

CONOCIMIENTO LOCAL DE SOMBRA EN CAFETALES EN EL MUNICIPIO DE
LA UNIÓN, NARIÑO.

LUIS JAVIER ENRIQUEZ ZAMBRANO
MILTON FABIAN MORENO ORDOÑEZ

Tesis de grado requisito para optar por el título de
INGENIERO AGROFORESTAL.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROFORESTAL
PASTO – COLOMBIA
2007

CONOCIMIENTO LOCAL DE SOMBRA EN CAFETALES EN EL MUNICIPIO DE
LA UNIÓN, NARIÑO.

LUIS JAVIER ENRIQUEZ ZAMBRANO
MILTON FABIAN MORENO ORDOÑEZ

Tesis de grado requisito para optar por el título de
INGENIERO AGROFORESTAL.

Presidente

M.Sc JAVIER ANIBAL LEÓN GUEVARA

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROFORESTAL
PASTO – COLOMBIA
2007

Las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado son responsabilidad exclusiva del autor

Artículo 1ro del acuerdo No. 324 del 11 de Octubre de 1996, emanado del honorable consejo directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de Aceptación

JAVIER ANIBAL LEON GUEVARA M.Sc.
Presidente de Tesis

JORGE FERNANDO NAVIA ESTRADA Ph.D.
Jurado

JAVIER GARCÍA ALZATE M.Sc.
Jurado

DIEGO ANDRES MUÑOZ GUERRERO M.Sc.
Jurado

San Juan de Pasto, Noviembre del 2007

DEDICATORIA

A mis padres Pedro y María Raquel quienes me dieron la vida.

A mis hermanos que me brindaron su apoyo y confianza.

A mi esposa e hijos por su valioso apoyo, amor y comprensión en el desarrollo de esta etapa.

A familiares y amigos quienes hicieron posible culminar esta etapa de mi vida con éxito.

LUIS JAVIER ENRIQUEZ ZAMBRANO

DEDICATORIA

Mis Padres Rubiela Ordoñez Lasso y Segundo Moreno Nupán, quienes me brindaron todo se amor, cariño, calor familiar y apoyo economico incondicional.

A mis hermanos, amigos, y a todas aquellas personas que día a día me brindaron su apoyo y confianza e hicieron posible que culminara de manara exitosa mis estudios de pregrado.

MILTON FABIÁN MORENO ORDOÑEZ

AGRADECIMIENTOS

Expresamos agradecimientos a las personas e instituciones que facilitaron la realización de esta investigación: los caficultores de los corregimientos de la Chaguarurco, Quiroz, La Caldera y Juan Solarte Obando; instituciones como Federación de Cafeteros de Nariño Seccional La Unión Nariño, Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria La Unión Nariño y demás instituciones del sector cafetero y agropecuario del municipio.

A la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Nariño, Docente y personal administrativo, por facilitar las herramientas y medios para culminar de manera exitosa los estudios de pregrado.

Al comité asesor por su valiosa colaboración y orientación durante el proceso de investigación: MSc. Javier Anibal Leon Guevara, Ph. D. Jorge Fernando Navia Estrada, MSc. Javier Garcia Álzate y MSc. Diego Andrés Muñoz Guerrero.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCION	
II. MARCO TEORICO	15
2.1. Conocimiento local	15
2.2.Cafe	16
2.3. Sombra	16
2.3.1. Patrones de sombra.	17
2.4. Arboles de sombra en sistemas agroforestales con café	18
2.5. Arreglos de las plantaciones de cafe con sombra	18
2.6.Tipos de sombra en cafetales.	19
2.6.1.Sistema rusticano.	19
2.6.2.Sistema de policultivo tradicional	19
2.6.3.Sistema de policultivo comercial	20
2.6.4.Sistema de monocultivo bajo sombral	20
2.7.Especies de sombra en cafetales	20
2.8. Metodos para captura del conocimiento local	20
2.8.1.Entrevista semi estructuradas	20
2.8.2.Entrevista con caficultores claves	20
2.8.3. Recorridos en el cafetal	22
2.8.4. Metodologia para diagnosticar y diseñar sombra	22
III. DISEÑO METODOLOGICO	23
3.1 Localización	23
3.2. Metodología	25
3.2.1.Recoleccion y analisis de la informacion secundaria	25

3.2.1.1. Determinacion de la zona de estudio	25
3.2.1.2. Selección de fincas por zona	25
3.2.2. Contactos preliminares en la zona de estudio	26
3.2.3. Tamaño de la muestra para la realizacion de la entrevista	26
3.2.4. Recolección de datos para conocimiento local	26
3.2.4.1. Enfoque de las preguntas dentro de la entrevista	26
3.2.5. Entrevistas con caficultores clave	27
3.2.6. Talleres de verificación del conocimiento en la metodología MDDS	28
3.2.7. Diagnóstico, diseño y propuesta de sombra en cafetales	33
3.3. Analisis de la información	34
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES	35
4.1. Los caficultores claves	35
4.2. Características de los caficultores que participaron en los talleres para la toma del conocimiento local de especies de sombra	35
4.3 Características de la sombra de cafetales en la zona de estudio en el Municipio de la Union Nariño	35
4.4. Especies de sombra utilizadas en cafetales según el conocimiento local de los caficultores	36
4.5. Uso y manejo de las diferentes especies de sombra en cafetales en la zona de estudio	37
4.6. Niveles de sombra para cafetales teniendo en cuenta los diferentes estados de desarrollo del cafe en el Municipio de la Union Nariño	39
4.7. Especies de sombra prioritarias para cafetales en la zona de estudio	40
4.8. Conocimiento local sobre las característica de crecimiento y comportamiento de las especies de sombra	41
4.9. Tipos de doseles de sombra propuestos para la zona cafetera del Municipio de la Union Nariño	42
V. CONCLUSIONES	44
VI. RECOMENDACIONES	45
VII. BIBLIOGRAFIA	46
X. ANEXOS	49

ÍNDICE DE CUADROS

		Pág.
Cuadro 1	Listado de caficultores claves y corregimiento al cual hacen parte	28
Cuadro 2	Caficultores asistentes (Metodología de conocimiento local MDDS)	28
Cuadro 3	Preguntas para determinar conocimiento local de sombra en cafetales de la zona de estudio	30
Cuadro 4	Edad y genero de los caficultores asistentes a los talleres	35
Cuadro 5	Principales especies de sombra utilizadas en cafetales mencionadas por caficultores en la zona de estudio	37
Cuadro 6	Usos y beneficios de las diferentes especies para sombra identificados por los productores de la zona de estudio en La Unión Nariño	38
Cuadro 7	Manejo de sombra en cafetales del Municipio de la Unión Nariño	38
Cuadro 8	Niveles de sombra para cafetales teniendo en cuenta los diferentes estados de desarrollo del café	39
Cuadro 9	Niveles de sombra para cafetales teniendo en cuenta las condiciones del suelo y la distribución de los arreglos.	40
Cuadro 10	Especies de sombra priorizadas por los caficultores	41
Cuadro 11	Tipos de doseles de sombra propuestos en los talleres	43

ÍNDICE DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1	Patrones de sombra. Muschler (2000)	17
Figura 2	Sistema de producción de café bajo sombra. Modificado de Miguel y Toledo(1999)	19
Figura 3	Localización del municipio de la Unión Nariño	23
Figura 4	División política administrativa del municipio de la unión donde se ubica la zona de estudio	24
Figura 5	Participación de los caficultores, en donde se numero a cada uno de ellos para sistematizar la informacion	29
Figura 6	Productos y servicios de las especies de sombra en las fincas cafeteras	31
Figura 7	Determinación de niveles sombra, con el uso de fichas de colores	31
Figura 8	Altura de las especies de sombra preferida para cafetales	32
Figura 9	Selección de la distribución de sombra preferida en cafetales	32
Figura 10	Necesidad de sombra según las condiciones de suelo y distribución de los arreglos	33
Figura 11	Usos de las especies de sombra para cafetales en el Municipio de La Unión Nariño Tipos de doseles de sombra propuestos en los talleres	37

RESUMEN

En la Unión Nariño, se aplicó y verificó la Metodología de Diagnóstico y Diseño de Sombra adaptada para cafetales en cuatro talleres participativos con noventa y siete caficultores de cuatro corregimientos del Municipio (Chaguarurco, Juan Solarte Obando, Quiroz y La Caldera), además se seleccionaron veinte caficultores clave (Cinco por cada corregimiento). La metodología se tradujo en una serie de preguntas (referidas a características del café y al sitio, al dosel de sombra, a los usos y beneficios del dosel y especies preferidas para sombra por los caficultores). Estas preguntas se utilizaron para: A) Determinar el conocimiento local sobre el uso y manejo especies de sombra en cafetales; B) Identificar las diferentes especies de sombra que los caficultores utilizan en sus fincas; C) Recopilar y validar la información obtenida sobre el conocimiento local de uso y manejo de especies de sombra en cafetales mediante la utilización de la metodología MDDS; y D) Proponer doseles de sombra utilizando el conocimiento local de los caficultores del municipio de la Unión Nariño.

Para el desarrollo de esta metodología se utilizó la técnica de lluvia de ideas y esquemas gráficos que permitió desarrollar de una manera exitosa el proceso de la investigación. Los caficultores de La Unión Nariño esperan obtener beneficios de las especies de sombra, en orden de importancia, Alimento en fresco, leña, venta de productos en mercados especializados (Plátano y Banano), así como mejorar las condiciones del suelo y manejo de aguas y protección para los cafetales.

Los caficultores priorizaron ocho especies de sombra. Las principales especies de sombra que se manejan en la zona de estudio son el Guamo *Inga sp*, el Plátano *Musa sp*, el Banano *Musa sp*, la naranja *Citrus sinensis*, Mandarina *Citrus reticulata*, Chachafruto *Erythrina edulis*, Nogal cafetero *Cordia alliodora*, el Yurumo *Cecropia sp*. Los caficultores propusieron cuatro tipos de doseles de sombra para cafetales, donde se destacan varios tipos de arreglos como: A) Estrato simple con especies de sombra no arbórea (*Musa sp*), B) Multiestratos con especies frutales (*Citrus sp*) y forestales maderables (*Cordia alliodora*), C) Multiestrato con especies forestales no maderables y musáceas y D) Estrato simple con especies de sombra frutales. La MDDS es una herramienta práctica, sencilla y útil para la obtención del conocimiento local de los caficultores para el diseño, establecimiento y manejo de especies de sombra en cafetales.

Palabras claves: *caficultores claves, Coffea arabica, conocimiento local, diseño de sombra, tipos de sombra para café.*

ABSTRACT

In la Union Nariño, it was applied and verified the Diagnostic Methodology and Design of adapted Shadow for coffee plantations in four participative workshops with ninety seven coffee growers from four and precincts in the municipality (Chaguarurco, Juan Solarte Obando, Quiroz y La Caldera), Also it was selected twenty key coffee growers (five per municipality). The methodology resulted in a series of questions (concerning characteristics of the coffee and to the site, canopy to shade and in the uses and benefits of canopy for shade and species preferred by coffee growers) These questions were used to: a) Determine the local knowledge on the use and management of species in shade coffee; B) Identify the different species of shade coffee used in their farms; C) To collect and validate information gathered on knowledge local use and management of species of shade in coffee using the methodology MDDS; and D) Propose shade canopies using local knowledge of coffee in the municipality of la Union Nariño.

For the development of this methodology it was used the technique of brainstorming charts and diagrams. The coffee growers of La Union Nariño expect profit of species of shade, in order of importance, fresh food, firewood, selling products in niche markets (Banana and Plantain), as well as improving soil conditions and water management and protection for coffee plantations. The coffee growers prefer to keep low to medium shade in their crops, and that can increase the shade when soils have low fertility; to the types of shade they perform a minimum cultural management tasks.

The coffee growers prioritized eight types of shade. The main types of shade involved in the study area are Guamo *Inga sp*, Banana *Musa sp*, Orange *Citrus sinensis*, Mandarin *Citrus reticulata*, Chachafruto *Erythrina edulis*, Walnut coffee *Cordia alliodora*, Yurumo *Cecropia sp*. The coffee growers proposed four types of canopies for shade coffee, which highlights several types of arrangements: A) Stratus simple with non tree type shade (*Musa sp*), B) Multiestratos with fruit species (*Citrus sp*) and timber (*Cordia alliodora*), C) Multiestrato with non-timber forest type and *Musa* and D) Stratus simple with fruit shadow type. The MDDS is a handy tool, simple and useful for obtaining local knowledge of coffee growers for the design, implementation and management of types of shade in coffee.

Key words: *Key coffee growers, Coffea arabica, local knowledge shade Design for coffee, types the shade for coffee plantations.*

I INTRODUCCIÓN

Los sistemas de manejo de las fincas cafeteras en el Departamento de Nariño, incluyen a los árboles, arbustos y otras especies de sombra como un componente importante para la sostenibilidad de la producción cafetera, especialmente para los pequeños y medianos productores.

En la mayoría de los casos cultivos como *Coffea arabica L* están formando parte de asociaciones con árboles o especies para sombra en linderos, cercos vivos, arboles de sombra dispersos, cultivo en callejones, barreras rompe vientos, frutales para autoconsumo o venta de sus productos con multiplicidad de usos.

El Manejo de sistemas agroforestales y su investigación cada vez toma mayor importancia en las zonas rurales, en donde combinaciones entre árboles y cultivos generan un gran potencial por sus interacciones positivas que contribuyen para mejorar los ingresos directamente a los caficultores y generar una estabilidad ecológica de los sistemas¹.

La sombra para el cultivo de café *Coffea arabica L* ha constituido uno de los éxitos más grandes el mundo de las tecnologías agroforestales² y en la actualidad estudios de cafetales bajo sombra reciben más atención no solamente por la importancia económica y social del café, sino por los diversos beneficios ambientales debido a la presencia de especies que fijan nitrógeno, capturan carbono, permiten el reciclaje de nutrientes, control de la erosión, conservación de suelos y de la biodiversidad asociada, entre otras³.

El conocimiento del caficultor sirve como aporte de los procesos de investigación, más cuando las tecnologías en el manejo de *Coffea arabica L* son procesos que se desarrollan según las necesidades, variaciones y sus exigencias frente a un mercado. Por esta razón, el estudio realizado involucro a los caficultores de los corregimientos de Chaguarurco, Quiroz, La Caldera y Juan Solarte Obando para determinar el conocimiento local sobre el uso y manejo especies de sombra en cafetales, Identificar, clasificarlas, recopilando la información y verificándola, para que en conjunto con los conocimientos adquiridos resulte una propuesta de doseles que mejor se puedan adaptar en los sistemas cafeteros.

¹ Nair, PKR; Kang, BT; Kass, DCL. 1995. Nutrient cycling and soil-erosion control in agroforestry systems. Agriculture and environment: bridging food production and environment protection in developing countries. Special publication. American society of Agronomy 60: 117-138.

² Beer, J. 1995. Efectos de los árboles de sombras sobre la sostenibilidad de un cafetal. Boletín PROMECAFE (IICA) 68: 13-17

³ Fassbender HW, 1982 y 1993. Aspectos edafológicos de los sistemas de producción agroforestales. Turrialba, Costa Rica. CATIE, 109 p. para los países en desarrollo. Turrialba, Costa Rica. 30 p.

II MARCO TEÓRICO

2.1 Conocimiento local

El conocimiento local es el conjunto de conocimientos, creencias y costumbres que son consistentes entre sí y lógicas para aquellos que la comparten⁴. Este conocimiento 'pertenece' a las generaciones actuales y futuras del mismo modo que perteneció a los ancestros que lo originaron, se construye mediante observaciones diarias y de la experimentación con formas de vida, sistemas productivos y ecosistemas naturales⁵.

Este conocimiento incluye, entre otros, a los vocabularios botánicos, el conocimiento de los suelos, de los agricultores, cuál es la visión sobre el componente arbóreo de su finca, cuál es la percepción de sus interacciones⁶. El conocimiento es acumulativo y dinámico, basándose en la experiencia de generaciones pasadas y adaptándose a los nuevos cambios tecnológicos y socioeconómicos del presente⁷.

Uno de los principales insumos que se considera actualmente en los centros de investigación agrícola es el conocimiento local, del cual se ha adquirido experiencia en este campo con estudios de CENICAFE (Centro Nacional de investigaciones del Café), CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical) y otros centros de investigación y desarrollo, los cuales mencionan que los planes de desarrollo agrícola exitoso, son aquellos que enfatizan el uso del conocimiento local.

El valor del conocimiento local es facilitar el desarrollo de una comunidad, En la actualidad las entidades nacionales e internacionales han identificado la importancia del conocimiento local en la adopción de sistemas de desarrollo Agroforestal. Cada vez es mayor la evidencia que los acercamientos para incorporar nuevas tecnologías de desarrollo se han dificultado debido a que no se ha tenido en cuenta el conocimiento local⁸.

⁴ Farrington, J; Martin, A. 1988. Farmer participation in agricultural research: A review of concepts and practices. ODI. Agricultural Administration Unit. Occasional Paper 9.

⁵ Montecinos 1999; Jhonson, M. 1992. Reconociendo el valor del conocimiento tradicional. Ottawa, CA, IDRC.34

⁶ Brush, B. 1996. "Report on the 4th International Cognitive Linguistics Conference, Albuquerque, New Mexico—16-21 July, 1995." Notes on Linguistics 72: 33-35.

⁷ Jhonson, M. 1992. Reconociendo el valor del conocimiento tradicional. Ottawa, CA, IDRC. 190 p.

⁸ Morin-Labatut y Akhtar, 1992; Salas, 1994; Warren, D.M., L.J. Slikerveer, and S. Titilola (eds) (1991) *Indigenous knowledge systems: Implications for agriculture and international development*. Studies in Technology and Social Change No. 11. Ames: Iowa State University, Technology and Social Change Program.

2.2 Café

En el Municipio de La Unión Nariño las fincas cafeteras que tienen algún tipo de sombra se encuentran alrededor de un (93 %) con respecto a un (7%) de las fincas que manejan arreglos a plena exposición solar, *Coffea arabica L* a pesar de ser un cultivo que se siembra a plena exposición solar, se observa algún tipo de sombra llegando a ser hasta un 70% en el territorio nacional, según lo reportado por Federación de Cafeteros⁹, en esta apreciación se tiene en cuenta no solamente la sombra que se encuentre interactuando directamente dentro del arreglo, se considera aquí a los arboles en linderos, cercas vivas, cortinas rompevientos entre otras.

La mayoría de los cafetales se renuevan después de los seis años para zoca y se mantienen hasta tres zocas para realizar siembras nuevas. La producción promedio de la zona es de 150 arrobas por hectárea, en comparación con departamentos como Caldas y Risaralda entre otros, que manejan sistemas de cultivo a plena exposición donde es mayor. En el Departamento de Nariño se manejan cafetales con sombra por lo tanto se requieren menos gastos principalmente en fertilizantes y algunas labores culturales, lo que ha permitido que la caficultura bajo sombra se mantenga¹⁰.

2.3 Sombra

Se refiere únicamente a los cambios en la cantidad, calidad y distribución temporal y espacial de la radiación solar dentro de la plantación provocados por la intercepción de las copas de los árboles, barreras topográficas y vegetación colindante a la plantación y nubosidad local. El concepto “sombra” ha sido utilizado también para describir el conjunto de cambios en el microclima de los cultivos, que además de cambios en la radiación solar, incluye cambios en el viento, humedad relativa, temperatura, luz ultravioleta¹¹.

La cantidad óptima de sombra crea un ambiente favorable para el café, permitiendo un equilibrio entre frutos y hojas que se mantiene a través de los años. Poca sombra resulta en un desgaste de la planta y cosechas muy bajas después de los primeros años. Al contrario mucha sombra produce plantas de muchas hojas que no se desgastan pero las cuales tampoco se obtiene buenas cosechas¹². Dependiendo del clima, altitud sobre el nivel del mar y nubosidad, la

⁹ Informe estadístico emitido por la Federación Nacional de Cafeteros 1997.

¹⁰ Farfán V., F.; Mestre M., A. Respuesta del Café cultivado en un sistema agroforestal a la aplicación de fertilizantes. Cenicafé. 2004

¹¹ Somarriba, E. 2002. ¿Cómo estimar visualmente la sombra en cafetales y cafetales? Agroforestería en las Américas 9(35-36):86-94.

¹² Arcila P., Aspectos fisiológicos de la producción del Café. In: Centro Nacional de Investigaciones del Café- Cenicafé. Chinchina. Colombia. Tecnología del cultivo del café. Chinchina , Cenicafé, 1987.

sombra de un cafetal puede variar entre un (35 a 65%), en este rango se pueden obtener producciones optimas de café¹³.

2.3.1 Patrones de sombra

El establecimiento de la sombra para café se basa sobre todo en los efectos directos de los árboles sobre factores ambientales como la radiación, la temperatura y la humedad relativa. Las copas de los árboles reducen la radiación y la temperatura durante el día¹⁴. Una sombra densa de más de (70%) permite una penetración de menos de (30%) de radiación solar; una sombra abierta, resultado de especies de sombra con copas abiertas o podas selectivas de algunas ramas, permite una penetración de hasta 60% de radiación solar con fluctuaciones intermedias¹⁵.

Basados en el nivel de sombreamiento que proyectan las copas, Muschler, (2000) caracterizó patrones de doseles de sombra en homogéneos o heterogéneos de acuerdo con la distribución de las plantas; y en densos (túpidos) o ralos (abiertos) de acuerdo con la intensidad de luz que intercepten las copas de los árboles (ver Figura 1).

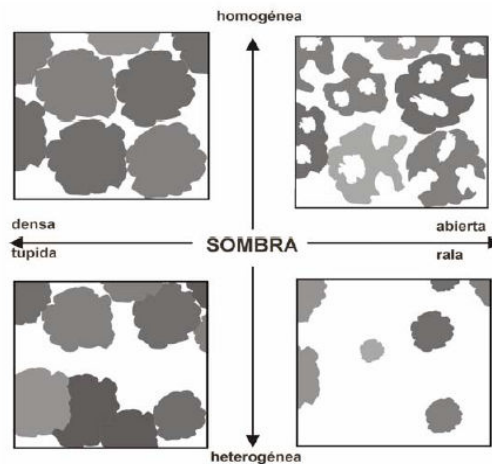


Figura 1. Patrones de sombra. Muschler (2000).

¹³ Restrepo, J., Castañeda, O., Lec R 2000.

¹⁴ Barradas, VL; Fanjul, L. 1986. Microclimatic characterization of shade and open-grown coffee (*Coffea Arabica* L) plantations in Mexico. *Agricultural and Forest Meteorology* 38:101-112

¹⁵ Muschler, RG. 2000. Especies de sombra en cafetales. Módulos de enseñanza Agroforestal No 5. Costa Rica. CATIE/GTZ. 139 p

2.4 Árboles de sombra en sistemas agroforestales con café

En los sistemas agroforestales, algunas especies de sombra como las leguminosas favorecen a los sistemas de producción en aspectos como el ciclaje de nutrientes¹⁶, aumento de diversidad de productos, el equilibrio ecológico y a largo plazo la conservación de la biodiversidad. Actualmente existe una creciente demanda por madera o por árboles vivos por las funciones ecológicas, como la fijación de nitrógeno y carbono, por lo que el interés de plantar más árboles es más continuo¹⁷.

Los efectos benéficos de los árboles sobre la fertilidad de los suelos pueden influir en la estructura del suelo así como también en la disponibilidad de nutrimentos. En los arreglos agroforestales de café con sombra el éxito radica en la sostenibilidad a través del tiempo y a la vez generar ingresos y trabajo por los productos múltiples como café, madera, frutos y leña¹⁸.

2.5 Arreglos de la plantación de café con sombra

En cuanto a la distribución de las sombra, los caficultores buscan tener especies sombra en toda la plantación para que el café se desarrolle y se coseche de manera homogénea. Arreglos fuertemente rectangulares, como rompe vientos y barreras vivas para proveer sombra lateral, se utilizan en forma rutinaria en algunas zonas cafetaleras.

Si las cortinas y barreras vivas son muy densas, la copa de cada árbol desarrolla ramas cortas y delgadas dentro de la cortina (por el fuerte sombreado entre árboles vecinos) y ramas largas entre cortinas, formando una “franja rectangular” de sombra a lo largo de la cortina. Conociendo la distancia entre cortinas, el ancho de la franja de sombra (el ancho de la copa) y la oclusión de las copas (generalmente muy alta), se puede estimar fácilmente el porcentaje de sombra en estas plantaciones¹⁹.

El espaciamiento de las especies de sombra en café permite observar la densidad de población de los árboles de sombra y de ello depende de cómo se maneja la forma y el tamaño del árbol, por lo que se considera que si las especies sombra son de gran altura solo se mantienen pocos árboles por hectárea y al contrario si son árboles de mediana a pequeña altura se siembran con mayor densidad²⁰

¹⁶ Cardona C., D.A.; Sadeghian K., S. Aporte de la material orgánico y nutrientes en cafetales a libre exposición solar y son sombra de *Inga* Spp. CENICAFE. 2005. 69 p

¹⁷ Osorio V. 2004. Descomposición y liberación de nitrógeno de material foliar y radicular de siete especies de sombra en un sistema agroforestal con café. Costa Rica. Tesis MSc. Turrialba, Costa Rica. CATIE. 83p

¹⁸ *Ibid.*, p. 89.

¹⁹ Somarriba *et al* 2003. Conservation of biodiversiti in neotropical coffe (*coffea arabiga*)plantations. In *Agraforestry and biodiversity conservation in tropical lasndscapes*, eds.G. Schroth, G . Foseca, C. A. Harvey, C. Gascon, H. Vansconcelos and A. M.N. Isaac. Island Press, Waschington.

²⁰ *Ibid.*, p 54.

2.6 Tipos de sombra en cafetales

Las sombras para sistemas de producción de café, se clasifican según las características del componente arbóreo, dentro de los que se encuentran; el sistema rusticano, el sistema de policultivo tradicional, el sistema de policultivo comercial y el sistema café como monocultivo bajo sombra.

2.6.1 Sistema Rusticano

Denominado también sistema de montaña que incluyen diversidad de árboles de sombra de crecimiento natural dentro de los cafetales²¹. Se considera casi como un bosque natural donde se sustituyen plantas arbustivas y herbáceas por cafetos.

Este sistema representa el de menor afectación al ecosistema forestal original, no se aplican agroquímicos y los rendimientos de Café son muy bajos. Se asocia principalmente con pequeños caficultores en zonas montañosas, mancomunadas, usualmente con poblaciones indígenas²².

2.6.2 Sistema de policultivo tradicional

Se conoce a este sistema por que se basa principalmente en el conocimiento tradicional de la cultura indígena que ha adoptado el cultivo de café, combinando una variedad de especies de sombra y arbustivas tanto de la vegetación como natural como de plantas cultivadas²³.

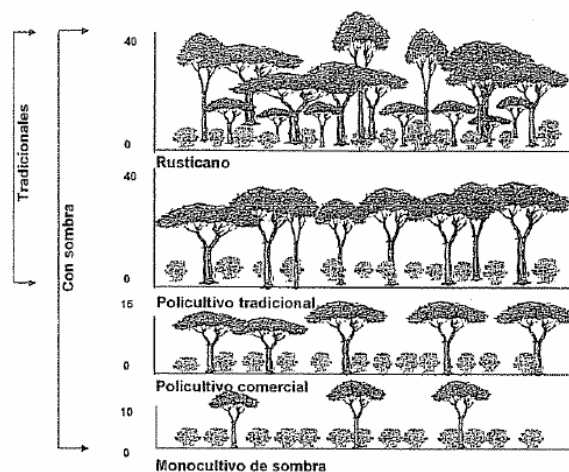


Figura 2. Sistema de producción de Café bajo sombra.
Modificado de Miguel y Toledo (1999)

²¹ Lock CGW. 1988. Coffee: its culture and commerce in all countries. Londres, Inglaterra. London: E & FN Spon. 264 p.

²² RICE. R.; Ward, J. El café, la conservación ambiental y el comercio en el hemisferio occidental. Washington, Smithsonian institution – SMBC. Consejo para la defensa de los recursos naturales- NRDC, 1997. 51 p.

²³ Miguel P; Toledo VM, 1999. El Café en México: ecología, cultura indígena y sustentabilidad. 40 p.

2.6.3 Sistema de policultivo comercial

El sistema de policultivo comercial se establece al sustituir la cobertura forestal original por especies introducidas que tienen como fin, dar sombra y obtener producto comercial. Predominan especies de sombra del género Inga, musas y otras especies. En este sistema la utilización de agroquímicos son con menor frecuencia y los ingresos financieros del sistema no dependen exclusivamente de los rendimientos del cultivo de café²⁴.

2.6.4 Sistema monocultivo bajo sombra

Contiene árboles de sombra plantados con ese fin, frecuentemente dominados por una sola especie; consiste en una plantación monoespecífica bajo el dosel igualmente especializado. El sistema dependerá de fertilizantes y pesticidas, y suele arrojar elevados rendimientos de café por hectárea²⁵.

2.7 Especies de sombra en cafetales

La presencia de árboles en un cafetal puede tener distintos efectos sobre el cultivo y pueden estar mediados por factores como la región, el diseño del cultivo y el manejo que se le proporcione; sin embargo, como indica Beer (1987) las características de las especies de sombra asociadas son un factor determinante²⁶.

Existen más de cien especies de plantas y árboles utilizados en el mundo como sombra para el cultivo de Café o asociadas en alguna etapa de su desarrollo²⁷.

Atributos de especies arbóreas para sombra: la selección de especies para sombra es un desafío frente a la alta diversidad de especies arbóreas reportadas para sombra en cultivos perenne tales como Café *Coffea arabica*, cacao *Theobroma cacao* y té *Camelia sinensis*²⁸. Diversos autores señalan una lista de atributos deseables de los árboles para sombra considerando características económicas, ecológicas y sociales.

Medina (1950) mencionó como atributos deseables la adaptabilidad, la facilidad de propagación y la multiplicación de las especies. Otros autores mencionaron la compatibilidad con el cultivo, la arquitectura de la copa, los cambios fenológicos, la

²⁴ Ibid, p. 45.

²⁵ Ibid, p. 53.

²⁶ Beer JW. 1987. Advantages, disadvantages and desirable characteristics of shade trees for coffee, cocoa and tea. *Agroforestry Systems* 5: 3-13

²⁷ Cook OF. 1901. Shade in coffee culture, Washington, USDA. Bulletin No 25. 79 p

²⁸ Ibid., p. 3-37.

tasa de crecimiento y el desarrollo radicular²⁹. Muschler, (2000) resaltó características ambientales como la conservación de flora y fauna, la capacidad para el mantenimiento y la conservación del suelo, de manera que ayude en el control biológico.

Las características deseables de las especies de sombra se han agrupado en: Botánica de las especies, Compatibilidad con el cultivo, Silvicultura de las especies, Productos secundarios y Características de los árboles maderables.

2.8 Métodos para capturar el conocimiento local

2.8.1 Entrevistas semi estructuradas

Mediante esta técnica se recogen datos cualitativos, dependiendo de los temas que el investigador este interesado en consultar se define la finalidad de la entrevista. Uno de los objetivos es entender que el punto de vista del entrevistado. El investigador intenta construir una charla de amistad con el caficultor y la entrevista se convierte como una conversación. Las preguntas que se realizan pueden ser preparadas o espontaneas en el momento de la entrevista³⁰.

La característica de esta metodología es la informalidad por la rapidez que presenta y para evitar sesgos se deben hacer comparaciones con la información de campo, y las observaciones. Deben ser bien planificadas y solo se esbozan los temas de interés y se debe evitar presionar al caficultor entrevistado, más bien el método se basa en la confianza que se haya generado y se deja que el productor hable libremente; el entrevistador debe ser un guiador imperceptible³¹.

2.8.2 Entrevistas a caficultores clave

Mediante esta técnica el investigador recoge datos dependiendo de los temas que esté interesado en consultar, el entrevistador debe ser un guiador imperceptible³².

Uno de los principales logros en el momento de hacer las entrevistas fue entender el punto de vista del caficultor y recolectar la mayor cantidad de información posible.

²⁹ Beer JW. 1987. Advantages, disadvantages and desirable characteristics of shade trees for coffee, cocoa and tea. *Agroforestry Systems*. ; Muschler, R. 2000. Árboles en cafetales. Módulo de enseñanza agroforestal. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 139 p. ;Bellow, J.G; Nair, PKR. 2003. Comparing common methods for assessing understory light availability in shaded-perennial agroforestry systems. *Agricultural and Forest meteorology*.114: 197-211.

³⁰Maundu, P. 1996.citado por León Metodología para recolectar y compartir los conocimientos locales: Un estudio de caso. *Bosques, Especies de sombra y Comunidades Rurales (Costa Rica)* 27:32-36.

³¹ Maundu, P. 1996.citado por León Metodología para recolectar y compartir los conocimientos locales: Un estudio de caso. *Bosques, Especies de sombra y Comunidades Rurales (Costa Rica)* 27:32-36.

³² Ibid, p 45

Para obtener el conocimiento de las especies utilizadas como sombra en café, se desarrollan los siguientes ítems.

- 1) Identificar el origen de las especies de sombra de los cafetales.
- 2) Identificar el uso y beneficio de la sombra.
- 3) Identificar los criterios utilizados por los caficultores para incorporar o eliminar especies de sombra en sus cafetales.
- 4) Conocer las prácticas de manejo aplicadas para regular la sombra en los cafetales.

2.8.3 Recorridos en el cafetal.

En campo mediante la observación se puede soportar la información obtenida en la entrevista, esta es una metodología importante utilizada en conocimiento local. Todas las observaciones que se realicen son de gran utilidad e importancia y se debe buscar obtener información de otras personas del núcleo familiar para complementar la entrevista. Los detalles menos importantes pueden también ser observados por el investigador³³.

2.8.4 Metodología para diagnosticar y diseñar sombra (MDDS)

Es una de las metodologías desarrolladas y aplicadas por Somarriba (2005), la cual permite entre otras trabajar con el conocimiento. Esta metodología genera la identificación de productos y servicios además del Café que se esperan obtener del cafetal.

Por otra parte permite razonar cuánto es el máximo de sombra que recibe el cafetal que debe provenir de los árboles y de otras especies para sombra sin afectar negativamente el crecimiento y la producción del café. Este máximo fija el límite a la combinación de número de árboles, tamaños y densidad de copas que podemos plantar y manejar en el cafetal.

Por último recopila el conocimiento de los caficultores de la zona de estudio sobre las especies de árboles y otras especies para sombra que se encuentran (o podrían introducirse) en los cafetales de la zona, sus características de sombra y usos.

Con lo anterior permite diseñar intervenciones que mejoren la capacidad del cafetal para producir los bienes y servicios esperados por el productor y su familia.

³³ Ibid, p 48

III. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 Localización

La investigación se desarrolló en La Unión, municipio del Norte del departamento de Nariño. Localizado a 01° 36' 23" de latitud norte y a 77° 08' 02" de longitud oeste, a 1847 msnm, a una distancia de 93 km de Pasto (IGAC, 1996) (Figura 3).

El área de estudio para el presente proyecto se localiza en la zona cafetera media y baja del municipio en los corregimientos de Chaguarurco, Quiroz, la Caldera y Juan Solarte Obando (Figura 4)³⁴.

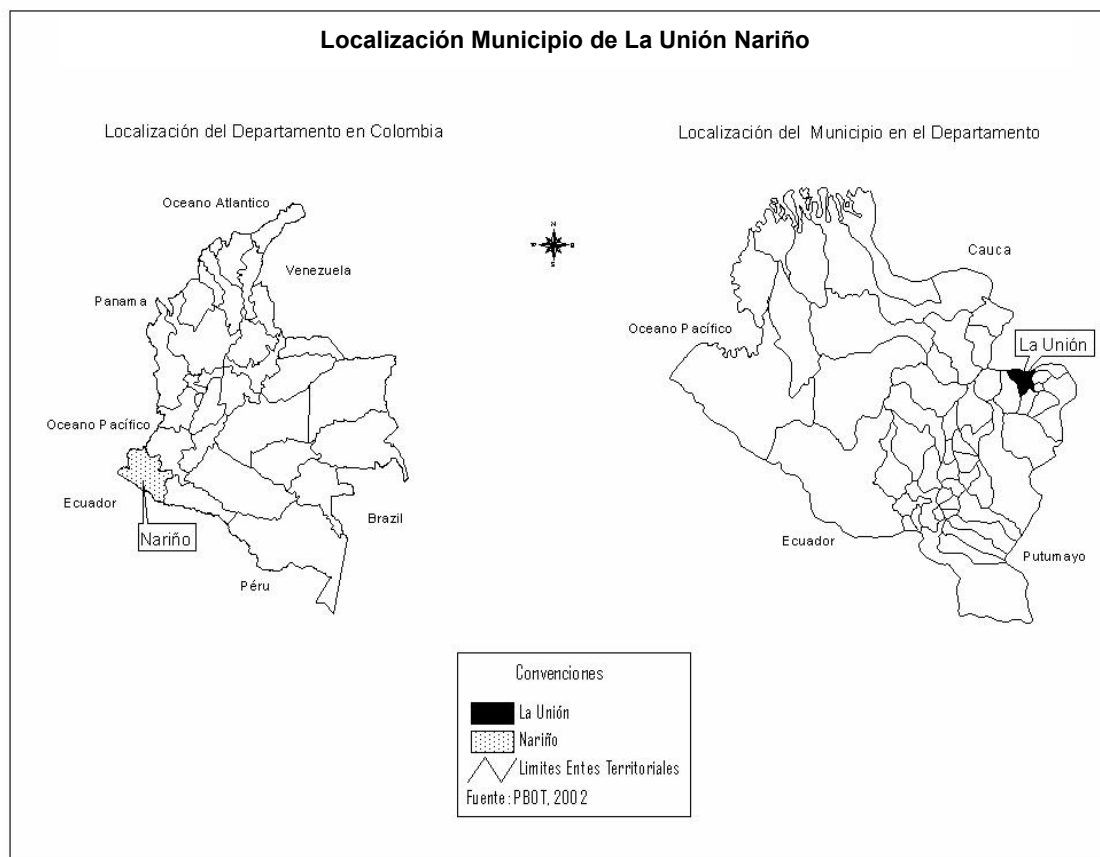


Figura 3: Localización Municipio de La Unión Nariño

³⁴ Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de La Unión Nariño. 2005.

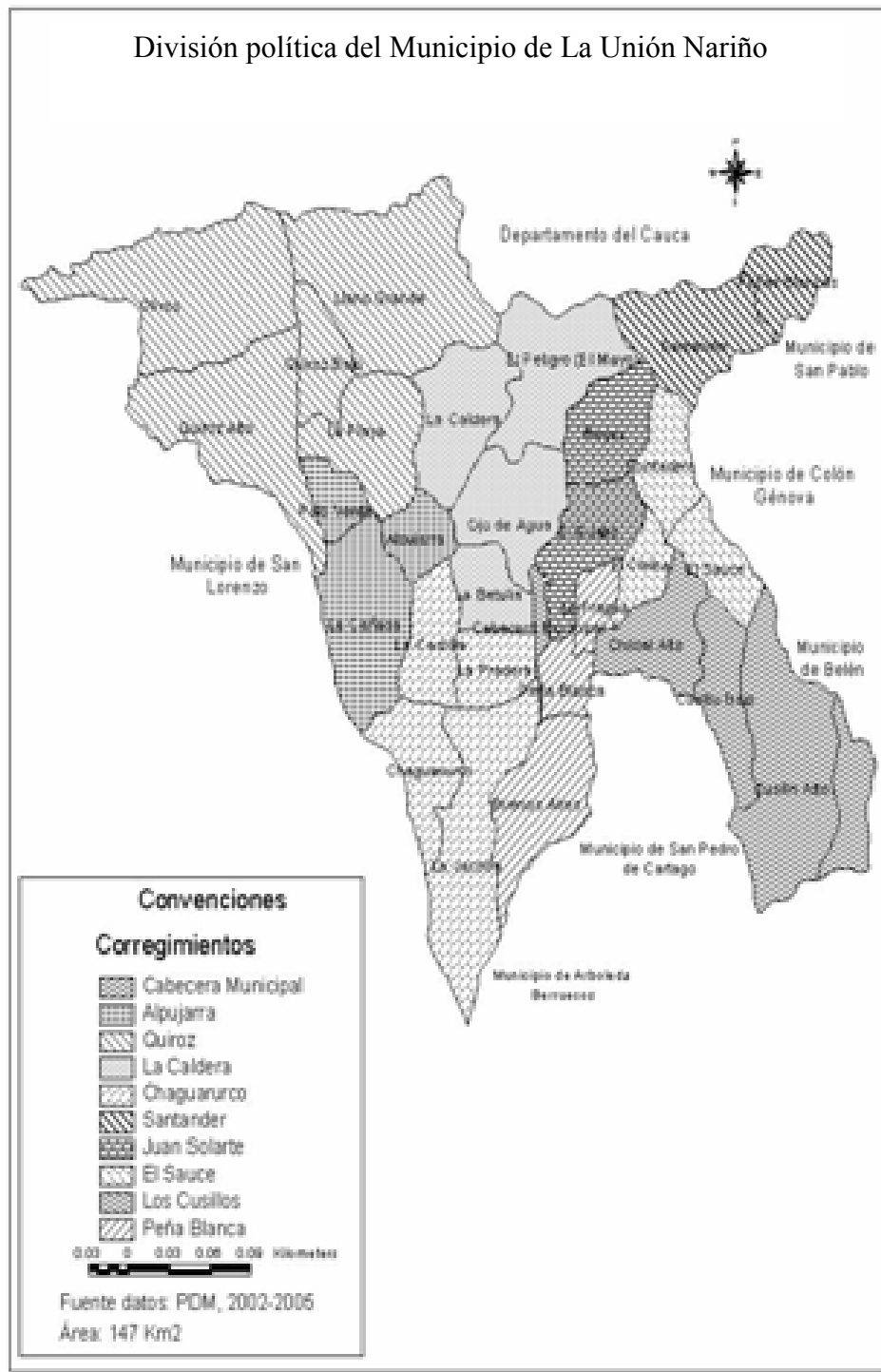


Figura 4: División Político-administrativa municipio de La Unión, Nariño, 2005.

3.2 Metodología.

3.2.1 Recolección y análisis de información secundaria

Se recolecto información secundaria de la Federación de Cafeteros, Unidad Municipal de Asistencia Técnica y Cooperativa de caficultores en 2007, se determino las características de las zonas cafeteras y su población, posteriormente con supervisión y asistencia de los técnicos de Federación de Cafeteros, se dividió las zonas cafeteras teniendo en cuenta msnm, en donde se registra la producción cafetalera.

3.2.1.1 Determinación de las zonas de estudio

Con base a lo anterior en La unión Nariño las zonas de estudio seleccionaron teniendo en cuenta que *Coffea arabica L* se ha sembrado desde los 1300 a 2200, por lo que se rectificó con salidas de campo, y seleccionar las aéreas representativas en uso de especies sombrío en cafetales.

Se evidencio que dentro de las zonas con altitud mayor a 1900 msnm, no se presento diversidad de especies sombrío, por lo que se determino realizar el estudio a 1900 hasta 1600 denominándose parte media y para la parte baja desde 1599. hasta 1300 msnm, abarcando así, cuatro corregimientos, que al igual cumplían con parámetros como: a) Área sembrada en café; b) Tradición e importancia cafetera; c) Producción de café; d) adopción, uso e importancia que los caficultores le dan a la sombra; e) ubicación altitudinal.

3.2.1.2 Selección de fincas por zona

En la zona media y baja del Municipio de la Unión, seleccionados los cuatro corregimientos como Chaguarurco, Quiroz, La Caldera y Juan Solarte Obando, se trabajo en diez veredas, (la Alpujarra, la Castilla, la Betulia, la Playa, Quiroz, La Caldera, El Mayo, Juan Solarte Obando, El Guabo y Reyes), en donde se aplico la metodología de conocimiento local.

Zona media con las veredas Alpujarra, La Castilla, La Betulia, El guabo y Ojo de Agua, se caracterizaron por ser fincas productoras de Café bajo sombra, en donde el componente arbóreo se presenta de manera desordenada (dispersa) en un (92%), y pocos arreglos con sombra de manera tecnificada, considerando ciertas distancias de siembra.

Se destacan especies asociadas de plátano *Musa sp* con un manejo técnico adecuado, en donde los productores mencionan que la introducción de estas

especies es gracias a proyectos que las han difundido es el caso de IRRIMER, otras encontradas son *guamo Inga sp*, naranja *Citrus sinensis*, yarumo *Cecropia sp*

En la zona Baja que abarco las veredas de Quiroz, La Caldera, Reyes, La Playa y El Mayo, al igual que la anterior se presento sombra dispersa que ocupa un porcentaje de (75%), en donde se observaron cultivos tecnificados en asociación con el Café, (*Mussa sp* y frutales como *Citrus sinensis*), en donde su adopción se ha visto principalmente por características de su clima, suelos y vocación de los caficultores.

3.2.2 Contactos preliminares en la zona de estudios

Dentro del proceso de conocimiento local, se realizo diferentes encuentros con los caficultores de las veredas (Reuniones, talleres y recorridos de campo), con el fin de dar a conocer los objetivos del estudio y llegar a un acercamiento con los líderes veredales, realizar entrevistas informales y hacer una selección preliminar de los caficultores claves.

3.2.3 Tamaño de muestra para la realización de entrevistas

Para determinar la muestra se toma en cuenta el tamaño de población según el conocimiento de la actividad cafetera, seleccionando así cinco (5) caficultores clave en cada corregimiento, para un total de 20 lideres, a quienes se les realizo a profundidad este estudio³⁵.

3.2.4 Recolección de datos para conocimiento local

3.2.4.1 Enfoque de las preguntas dentro de la entrevista

En la realización de la entrevista semiestructurada se buscó tener un panorama más grande de los procesos que han hecho que los caficultores manejen arreglos de café asociados con algún tipo de sombra. Por ello, las preguntas presentaron una relación entre café y el uso de árboles, arbustos u otro tipo de sombra dentro de los sistemas cafeteros. Las preguntas se enfocaron dentro de los siguientes parámetros:

³⁵ Atte, D.O. (1992) Indigenous local knowledge as a key to local level development: Possibilities, constraints and planning issues. Studies in Technology and Social Change No. 20. Ames: Iowa State University, Technology and Social Change Program

Café y sombra: se enfocó sobre el efecto de los diferentes tipos de sombra en los cultivos de café, su influencia en las variedades sembradas, además de la topografía, suelos, a.s.n.m entre otras.

Distribución espacial del cultivo con relación a la sombra: las preguntas se realizaron sobre la disposición espacial o el tipo de arreglo del cultivo de café y la distribución de la sombra que el caficultor maneja

Criterios para selección de sombrío: características a tener en cuenta para la seleccionar especies para sombra al café.

Características o atributos no deseables para el sombrío en cafetales: identificación de las características que no son aceptadas para asocio del Café que conforme el sombrío.

Manejo del componente sombra: labores culturales que el caficultor realiza a la sombra en sus lotes.

Biodiversidad: conocer lo que el productor sabe acerca de la conservación de la biodiversidad.

3.2.5 Entrevistas con caficultores claves

Como se menciona anteriormente fueron veinte caficultores claves (Cc), diez caficultores de la zona media y diez de la zona baja (Cuadro 1). Quienes mostraron su interés en el desarrollo de la investigación. Los Cc, tenían un conocimiento previo del tema, y fueron prestantes a dar la información y acompañamiento.

Como se observa en el Cuadro 1, en la parte media, así como en la baja, se trabajo con una mujer caficultora esta situación se presenta debido a la cultura de la región donde la mayoría las mujeres se dedican a las actividades domesticas. En cuanto a los años dedicados a la caficultura oscilo entre 20 a 40 años.

Cuadro 1 Listado de caficultores claves (Cc) en veredas de la Unión Nariño

Zona	Nombre	Vereda	Edad	Años dedicados a La caficultura
Media	José A Solarte M	Alpujarra	35	20
	Teresa Buesaquillo	La Castilla	35	20
	Gofrey Afranio Burbano	La Betulia	31	20
	Saulo Murillo C	La Castilla	38	25
	Holman Chicaiza	El Cerrito	35	25
	Segundo Zambrano	El Guabo	38	28
	Luis Eduardo Ortega	El Guabo	40	30
	Marino Díaz	Ojo de Agua	43	32
	Bolívar Chávez	La Betulia	44	35
	Jamit Muñoz Espinosa	Alpujarra	48	40
	Baja	Livia Eraso	Quiroz	45
Arbey Zambrano		La Caldera	36	25
Helisario Gómez B		Reyes	43	29
Wilson Castro		La Caldera	43	30
Jhon Ortiz		El mayo	41	30
Jairo A García		La Playa	42	30
Martin Tulcán Muñoz		Reyes	40	30
Juan Bautista Erazo		La Playa	45	36
Jorge Eliecer Solarte		El Mayo	55	40
Manuel Suarez		Quiroz	50	40

Fuente: Esta investigación.

3.2.6 Talleres de verificación del conocimiento en la metodología MDDS

Se realizaron reuniones con los Cc, y caficultores interesados en el taller, en cada uno de los corregimientos de las diferentes zonas de estudio (La Caldera, Juan Solarte Obando, Chaguarurco y Quiroz), con el fin de recopilar, identificar y verificar la metodología y así obtener un listado de especies prioritarias para sombra; en este estudio en particular para cafetales. Se registraron alrededor de noventa y siete caficultores con quienes se verificó la metodología de conocimiento local (Cuadro 2).

Cuadro 2 Caficultores asistentes (Metodología conocimiento local MDDS)

Taller	Corregimiento	Sitio de Reunión	Asistentes
1	Chaguarurco	V. La Castilla	15
2	Juan S. Obando.	V. Reyes	27
3	Quiroz	V. La Playa	36
4	La Caldera	V. Ojo de Agua	19
Total			97

Con los asistentes en los talleres se realizaron dinámicas en donde se aplicó metodologías participativas como la lluvia de ideas de la cual se obtuvieron resultados importantes basados en los parámetros de trabajo de la metodología.

Para la lluvia de ideas y ajustando la metodología utilizada por (Ortiz, 2006) se utilizaron cartulinas de colores con un número para identificar a cada uno de los caficultores y de esta manera facilitar la sistematización de la información (Figura 5).



Figura 5 Participación de los caficultores, en donde se numero a cada uno de ellos para sistematizar su información de manera individual

Después de haber hecho la presentación de la temática del taller y de dar a conocer los objetivos del estudio MDDS³⁶, se realizó una encuesta a cada uno de los participantes para registrar información general del caficultor y de su finca, uso y manejo de las especies de sombra. (Anexo A).

La metodología permitió registrar las características de las especies de sombra, en relación con el estado de desarrollo del café, el sitio y la organización de los arreglos (Cuadro 3).

³⁶ Ortiz M 2006. Conocimiento local y decisiones de los productores de Alto Beni, Bolivia, sobre el diseño y manejo de la sombra en sus cacaotales. Turrialba, Costa Rica. Tesis MSc. Turrialba, Costa. CATIE. 76 p

Cuadro 3 Preguntas para determinar conocimiento local de sombra en cafetales.

Tipo	Preguntas claves	Variables Evaluadas
A	1. Productos y servicios de la sombra en su cafetal?	Necesidades de sombra para caficultores.
B	2. Cuánta sombra necesita en crecimiento (Hasta los 3 años)? 3. Cuánta sombra necesita en adulto (Desde los 3 años)? 4. Cuánta sombra necesita el Café en floración? 5. Cuánta sombra necesita el café en llenado y maduración? 6. Cuánta sombra necesita el Café en cosecha? 7.Cuál es la altura de los arboles apropiada para sombra en cafetales? 8.Cuál es la distribución de la sombra ideal para cafetales?	Generalidades del desarrollo del café y la intervención de la sombra
C	9. Cuánta sombra necesita el Café cuando el suelo es de buena fertilidad? 10. Cuánta sombra necesita el Café cuando el suelo es de mala fertilidad? 11. Cuánta sombra necesita el Café cuando la densidad de siembra es alta (Mas de 6000 arboles)? 12. Cuánta sombra necesita el Café cuando la densidad de siembra es media (3500–5000 arboles)? 13. Cuánta sombra necesita el Café cuando la densidad de siembra es baja (Menos de 3000 arboles)?	Condiciones de suelo y distribución de los arreglos.
D	14. Cuáles son las especies que usted conoce para sombra en cafetales?	Especies de sombra.

Se utilizaron fichas pequeñas de colores de cartón, para dinamizar el taller, y registrar la información. Cada ficha se relaciono el número asignado al caficultor; para las preguntas de tipo A, en el numeral uno el caficultor escribe en las fichas sobre productos y servicios que le brindan las especies de sombra, en este punto el caficultor identificó los productos y servicios obtenidos de las especies asociadas en sus cultivos. (Figura 6).

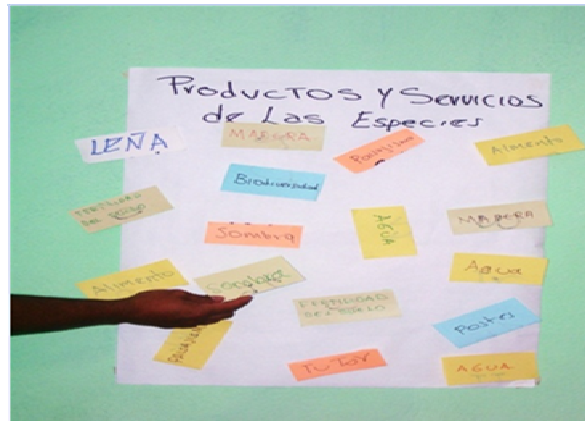


Figura 6 Productos y servicios de las especies de sombra en las fincas cafeteras.

Preguntas tipo B (1 a 6) para conocer el conocimiento en nivel de sombra, se utilizó fichas de colores que representaron: Sin sombra (Verde), poca sombra (Amarillo), media sombra (Azul), mucha sombra (Rosado) y no conoce (Blanco). Los caficultores eligieron su opción de su preferencia y realizaron la votación (figura 7).



Figura 7 Determinación de niveles sombra, con el uso de fichas de colores.

Para la pregunta siete (7) existían dos posibilidades de alturas de las especies para sombra seleccionadas por los productores, se llevó a cabo la votación según los criterios de los caficultores (ver figura 8)



Figura 8 Altura de las especies de sombra preferida para cafetales

Para la pregunta ocho (8) se utilizó una grafica que representaba la distribución de la sombra (ordenada, desordenada y parches) y así mismo el caficultor realizo la selección utilizando fichas de colores ubicándolas en la representación que más conveniente fuera para establecer en cafetales según su conocimiento (figura 9).



Figura 9 Selección de la distribución de sombra preferida en cafetales

Las preguntas (C) referidas a las condiciones del suelo y la distribución de los arreglos y la cantidad de sombra se utilizaron fichas de colores y las palabras clave fueron Alta (Amarilla), Media (Azul) y Baja (Verde), cada caficultor escribió el numero de su identificación en la ficha para la votación (figura 10).

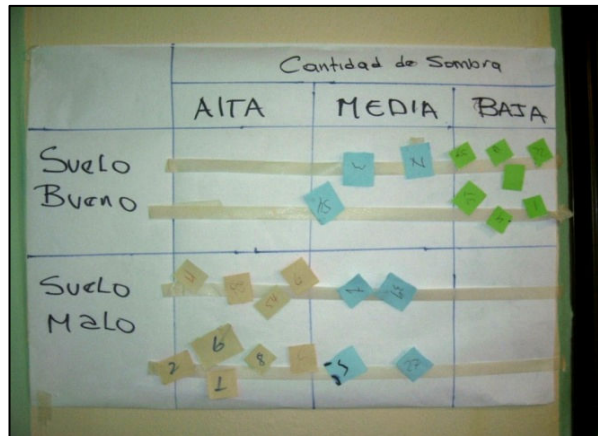


Figura 10 Necesidad de sombra según condiciones de suelo y distribución de los arreglos

La pregunta (D) especies de sombra en cafetales, los productores escribieron en fichas de colores, una vez obtenida su información se depuro teniendo en cuenta especies repetidas o de características indeseables para sombra en café, en conjunto con criterios de los caficultores.

Al finalizar cada evento se socializó la información obtenida de los caficultores claves y las respuestas de los participantes en los talleres buscando validar la información con el grupo de trabajo.

3.2.7 Diagnostico, diseño y propuesta de sombra en cafetales

En cada uno de los talleres realizados en los diferentes corregimientos se identificó y seleccionó caficultores que tuvieran conocimiento sobre manejo de sombra en cafetales, al aplicar la metodología de diagnostico y diseño de sombra desarrollada en los talleres se inicio a recolectar información para diseñar alternativas de doseles de sombra.

En los talleres se recopiló información básica de los asistentes, características agronómicas del cultivo de *Coffea arabica* L con relación a la sombra, las características del sitio y las características de la sombra existente en los lotes, de cada una de los formularios desarrollados se seleccionaron los que tuvieran características contrastantes para ser socializados.

Para el diseño de sombra, se realizo un taller en donde se dividió el grupo en dos sub grupos; antes de aplicar la MDDS se confimo las necesidades de los productores con relación a bienes y servicios de la sombra en sus cafetales, posteriormente con los grupos de trabajo para que interactúen y así obtener

combinaciones, diseños y modelos que puedan satisfacer las necesidades de sombra de los caficultores del Municipio de La unión Nariño.

De cada taller se seleccionó la mejor propuesta de sombra para ser socializada en el grupo de trabajo y así hacerle adaptaciones acorde al conocimiento técnico. De todas las propuestas se discutieron características similares y se determinaron las posibles diferencias para llegar a construir modelos de sombra para cafetales del municipio.

3.3 Análisis de la información

La información obtenida de informantes claves, talleres, recorridos de campo, entrevistas y literatura se analizó y sistematizó en bases de datos y por medio de estadística descriptiva (Tablas, gráficos, porcentajes y promedios). Esta metodología permite obtener resultados de una manera más dinámica y practica.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Los Caficultores clave (Cc)

Los 20 Cc seleccionados para el presente estudio fueron personas nativas del municipio de la Unión Nariño, mayores de 30 años, conocedores del manejo de la sombra y del cultivo de café; además en sus fincas tienen arreglos agroforestales con sombra (Cuadro 4).

Los Cc, en su gran mayoría son líderes veredales y que conservan el componente sombra como un punto clave en la búsqueda de calidad del grano, conservación de los suelos y la biodiversidad, esto coincide con lo afirmado por Beer, (1987), quien afirma que la sombra en cafetales contribuye a la conservación de suelos, reducción de erosión, reciclaje de nutrientes, control del déficit hídrico y la biodiversidad.

4.2 Características de los caficultores que participaron en los talleres para la toma del conocimiento local de especies de sombra.

Cuadro 4 Edad y Género de los caficultores asistentes a los talleres.

Edad			Genero	
Rango	Cantidad	Porcentaje	Hombres	Mujeres
30 – 40	28	28.9	23	5
41 – 50	49	50.5	45	4
>51	20	20.6	20	0
Total	97	100	88	9

Fuente: Este estudio

Como se observa en el cuadro cuatro, se conto con la participación de hombres y mujeres a los talleres de conocimiento local, en donde se presentó edades de productores que oscilaron entre 30 a mayores de 51 años, quienes tienen algún tipo de conocimiento sobre el manejo de sombrero en cafetales, defienden la caficultura y el manejo de la sombra en sus fincas, conocen su importancia.

4.3 Características de la sombra de cafetales en la zona de estudio en el Municipio de la Unión Nariño

Las principales especies de sombra que se manejan en la zona de estudio son el Guamo *Inga sp*, el Plátano *Musa sp*, el Banano *Musa sp*, la naranja *Citrus sinensis*, Mandarina *Citrus reticulata*, Chachafruto *Erythrina edulis*, Nogal cafetero

Cordia alliodora, el Yurumo *Cecropia sp* y otras especies frutales. Las especies de sombra utilizadas en la zona coinciden con algunas especies citadas en la literatura por (Rice, 1997), quien afirma que las especies arbóreas comúnmente utilizadas en sombra en los cafetales son *Inga sp*, *Eritrina sp* y *Cordia alliodora*.

En los nuevos sistemas de producción cafetera ya se propone la utilización de especies multipropósito para satisfacer las necesidades y mejorar el nivel de vida de la familia cafetera. Desde el año 2003 al fortalecerse la producción de plátano de forma tecnificada en algunas fincas desaparecieron los sistemas desordenados de sombra y se inicio a establecer arreglos ordenados de *Coffea arabica L* y plátano, estos proyectos fueron realizados por instituciones como Federación de Cafeteros e Irrimer.

Lo anterior redujo la diversidad de especies de sombra de algunos cafetales, desplazando a especies tan reconocidas como el guamo *Inga sp* y el yurumo *Cecropia sp*, las cuales podrían aportar además de su sombra al ciclaje de nutrientes. Según (Cardona y Sadeghian, 2005,; Urriago y Farfán, 2000), en la estación central Naranjal de Chinchina Caldas y el municipio del Cairo Valle del Cauca, se realizaron estudios sobre el comportamiento de *Inga sp* en interacción con cultivos de café, donde se obtuvo que esta especie pueden aumentar la cantidad de mulch (10.5 ton/ha/año y 11.2 ton/ ha/año respectivamente), aportar elementos como nitrógeno, calcio y magnesio y reducir notablemente la aplicación de fertilizantes compuestos.

4.4 Especies de sombra utilizadas en cafetales según el conocimiento local de los caficultores

Las principales especies de sombra utilizadas en sus fincas fueron determinadas por sus posibles usos y beneficios (Cuadro 5), además las especies menos importantes se destacan en el (Anexo B)

Los criterios para la selección de especies de sombra por parte de los caficultores fueron determinados por la competencia con los cultivos en nutrientes, espacio radicular, luz, agua y que algunas especies pueden ser hospederas de plagas y enfermedades. En este caso algunas especies como el mango hilacha (*Manguifera sp*) los caficultores mencionan que por sus características de copa densa y arquitectura del árbol lo están descartando de sus fincas por genera competencia radicular, por luz y espacio; además estos árboles al fructificar atraen personajes ajenos a sus fincas que causan daños en las cafeteras.

Cuadro 5 Principales especies de sombra utilizadas en cafetales mencionadas por caficultores en la zona de estudio

Nombre común	Nombre científico	# de veces mencionadas		# total de veces mencionadas
		Zona Media	Zona Baja	
Guamo Machete	<i>Inga spectabilis</i>	47	50	97
Plátano	<i>Musa sp</i>	33	64	97
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	26	67	93
Chachafruto	<i>Erythrina edulis</i>	31	43	74
Nacedero	<i>Trichantera gigantea</i>	30	37	67
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	11	52	63
Yarumo	<i>Cecropia sp.</i>	36	23	59
Guamo churimbo	<i>Inga edulis</i>	15	43	58
Nogal cafetero	<i>Cordia alliodora</i>	16	40	56
Banano	<i>Musa sp</i>	27	29	56
Balso	<i>Ochroma lagopus</i>	12	19	31

Fuente Esta investigación.

4.5 Usos y manejo de las diferentes especies de sombra en cafetales en la zona de estudio.

Los caficultores manejan conceptos similares con respecto al uso y manejo de la sombra en cafetales, enfocándose especies de sombra con diferentes usos como: servicios ambientales, de comercialización y consumo.

Las anteriores características favorecen las condiciones económicas de los cafeteros proporcionando ingresos adicionales además de productos para el consumo humano y animal entre otros, al igual que lo mencionado por Nair, (1997); Somarriba et al, (2003) y Osorio, (2004.) quienes relacionan la importancia de las especies de sombra en el mejoramiento de la economía cafetera y en brindar servicios ambientales. (Figura 11) (Cuadro 6).

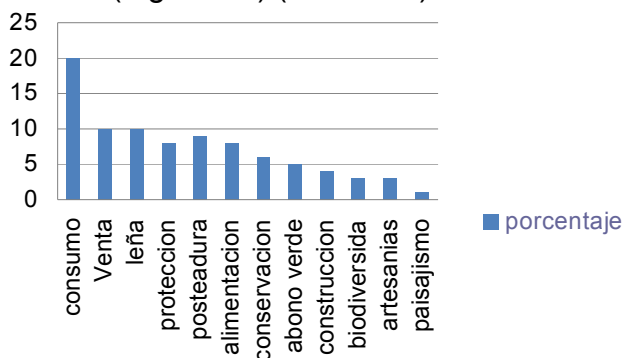


Figura 11 Usos de las especies de sombra para cafetales en el Municipio de La Unión Nariño.

Cuadro 6 Usos y beneficios de las diferentes especies para sombra identificados por los productores de la zona de estudio en La Unión Nariño.

Usos de la sombra	Cantidad de respuestas por los caficultores	%	Destino
Consumo en fresco	20	20.5	A
Leña	10	10.2	A
Venta en mercados especializados	10	10.2	V
Posteadura para cercas	9	9.3	A
Alimentación de animales	8	8.3	A/V
Protección de suelos	8	8.3	A
Conservación de agua	6	6.2	A
Abono verdes	5	5.2	A
Madera	5	5.2	A/V
Construcciones rurales	4	4.1	A
Biodiversidad	3	3.1	A
Calidad de Café	3	3.1	V
Tutores para Cultivos	3	3.1	A
Artesanías	2	2.1	V
Paisajismo	1	1.1	A
Total	97	100	

Destino: Venta (V), Autoconsumo (A).

Los usos que los caficultores le dan a la sombra son importante teniendo en cuenta que gracias a estas especies se mejora calidad de vida de los productores por tener otras alternativas de alimentación e ingresos; así mismo contribuye a la diversidad biológica ya que se extrae leña de podas de las especies de sombra y no se atenta contra los bosque o áreas de protección permitiendo así un mayor número de nichos para especies silvestres.

Para obtener resultados sobre el manejo de sombra se utilizó la información suministrada por los caficultores claves (Cuadro 7).

Cuadro 7 Manejo de sombra en cafetales del Municipio de la Unión Nariño.

Tipo de manejo de sombra	Cantidad
Labores culturales en cultivos tecnificados como el plátano que sirven como sombra, (Sombra de una sola especie)	3
Labores culturales en cultivos no tecnificados que sirven de sombra (plátano y banano) teniendo en cuenta otros componentes (arbóreos).	2
Labores culturales para cultivos no tecnificados (Plátano, banano) que sirven de sombra. Sin tener en cuenta otros componentes.	11
Podas y raleo de ramas.	2
Eliminación de especies no deseadas	1
No Hace Manejo.	1
Total	20

El manejo de las especies de sombra en la región no es el mejor, las labores culturales como las podas son mínimas y los productos obtenidos de estas se emplean como fuente de energía en los hogares cafeteros, así como lo afirma Beer, (1987-1995) y Muschler, (2000) los usos dendroenergéticos que los caficultores utilizan, son los productos obtenidos de las labores culturales de las especies en asocio con café.

4.6 Niveles de sombra para cafetales teniendo en cuenta los diferentes estados de desarrollo del Café en el municipio de la Unión Nariño.

Los niveles de sombra según el desarrollo y estado de las plantaciones de café, se seleccionaron con preferencia niveles de poca y media sombra (Cuadro 8).

Cuadro 8 Niveles de sombra para cafetales teniendo en cuenta los diferentes estados de desarrollo del café

Características	Nivel de sombra (Respuesta en %)				
	Sin	Poca	Media	Mucha	No Conoce
Café en crecimiento (Hasta 2 años)	3.14	72.2	22.6	0	2.06
Café en adulto (De 2 años en adelante)	0	51.6	46.4	2.0	0
Café en floración	0	30.9	59.8	0	9.3
Café en llenado y maduración	5.1	55.7	39.2	0	0
Café en cosecha	0	15.5	80.4	4.1	0

La decisión de seleccionar las especies de sombra tiene que ver con algunas características importantes como la densidad de las copas, la arquitectura de la planta, el aporte de hojarasca entre otros; donde los productores afirman que *Coffea arabica L.*, dependiendo de su desarrollo requiere de media a baja sombra, coincidiendo con lo afirmado por (Restrepo et al 2000), quien propone que el porcentaje de sombra para cafetales debe ir de 35% al 65 % dependiendo de factores climáticos y topográficos. Según Farfán y Mestre (2004) después de realizar estudios en la estación central Naranjal y sub estaciones experimentales de Pueblo Bello, Paraguisito en el Departamento del Calda y el Tambo en el Departamento del Valle del Cauca determinaron que al sembrar Café con especies de sombra el grado de sombra debe estar entre el 35 al 45%, porcentajes por encima de 45% afectan negativamente la producción del café.

En el punto sobre las necesidades de sombra de cafetales según la altura, los caficultores seleccionaron en un (100%) las especies de sombra de porte alto, autores como Farfán (2007), afirman que las especies de sombra de porte alto brindan mejores ventajas agronómicas que las especies de porte bajo en el manejo con café.

En el caso de la distribución de la sombra los agricultores decidieron la alternativa de sombra distribuida espacialmente de forma ordenada en un (98 %) y desordenada en un (2%), este concepto coincide con lo afirmado por Muschler (2000) quien afirma que el desarrollo de *Coffea arabica L*, es mejor en arreglos con especies distribuidas en forma ordenada.

En La zona de estudio los caficultores tienen cultivos de café bajo algún tipo de sombra desordenada espacialmente donde el manejo es mínimo en un (85 %), Rice (1997); y Perfecto et al., (1996), afirman que este tipo de arreglos se consideran como caficultura tradicional por tener un establecimiento deliberado de la sombra en los lotes y por el pobre manejo técnico.

Cuando los caficultores se refieren a las condiciones del suelo ellos seleccionaron que en un suelo de baja fertilidad se requiere mayor cantidad de sombra y en un suelo de buena calidad la cantidad la sombra puede ser menor, con relación a la densidad de siembra ellos contestaron que a mayor número de plantas de *Coffea arabica L*, por área menor cantidad de sombra en el cafetal (Cuadro 9),

Cuadro 9 Niveles de sombra para cafetales teniendo en cuenta las condiciones del suelo y la distribución de los arreglos.

Características	Nivel de sombra (Respuesta %)		
	Alta	Media	Baja
Cuando el suelo es fértil.	3.1	33	63.9
Cuando el suelo no es fértil.	93.8	6.2	0
Cuando la densidad de siembra es alta.	2.1	8.3	89.6
Cuando la densidad de siembra es media.	4.1	67	28.9
Cuando la densidad de siembra es baja.	38.1	51.5	10.4

Los niveles de sombra determinados por los agricultores teniendo en cuenta las condiciones de fertilidad del suelo, distribución de los arreglos, son similares con Beer et al, (1999) y Muschler, (2000), los cuales destacan la importancia de la sombra para formar microclimas que favorecen las condiciones climáticas (temperatura, humedad y brillo solar) y edafológicas para lograr una producción compatible con los recursos disponibles.

4.7 Especies de sombra prioritarias para cafetales en la zona de estudio

En el (cuadro 10) se observan ocho especies para sombra que fueron priorizadas por los caficultores de las treinta y seis mencionadas. Estas fueron seleccionadas por sus atributos, usos y beneficios que éstos le brinden al caficultor en la región, mencionados anteriormente en el cuadro seis.

Cuadro 10 Especies de sombra priorizadas por los caficultores

Nombre Vulgar	Nombre Científico	Cantidad de votos	%
Guamo	<i>Inga sp,</i>	155	25.4
Plátano y banano	<i>Musa sp</i>	157	25.7
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	89	14.6
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	43	7.0
Chachafruto	<i>Erythrina edulis</i>	64	10.5
Nogal Cafetero	<i>Cordia alliodora</i>	56	9.2
Yarumo	<i>Cecropia sp</i>	47	7.6
	Total	611	100

Después de analizar los usos preferidos por los caficultores y por medio de dinámicas en los talleres se selecciono algunas especies de sombra que mejor se acomodan a los requerimientos y características de la caficultura del municipio de La Unión Nariño.

Para la priorización de estas ocho especies para sombra los caficultores destacaron una serie de atributos importantes entre los que se encuentra: rápido crecimiento, arquitectura de la planta, aporte de hojarasca al suelo, recuperación de suelos, generación de ingreso adicional, escasa competencia con el café, fácil manejo y productos adicionales como leña

Esto coincide con lo afirmado por Beer, (1987), Muschler (2000) y Nair (1997), en donde la selección de especies para sombrío en cultivos de *Coffea arabica L*, está determinado por todos los beneficios ambientales y sociales, al igual que económicos que presenten las especies en asocio.

4.8 Conocimiento local sobre las características de crecimiento y comportamiento de las especies de sombra

Los productores Café en la región prefieren que las especies de sombra leñosas tengan un rápido crecimiento, fácil manejo, que aporten hojarasca al suelo para protección, abono y control de malezas, además que brinden algún tipo de aporte económico en bienes o servicios.

Las especies de sombra no leñosas que comprenden varios tipos de musáceas son muy apetecidas por su rápido crecimiento, el tipo de sombra que brindan, su manejo y las utilidades económicas que se generan en la venta de sus productos.

Lo afirmado por los caficultores coincide con los atributos que brindan las especies utilizadas para sombra mencionadas por algunos autores Cardona, (2005); Osorio, (2004); Muschler, (2000) y Beer et al, (1998)

En éste estudio, los productores mencionaron 36 especies para sombra en cafetales entre maderables, frutales, y musáceas. El criterio para el mantenimiento

de estas especies en sus cafetales está determinado por el conocimiento de establecimiento y manejo de cafetales bajo sombra que se transmite de generación en generación y es influenciado por el conocimiento técnico ofrecido por extensión. Esta característica del conocimiento local coincide con lo afirmado por (Farrington y Martin, (1988), Montecinos, (1999) y Jhonson, (1992) quienes afirman que el conocimiento local es el conjunto de conocimientos, creencias y costumbres que son consistentes entre si y lógicas para quienes las comparten.

4.9 Tipos de doseles de sombra propuestos para la zona cafetera del municipio de la Unión Nariño

Como resultado de los talleres dirigidos a los caficultores, se trabajó por ultimo en el diseño de sombrío para café, acorde a los estratos que se pueden observar en el café en asocio con especies forestales, o arbustivas, teniendo en cuenta las especies mencionadas por ellos, y la distribución de estas en las fincas. Por ello se realizo la evaluación de sombrío en ocho fincas, con el fin de determinar el porcentaje de sombra en el cafetal, por especies que están establecidas, principalmente con Guamo *Inga sp*, Naranja *Citrus sinensis*, Plátano *Mussa sp*, Guayaba *Psidium guajava*, Nogal cafetero *Cordia alliodora*, y Papaya *Carica papaya*.

Se encontró que las especies anteriores tienen entre 2 a 29 árboles de café sombreados, en donde existe mayor sombrío por nogal *Cordia alliodora* con 29%, seguido del Guamo *Inga sp* con 18%, naranja *Citrus sinensis*, 7%, y plátano *Mussa sp*, Guayaba *Psidium guajava*, y Papaya *Carica papaya*, con un 2% de cubrimiento de café.

Posteriormente en cada taller se seleccionó un modelo teniendo en cuenta a los caficultores participantes en los diferentes talleres y el criterio técnico propuesto por la literatura, el cual se socializó al final de cada taller.

Para la Unión Nariño, estas propuestas de especies de sombra a diferentes estrados esta dado por la distribución de las especies en las fincas, aunque se deben conocer las características de crecimiento y desarrollo de la especie, además conocer las necesidades y usos que le dan los productores, y su distribución espacial será la más propicia para cumplir con los objetivos de los productores frente a los atributos anteriormente tratados.

En el siguiente cuadro se permite, reconocer que gracias a la similitud en las especies seleccionadas y la disposición de los arreglos, se puede aplicar el diseño para la zona media como para la baja. Dentro de la propuesta se definen parámetros ideales que conjugados forman diferentes estratos de sombra y distribución espacial dentro de las fincas (Cuadro 11).

Cuadro 11 Tipos de doseles de sombra propuestos para cafetales en los talleres.

Tipo de dosel	Características	Distribución
Estrato simple con especie de sombra no arbórea.	<ul style="list-style-type: none"> - Especies de sombra de alto valor económico como el plátano y con manejo técnico adecuado. - Utilizar especies de porte medio para facilitar las labores culturales. - Mantener máximo tres edades por sitio para evitar formación de parches y competencia con el café. 	En surcos definidos distribuidos espacialmente en relación 3 x 1 donde se tenga tres surcos de café y uno de plátano.
Multiestrato con especies frutales y forestales maderables.	- Definir dos especies de sombra una que sea un frutal de alto valor económico como los cítricos y la otra una especie que permita obtener madera.	Las especies frutales en asociación directa con el café, distribuidas en surcos sencillos en el lote y la especie forestal maderable como barrera viva en la periferia de los lotes.
Multiestrato con especies forestales no maderables y musáceas	Combinar especies forestales no maderables que sirvan para la protección del suelo y obtención de abono, acompañadas de cultivos como plátano que proporcione ingresos económicos extras.	Distribución de las forestales en cercas vivas y dentro del lote en surcos alternando café, forestales y plátano. El arreglo debe ser espaciado para evitar opacidad entre las especies y garantizar un microclima adecuado para la producción de café.
Estrato simple con especies de sombra frutales.	Obtener ingresos adicionales estableciendo un sistema de producción que conviene frutales como la naranja y la mandarina asociadas al cultivo de café.	Manejar callejones en los cuales se establezcan los frutales, brinden protección al cultivo y no generen competencia.

Dependiendo de las necesidades y usos de las especies de sombra para los caficultores, fueron priorizadas algunas especies para los diseños de doseles de sombra entre las que se encuentran: guamo (25%), plátano y banano (26%), naranja (15%), chachafruto (10%), la mandarina (7%) el nogal cafetero (9%), yarumo (8%).

Dependiendo de las necesidades y usos de las especies de sombra para los caficultores, fueron priorizadas algunas especies para los diseños de doseles de sombra entre las que se encuentran: *Inga spectabilis* (25%), *Mussa sp* (26%), *Citrus sinensis* (15%), *Erythrina edulis* (10%), *Citrus reticulata* (7%) *Cordia alliodora* (9%), *Cecropia sp* (8%).

V CONCLUSIONES

Los caficultores del municipio de la Unión Nariño identifican especies de sombra para su cafetal, y las clasifican por la rapidez de crecimiento y arquitectura, además de los servicios que presten como es la protección del suelo y agua.

Los productores encuestados mencionan que las especies de sombra, se priorizan en tres categorías forestales-leñosas (guamo *Inga sp*, Chachafruto *Erythrina edulis* y Nogal *Cordia alliodora*, frutales (naranja y mandarina) y musáceas (plátano y banano).

El manejo realizado por los caficultores a las especies de sombra únicamente se da con podas esporádicas para las forestales, frutales y labores culturales mínimas deshoje en el caso de las musáceas.

No existe una distribución uniforme de las especies leñosas- forestales y frutales dentro del cafetal, por lo que se genero en los talleres la necesidad de distribución espacial de las especies.

La MDDS, fue aceptada por los caficultores, permitiendo la identificación de las necesidades de sombrero para el café, la cual se promovió con el autodiagnostico de sus fincas y las propuestas de doseles de sombra alternativos para las zonas en este estudio.

La distribución espacial de las especies con relación al café fue determinada teniendo en cuenta los arreglos existentes en la actualidad, para llegar a establecer doseles ideales se requiere de la utilización de podas en algunos casos drásticas y este proceso será ejecutado a mediano plazo.

Los doseles propuestos pueden ser utilizados en cualquier finca cafetera de la región y se acomodan a la distribución espacial de la sombra del café sembrado o a establecer.

La metodología de diagnostico y diseño de sombra utilizada, permitió reconocer la sabiduría de los caficultores de la región, que servirá posteriormente como fuente de consulta para futuros arreglos agroforestales con café.

VI RECOMENDACIONES.

Se debe investigar a mayor profundidad las especies que generan sombras en el cafetal, y evaluar el rendimiento que generan estas asociaciones.

En los procesos de investigación participativa se debe considerar al productor como sujeto de estudio mas no como objeto de investigación.

Se recomienda establecer parcelas demostrativas que permitan observar los cambios en producción del café, cuando se introduzcan especies forestales o frutales bajo un diseño agroforestal.

Se recomienda que las especies forestales – frutales, se las puede utilizar en los cafetales ya establecidos, con el fin de diversificar el cafetal, y mejorar las condiciones del suelo.

Es necesario que las instituciones del sector agropecuario realicen investigaciones que permitan rescatar el conocimiento local de los cafeteros del departamento de Nariño para que sirvan como legado a futuras generaciones.

X BIBLIOGRAFÍA

Arcila, P. Aspectos fisiológicos de la producción del Café *Coffea arabica* L. In: Centro Nacional de Investigaciones del Café- Cenicafe. Chinchina. Colombia. Tecnología del cultivo del café. Chinchina , Cenicafe, 1987.

Atte, D. (1992) Indigenous local knowledge as a key to local level development: Possibilities, constraints and planning issues. *Studies in Technology and Social Change* No. 20. Ames: Iowa State University, Technology and Social Change Program.

Barradas, V; Fanjul, L. 1986. Microclimatic characterization of shade and open-grown coffee (*Coffea Arabica* L) plantations in Mexico. *Agricultural and Forest Meteorology* 38:101-112

Beer, J. 1987. Advantages disadvantages and desirable characteristics of shade trees for coffee, cocoa and tea. *Agroforestry Systems* 5: 3-13; Willey RW. 1975. The use of shade in coffee, cocoa and tea. *Horticultural Abstracts* 45(12); 791-798.

Beer, J. 1995. Efectos de los árboles de sombras sobre la sostenibilidad de un cafetal. *Boletín PROMECAFE (IICA)* 68: 13-17

Brush, B. 1996. "Report on the 4th International Cognitive Linguistics Conference, Albuquerque, New Mexico—16-21 July, 1995." *Notes on Linguistics* 72: 33-35.

Cardona, D. Sadeghian, S. Aporte de la material organico y nutrientes en cafetales a libre exposición solar y son sombra de *Inga* Spp. Cenicafe. 2005.

Departamento administrativo Nacional de Estadística. Censo Nacional 2005.

Farfan, F; Farrington, J; Martin, A. 1988. Farmer participation in agricultural research: A review of concepts and practices. ODI. Agricultural Administration Unit. Occasional Paper 9.

Farfán, F.; Mestre, A. Respuesta del Café cultivado en un sistema agroforestal a la aplicación de fertilizantes. Cenicafe. 2004.

Fassbender, H, 1982. Aspectos edafológicos de los sistemas de producción agroforestales. Turrialba, Costa Rica. CATIE.

Fassbender, H, 1993. Modelos edafológicos de sistemas agroforestales. Turrialba, Costa Rica. CATIE/ GTZ. 491 p;

Farrington, J; Martin, A. 1988. Farmer participation in agricultural research: A review of concepts and practices. ODI. Agricultural Administration Unit. Occasional Paper

Informe estadístico emitido por la Federación Nacional de Cafeteros 1997.

Jhonson, M. 1992. Reconociendo el valor del conocimiento tradicional. Ottawa, CA, IDRC. 190 p.

Leon, 2006. Conocimiento local y razonamiento agroecológico para toma de decisiones en pasturas degradadas en El Peten Guatemala. Turrialba, Costa Rica. Tesis MSc. Turrialba, Costa Rica. CATIE. 100 p

Lock CGW. 1888. Coffee: its culture and commerce in all countries. Londres, Inglaterra. London: E & FN Spon. 264 p.

Maundu, P. 1996. Metodología para recolectar y compartir los conocimientos locales: Un estudio de caso. Bosques, Especies de sombra y Comunidades Rurales (Costa Rica) 27:32-36.

Mestre, A. Manejo del sombrero y fertilización del Café Coffea arabica Len la zona central colombiana. Avance técnico cenicafe N° 330. 2005.

Miguel, P; Toledo, V. 1999. El Café Coffea arabica Len México: ecología, cultura indígena y sustentabilidad. Ciencias 43:40-51;

Montecinos, 1999; Jhonson, M. 1992. Reconociendo el valor del conocimiento tradicional. Ottawa, CA, IDRC.

Morin-Labatut y Akhtar, 1992; Salas, 1994; Warren, D.M., L.J. Slikkerveer, and S. Titilola (eds) (1991) Indigenous knowledge systems: Implications for agriculture and international development. Studies in Technology and Social Change No. 11. Ames: Iowa State University, Technology and Social Change Program

Muschler, R. 2000. Árboles en cafetales. Módulo de enseñanza agroforestal. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 139 p.

Nair, R. 1997. Agroforestería. Centro de Agroforestería para el Desarrollo Sostenible. Universidad Autónoma Chapingo. Mexico. 543p.

Nair, R; Kang, B; Kass, D. 1995. Nutrient cycling and soil-erosion control in agroforestry systems. Agriculture and environment: bridging food production and environment protection in developing countries. Special publication. American society of Agronomy 60: 117-138.

Ortiz, M 2006. Conocimiento local y decisiones de los productores de Alto Beni, Bolivia, sobre el diseño y manejo de la sombra en sus cacaotales. Turrialba, Costa Rica. Tesis MSc. Turrialba, Costa. CATIE. 76 p

Osorio V. 2004. Descomposición y liberación de nitrógeno de material foliar y radicular de siete especies de sombra en un sistema agroforestal con café. Costa Rica. Tesfarfan is MSc. Turrialba, Costa Rica. CATIE. 89 p

Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de La Unión Nariño. 2006.

Plan de Desarrollo Municipal de La Unión Nariño. Dimisión Socioeconómica 2006

RICE, R.; Ward, J. El café, la conservación ambiental y el comercio en el hemisferio occidental. Washington, Smithsonian institution – SMBC. Consejo para la defensa de los recursos naturales- NRDC, 1997. 51 p.

Somarriba, E. 1993. Qué es Agroforestería? El Chasqui. C. R. CATIE. 24:5-13

Somarriba, E. 2002. ¿Cómo estimar visualmente la sombra en cafetales? Agroforestería en las Américas 9(35-36):86-94.

Somarriba, E; Harvey, C; Samper, M; Anthony, F; González, J; Staver, C; Rice, R. 2003. Conservation of biodiversity in Neotropical coffee (*Coffea arabica*) plantations. In Agroforestry and Biodiversity Conservation in Tropical Landscapes, Eds. G. Schroth, G. Fonseca, C.A. Harvey, C. Gascon, H. Vasconcelos and A.M.N. Izac. Island Press, Washington (en imprenta).

ANEXO A
GUÍA DE ENTREVISTA PARA TALLERES
CONOCIMIENTO LOCAL DE SOMBRA EN CAFETALES EN EL MUNICIPIO DE LA UNIÓN NARIÑO

Fecha dd/mm/aa	
Nombres	
Identificación	

1. DATOS GENERALES

PREGUNTA	RESPUESTA
1.1. Encuesta N°	
1.2. Vereda	
1.3. Georeferenciación	
1.4 Sistema de producción	

2. PRODUCCIÓN CAFETERA

PREGUNTA	RESPUESTA
2.1. Área cultivada en café	
2.2. Variedad predominante	
2.3. Número de plantas	
2.4. Distancias de siembra	
2.5. Edad del cultivo	
2.6. Experiencia en el cultivo	
2.7. Tipo de sombrío	

4 LA SOMBRA EN CAFETALES

4.1. Que entiende usted por sombra.	
4.2. Qué importancia tienen la sombra en su cultivo de café.	
4.3. Como decide usted qué tipo de sombrío manejar en su cafetal	
4.4. Que aspectos usted considera para la selección de la sombra en su cafetal.	
4.5.Cuál es el mejor sombrío para el café. Porque.	
4.6. Que tipo o clase de sombra se utilizaba antes que hoy no se utilizan.	
4.7. Qué razones ha tenido para dejar de utilizarlos.	
4.8. El uso de la sombra es constante o por temporadas.	
4.9. Ha recibido capacitación en manejo de sombra en cafetales. Quien se la ha brindado	
4.10. En qué consiste la capacitación	
4.11. Nivel o porcentaje de sombra (mucha, semi sombra, poca)	

5 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE ESPECIES DE SOMBRA EN CAFETALES EN LA UNIÓN NARIÑO. (Características deseables de las especies)

Especie	Tipo de uso	Característica deseables	Valoración (enumere en orden de importancia)

6 CARACTERÍSTICAS NO DESEABLES DE LAS ESPECIES DE SOMBRA EN CAFETALES

Especie	Tipo de uso	Característica no deseables	Valoración (enumere en orden de importancia)

7 LABORES CULTURALES Y DE MANEJO DE LAS ESPECIES DE SOMBRA EN CAFETALES.

Especie	Practica cultural	Razón de la labor	Frecuencia por año	Uso de desechos

Anexo B

ESPECIES DE SOMBRA MENCIONADAS EN MENOR CANTIDAD POR LOS CAFICULTORES DE LA ZONA DE ESTUDIO

Nombre común	Nombre Científico	Veces Mencionadas
Papaya	<i>Carica papaya</i>	23
Aguacate	<i>Persea americana</i>	23
Chocho.	<i>Erythrina rubrinervia</i>	23
Níspero	<i>Manilkara zapota</i>	22
Guadua	<i>Guadua angustifolia</i>	19
Quillotocto	<i>Tecoma stans</i>	17
Vainillo	<i>Pseudocacia spectabilis</i>	16
Guayabo	<i>Psidium guajava</i>	15
Guayacán amarillo	<i>Tabebuia guayacan</i>	15
Eucalypto	<i>Eucalyptus globulus</i>	12
Caimo	<i>Pouteria pomifera</i>	11
Cedro	<i>Cedrella odorata</i>	11
Higuerón	<i>Ficus glabatra</i>	10
Mango	<i>Mangífera indica</i>	9
Higuerilla	<i>Ricinus communis</i>	9
Mayo	<i>Meriania splendens Tr</i>	9
Matarraton	<i>Gliricidia sepium</i>	9
Hobo	<i>Spondias purpurea</i>	9
Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i>	7
Moquillo	<i>Saurauia pruinosa</i>	6
Jigua	<i>Genipa americana</i>	5
Cauncho	<i>Brunellia tomentosa.</i>	5
Aguacatillo	<i>Persea sp.</i>	4
Limón	<i>Citrus lemon</i>	2
Zapote	<i>Diospyros digyna</i>	2