



Por siglos, el café ha sido producido como un cultivo comercial de exportación en América Central, América del Sur y en las islas del Caribe.

Un estrato de árboles generalmente proporciona sombra al cultivo de café, pero algunas veces el café es plantado en un sistema de multiestratos, creando un ecosistema complejo con un gran número de especies de plantas que juegan diferentes papeles. Estos estratos de árboles y arbustos proporcionan sombra, madera, leña y frutas para la venta o el consumo familiar.

Los sistemas con café han sido estudiados y caracterizados en muchos países. En estos estudios se han encontrado muchas combinaciones de café con árboles de sombra. Cada uno de ellos se encuentra en diferentes condiciones agroecológicas y bajo diferentes prácticas de manejo. Los sistemas tradicionales (o mixtos) han sido descritos como una estructura vertical diversificada, con tres a cuatro estratos y una gran variedad de especies arbóreas. Estos son comunes en Costa Rica (Espinoza, 1983; Lagemann y Heuvelop, 1983), México (Fuentes, 1979; Jiménez 1979), Ecuador (Mussak y Laarman, 1989), Venezuela (Escalante, 1985;

Escalante *et al.*, 1987, ; Rodríguez y Barreto, 1986) y Puerto Rico (Weaver y Birdsey, 1986).

Para conocer más acerca de la estructura y composición de los sistemas con café en los Andes venezolanos, llevamos a cabo un estudio en varias áreas de producción cafetalera en el Estado de Trujillo, en Venezuela. Nuestro objetivo específico fue identificar los sistemas de sombra para café predominantes en este lugar y las principales especies de plantas utilizadas para sombra en esos sistemas.

## EL ESTUDIO

Los datos para este estudio fueron recopilados por medio de seis sondeos en seis sitios de cuatro distritos de las áreas productoras de café, en el Estado de Trujillo. En cada sitio entrevistamos veinte agricultores para un total de 120 fincas, todas seleccionadas al azar. Los datos sobre composición de especies y densidad fueron recolectados de una parcela de 25 m x 25 m asignada al azar, la cual estaba bajo producción cafetalera. Nuestros principales criterios en el análisis fueron el número de estratos en el sistema y el papel de los diferentes grupos de especies de plantas.

El sistema con café de los Andes venezolanos se encuentra a una altitud entre los 800-2000 m, con una temperatura media entre 16-22° C. Dos

<sup>1</sup> Traducido de *Agroforestry Today*, Julio- Diciembre 1995 vol 7 no 3-4, por Ariadne Jiménez, CATIE

<sup>2</sup> Profesor de Agroforestería, Universidad de los Andes, Venezuela Apdo. Postal 197, Trujillo, Estado de Trujillo, Venezuela Fax: +58 72 32372 ó 711951

de los sitios se encontraban a altitudes que oscilaban entre los 700 y los 1100 m; dos más entre los 1100 y los 1500, y los últimos dos de 1500 hasta los 1650 m. La estación seca se localiza entre enero y mayo y la lluviosa entre junio y diciembre. Los sitios del estudio tienen pendientes marcadas que oscilan del 5 al 60% en algunos lugares.

Las especies de plantas encontradas en los sistemas con café encajan en cuatro grupos principales, de acuerdo al papel que éstas juegan -árboles de sombra, árboles frutales, árboles maderables y *Musa sapientum* (banano)-. Los "árboles" de *Musa* se consideraron en forma separada debido a que no son perennes leñosos. Aunque fueron plantados en parte, para dar sombra al café, los agricultores consideraron *Musa sp* como otro cultivo comercial. Los agricultores plantaron árboles como *Inga spp.* para sombra del café; algunos recolectaron frutas para la venta y el consumo familiar y cortaron los árboles viejos para leña. También plantaron árboles frutales para sombra y como fuentes estacionales de ingresos. La fruta también es utilizada para el consumo familiar. Los árboles maderables como *Cordia spp.* y *Cedrela spp.*, generalmente ya están creciendo en el área cuando se establece el café y son dejados en el lugar en forma deliberada. Los agricultores no los consideran apropiados como sombra, pero reconocen el valor económico de la madera como un ingreso adicional.

Los sistemas con café fueron clasificados en ocho subsistemas, cada uno con una combinación diferente de especies de plantas. Los sistemas agroforestales con café más comunes fueron: café + árboles de sombra + *Musa* y café + sombra + *Musa* + árboles frutales (Cuadro 1). En ambos, los árboles de sombra y *Musa* son componentes importantes, pero el último es un sistema de tres estratos más diverso que incluye café, *Musa*, árboles frutales y de sombra, juntos en estratos de 8-15 m de alto; siendo las frutas consideradas un componente muy importante. Todos los sistemas y su ocurrencia en las fincas se muestran en el Cuadro 1. Los árboles de sombra (*Inga spp.* y *Erythrina spp.*) fueron el

componente más consistente de los sistemas con café de los Andes venezolanos, encontrándose en el 97.5% de las fincas. En el 70% de las fincas *Musa* fue el cultivo secundario y en un 34% destacaron los árboles frutales. Estos fueron principalmente cítricos y aguacate.

Cuadro 1. Frecuencia y ocurrencia proporcional de sistemas de café-sombra.

Café + combinaciones de árboles	No. fincas	% del total
Café + árboles de sombra	20	16.7
Café + árboles sombra + <i>Musa</i>	43	35.8
Café + sombra + <i>Musa</i> + árbs. frutales	31	25.8
Café + sombra + <i>Musa</i> + árbs. frutales + árbs. mader.	8	6.7
Café + sombra + árbs. mader.	13	10.8
Café + sombra + árboles frutales	2	1.7
Café + <i>Musa</i> + árbs. mader.	2	1.7
Café + árbs. maderables	1	0.8

El estudio muestra diferencias claras en los tipos de sistemas con café que predominaron en cada sitio (Cuadro 2). En tres sitios (Loma Isleta, Loma Pabellón y Escuque), predominaron los sistemas dos y tres. De las 60 fincas visitadas en estas áreas, 37 practicaban el sistema dos y veinte el sistema tres (Cuadro 2). Aun más significativo fue encontrar 57 fincas con árboles para sombra y *Musa* al mismo tiempo en el sistema. *Musa* se localizó principalmente a altitudes entre los 1000 y 1600 m, donde crece bien. Aunque este es plantado principalmente como sombra temporal en las etapas iniciales de la plantación del café, el precio relativamente bueno y mejores caminos en estas áreas, estimulan a los agricultores a mantener estos sistemas por tanto tiempo como les sea posible.

En Sabanetas, los sistemas son más complejos y diversificados, con sistemas con café que tienen tres o cuatro estratos; entre 16 a 20 fincas en esa área basan su producción en la combinación de árboles de sombra, *Musa* y árboles frutales. El sistema más complejo de todos se encuentra en siete de esas 16 fincas, con *Inga*, *Erythrina* y con los árboles maderables (*Cordia* y *Cedrela spp.*), árboles frutales y *Musa*. En El Filo y San Pedro, localizados a bajas elevaciones y con menor precipitación, los sistemas tendie-

Cuadro 2. Número de fincas donde se practicó cada sistema, en los seis sitios de estudio.

Componentes del sistema c/café	Loma Isleta	Loma Pabellón	Escuque	Sabanetas	San Pedro	El Filo	Total
1. Café + árbs. sombra		2		2	5	11	20
2. Café + árbs. sombra + <i>Musa</i>	8	16	13		1	5	43
3. Café + sombra + <i>Musa</i> + árbs. frutales	11	2	7	9	2		31
4. Café + sombra + <i>Musa</i> + árbs. frutales + árbs. mader.				7	1		8
5. Café + sombra + árbs. maderables					9	4	13
6. Café + sombra + árbs. frutales	1				1		2
7. Café + <i>Musa</i> + árbs. maderables				2			2
8. Café + árbs. mader.					1		1

ron a ser menos complejos, generalmente con sólo dos o tres estratos. El número de árboles de sombra en los sistemas oscilaron de 91 a 353 árboles por hectárea (Cuadro 3). El sistema de dos estratos más simple, sólo con café y árboles de sombra, tenía un promedio de 259 árboles de sombra por hectárea; mientras que el sistema de cuatro estratos con café más sombra, *Musa* y árboles frutales y maderables, tenía 91 árboles de sombra por hectárea. Pero el número total de árboles en el primer sistema aumentó de 259 a 561, conforme éste se vuelve más complejo, principalmente debido al número de plantas de *Musa*. *Musa* junto con los 71 árboles frutales y 53 árboles maderables por hectárea hacen que el sistema cuatro, que incluye todos los componentes, presente el sistema con café más complejo y diversificado (Cuadro 3).

### PROTECCIÓN DE LA DIVERSIDAD

Cinco de los ocho sistemas agroforestales con café en los Andes venezolanos son sistemas importantes que los agricultores han desarrollado para incrementar la diversidad en sus parcelas de café. Esta diversidad en los sistemas también se ha encontrado en México y Costa Rica (Espinoza, 1983; Fuentes, 1979). La diversidad de la cultura del café en el área depende primero de las condiciones agroecológicas (altitud y precipitación), segundo de la demanda por productos específicos y tercero de la infraestructura local (buenos caminos y acceso a mercados).

Aunque existe una tendencia en algunos países a sembrar café sin sombra, éste no es el caso de los Andes venezolanos donde el sistema está todavía basado en árboles de sombra; el 97.5%

Cuadro 3. Número de árboles por hectárea y rendimientos de diferentes sistemas con café, en Trujillo, Venezuela.

Componentes Sistema con café	Arboles de sombra	Arboles frutales	Arboles maderables	<i>Musa</i>	Núm. total (árbs. ha <sup>-1</sup> )	Rendimiento café (kg ha <sup>-1</sup> )
1. Café + árbs. sombra	259				259	324
2. Café + árbs. sombra + <i>Musa</i>	148			271	419	457
3. Café + sombra + <i>Musa</i> + árbs. frut.	125	94		308	527	313
4. Café + sombra + <i>Musa</i> + árbs. frutales + árbs. mader.	91	71	53	346	561	230
5. Café + sombra + árbs. maderables	353		74		427	239

de las fincas visitadas tenían árboles de sombra para el café. *Inga* spp. son árboles de sombra particularmente común, probablemente debido a que los agentes de extensión lo recomiendan a los agricultores y porque produce frutos y leña. *Musa* (plátano) se está volviendo más popular como especie de sombra para café, probablemente debido a que ahora es un cultivo comercial secundario y un seguro contra bajos rendimientos de café y bajos precios. Los sistemas más diversificados se encuentran a altitudes medias (1000-1200 m), pero conforme los sistemas se vuelven más diversificados los rendimientos de café bajan. Los agricultores aceptan los bajos rendimientos de café en sistemas complejos con árboles porque el sistema es sostenible y requiere de pocos insumos, garantizando a la vez ingresos de un mayor rango de productos.

Pardillo o *Cordia* spp., se mantiene en parcelas donde se planta café, debido a su valor económico como árbol maderable. La política gubernamental actualmente protege las cuencas al prohibir a los agricultores cortar estos árboles maderables, lo que significa que los agricultores no pueden obtener todos los beneficios de sus sistemas agroforestales que manejan tan cuidadosamente. De modo que los agricultores no son estimulados a plantar árboles maderables en los sistemas. Existe la necesidad de un reconocimiento oficial sobre el valor de estos sistemas diversificados y los beneficios que los árboles maderables pueden proporcionar en ellos en asocio con café, tanto para los agricultores como para el ambiente.

Desde el siglo XIX, la estructura y composición de los sistemas con café ha cambiado, volviéndose más diversificada de multiestratos. Esto indica que los sistemas agroforestales de multiestratos satisfacen las necesidades del agricultor del efectivo, del alimento y de materiales de construcción y reflejan la flexibilidad de éste al adaptar los sistemas agrícolas a sus necesidades -flexibilidad e ingenuidad que también deben ser reconocidas por medio de políticas oficiales dedicadas a proteger y promover estos sistemas-

#### RECONOCIMIENTO:

Mi gratitud al Dr. Chin Ong del ICRAF, por su asistencia con el presente artículo.

#### BIBLIOGRAFÍA

- ESCALANTE, E.E. 1985. Promising agroforestry systems in Venezuela. *Agroforestry Systems* 3(2):209-221.
- ESCALANTE, E. E; AGUILAR, A. ; LUGO, R. 1987. Identificación, evaluación y distribución de especies utilizadas como sombra en sistemas de café en dos zonas del Estado de Trujillo. *Venezuela Forestal* 3(2):50-62.
- ESPINOZA, L. 1983. Estructura general de cafetales de pequeños agricultores. *In: El componente arbóreo en Acosta y Puriscal. CATIE. Turrialba, Costa Rica* p. 72-84.
- FUENTES, R. 1979. Coffee production farming systems in Mexico. *In: Workshop Agroforestry Systems in Latin America. Ed. by G. De las Salas. CATIE. Turrialba, Costa Rica.* p. 60-66.
- JIMÉNEZ, A. E. 1979. Estudios ecológicos del agroecosistema cafetalero: I.Estructura de los cafetales de una finca cafetalera en Coatepec, Veracruz, México. *Biótica* 4(1):2-12.
- LAGEMANN, J.; HEUVELDOP, J. 1983. Characterization and evaluation of agroforestry systems: the case of Acosta-Puriscal, Costa Rica. *Agroforestry Systems* 1(2):101-115.
- MUSSAK, F. R.; LAARMAN, J. G. 1989. Farmers, production of timber trees in the cacao-coffee region of coastal Ecuador. *Agroforestry Systems* 9(2):155-170.
- RODRÍGUEZ, F. R.; BARRETO, J. O. 1986. Identificación, evaluación y distribución espacial de especies utilizadas como sombra en el agrosistema de café. Trabajo final de pasantía. Departamento de Ciencias Agrarias. NURR-ULA. Trujillo, Venezuela.
- WEAVER, P. L.; BIRDSEY, R. A. 1996. Tree succession and management opportunities in coffee shade stands. *Turrialba* 36(1):47-58. ☞