

IDENTIFICACION DE ARREGLOS AGROFORESTALES EN LA ZONA CAFETERA DEL VALLE DE PUBENZA EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA

Jorge Fernando Navia-E.¹

Oscar Ruiz².

Javier García Alzate³.

RESUMEN

El estudio se realizó en los municipios de: Cajibío, Morales, Piendamó, Popayán, Tambo y Timbío. Localizados en el Valle del Pubenza en el centro del departamento del Cauca entre los 02° 21' 22" y los 02° 45' 47" LN hasta los 76° 59' 21" de LO de Greenwich, los cuales cubren un área aproximada de 4363 Km², con 19°C y de 2066 mm en promedio anual con pisos térmicos templado y frío. El área de estudio presenta 83508 familias que dependen del cultivo del café y un área de 64294 has, en donde se muestrearon un total de 214 fincas. El objetivo del trabajo a través de la toma de información fue identificar las diferentes especies de plantas asociadas con el cultivo de café, para definir los sistemas agroforestales existentes en la zona cafetera. Los resultados principales fueron: El tipo de finca modal o de mayor predominancia en la zona es aquella donde el cafetal posee sombrío de guamos en combinación con musáceas y cultivos asociados de maíz, yuca, frijol y caña, y los linderos con cercas vivas y en los grandes productores lo importante son los cultivos comerciales. Además, en la mayoría de fincas, el sombrío se encuentra localizado en forma aleatoria o sin ningún tipo de arreglo y el tipo de mano de obra familiar predomina en los pequeños productores y contratada en los grandes productores.

Palabras Claves: Identificación, agroforestería, sistemas.

ABSTRACT

The study was carried out in the municipalities of Cajibío, Morales, Piendamó, Popayán, Tambo and Timbío, which are located in the Valley of Pubenza in the center of the department of Cauca between the 02° 21' 22" and the 02° 45' 47" LN up to the 76° 59' 21" of LO of Greenwich, which cover an approximate area of 4363 Km², with mean temperature of 19°C, a mean of 2066 mm annual with different climates. The study presents 83508 families that depend on the growing of coffee, with an area of 64294 ha sowed for a total of 214 identification farms. The objective of the work through the taking of information was to identify the different species of plants associated with the growiner of coffee, to define the existing types of agroforestry systems and through hart's analysis to observe the models of SAF that could be analyzed in the coffee area. The main results were: At general level, the type of modal farm or of more predominance in the area is that

¹ Profesor Asistente. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.
E-mail: jornavia@udenar.edu.co.

² Ingeniero Agroforestal. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia

³ Profesor Asistente. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.
E-mail: jgarcia@Udenar.edu.co

where coffee plantation possesses somber of Ingas in combination with musaceae and associated cultivations of corn, cassava, bean and sugar cane, and the boundaries with alive fences. For the stratum four, the most important thing is the commercial cultivations and not those of self-consumption. It can also be said that in the great majority of farms, the somber without caring the species, is located at random or without any arrangement type, and the type of family manpower prevails.

Key words: Identification, agroforestry, systems.

INTRODUCCION

Los esfuerzos realizados en Colombia por las entidades vinculadas a la investigación y desarrollo de alternativas tecnológicas se han concentrado principalmente en la generación de conocimientos altamente especializados si bien útiles, difíciles de aplicar en la producción agropecuaria de manera práctica especialmente por los pequeños productores (Navia, 1994), por lo que es necesario abordar la identificación de los sistemas productivos.

En Colombia y en el sur occidente del país, los trabajos de identificación de arreglos agroforestales no se han atendido por la complejidad del sistema y por el desconocimiento en el manejo de técnicas de información. Esto permite que este trabajo de investigación sea el pionero para la región y así, entrar a una etapa posterior de caracterización y plantear modelos de discusión acordes a una realidad.

El Sistema, es una estructura de componentes que se relacionan entre si (Norman, 1980; citado por Navia 1994). Los **elementos del sistema**, son las partes que lo componen y lo configuran. Estos pueden estar dentro del sistema (componentes) o fuera de él (Hart, 1985) y estos son, los **Límites**, que ubican o definen el sistema y pueden ser de tipo espacial (área del sistema o localización) y de tipo temporal (tiempo de un ciclo de producción de un sistema o tiempo de estudio de un sistema de producción); la **Entrada**, Flujos que ingresan al sistema; los **Componentes**, es la materia del sistema y son los principales constituyentes que aparecen relacionados para formar el sistema (Saravia, 1985; citado por Navia 1994); la **Interacción entre componentes**, son las relaciones estructurales o regulares entre los componentes y **Administración**, es la parte organizativa y decisoria del sistema (Hart, 1985).

Al inicio de una investigación se propone la formulación del modelo mental, el cual consiste en proponer un modelo de sistema de producción de acuerdo con los

sistemas existentes susceptibles de ser mejorados a través del proceso de investigación, transferencia y adopción de tecnología. Para esto se debe recolectar información tanto de fuentes secundarias como del mismo productor y así facilitar la toma de decisiones en las regularidades presentes de la misma (Saravia, 1985 y Hart, 1990).

En la clasificación de las fincas, según Hart (1990), se pueden agrupar según su similitud, ya sea por su tamaño, subsistencia, comerciales, agrícolas, ganaderas o mixtas. Montagnini (1992), comenta sobre algunas observaciones de campo realizadas en la caracterización de Acosta-Puriscal (Costa Rica). Una vez identificados los sistemas principales, se clasificaron las variables con mayor influencia sobre la productividad, luego se realizaron observaciones sobre el manejo de cafetales, la composición de especies de los estratos arbóreos y el uso de fertilizantes y se encontró que en el caso de los cafetales, lo más relevante era la variedad de café utilizada. Todas las fincas fueron divididas en combinaciones café-árbol de sombra con variedades mejoradas (Caturra) y tradicionales (Típica e híbrido Tico).

En Colombia, la asociación del café arábigo con árboles de sombra es el sistema agroforestal más importante, las especies arbóreas más utilizadas como sombrío son: guamos (*Inga spp.*), Nogal (*Cordia alliodora*), Chachafruto (*Erythrina edulis*), Caucho (*Hevea brasiliensis*), Macadamia (*Macadamia integrifolia*), Leucaena (*Leucaena leucocephala*), Mataratón (*Gliricidia sepium*), entre otros (León, 1993; Rivera y Gómez, 1992 y Villegas, 1996). El Centro Nacional de Investigaciones de Café CENICAFE, ha realizado experimentos con especies arbóreas para diferentes propósitos por ejemplo: Sombrío, fertilización, forraje, frutos, conservación de suelos, control de erosión, etc., las cuales son de gran ayuda para que las fincas cafeteras puedan mantenerse, diversificarse y ser rentables (Rivera y Gómez, 1992 y FNCC, 1995).

El objetivo del presente trabajo fue identificar las diferentes especies de plantas asociadas con el cultivo de café, para definir los diferentes tipos de arreglos agroforestales y a través del análisis de Hart observar los modelos de sistemas agroforestales (SAF) que se podrían analizar en la zona cafetera.

METODOLOGIA

El estudio se realizó en los municipios: Cajibío, Morales, Piendamó, Popayán, Tambo y Timbío. Localizados en el Valle del Pubenza en el centro del departamento del Cauca entre los 02° 21' 22" y los 02° 45' 47" LN hasta los 76° 59' 21" de LO de Greenwich, los cuales cubren un área aproximada de 4363 Km², con una temperatura promedio de 19°C y una precipitación media anual de 2066 mm con pisos térmicos templado y frío. En el área de estudio se tienen 83508 familias que dependen del cultivo del café, abarcando un área de 64294 hectáreas sembradas, donde se muestrearon 214 fincas para la identificación.

La zona cafetera está distribuida entre cafetales tecnificados (70%) y tradicionales (30%); la definen pequeños productores que cultivan áreas entre 1 y 3 hectáreas y que corresponden al 67% del área total sembrada en el departamento, fincas con áreas entre 3 y 5 hectáreas corresponden al 13 % del total sembrado y sólo el 20 % corresponde a explotaciones comerciales de más de 5 hectáreas (El Liberal, 2000 y SICA, 1993). Por esto se empleó el muestreo estratificado:

Fórmula:

$$n_i = (n \times N_i) / N$$

Donde:

n_i = tamaño de la muestra en cada estrato

n = muestra total en todos los estratos

N_i = población del estrato i

N = población total.

Donde al aplicar la fórmula se seleccionaron 214 fincas para la identificación en los diferentes estratos.

1. Estrato I: Fincas con cafetales menores de una hectárea (48%-102 encuestas)
2. Estrato II: Fincas con cafetales mayores de una hectárea y menores de tres hectáreas (32%-68 encuestas).

3. Estrato III: Fincas con cafetales mayores de tres hectáreas y menores de cinco hectáreas (12,5%- 26 encuestas).
4. Estrato IV: Fincas con cafetales mayores de cinco hectáreas (7,5%-16 encuestas)

Para la identificación de los arreglos agroforestales se realizaron los siguientes pasos: revisión de fuentes secundarias y reconocimiento del área (mapas y documentos), luego se hizo un reconocimiento del área y se determinaron informantes claves para la obtención de los datos necesarios. La información fue tomada en conversaciones informales (entrevista tipo informal que duró aproximadamente 20 minutos) y con la formulación de una previa encuesta para la tabulación y sistematización de los datos.

En la encuesta, se tomó la información necesaria para la identificación de los arreglos, mientras se hacía un breve recorrido a lo largo de la finca para realizar también observaciones que ayudaron a definir los componentes de ella con sus respectivos manejos. Las variables fueron: tipo y manejo de sombrío en el cafetal, preferencias de nuevo sombrío para sustituir el tradicional, cultivos asociados de pancoger, otros cultivos de tipo comercial, tipo de cercas y otros componentes del sistema finca observadas de ellas. En la sistematización se encontraron sus frecuencias y regularidades a partir de análisis univariado y de ahí se determinó el diagrama modal de cada estrato.

RESULTADOS Y DISCUSION

Tipos de sombrío y su manejo. Esta es una variable de gran importancia ya que según la especie que se tenga como sombrío del café, el agricultor puede recibir un beneficio adicional al que recibe de su producto principal. Este beneficio puede ser de tipo económico, ecológico o alimenticio.

En el **estrato uno** existe una predominancia de guamos en combinación con musáceas en un 50,0% porcentaje que supera al de las fincas con sombrío dominante de guamo y sombrío dominante de musáceas; muy similar al **estrato dos** con 45,0% y en el **tres** con el 60,0%. La representación de fincas con sombrío de

cítricos, nogal y aguacate es muy baja si se tiene en cuenta que su participación oscila entre un 5,0% y que fueron encontradas en combinación con guamos y/o musáceas; en donde en el estrato Dos es con el 5,0 y 10,0% respectivamente y el Tres con 10,0% de Guamo y Nogal (Tabla 1).

Es importante anotar que el sombrío para estos estratos se encuentra en mayor proporción en arreglos al azar y muy poco en fajas, debido a conceptos de tipo tradicional donde el agricultor no se ha preocupado por organizar en forma vertical y horizontal el orden de los componentes arbóreos.

En el **estrato cuatro**, se presentan pequeñas diferencias al observar que la predominancia de sombrío en las fincas de este estrato es de plátano con una representación del 35%, igualmente parecida a la representación de fincas sin sombrío, mientras que guamo en combinación con aguacate representa el 25,0%. Esto se debe a que la caficultura en este estrato es netamente de tipo comercial donde las especies de sombrío deben aportar también beneficios económicos al sistema.

Preferencias de especies para sombrío. Muchas veces el cafetero no satisfecho con las bondades que le ha ofrecido el sombrío de su cafetal que por muchos años lo ha mantenido tradicionalmente, se ve interesado por otras opciones que proporcionen mayor beneficio del que actualmente se está recibiendo él o su cafetal. Este punto es de real importancia a la hora de escoger las especies que le interesan al agricultor de esta zona cuando se presentan programas de reforestación en sus predios.

En la Tabla 1, para los estratos uno y dos, las especies que tuvieron la mejor aceptación fueron los cítricos, aguacate y nogal, con 30,0%, 25,0%, 20,0% respectivamente y un 25,0% en el estrato uno y 12,0% del estrato dos, de los otros agricultores visitados, están satisfechos con el sombrío de su cafetal y no lo desearían cambiar probablemente por razones económicas o simplemente porque están satisfechos con los beneficios obtenidos de estas especies tradicionales de sombrío. En el Tercer Estrato las especies de predilección son nogal cafetero con el 25,0% de participación, plátano sólo con un 35,0% y nogal en combinación con aguacate con igual participación que el anterior y el 40,0% no desea sustituir el sombrío de su finca.

Tabla 1. Frecuencias en porcentaje y del Número de encuestados (214) por estrato de las variables descritas para la identificación de la finca modal y arreglos agroforestales en el valle de Pubenza, departamento del Cauca, (2001).

VARIABLES	ESTRATO I		ESTRATO II		ESTRATO III		ESTRATO IV	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Tipo de sombríos:								
Guamos-musáceas	52	50,0	31	45,0	15	60,0	6	35,0
Musáceas	42	40,0	27	40,0	5	20,0	2	10,0
Cítricos - otros	5	5,0	3	5,0	3	10,0	--	----
Guamo-otros	5	5,0	7	10,0	3	10,0	4	25,0
Preferencias de especies:								
Cítricos o plátano	31	30,0	20	30,0	9	35,0	--	----
Aguacate	26	25,0	17	25,0	--	----	--	----
Nogal	21	20,0	14	20,0	7	25,0	4	25,0
Sin Sombrío	26	25,0	17	25,0	10	40,0	12	75,0
Cultivos asociados:								
Maíz-yuca-frijol	42	40,0	27	40,0	7	25,0	2	15,0
Sin asocio	31	30,0	17	25,0	7	25,0	12	75,0
Maíz-caña y piña	31	30,0	24	35,0	12	50,0	2	10,0
Cultivos comerciales:								
Plátano	47	45,0	31	45,0	13	50,0	2	15,0
Caña Panelera	16	15,0	17	25,0	4	15,0	--	--
Otros (piña, hortalizas, leguminosas)	10	10,0	7	10,0	4	15,0	2	10,0
Ninguno	31	30,0	13	20,0	5	20,0	12	75,0
Tipos de cercas:								
Vivas - Mierlas	62	60,0	41	60,0	16	60,0	12	75,0
No definidas	42	40,0	27	40,0	10	40,0	4	25,0
Otros componentes:								
Potreros	31	30,0	21	30,0	15	30,0	8	50,0
Bosques -Rastrojo	16	15,0	13	20,0	7	25,0	3	20,0

Aunque el 75,0% de los agricultores visitados en el estrato cuatro, no desearían cambiar el tipo de sombrío de su cafetal, el 25% de ellos si lo haría por nogal por que probablemente conocen las bondades de esta especie y el beneficio económico que se puede obtener al momento de hacer el aprovechamiento (Tabla 1).

Cultivos asociados de pancoger. Existen dentro del sistema llamado cafetal, cultivos asociados de pancoger que se han establecido generalmente en las áreas donde el café se ha sembrado recientemente, o en aquellas donde el cafetal ha sido objeto de renovación por zoca y en pequeñas áreas dentro de este que han sido objeto de erradicación o que siempre han estado disponibles para este tipo de cultivos.

Entre estas asociaciones las más importantes dentro del cafetal y entre los más predominantes en los cuatro estratos están: la de maíz, yuca y frijol con una participación del 40,0% para el estrato uno y dos, 25,0% para el tres y 15% para el cuatro. A pesar de que el 30,0%; 25,0%; 25,0% y 75% de cada uno de los estratos respectivamente, no asocian ningún otro tipo de cultivo, existen también otras asociaciones aunque no muy predominantes pueden llegar a ser importantes, que son maíz, caña y piña, de un 30 al 50% dependiendo del estrato. En el estrato cuatro, hay menos asociaciones, por ser una agricultura comercial y al asociar cultivos de pancoger con café, este no le es rentable al agricultor (Tabla 1).

Los cultivos asociados de pancoger predominantes en la zona y vistos anteriormente en todos y cada uno de los estratos, son importantes porque son los que la familia consume mayormente, los que mejor se adaptan a las condiciones de la finca y de los cuales se pueden obtener ingresos por la venta de sus remanentes.

Cultivos comerciales. son denominados aquí cultivos comerciales a aquellos que se encuentran en áreas considerables y que se hallan fuera del cafetal o en una extensión igualmente considerable dentro de él y que en su gran mayoría son para su comercialización. Estos cultivos representan una fuente adicional de ingresos y aunque no están dentro del sistema agroforestal (Cafetal) si están incluidos dentro del sistema finca y pueden en cualquier momento llegar a interactuar debido a que los ingresos pueden ser una entrada al arreglo agroforestal, en el pago de mano de obra, compra de insumos, entre otros.

Para los estrato uno, dos y tres, el plátano ha sido uno de los productos alternos al café que representa la principal fuente adicional de ingresos con un porcentaje de participación del 45,0 al 50% respectivamente. Otros como los de caña representan el 15,0%; 25,0% y 15% respectivamente y tienen otros componentes como: el tomate, la piña y el tomate en asocio con arveja y otras hortalizas en un 10 al 15% (Tabla 1).

En el estrato cuatro la presencia de otros cultivos comerciales es escasa, en donde el 75% no asocia; sin embargo el plátano y la piña representan el 15% y 10,0% respectivamente en las fincas de este estrato (Tabla 1).

Como conclusión se puede decir que dentro de estos cultivos comerciales sobresale el plátano y la caña, donde al igual que en los cultivos de pancoger, estos son los de mayor adaptabilidad a la zona y se pueden asociar al café dentro del mismo lote o en lotes separados sin ningún problema, así como probablemente también son los de mayor consumo y por ende los que tienen un mercado más amplio.

Tipo de cercas. Existen en los límites de las fincas diferentes tipos de cercas, que comúnmente se denominan cercas vivas, cercas muertas y no definidas; las cuales se conceptualizan de la siguiente manera. Son **cercas vivas** aquellas que poseen especies arbóreas y/o arbustivas que se encuentran dividiendo fincas o lotes y que tienen usos para la finca, **muertas** son aquellos linderos donde la cerca se encuentra en postadura y **no definidas** los linderos donde no existe ningún tipo de cerca viva o muerta.

En todos los estratos predominó la asociación de cercas vivas y muertas en un 60%. También, el 40% de las fincas presentan cercas no definidas, especialmente en los estratos uno, dos y tres, lo cual se explica por la existencia de fincas muy pequeñas pertenecientes quizá a miembros de una misma familia y no se justifica delimitar las pequeñas parcelas con la implantación de una cerca. En el estrato cuatro se caracterizó por tener más del 75,0% en cercas vivas para delimitar sus terrenos (Tabla 1).

Otros componentes. dentro de esta variable se encuentran componentes que hacen parte del sistema finca que no están dentro del cafetal, pero que producen o pueden llegar a producir diferentes beneficios.

El componente que más regularidad presentó en todos los estratos es el de potreros, en un 30 % del área de las fincas respectivamente, estos potreros es para ganado de leche. En diferencia con el estrato Cuatro, estos presentan ganado de leche y de carne. También se presentan áreas de rastrojo y bosque, donde para cada estrato es del 15%; 20%; 25% y 20% respectivamente.

Se puede concluir que en los estratos uno, dos y tres tienen una explotación ganadera de subsistencia y sin ningún manejo, mientras que en el cuatro la tercer parte del área es en pastos mejorados para el manejo de una explotación lechera que va reemplazando el sistema productivo cafetalero.

Identificación y priorización del arreglo modal por estrato. La diagramación de las fincas y arreglos modales es el resultado o la conclusión del proceso de identificación. Tanto las entradas como salidas y los componentes de los sistemas finca y sistemas cafetales son de tipo cualitativo, es por ello que pueden resultar aparentemente muy semejantes.

Se presenta un solo diagrama de finca para los estratos uno, dos y tres, por que poseen una similitud no solamente en cuanto a las entradas y la producción de salidas sino también una similitud entre componentes los cuales pueden ser diferentes en cuanto a su constitución interna como lo observaremos posteriormente dentro de cada uno de los sistemas de producción agroforestal.

En el Diagrama 1, se presentan los elementos que ingresan al sistema conocidos como entradas que son insumos, factores climáticos, mano de obra, asistencia técnica, enemigos naturales y material vegetal los cuales permiten que los subsistemas que están dentro del sistema finca funcionen e interactúen dentro de cada uno de ellos y se de la producción de salidas las cuales pueden o no regresar al sistema y así cumplir con su ciclo. Las salidas que se pueden presentar son: La producción de frutos (cítricos, aguacate), para autoconsumo y la leña (guamo) los cuales probablemente no vuelvan al sistema.

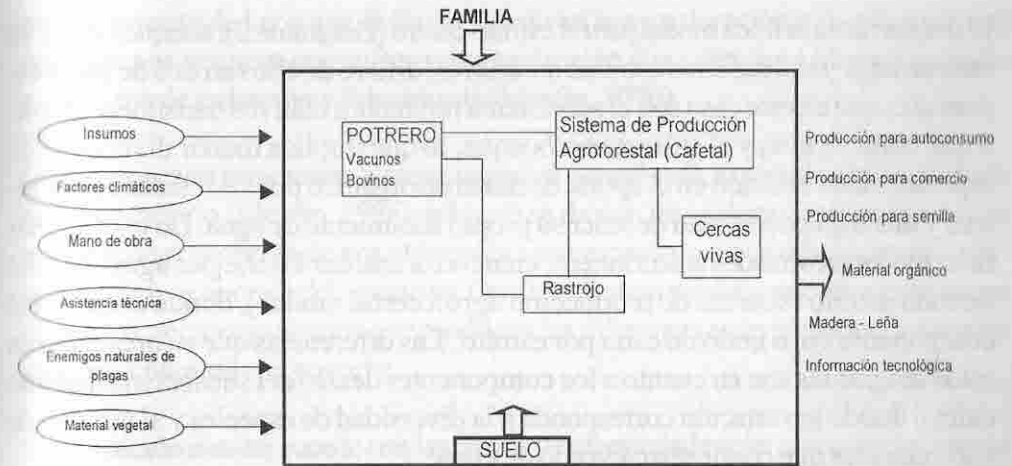


Diagrama 1. Sistema finca modal estratos uno, dos y tres.

Además de éstas existen salidas que pueden ingresar de forma indirecta y hacer parte nuevamente del sistema; como la madera y de los productos comerciales (leche, frutas) los cuales representan ingresos al agricultor, que de una u otra manera van a entrar nuevamente al sistema ya sea en forma de insumos, mano de obra, material vegetal u otro tipo de elementos de entrada. La información tecnológica es una salida que permite enriquecer la experiencia laboral del agricultor, formar sus propios conceptos y así optimizar sus esfuerzos en el proceso de tecnificación de su finca.

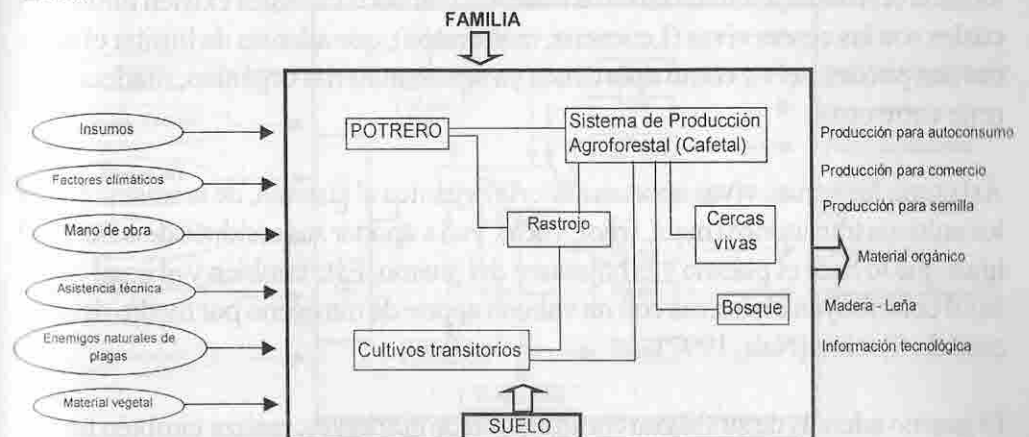


Diagrama 2. Sistema finca modal estrato cuatro.

El diagrama de la finca modal para el estrato cuatro (Diagrama.2), aunque similar en sus entradas y salidas a los estratos anteriores, difiere de ellos en dos de sus componentes que en este caso son el subsistema referente a cultivos transitorios (maíz, frijol, caña y yuca) y el subsistema bosque, lo que implica menor diversidad de especies, una variación en el aporte de material orgánico por los residuos de cosecha, y una baja posibilidad de tener su propio nacimiento de agua. De los sistemas finca modal presentados anteriormente entramos a analizar los arreglos agroforestales de cada estrato (sistema de producción agroforestal modal), donde el café es el componente eje o nodo de cada por estrato. Las diferencias que se presentan en estos diagramas son en cuanto a los componentes dentro del subsistema llamado cafetal donde la variación corresponda a la diversidad de especies y al número de componentes que contienen cada uno de ellos.

El Diagrama tres, representa el sistema de producción agroforestal modal para los estratos uno, dos y tres y cuatro, que al igual que los sistemas de los otros estratos tienen unas entradas y salidas que se pueden analizar de igual manera como se hizo en el sistema finca modal. Las diferencias de este subsistema es el tamaño de los lotes (2000 a 10000 m²), el número de árboles (de 1500 a 10000) y el manejo técnico que se le da a los componentes.

Las interacciones que se presentan en este tipo de sistemas pueden analizarse de la siguiente manera: como todo sistema debe tener unos límites que indican donde termina el sistema, también en estos sistemas llamados cafetales existen límites los cuales son las cercas vivas (Leucaena, matarratón), que además de limitar el sistema nos pueden servir como aportantes ya sea de material orgánico, madera o forraje entre otros.

Así como las cercas vivas aportan materia orgánica al sistema, de la misma forma los cultivos transitorios (maíz, frijol, yuca), van a aportar sus residuos de cosecha al igual que lo hace el plátano y la hojarasca del guamo. Este también y al igual que el frijol contribuyen al sistema con un valioso aporte de nitrógeno por medio del proceso de fijación (Nair, 1997).

El guamo además de su valiosa contribución de nutrientes, realiza también un importante propósito como es proporcionar sombrío al café y también permite dismi-

nuir el impacto de las gotas de lluvia, dando así mayor duración a las plantaciones por el menor desgaste que sufren en comparación con cafetales a libre exposición por efectos de radiación y fotosíntesis (Mestre, 1996).

Otra interacción importante aunque negativa para el café, especialmente aquel que está sin sombrío (Mestre, 1996) es la que se da con las malezas, pues con estas se presenta una competencia por nutrientes y por espacio que perjudica tanto al cultivo como a la economía del agricultor. Otra interacción también negativa es la que se da con los microorganismos que producen las diferentes enfermedades, los cuales producen pérdidas de cosecha.

Una situación similar sucede con las plagas y enfermedades con las cuales interactúa el café, donde el agricultor tiene que recurrir a métodos diferentes de los naturales para controlarlas, es así como entran al sistema elementos como los insumos, la mano de obra y asistencia técnica para tratar de dar soluciones a los problemas que se presentan. A groso modo y en forma general se presentaron las interacciones que suceden al interior del sistema cafetal que ayudadas lógicamente con los factores climáticos predominantes en la región dan lugar a que se produzcan unas salidas en el sistema finca que pueden o no volver al sistema y hacer parte nuevamente de él y formar nuevas interacciones las cuales pueden afectar positiva o negativamente al sistema.

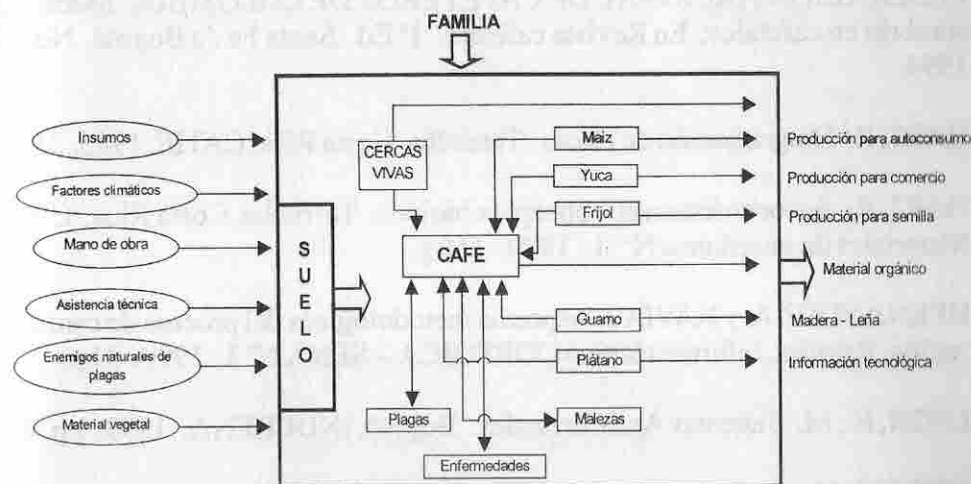


Diagrama 3. Sistema de producción agroforestal modal para los cuatro estratos.

CONCLUSIONES

A nivel general el tipo de finca modal o de mayor predominancia en la zona es aquella donde el cafetal posee sombrío de guamos en combinación con musáceas y cultivos asociados de maíz, yuca, frijol y caña, y los linderos con cercas vivas.

A pesar de la limitación del terreno en fincas de pequeñas extensiones, los agricultores asocian gran variedad de cultivos de pancoger para tratar hacer de sus fincas sino las más rentables, por lo menos más diversificadas.

Se puede decir también que en la gran mayoría de fincas el sombrío sin importar la especie, se encuentra localizado en forma aleatoria o sin ningún tipo de arreglo.

El tipo de mano de obra familiar predomina en los estratos uno, dos y tres, y contratada en el estrato cuatro de grandes productores.

BIBLIOGRAFÍA

- EL LIBERAL. 83 MIL familias dependen del café, Popayán, 27 de febrero 2000. pp 5.
- FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. Manejo de sombrío en cafetales: En Revista cafetera. 1ª Ed. Santa Fe de Bogotá No. 12. 1994.
- HART, R. Diagramación de fincas. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1985. 23 p.
- HART, R. Agroecosistemas: conceptos básicos. Turrialba, Costa Rica. CATIE Materiales de enseñanza N° 1. 1990. 159 p.
- HERNÁNDEZ A. y NAVIA J. Aspectos metodológicos del proceso de caracterización. Palmira, informe técnico CORPOICA – SENA N° 3. 1999. 31 p.
- LEON, E., M. Sistemas Agroforestales. Bogotá, INDERENA, 1993. pp. 48.
- MESTRE M., A. Respuesta del café bajo sombra a la fertilización. Chinchina, Avances técnicos CENICAFE No. 231. 1996. 996. pp. 4.

MONTAGNINI, F. Sistemas Agroforestales: principios y aplicaciones en los trópicos. 4ª ed. San José, Costa Rica, IICA, 1992. 622 p.

NAIR, P. K. Agroforestería. Chapingo, México, 1997. 351 p.

NAVIA, J. F. Sistema experto para la aplicación de metodologías de generación y transferencia de agrotecnología con enfoque integral de producción. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica. CATIE, 1994. 156 p.

RIVERA P., H. y GÓMEZ A., El sombrío en cafetales protege los suelos de la erosión. Chinchina. Avances técnicos CENICAFE No.177. 1992. pp. 8.

SISTEMA DE INFORMACION CAFETERO. Comité de Cafeteros del Cauca. Popayán. 1993. 102 p.

VILLEGAS G.,C. El cultivo de la Macadamia en la zona cafetera Colombiana. Avances técnicos CENICAFE No. 227. 1996. pp. 8.