de un servicio de asistencia técnica con conocimientos sobre la problemática analizada.

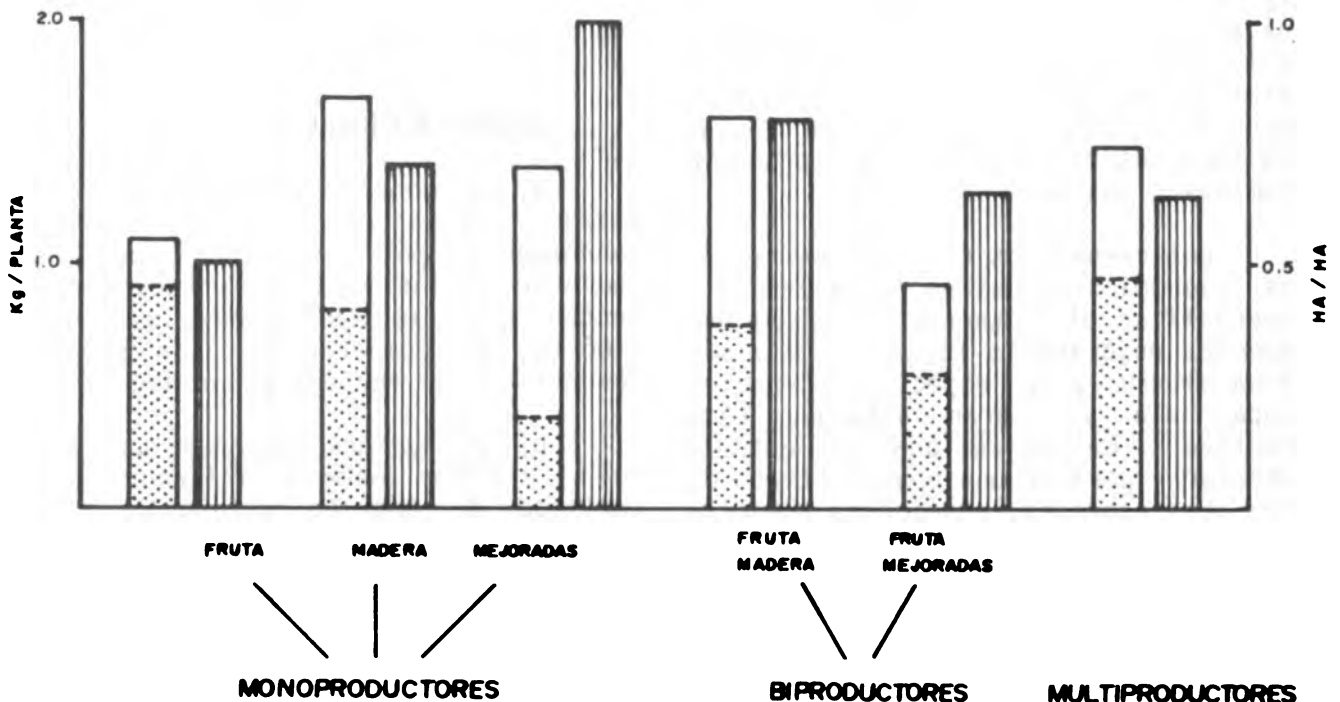
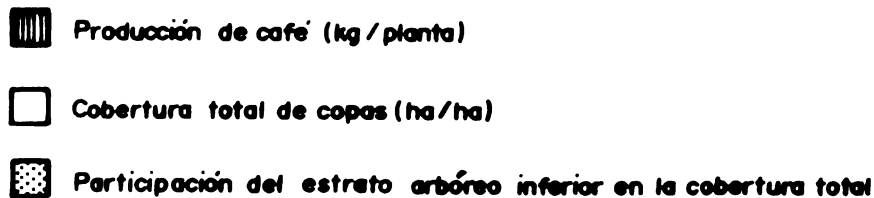


Figura 2. Relación entre producción de café (kg/planta) y cobertura de copa (ha/ha) según uso de los árboles