

CONIF - INDERENA - PRIDECU

**PRACTICAS AGROFORESTALES DE LA ZONA
ANDINA COLOMBIANA**

ESTUDIO DE 15 CASOS

INFORME FINAL - PROYECTO 144 - 91

Santafé de Bogotá, D.C., Enero de 1993



CONTENIDO

1. ANTECEDENTES
2. INTRODUCCION
 - 2.1 ALCANCE DEL ESTUDIO
 - 2.2 BREVE RESEÑA DE LA ZONA ANDINA COLOMBIANA
 - 2.2.1 La Situación Forestal.
 - 2.2.2 La Importancia del Fomento Agroforestal.
 - 2.3 LOS OBJETIVOS GLOBALES DE LA VALIDACION DE PRACTICAS AGROFORESTALES.
 - 2.4 LA PARTICIPACIÓN COMUNITARIA.
3. METODOLOGIA DEL TRABAJO
 - 3.1 LA SELECCIÓN.
 - 3.2 LA OPERATIVIDAD.
 - 3.3 METODOLOGÍA TECNICA
4. LAS PRACTICAS AGROFORESTALES ESTUDIADAS
 - 4.1. LOS PARAMETROS SOCIOCULTURALES Y ECONOMICOS.
 - 4.2 CARACTERIZACION DE LAS PRACTICAS OBSERVADAS.
 - 4.2.1 Breve Reseña Regional.
 - 4.2.1.1 Las zonas cordilleranas del Valle del Cauca.
 - 4.2.1.2 La zona cafetera.
 - 4.2.1.3 Santander.
 - 4.3 PRÁCTICAS SILVOPASTORILES
 - 4.3.1. CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS PRACTICAS SILVOPASTORILES.
 - 4.3.2 LOS PARAMETROS SOCIOCULTURALES Y ECONOMICOS
 - 4.4 PRÁCTICAS AGROFORESTALES
 - 4.4.1. CARACTERISTICAS DE LAS PRACTICAS AGROFORESTALES.
 - 4.4.2. LOS PARAMETROS SOCIOCULTURALES Y ECONOMICOS
 - 4.5. PRÁCTICAS AGROFORESTALES ESPECIALES
 - 4.5.1. CARACTERISTICAS DE LAS PRACTICAS AGROFORESTALES ESPECIALES.
 - 4.5.1.1. Manejo Integral de una Finca.
 - 4.5.1.2. Apicultura Asociada con Arboles.
 - 4.5.1.3. Producción de Abono Orgánico.
 - 4.5.1.4. Cercas Vivas Comunitarias.
 - 4.5.2. LOS PARAMETROS SOCIOCULTURALES Y ECONOMICOS.
5. SINTESIS DE LA CARACTERIZACION SOCIOECONOMICA Y CULTURAL.
6. LIMITACIONES DE LAS PRACTICAS AGROFORESTALES ESTUDIADAS.
 - 6.1. LIMITACIONES DE LAS PRÁCTICAS SILVOPASTORILES.
 - 6.2. LIMITACIONES DE LAS PRÁCTICAS AGROFORESTALES.
 - 6.3. LIMITACIONES DE LAS PRÁCTICAS AGROFORESTALES ESPECIALES.
7. ESTRATEGIAS PARA TRANSFERIR LAS PRACTICAS AGROFORESTALES.
 - 7.1. VALIDACIÓN Y AJUSTE DE TECNOLOGÍAS.
 - 7.2. DESARROLLO Y DIFUSIÓN DE TECNOLOGÍA.
 - 7.3. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN
8. ELEMENTOS METODOLOGICOS.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.
10. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA
11. ANEXOS

INDICE DE CUADROS

- No.1 Localización de Prácticas Agroforestales.
- No.2 Características Generales de las Prácticas Agroforestales.
- No.3 Caracterización Socioeconómica de las Prácticas Silvopastoriles.
- No.4 Caracterización Socioeconómica de las Prácticas Agroforestales.
- No.5 Caracterización Socioeconómica de las Prácticas Agroforestales Especiales.
- No.6 Proceso Inmediato para la Transferencia de las Prácticas Agroforestales.

INDICE DE FIGURAS

- No.1 Delimitación de la Zona Andina Colombiana.
- No.2 Ubicación Geográfica de las Prácticas Agroforestales Estudiadas.
- No.3 Esquema Simplificado de la Evaluación y Seguimiento en el Proceso de Transferencia Tecnológica.

ANEXOS

1. FORMULARIO GUIA PARA LA RECOLECCION DE DATOS (ICRAF).
2. FORMULARIO PARA LA RECOLECCION DE DATOS SOCIOECONOMICOS EN SISTEMAS AGROFORESTALES.
3. LISTA DE TECNICOS COLABORADORES.
4. LISTA DE INSTITUCIONES Y EMPRESAS COLABORADORAS.
5. LISTA DE PROPIETARIOS DE LOS PREDIOS DE LOS CASOS ESTUDIADOS.

PRESENTACION

El presente documento se enmarca dentro del Contrato firmado entre el INDERENA y CONIF a iniciativa del Proyecto de Recuperación de Cuencas en Deterioro, PRIDECU del INDERENA.

La importancia de conocer y caracterizar los sistemas tradicionales de producción agroforestal en la Zona Andina Colombiana no necesita discutirse, ya que tales sistemas constituyen por un lado, la base productiva de la población asentada en las laderas y valles interandinos, y por otro, representan una alternativa estable del uso del suelo no detrimental del medio, ajustándose al principio de sostenibilidad.

El documento aporta un valioso acervo informativo sobre esta forma de utilización de la tierra, el cual debe ser aprovechado por las instituciones y personas que tienen que ver con la planificación de este recurso, a fin de optimizar cada vez más estos sistemas de producción. Esto redundará no solo en una mejor eficiencia sino, a mediano plazo, en el mejoramiento del nivel de vida del productor rural. La ventaja respecto a otros sistemas, es que las materias primas son casi inagotables: luz solar, agua, suelo y germoplasma.

En la realización de este trabajo colaboró el Proyecto Forestal Participativo de los Andes (INDERENA/DFPA) tanto en la concepción del trabajo como en el apoyo técnico y logístico en el campo. Así mismo, se hace especial reconocimiento a la socióloga Dra. Patricia Alameda, quién colaboró en el desarrollo del componente socioeconómico del trabajo, integrándose al equipo técnico.

Igualmente, a las instituciones que participaron en el levantamiento de los estudios de caso con personal o suministrando valiosa información, hago extensivo mis agradecimientos en nombre de CONIF.

Los productores y agricultores entrevistados son los artífices de la información recogida en el campo. Sin ellos no hubiera sido posible la elaboración del presente documento. Sobre todo para ellos, sinceras gracias.

GONZALO DE LAS SALAS

Presidente

1. ANTECEDENTES

En Junio de 1991 el Proyecto FAO-HOLANDA-Desarrollo Forestal Participativo en los Andes (DFPA), el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y la Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal - CONIF cursaron una convocatoria, a las diferentes instituciones vinculadas al sector agropecuario, así como a los propietarios del sector, para participar en el primer concurso “Agroforestería Andina en Colombia”.

El objetivo central de dicho evento se orientó a “ recoger y dar a conocer las prácticas agroforestales que los campesinos Andinos Colombianos están utilizando para obtener mayores beneficios y un rendimiento sostenido de sus parcelas” .

2. INTRODUCCION

El presente documento recopila el resultado del estudio de 15 prácticas agroforestales tradicionales localizadas en la zona andina colombiana, como parte del contrato de Prestación de Servicios 144/91, suscrito entre el INDERENA y CONIF. Se hizo énfasis en el estudio de casos agroforestales exitosos, como un mecanismo de difusión y apoyo a las actividades agroforestales andinas.

Las experiencias agroforestales acopiadas hacen parte de un esfuerzo interinstitucional para impulsar y difundir prácticas tradicionales de uso del suelo en la zona andina colombiana. Esta compilación de información debe ser una herramienta para las instituciones y las personas interesadas en profundizar en el análisis de las prácticas reseñadas en el presente documento.

El análisis de las prácticas agroforestales ha tomado la zona andina como ubicación geográfica básica para estimular programas de transferencia tecnológica agroforestal, por las siguientes razones:

- Es la región de mayores recursos físicos en términos de agua y bosques y, en consecuencia, los efectos de la deforestación ocurridos en esta región, repercuten sobre las tierras de las zonas bajas.
- Concentra el 70% de la población en Colombia.
- Posee tierras con vocación agrícola, pecuaria y forestal tanto de páramo, como de laderas utilizables, valles y altiplanos

- Posee una ubicación geográfica privilegiada por ser tropical y andina, lo que se traduce en una notable habitabilidad y posibilidad de producción dado su enorme variabilidad de condiciones climáticas simultáneas.

Igualmente, el trabajo aquí condensado pretende motivar y acrecentar el conocimiento de las prácticas agroforestales que ofrece el ecosistema andino colombiano.

2.1 ALCANCE DEL ESTUDIO

Con el objeto de precisar el tipo de análisis y los términos en los cuales se realizó el estudio que se presenta a continuación, se considera pertinente hacer las siguientes precisiones:

1. El estudio caracteriza 15 prácticas agroforestales¹ en diferentes zonas biogeográficas de la región andina colombiana consideradas representativas de estos ambientes.
2. Las descripciones están referidas a los sistemas de producción de los agricultores o de los empresarios de las fincas visitadas.
3. Los casos reportados son susceptibles de ser replicados en ambientes biofísicos y socioeconómicos similares en el país, teniendo en cuenta las peculiaridades regionales y locales.
4. El impacto económico de los sistemas de producción analizados, está fuera de los objetivos de este estudio.
5. El estudio sirve de base para elaborar programas de seguimiento de los sistemas de producción descritos con especial referencia a los aspectos económicos, ecológicos y sociales.

El Informe que se presenta a continuación tiene los siguientes objetivos:

1. Concretar y comunicar el conocimiento obtenido en las observaciones realizadas en cada una de las fincas visitadas por el equipo CONIF-DFPA.
2. Formular algunas observaciones sobre las posibilidades de extrapolabilidad, así como, las conclusiones y recomendaciones surgidas del análisis de la etapa realizada.

¹ Para efectos de este documento se entiende por sistemas agroforestales, las alternativas de uso de la tierra que combinan árboles leñosos perennes con cultivos agrícolas, pastos y/o ganado con una disposición espacial y/o secuencial sobre una misma unidad de tierra, sobre la base del redimiento sostenido.

3. Identificar mecanismos de promoción de los beneficios y de las limitaciones de las asociaciones analizadas, con posibilidades de extrapolación.

2.2 BREVE RESEÑA DE LA ZONA ANDINA COLOMBIANA

Los procesos y modalidades de ocupación histórica del territorio nacional concentraron la mayor parte de la población y de la producción en la denominada zona andina (Figura No. 1). Esta región incluye los "territorios paramunos", las vertientes medias y cálidas muy húmedas o muy secas y los valles interandinos. En las áreas más desarrolladas los bosques han desaparecido casi completamente, pero se encuentran intrínsecamente relacionados, principalmente a través de los ciclos de agua y nutrientes, con un mosaico de bosques y áreas forestales" (PAFC, 1991).

Colombia es un país eminentemente andino que solo a comienzos de este siglo comenzó a desplazarse hacia las zonas bajas, de manera claramente productiva. En la actualidad cerca del 70% de la población total del país se encuentra asentada en esta zona y más del 80% de la producción nacional es aportada por ella. Así mismo, casi la totalidad de las ciudades de mayor crecimiento relativo están también ubicadas sobre esta región. El 49% del territorio nacional y el 86% de las tierras andinas presentan algún grado de erosión antrópica (De las Salas, 1985.)

Esta condición irrefutable conduce necesariamente, desde el punto de vista del desarrollo sustentable y sostenible en el que han venido girando las discusiones sobre el manejo y control del medio ambiente, a plantear alternativas viables, confiables y productivas que permitan alcanzar niveles de vida mayores para esa importante porción de la población nacional. No solamente desde el punto de vista de los campesinos tradicionales sino, además, de los habitantes urbanos que no solo derivan de la producción agropecuaria de estos campesinos una muy importante porción de sus alimentos, sino que, además, dependen en gran medida del manejo del medio ambiente como posibilidad de sobrevivencia.

2.2.1 La Situación Forestal.

En primer término es importante tener en cuenta que la denominada zona andina colombiana puede catalogarse de atípica dentro de los criterios de clasificación utilizados en otros países de la región como Ecuador, Perú, Bolivia, Chile y Argentina.

En efecto, en Colombia, de una parte, se ha venido considerando el rango de zona de vida andina a partir de los 1.000 msnm y, de otra, las condiciones climáticas y ambientales de gran parte de esta vasta región colombiana le definen ciertas ventajas relativas sobre las de las zonas consideradas en los demás países.

Desde el punto de vista de la situación forestal y de acuerdo con los datos suministrados por el PAFC, el área aproximada de la región andina en el país es de 34 millones de hectáreas, es decir el 30% de la superficie total. De ellas aproximadamente el 23% (7.7

millones de ha) está cubierta por bosques naturales, localizados en zonas de topografía abrupta y de mayores precipitaciones, ejerciendo una acción protectora de las cuencas altas; y el 0.5% aproximadamente (166.000 ha) están dedicadas a plantaciones forestales en extensiones pequeñas y dispersas, localizadas alrededor de las ciudades.

Así mismo, se estima que las áreas potencialmente reforestables están al rededor del 1.000.000 de ha lo que contribuiría a proteger las principales cuencas hidrográficas que a su vez abastecen las centrales hidroeléctricas y muchos de los acueductos veredales y de las cabeceras municipales.

Los programas de reforestación han venido vinculando especies exóticas por razones económicas y han contribuido a identificar el recurso como un elemento de uso único: madera. Ambas condiciones contribuyeron a "marginar", durante mucho tiempo, a los productores rurales de las políticas públicas del fomento a la protección y manejo de árboles al interior de las áreas de producción. No obstante, así mismo, han contribuido sin lugar a dudas a fomentar una conciencia nacional sobre las ventajas ecológicas reportadas por el uso racional del suelo, sustentada por la presencia de organismos idóneos para el desarrollo de la investigación forestal, como CONIF. En efecto, entidades como esta han logrado obtener niveles de información del comportamiento de diferentes especies y a iniciar un proceso de transferencia tecnológica apropiada hacia los productores forestales y aún hacia los campesinos tradicionales mediante metodologías sustentables como el desarrollo de la agroforestería.

2.2.2 La Importancia del Fomento Agroforestal.

Los ritmos de deforestación en America Latina - 3.5 millones ha/año - y especialmente en Colombia - 600.000 ha/año -, exigen la adopción de estrategias que vayan más allá de las políticas de reforestación estimuladas por el Estado.

Las prácticas agroforestales tradicionales han sido manejadas especialmente en los cinturones cafeteros y cacaoteros donde el árbol cumple una función protectora del cultivo principal, cubriendo alrededor del 2% de la zona andina (700.000 ha) y contribuyendo a generar 2.000.000 de toneladas anuales de leña y de 12.000.000 de toneladas anuales de madera para satisfacer la demanda de varas, postes, madera de embalaje y para la construcción de viviendas rurales.

Sin embargo, en otras zonas de economía campesina andina, el árbol virtualmente ha desaparecido del esquema cultural. El proceso de aculturización que se ha venido registrando en el país, apoyado por las políticas institucionales y gubernamentales, han contribuido a la pérdida sistemática de la rica tradición cultural en el manejo del recurso vital del suelo y de la tierra.

Estas circunstancias, aunadas a la propiciada ampliación de la frontera agrícola y a la presión sobre el recurso, han contribuido a la mayor fragilidad de los ecosistemas biológicos y ecológicos de vastas regiones andinas, situaciones éstas que contribuyen a mantener y aún agudizar las condiciones precarias de vida de la mayoría de los habitantes de la región.

En efecto, la alteración ecológica del medio con la eliminación de los bosques, el deterioro del paisaje, el mal manejo del suelo con prácticas negativas tanto agrícolas como ganaderas y el desconocimiento de la sabiduría campesina tradicional, han conducido a la pauperización creciente y a la sobreexplotación del suelo ocasionando una desintegración paulatina de la población campesina que depende exclusivamente de los recursos agropecuarios para su desarrollo.

El propósito del estímulo a procesos de transferencia tecnológica agroforestería se orienta a permitir la elevación de los niveles de calidad de vida de aquellos habitantes que dependen directa o indirectamente del uso de prácticas apropiadas de manejo del suelo y en general de los recursos naturales.

Concretamente en función de la población campesina, la agroforestería contribuye a la diversificación de la producción en términos de la obtención de beneficios de corto, mediano y largo plazo, de una manera integral. En efecto, la interacción del árbol dentro del sistema de producción de la finca, reporta impactos, en principio, positivos en términos de la sustentabilidad ecológica, de la viabilidad económica, de la pertinencia social, de la aceptación cultural, de la factibilidad técnica y del mejoramiento de la tecnología aplicada.

En consecuencia se obtiene un mejoramiento de las condiciones de producción y la satisfacción de las necesidades objetivas del campesino, dentro del rescate de prácticas culturales apropiadas.

Finalmente, dentro del planteamiento del PAFC se considera como de carácter estratégico, la recuperación y conservación de ecosistemas forestales y el desarrollo de agro-ecosistemas forestales. En este sentido el fomento, mediante la transferencia tecnológica, de prácticas agroforestales, concuerda con los objetivos básicos del PAFC.

2.3 LOS OBJETIVOS GLOBALES DE LA VALIDACION DE PRACTICAS AGROFORESTALES.

El interés del DFPA, de CONIF, del INDERENA y de PRIDECU está condensado en los siguientes objetivos generales, los cuales hacen parte esencial de los del Plan de Acción Forestal para Colombia, PAFC.

1. Propiciar la obtención de beneficios económicos, sociales y culturales, además de los ecológicos y ambientales, a nivel de los propietarios en cuyos modelos de producción agropecuaria puedan ser incorporadas asociaciones de especies forestales multipropósitos con actividades agrícolas y pecuarias y/o contribuir al estímulo de procesos de mayor aprovechamiento del recurso suelo en las plantaciones forestales; con el criterio fundamental de la sustentabilidad y sostenibilidad ambiental.
2. Contribuir al proceso de elevación de la participación económica del sector forestal dentro del PIB nacional y regional, fortaleciendo las políticas de reforestación, recuperación de cuencas y de protección ambiental.

3. Contribuir a una mayor incorporación de mano de obra no tecnificada, mediante el estímulo a la producción silvícola. Se sabe que el 55.5% del empleo total del sector forestal está incorporado a la actividad silvicultural en el país y que ésta participa en un 24% de la producción del sector.
4. Propender por el establecimiento de modelos de producción sustentables y sostenibles en términos económicos, sociales y biofísicos, mediante la diversificación de la producción.
5. Propiciar la profundización del estudio y análisis de las prácticas agroforestales, silvopastoriles y de granjas integrales, con el objeto de formular un programa de planificación y de transferencia tecnológica agroforestales.

2.4 La Participación Comunitaria.

El estímulo y fomento de procesos de desarrollo socioeconómico deben necesariamente involucrar dos aspectos, que no por obvios han sido contemplados, a saber: el componente ecológico y la participación comunitaria consciente y autónoma.

La humanidad ha venido desenvolviéndose en un marco estrictamente jurídico donde el respeto y manejo adecuado a la naturaleza no han jugado papel preponderante. El contrato social predominante ha dado la espalda, por milenios, a la necesidad de conservar prioritariamente los recursos naturales y la permanencia y sostenibilidad de la vida en el planeta. El lanzamiento de los SOS lanzados desde las entrañas mismas de la tierra no han sido acatados con la seriedad que se exige.

De otra parte, los resultados arrojados por los modelos de desarrollo basados en los derroteros de un crecimiento estadístico, puntual e individualizado, exigen la formulación de alternativas viables de obtención de niveles de calidad de vida dignas, justas y humanas para el conjunto de los habitantes.

Estas alternativas deben partir de la identificación de soluciones apropiadas a las reales necesidades expresadas por los beneficiarios, dando lugar a la identificación de políticas de apoyo y fomento público y privado.

En este marco juega especial papel el nivel de organización comunitaria, requisito básico para la búsqueda de soluciones apropiadas y aceptadas, de manera general.

La experiencia reportada de la implementación de las prácticas agroforestales en la zona andina, demuestra la importancia de la organización comunitaria como factor determinante en la solución de cuellos de botella especialmente en aquellos que tienen que ver con los niveles de capacitación, de comercialización de los productos, de incorporación de valor agregado a los mismos, de constitución y eficacia de viveros y de asesoría técnica, por ejemplo.

3. METODOLOGIA DEL TRABAJO

3.1 LA SELECCIÓN.

Para la selección de los 15 casos agroforestales se tuvieron en cuenta varias consideraciones. En primer lugar, su ubicación dentro de la Zona Andina, que para el presente estudio se definió como la franja que va desde 1.000 hasta 2.700 msnm, incluyendo los valles interandinos. Se dió preferencia a los casos localizados en zonas de ladera, por ser ésta la fisiografía más representativa de nuestra Zona Andina colombiana. En segundo lugar, se privilegió el tipo de prácticas agroforestales tradicionales, entendidas como aquellas originadas por la iniciativa de la gente, sea un agricultor individual o una empresa comercial, con o sin el apoyo de instituciones del sector agropecuario, pero con carácter innovador y con cierto grado de éxito, con el fin de tomarlas como ejemplo para promover acciones de transferencia agroforestal. Contrariamente los casos agroforestales surgidos de la iniciativa de Proyectos de Desarrollo Regionales, es decir, aquellos diseñados por técnicos, no tuvieron el mismo nivel de importancia para los efectos de este estudio.

La selección de los 15 casos agroforestales descritos en este informe, se basó, en primer lugar, en los casos reportados durante el Primer Concurso Nacional Agroforestal, llevado a cabo en 1991 por la iniciativa de CONIF y el DFPA. Igualmente, en la experiencia institucional y en el interés nacional por ciertas prácticas agroforestales conocidas y con amplia representatividad (como es el caso del café con sombrero), así como en las consideraciones surgidas en el ejercicio realizado durante el Seminario-Taller sobre "Pautas para la Evaluación de Sistemas Agroforestales" (1992), realizado en Medellín por el DFPA-INDERENA y la Universidad Nacional, Seccional Medellín. Un apoyo conceptual importante fue el documento borrador "Herramientas para la validación de Prácticas Agroforestales en los Andes", del proyecto DFPA en Quito, Ecuador.

Del análisis anterior finalmente fueron seleccionados casos agroforestales en ocho (8) departamentos andinos así: Norte de Santander, Santander, Boyacá, Cundinamarca, Quindío, Caldas, Risaralda y Valle del Cauca. Sin ser este un propósito inicial, los casos agroforestales tuvieron la siguiente distribución temática: cuatro silvopastoriles, siete agroforestales, dos sobre Manejo Integral de Fincas, uno sobre cercas vivas y uno especial. Los casos abarcan una gran variabilidad ecológica y socioeconómica, puesto que cubren lugares diversos en las tres cordilleras colombianas.

3.2 LA OPERATIVIDAD.

Las actividades de ejecución fueron responsabilidad directa de CONIF, como ejecutor. Contó con la valiosa colaboración del Proyecto de Desarrollo Forestal Participativo de los Andes DFPA, en los aspectos de coordinación, apoyo logístico y acompañamiento a través de la Ing. Mathilde Maijer, Experto Asociado holandés y el apoyo logístico y de coordinación.

Para desarrollar el trabajo se conformó un equipo técnico base compuesto por un ingeniero forestal, un agrónomo y un sociólogo, quienes contaron con la participación y

aporte de técnicos de las diferentes instituciones regionales según la ubicación de los casos agroforestales seleccionados.

El propósito del proyecto fue buscar la participación activa de las instituciones regionales, como las Corporaciones Regionales de Desarrollo, para motivar acciones futuras con respecto a la aplicación metodológica y a la difusión de las prácticas agroforestales andinas utilizadas en las respectivas regiones. Las Corporaciones Regionales directamente involucradas fueron: CVC, CORPOCALDAS, CARDER, CRQ, y CDMB.

El plan de trabajo general se organizó en tres fases así:

1. **FASE I.** Recopilación de información general, selección de los casos, y ajuste operativo.
2. **FASE II.** Trabajo de campo para **describir y evaluar** cada sistema agroforestal.
3. **FASE III.** Análisis de la información recolectada, evaluación general y elaboración del documento.

Trabajo de Campo

Una vez se acordó con el propietario del predio o empresa, la fecha de visita y los mecanismos operativos y logísticos pertinentes, ya fuera directamente y/o a través de las instituciones regionales, el trabajo de campo se realizó bajo las siguientes pautas:

1. **Visita general de reconocimiento rápido** (tanto del sistema a describir, como de la finca y la región de influencia).
2. **Entrevista con el usuario.**

El trabajo de campo se basó en las observaciones directas sobre los casos agroforestales, la charla directa con técnicos y propietarios conocedores de los casos, el registro fílmico y fotográfico, la consulta de fuentes secundarias de información.

3. **Evaluación Grupal en Finca** (según el reconocimiento y la entrevista al usuario).
4. **Planificación del trabajo de la Fase III** (descripción y evaluación del caso).

3.3 METODOLOGÍA TÉCNICA

Para realizar el trabajo se adoptó la metodología que el Consejo Internacional para la Investigación Agroforestal ICRAF empleó en el Inventario Mundial de Sistemas Agroforestales, que se realizó hace unos pocos años atrás. Esta consiste de un formulario (ver Anexo No.1), que sirvió como guía para la recolección de datos sobre sistemas agroforestales, que con el criterio técnico de quien lo use, puede ser adaptado a las diferentes clases de sistemas agroforestales identificados según las diferentes clasificaciones existentes.

El formulario guía consiste de tres partes. La primera hace referencia a la información general de la región o área donde se localiza el caso agroforestal; la segunda, contempla la descripción del caso agroforestal en términos de los arreglos de sus componentes, interacciones, producción y aspectos socioeconómicos; la tercera, hace referencia a la Evaluación del Sistema, enfatizando los aspectos relativos a los méritos, restricciones, debilidades, potencialidades, replicabilidad y necesidades de investigación. Siguiendo estas pautas se presentan los casos contemplados en este reporte.

Igualmente, en el Anexo No.2 se presenta un formulario para coleccionar datos sobre aspectos socioeconómicos con énfasis en prácticas agroforestales.

Sistemas / Prácticas Agroforestales estudiadas.

El Cuadro No 1 indica el nombre de cada Sistema/Práctica agroforestal seleccionada, y la ubicación regional. La figura No.2 indica la localización geográfica de cada uno de los casos agroforestales estudiados.

Personal Ejecutor

Principales.

POR CONIF: Luis Enrique Vega, Ing. Forestal, M.S.
Gonzalo de Las Salas, Ing. Forestal, Ph.D
Patricia Alameda, Socióloga.
Luis Carlos Peláez, Tecnólogo Forestal.

POR DFPA : Mathilde Maijer, M.S (Asociado Holandés).

Colaboradores. (Ver detalle en los Anexos Nos. 3, 4 y 5).

Corporaciones Regionales: CVC, CARDER, CRQ, CDMB.
Compañía Forestal de Colombia, Manizales.
Maderas y Celulosa S.A., Manizales.
Fundación Smurfit Cartón Colombia-Hogares Agrícolas y Forestales.
Instituto Colombiano Agropecuario, ICA.

Duración: Cuatro meses.

Fecha: Segundo Semestre de 1992.

4. LAS PRACTICAS AGROFORESTALES ESTUDIADAS

El estudio contempló una variada temática agroforestal. Se identificaron casos agroforestales, silvopastoriles, de manejo integral de finca, cercas vivas y uno muy singular, la apicultura asociada con árboles. Estos ejemplos dan una amplia oportunidad para examinar, a manera de muestra, el potencial agroforestal en la región andina colombiana.

A manera de resumen, el Cuadro No. 2 muestra algunas de las principales características distintivas de los diferentes casos agroforestales estudiados.

En el Anexo No. 6 se presenta la descripción y evaluación de cada uno de los 15 casos agroforestales seleccionados en este Proyecto, donde se ofrecen elementos detallados de sus características, manejo, limitantes, potencialidades y necesidades de investigación. El Anexo No. 7 resume las principales especies (agro)forestales que actúan como componentes principales en los sistemas agroforestales estudiados. De otra parte, en la sección correspondiente a la descripción de los casos agroforestales se intercala un mosaico de 25 fotografías en las cuales es posible apreciar y formar una idea de sus características.

Se espera que este acopio de información conduzca a generar nuevas iniciativas de apoyo para profundizar en el conocimiento de los casos reseñados y de otras prácticas agroforestales en la zona andina colombiana.

4.1. LOS PARAMETROS SOCIOCULTURALES Y ECONOMICOS.

Al plantearse una clasificación sociocultural y económica de los casos agroforestales observados, debe tenerse en cuenta la incidencia de determinados factores que condicionan o estimulan la subsistencia de los modelos reportados y su posibilidad de extrapolación.

En efecto, la determinación de estos parámetros (socioculturales y económicos) no sólo permite la profundización del conocimiento de las prácticas (objeto de una etapa subsiguiente), sino que ha sido una herramienta de clasificación y análisis de la información obtenida en el reconocimiento rápido realizado.

Los parámetros seleccionados pueden ser manejados tanto para la profundización del conocimiento de la estructura orgánica de las prácticas, como para la apreciación del contexto

general en el que se desenvuelven. En efecto, la extrapolabilidad debe contemplar las condiciones y características de las regiones objeto de los programas de replicación y transferencia tecnológica.

Los parámetros socioculturales apuntan a identificar el nivel de calidad de vida de los entrevistados y de su entorno, básicamente mediante la selección de los indicadores de Necesidades Básicas Insatisfechas. En este reconocimiento rápido se emplearon los de vivienda (calidad de la construcción: estable, inestable, mixta), educación, salud y provisionamiento de servicios públicos básicos (agua, luz). Desde el punto de vista cultural se identificó el nivel de escolaridad formal y de conciencia en el manejo de las prácticas

agroforestales y los intereses que las motivan (económicos, ecológicos, domésticos). En cuanto a los parámetros económicos se manejaron los tradicionalmente utilizados (tierra, capital, trabajo) y se incluyeron los de manejo y control de recursos (administración y tecnología) además de las de comercialización.

A continuación se relacionan los componentes de los diferentes parámetros. Dentro de esta etapa se utilizaron parte de estos parámetros, dado el alcance del estudio emprendido. No obstante, se enuncia el conjunto de ellos por considerarlos de interés en la programación de la etapa subsiguiente. Sin embargo, en la sección correspondiente al análisis de cada una de las clasificaciones agroforestales, se presentan los cuadros que agrupan por áreas los parámetros utilizados en esta etapa de reconocimiento rápido ejecutada.

1. Indicadores Socioculturales.

- Estructura y composición familiar: estructura etaria y sexual; tipos de unión marital, tasa de fecundidad.
- Niveles de escolaridad, alfabetismo, educación no-formal.
- Procesos migratorios: tasas de migración, destinos - orígenes.
- Niveles de participación femenina: dentro y fuera de la finca, división sexual del trabajo.
- Nivel de participación de las mujeres en la toma de decisiones tanto domésticas como comunales.
- Nivel de satisfacción de las necesidades básicas (NBI).
- Tasas de morbi-mortalidad.
- Tipo de cobertura de los servicios públicos y asistenciales básicos (agua, luz, alcantarillado, educación, salud, vivienda, seguridad, abastecimiento de productos de primera necesidad en el hogar).
- Razones del propietario para establecer asociaciones agroforestales, para mantenerlas, iniciarlas o terminarlas: interés inicial, interés en el momento de la visita, proyección a futuro -concepto-.
- Nivel de conocimiento del propietario con respecto a los beneficios y limitaciones de las asociaciones.
- Nivel de aceptabilidad de la asistencia técnica y de la transferencia tecnológica.
- Presupuesto familiar: composición, modo.

1.1. Comunitarios y Cívicos.

- Estructura y composición de las organizaciones comunitarias y de la participación ciudadana.
- Actividad comunitaria: tipo, composición, objetivos.
- Desarrollo de la toma de conciencia participativa: nivel de organización: política, sociocultural, étnica, económica.
- Tasas de participación comunitaria.

1.2. Estabilidad Social y Política.

- Niveles de tensión social. Causas: políticas, económicas, regionales, culturales (prejuicios), religiosas, otras.

2. Económicos

- Tierra: área, tenencia (propietarios, arrendatario, aparcerero, administrador, colono); usos.
- Capital: variable y constante. Acceso al crédito institucional. Picos de necesidades y disponibilidades de capital. Fuentes y usos de los recursos.
- Trabajo. Mano de obra: familiar, asalariada, jornaleros o mano de obra prestada o comunitaria. Valor del jornal diario, número de jornales/mes.
- Técnica:
Procesos de Producción.
- tipos: manual, mecánico, eléctrico, electrónico, mixto.
- insumos: químicos, bioquímicos, naturales.
- productos: tipos. Comercializables, de consumo doméstico, de subsistencia.
- Administración:
 - Manejo y control de los recursos. Tipo de registros.
 - Creación y modificación de recursos: excedentes comercializables.
 - contabilidad de costos
- Comercialización:
 - Porcentaje de la producción que se comercializa.
 - Canales de comercialización.
 - Infraestructura (vías), disponibilidad, estado a nivel local y regional.

4.2 CARACTERIZACION DE LAS PRACTICAS OBSERVADAS.

La caracterización de las prácticas observadas ha sido planteada teniendo en cuenta tres factores básicos: 1) una breve reseña general tanto desde el punto de vista técnico como sociocultural y económico de las regiones en las cuales están involucradas las prácticas observadas, 2) una clasificación técnica de las asociaciones encontradas y 3) una aproximación de las prácticas desde la perspectiva sociocultural y económica.

Estos elementos generales han permitido la obtención de una primera caracterización de las prácticas, meta básica de esta etapa.

4.2.1 Breve Reseña Regional.

Las prácticas agroforestales observadas están localizadas básicamente en las zonas cordilleranas del departamento del Valle del Cauca y en la zona cafetera, especialmente la correspondiente a la region central. En consecuencia, a continuación se hace una breve

reseña de la información obtenida en la CVC, en la Federación Nacional de Cafeteros y en la CDMB.

4.2.1.1 Las zonas cordilleranas del Valle del Cauca.

La información que se presenta a continuación ha sido suministrada por la CVC a partir de los Planes de Manejo Integral de los Recursos Naturales Renovables.

El manejo integral de las cuencas y subcuencas es una prioridad de primer orden en relación con el desarrollo de los procesos productivos y de subsistencia de los centros poblacionales, tanto para abastecer los acueductos como para proveer energía.

Los suelos presentan una buena estabilidad con morfología abrupta y relieves desiguales no obstante la homogeneidad de la roca. En la parte media se presentan formaciones rocosas con intercalación de rocas sedimentarias; la vegetación es pobre y está representada especialmente por pastos. La erosión ha sido inducida por la intervención antrópica.

Es una zona semiárida caracterizada por el intenso diabasamiento y fallamiento de la roca. La longitud de la cuenca es de 28 kms con un área de captación de 5.625 has.

La zona cuenta con cuatro estaciones pluviométricas (rio Cali, Yanaconas, La Leonera y Brasilia para medir el rango de precipitación y épocas de lluvias). En la parte baja, las épocas secas son largas y muy marcadas, en las zonas media y alta se presenta una mayor precipitación durante el primer semestre, siendo mayo el mes más lluvioso. Las lluvias, de tipo erosivo con intensidad mayor a 10 mm, son muy frecuentes -50% de las lluvias-. En la parte media y alta se presenta una alta humedad relativa por la influencia de los vientos húmedos del Océano Pacífico.

Los suelos provienen de la asociación Peñas Blancas, a partir de cenizas volcánicas depositadas sobre pequeñas capas arcillosas originadas de rocas diabásicas, con suelos superficiales a moderadamente profundos, limitados por contactos rocosos. La textura es mediana a pesada, con contenido de materia orgánica de normal a alto y fuertemente ácidos por la presencia de calcio y magnesio. Tienen baja fertilidad y son altamente fijadores de fósforo y boro. En la parte media se observan suelos arcillosos derivados directamente de rocas diabásicas moderadamente profundos con fuertes limitantes para la producción agropecuaria. Pertenecen a la asociación Felidia. En la parte baja los suelos son superficiales con menos de 20 cm de profundidad, con áreas pendientes fuertes limitados por la presencia de material rocoso. Las pendientes moderadas presentan suelos moderadamente profundos con condiciones químicas buenas, con pH casi neutro, alta capacidad de intercambio y de saturación de bases y con contenidos normales de fósforo y materia orgánica, con baja capacidad de retención de humedad.

Desde la perspectiva social, la población se encuentra más o menos dispersa, con un promedio aproximado de 4 personas por familia.

Está equipada con concentraciones escolares y con centros de salud localizados en inmediaciones de las cabeceras municipales. Se observan importantes deficiencias en la

cobertura de los acueductos. Así mismo, el sistema de eliminación de excretas es deficiente, especialmente fuera de las concentraciones poblacionales. El 80% de las viviendas cuenta con energía eléctrica aunque el estado de las mismas no es bueno y el 19.5% de las cocinas está en mal estado. No existe ningún tipo de tratamiento de basuras las cuales son arrojadas a las cementeras y solares con los consecuentes efectos la salud y la contaminación ambiental. los diferentes centros poblacionales están conectados a un sistema vial que exige mantenimiento constante.

En algunas zonas, especialmente en la cuenca del río cali se observa una proliferación de fincas de recreo que han contribuido al mejoramiento de la cobertura arbórea.

En cuanto a los aspectos económicos, la actividad más importante es la agricultura en parcelas de menos de 3 ha. Las líneas agrícolas más sobresalientes son: frutales - mora, tomate de árbol, lulo -, hortalizas y aromáticas, con rendimientos muy bajos con respecto a los promedios estimados de ladera.

La comercialización de los productos es relativamente fácil dada la existencia de vías de penetración. Pero los rendimientos son bajos por las limitaciones del suelo y las altas exigencias para la producción. La actividad pecuaria es poco representativa.

La mayor parte de los predios ubicados dentro de las zonas de reserva forestal no poseen títulos de propiedad. De otra parte, en las zonas donde predominan las fincas de recreo, los habitantes han encontrado la posibilidad de ingresos adicionales en actividades de administración y cuidado de los predios y como jornaleros.

La distribución del uso actual del suelo es la siguiente:

1. Area forestal

cultivos agrícolas	12.8%
cultivos agrícolas en fincas recreativas	2.9%
árboles o reforestación	1.0%
pastos naturales o pajonales	10.5%
bosques nacionales intervenidos	15.9%
bosques naturales secundarios y de galería	9.2%

2. Parque Nacional Forestal de Cali

cultivos agrícolas	1.0%
pastos naturales pastoreo	0.5%
bosques naturales	43.7%
bosques cultivados	0.1%
bosques secundarios	2.3%

En resumen, el 72.2% de la zona está representada en bosques, el 16.7% en cultivos agrícolas y el 11.1% en pastos.

El tipo de organización comunitaria más frecuente en la zona son las juntas de acción comunal y la presencia institucional se observa especialmente en los centros de mayor concentración poblacional.

4.2.1.2 La zona cafetera.

La zona cafetera comprende tres regiones claramente identificadas: norte, central y sur. En forma general, se ubica, en el país, en las grandes laderas que forman las cordilleras y entre 1.000 y 2.000 msnm, que corresponde a la faja altimétrica de mayor precipitación. Esta zona está regida, además por la influencia de la circulación intertropical de los vientos (del norte y del sur) y por la circulación valle-montaña, especialmente en la región central. La precipitación y distribución de las lluvias es similar en las diferentes regiones y se ubica entre los 1.000 a 3.000 mm/año.

Las subregiones óptimas para el cultivo del café se ubican entre 1.300 y 1.700 msnm; entre un rango de precipitación de 1.800 a 2.800 mm/anuales, y de 18°C a 22.5°C (las subregiones por fuera de estos niveles de temperatura se consideran marginales); entre 70 y 85% de humedad relativa (muy baja en la tarde -35%- y muy alta en la noche -100%-); con vientos entre 5 y 7km/hora (aunque en algunas épocas son muy fuertes) y con una radiación de 12.000 calorías/mes y de 2.000 horas de sol/año (región central donde enero-febrero y julio-agosto son los más altos)

Los suelos presentan buenas condiciones físicas y de fertilidad pero baja estabilidad estructural, lo que plantea una gran susceptibilidad a la erosión, en condiciones de pendientes pronunciadas. Existe una zona amplia de cenizas volcánicas con relieve ondulado, suelos profundos, ricos en materia orgánica, de mediana fertilidad. Sin embargo, a pesar de sus excelentes condiciones físicas, son suelos ácidos con pH de 5.5 y altamente fijadores de fósforo. Son resistentes a la erosión superficial, pero afectados por movimientos en masa. Estos suelos, originados en cenizas volcánicas, representan el 70% del área productiva de café: Caldas, Risaralda, Quindío, Valle, Antioquia, Tolima Cundinamarca, Cauca y Nariño.

Las Regiones Cafeteras.

La zona cafetera se ha dividido en dos regiones, de acuerdo con una base hidrológica, que corresponden al escenario de las prácticas agroforestales analizadas.

La Región Central. Se localiza entre los 3° y los 6° de latitud norte y es la región más importante desde el punto de vista de la producción cafetera. El clima está regido por las circulaciones locales de los vientos (valle-montaña), por una gama muy variada de topoclimas e influencia muy significativa de la altitud sobre las lluvias presentando mayores cantidades, frecuencias, duraciones e intensidades que la región sur, pero menores que las del norte.

Los departamentos inmersos en esta región son: Boyacá, Cundinamarca, Antioquia, Caldas, Risaralda, Quindio, Valle y Tolima, es decir, el ámbito geográfico que cubrió el presente estudio.

La Región Sur. Está comprendida por debajo de los 3° de latitud norte. Recibe la influencia de los vientos intertropicales (vientos del sur) que llegan del Macizo Colombiano, generando condiciones microclimáticas muy específicas, la precipitación media tiene los valores más bajos de toda la zona cafetera. Los departamentos de esta región son: Huila, Cauca y Nariño.

Los cambios registrados al interior de las regiones influyen en las épocas de cosecha. En efecto, en la región norte se obtiene una cosecha en octubre y noviembre; en la central-norte se logran dos cosechas: la principal en octubre, noviembre y diciembre y la travesía en abril y mayo; en la central-sur, la principal en abril y mayo y la mitaca en octubre y noviembre; y en la sur en abril y mayo.

Desde el punto de vista socioeconómico, la zona cafetera da asiento a 2 millones de habitantes con una densidad aproximada de 43 hbs/km², aunque si se considera solo el área sembrada en café, esta densidad es de 180 hbs/km². La zona cubre 4.750.00 has de las cuales 1 millón está dedicada a la producción cafetera. El 93% de los predios no superan las 10 has y la mayor parte de los propietarios, 87%, están al frente de sus fincas, con bajos niveles de educación. La zona cafetera es la principal localización poblacional rural del país por sus óptimas condiciones ecológicas, aptas para las actividades agrícolas. Con el apoyo de la Federación Nacional de Cafeteros, la zona presenta los más altos índices de calidad de vida rural.

4.2.1.3 Santander.

En el departamento de Santander fueron visitadas prácticas ubicadas en los municipios de Piedecuesta y de Tona y Charta, por tal razón, a continuación, se enuncian las condiciones más sobresalientes tanto desde el punto de vista biofísico como socioeconómico.

Los municipios de Tona y Charta. Estos municipios han sido considerados como pilotos dentro de los programas de acción del proyecto ACIDI-CDMB 286-00708 Manejo de la Cuenca Superior del Río Lebrija.

Los municipios considerados albergan una población aproximada de 700.000 habitantes, en una extensión de 185.400 ha. Esta zona es la principal fuente de recursos hídricos de la ciudad de Bucaramanga, Floridablanca, Matanza, Piedecuesta, Girón, Lebrija, Rionegro, Vetas, Suratá, California, Tona y Charta.

El municipio de Charta cuenta con un área de 12.439 ha y cubre 14 veredas. Está ubicado en la subcuenca del río Suratá y en tierras de montaña, con fuertes pendientes, suelos altamente deteriorados y localizados sobre los pisos térmicos Premontano (24-17° C) y Montano Bajo (12-6°C). La mayor parte del área, se encuentra localizada dentro de las

zonas de vida : bosque húmedo Premontano y bosque muy húmedo Montano Bajo, con una precipitación promedio anual de 1.200 mm aproximadamente.

El municipio de Tona corresponde a la subcuenca del río Tona, afluente del río Suratá. La zona comprende un área de 16.709 ha y 12 veredas, con características similares a las de Charta pero con mayores precipitaciones (1.400 mm).

La población rural de los municipios de Charta y Tona asciende aproximadamente a 5.200 habitantes con densidades de 20 hab/km². De acuerdo con la CDMB, la población ha venido registrando descensos paulatinos entre 1973 y 1983, y se considera que a la tasa de esos años, la población disminuirá en un 50% cada 19 años. Esta disminución se explica por la emigración hacia Bucaramanga, Venezuela y otras regiones del país.

Existen en los municipios 15 escuelas primarias en Charta y 22 en Tona, así como un colegio de secundaria en las cabeceras municipales. En Charta existe una escuela vocacional agrícola con presencia mayoritariamente femenina. Los servicios de salud se consideran precarios dado el hecho de que existe un centro de salud en cada cabecera municipal, con un auxiliar de enfermería que tiene bajo su jurisdicción 5 promotoras de salud para las veredas. Las consultas médicas se realizan dos días a la semana.

Las condiciones generales de las viviendas no son óptimas: están construidas en gran proporción en tapia pisada, techos de teja de barro, pisos en cemento y tierra. El agua para uso doméstico, sin tratamiento, tiene una cobertura de 88% y la conexión con la red eléctrica es del 9.2% en Charta y del 22.3% en Tona. La cobertura de la conducción de residuos domésticos es del 13.2% en Charta (19.4% usa pozo séptico) y del 17% en Tona (el 22.3% usa pozo séptico). Las cocinas no son adecuadas, el 85% de ellas son fogones en el suelo y la utilización de leña alcanza el 94% de las viviendas. Los niveles de alimentación de la población son bastante bajos en términos de consumo de proteínas y vitaminas dando como resultado un balance alimenticio inadecuado.

Se trata de una estructura minifundista de la tierra, con tamaños promedios de 11 has en Charta y de 16 has en Tona. Los propietarios residen, en gran proporción, en sus fincas. La zona produce hortalizas, frutas, tubérculos, plátano, arveja, café, cebolla de hoja, maíz, fíjate, carne, huevos y leche. Se trata de una región cuya producción es básicamente de subsistencia, con fuertes tendencias a la emigración, especialmente de la población económicamente activa.

El municipio de Piedecuesta. En el municipio de Piedecuesta es importante, para los efectos del presente informe, la zona de montaña y la zona plana o de valle interandino.

El municipio de Piedecuesta tiene una extensión de 45.600 ha de las cuales 15.400 están ubicadas en clima frío, 29.400 ha en medio y 703 ha en cálido. Desde el punto de vista de la topografía el 15% es plano, el 35% ondulado y el 50% quebrado. Los suelos pertenecen básicamente a las clases agrológicas VI (70%) y VII (30%); las texturas predominantes son pesadas, 10%, medianas, 20% y livianas, 70%, con rangos predominantes de pH entre 4 y 6. La profundidad superficial mayor de 0.40 m es del 80%. El municipio tiene una temperatura promedio de 22.5 grados centígrados, una humedad relativa en invierno del 80% y en verano del 75%, con precipitación media anual de 1.495 mm y una altura de 950

msnm. Las épocas de invierno, en el primer semestre, son en marzo, abril y mayo y, en el segundo en octubre y noviembre. Las de verano en enero, febrero y junio, en el primer semestre y en julio, agosto, septiembre y diciembre en el segundo. Los fenómenos desfavorables de mayor ocurrencia son las tormentas eléctricas, los vendavales y la bruma.

La hidrografía del municipio cuenta con cuatro fuentes de agua: río de Oro, río del Hato, río Manco y río Umpalá, además de cinco quebradas. Los usos de estas aguas están orientados al consumo humano, al animal y a la fuerza motriz; con usos potenciales hacia la electrificación.

La mayor parte de las viviendas del municipio están conectadas a las redes eléctricas y de acueductos. A nivel rural las veredas cuentan en conjunto con un colegio, 16 escuelas y 9 centros de salud. Las viviendas rurales son de tipo estable con un 20% de techos de zinc, un 60% de teja de barro, un 10% de techo de palma, paja o similares. El material predominante de las paredes es la tapia pisada, 70%, el ladrillo o bloque, 20% y bahareque, 10%. en los pisos el 70% de las viviendas tienen cemento o ladrillo y el 30% tierra. El 30% de las casas cuentan con sanitarios conectados al alcantarillado, el 50% tiene letrinas y el 20% no tiene sanitario. El 30% de las viviendas está conectada a un acueducto, el 30% se sirve de un río o manantial, otro 30% de aljibes o pozos y un 10% de tanques de almacenamiento.

Existen 49 juntas de acción comunal, de las cuales 41 están ubicadas en el medio rural. A nivel de la cabecera municipal se observa una importante presencia institucional, fundamentalmente volcada a la asistencia del entorno rural, donde hacen presencia, por ejemplo, Coopanelas, la Cooperativa Tabacalera, Fedecafé, la Caja Agraria, entre otras. Así mismo es importante mencionar que Piedecuesta se ha venido constituyendo en un centro-dormitorio de los empleados de Bucaramanga.

Las principales ocupaciones en el municipio son la agricultura, la avicultura, la porcicultura, la ganadería, la producción de panela, la minería, la elaboración de teja y adobe.

El 58% de los predios están siendo atendidos directamente por los propietarios de los mismos, el 15% son arrendatarios y el 27% son aparceros. El 24% de las fincas tienen menos de 5 has, el 31% entre 5 y 20 has, el 21% entre 20 y 50 has, el 16% entre 50 y 100 has y el 8% entre 100 y 500 has. Los renglones agrícolas más significativos en el municipio son: a) transitorios: habichuela, pimentón, repollo, tomate, sandía, pepino, arveja, cebolla cabezona, cebolla de hoja, yuca, tabaco, arracacha y cilantro, perejil. b) semipermanentes: caña panelera y azucarera, banano, plátano, piña, mora. y c) permanentes: papaya, tomate de árbol, café, palma africana, coco, mango, cacao, aguacate, cítricos, otros frutales.

La distribución del uso de la tierra es como se señala a continuación:

cultivos transitorios	14.7%
cultivos semipermanentes	26.5%
cultivos permanentes	4.3%
pastos	22.4%

tierras en descanso	24.0%
otros usos	7.9%
inservibles	0.2%

La producción ganadera es de leche, carne y doble propósito. El 47% de la superficie dedicada a pasturas está en pastos naturales, el 35.7% a pastos mejorados y el 17.3% a pastos de corte.

La producción avícola está representada en 1.000 explotaciones donde se tiene una población avícola de 1 millón de individuos. Las razas mayormente utilizadas son: Harco Sex Link, New Castle y Viruela, tanto para huevos como para carne.

La producción porcina cuenta con 40 explotaciones de las cuales 10 están tecnificadas. Las razas más utilizadas son: Duroc, Landrace, Poland China y Yorkshire.

El mercadeo de estos productos es relativamente fácil por la cercanía a la ciudad de Bucaramanga.

Desde el punto de vista de los programas de reforestación para conservación de aguas, las especies más utilizadas han sido el roble, el encenillo y el guarumo.

4.3 PRÁCTICAS SILVOPASTORILES

Por prácticas silvopastoriles se entienden aquellas que integran el árbol con pastos y/o ganado en una misma unidad de tierra. Dentro del alcance de este trabajo se estudiaron las siguientes:

- Caso 1.** Arrayán (Myrcia popayanensis) asociado con pastos y ganado. Lugar: Municipios de Tona y Piedecuesta, Santander.
- Caso 2.** Cucharó (Rapanea guianensis) asociado con pastos y ganado. Lugar: Municipio de Charta, Santander.
- Caso 3.** Aliso (Alnus jorullensis) asociado con pastos y ganado. Lugar: Arcabuco, Boyacá.
- Caso 4.** Pino patula (Pinus patula) asociado con pastos y ganado. Lugar: Villamaría, Caldas.

Estas prácticas cubrieron el 27.5% de los casos estudiados e involucraron cuatro (4) especies maderables, de las cuales tres (3) son nativas de la zona andina colombiana. Los dos primeros casos silvopastoriles son prácticas tradicionales producto de la iniciativa de campesinos netos. Los otros dos corresponden respectivamente a un caso individual, que resultó ganador del Primer Concurso Agroforestal Andino (caso 3), realizado en el año 1991 y, el otro, a una actividad comercial de una empresa reforestadora.

Estos casos son apenas una muestra tomada en tres departamentos de Colombia, localizados entre las zonas de vida bosque húmedo montano y premontano (1200 - 1800 msnm).

Como se puede apreciar los casos silvopastoriles son disímiles y de difícil comparación, principalmente por el entorno socioeconómico donde se desarrollan. Sin embargo, el punto más destacable es la demostración fehaciente de la incorporación del árbol en los sistemas de producción pecuaria con diferente objetivo de producción, ya porque el árbol es producto de la regeneración natural, de la iniciativa de siembra de un campesino o de una actividad comercial reforestadora.

El tipo de práctica agroforestal como el caso 4 (una especie forestal utilizada en la reforestación comercial asociada con pastos y ganado) es quizás el caso más común; en efecto, muchos casos similares, con otras especies, se reportan no sólo en el país, sino a nivel del trópico y subtrópico.

En el caso de la asociación de cucharo con pastos y ganado, uno de los elementos más sobresalientes es la enseñanza proveniente de un campesino cordillerano sobre la manera de arborizar un lote de pastos con una especie nativa usando su iniciativa y, principalmente por el método para repoblar el potrero: la siembra al voleo de semilla de cucharo, técnica poco usual dentro de los esquemas conocidos de plantación de árboles; generalmente se usan árboles producidos en vivero.

Otro evento destacable se observó en la asociación arrayán con pastos y ganado. El árbol es una especie nativa producto de la regeneración espontánea que ocurre en manchas localizadas en algunas zonas andinas; se usa en estrecha relación con la actividad ganadera y, como fuente de leña y servicios para el sustento familiar o para la producción de la finca.

Otro aspecto, principalmente válido para los casos de origen campesino, hace referencia a la carencia de información (registros organizados y permanentes) sobre los insumos y productos que influyen en los sistemas. Sin embargo, esto no implica que la información no exista, ya que el campesino tiene un nivel de información propio, sólo se requiere la identificación de mecanismos para sistematizarla. En el caso de empresas y propietarios profesionales la información puede ser mas accequible, dado que llevan control directo y puntual sobre estos aspectos. Para acceder a la información se requiere de mecanismos de control y evaluación (parcelas) durante cierto tiempo, que para efectos del presente proyecto estaban fuera del alcance. Los anteriores argumentos son válidos para todos los casos estudiados.

En general, las iniciativas de control y seguimiento requieren la ejecución de estudios específicos para medir las interacciones árbol-pasto-ganado, la tasa de crecimiento-producción y el impacto económico de las actividades en el tiempo.

En resumen, estas enseñanzas nos demuestran fehacientemente el potencial andino colombiano, en función de la experiencia campesina y de la amplia gama de especies nativas andinas existentes.

4.3.1. CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS PRACTICAS SILVOPASTORILES.

Los cuatro (4) sistemas silvopastoriles descritos se pueden agrupar **según el origen** en:

a. Naturales, que han surgido espontáneamente del proceso de uso del suelo, como el caso del arrayán con pastos y ganado.

b. Inducidos, aquellos surgidos como estrategias de un cambio de uso del suelo como la reforestación comercial de terrenos extensos (caso del pino patula), o como opciones de carácter productor-protector, caso del cucharo y el aliso con pastos y ganado.

Según **el tipo de propietario** las prácticas silvopastoriles se agrupan así:

a. Propietario Campesino, aquel productor que depende básicamente de la productividad de su finca para el sostenimiento de su núcleo familiar, que es generalmente de bajos recursos, que utiliza prácticas inadecuadas de uso del suelo en sitios con restricciones físicas o ambientales. A esta categoría corresponden los propietarios de las fincas de los casos 1 y 2.

b. Propietario Profesional, aquel productor que no depende de la producción de la finca, no vive en ella (vive en la ciudad), utiliza el predio como un medio de inversión, a veces sin escatimar el nivel de insumos aplicados, y utiliza tecnologías apropiadas aprovechando su nivel educacional (caso No. 3).

c. Propietario Empresarial, conformado por un grupo de personas con carácter comercial, con apreciable cantidad de tierras, capital, infraestructura, recursos, y como finalidad principal la actividad reforestadora (caso No.4).

Según **el objetivo de producción** las prácticas silvopastoriles estudiadas presentan los siguientes rasgos:

a. Múltiple (protector-productor), cuando del sistema se obtienen diversos productos y beneficios tanto directos como indirectos. Directos como el suministro de leña, madera, sombra, nitrógeno al suelo; indirectos, como el mejoramiento de las condiciones del sustrato edáfico, mejoramiento del paisaje, mejor uso del espacio, etc. En esta categoría se incluyen los casos silvopastoriles Nos. 1, 2 y 3.

b. Comercial (sistema productor por excelencia), cuando la actividad silvopastoril es secundaria con respecto al principal uso del suelo (en este caso el cultivo de árboles), sin embargo, la actividad pecuaria se realiza bajo el rigor empresarial, técnico y administrativo que caracteriza una empresa comercial (caso silvopastoril No.4).

4.3.1.1 Características de los componentes de las prácticas silvopastoriles:

a. Componente arboreo.

Las prácticas silvopastoriles descritas son de carácter sencillo desde el punto de vista silvícola, en cuanto que en cada caso sólo interviene una especie arborea. Las especies

forestales encontradas tienen como uso principal la producción de madera (para pulpa, para leña, para aserrio, como postes muertos para cercas); en el caso del aliso, además de madera, el árbol aporta nitrógeno al suelo mejorando las propiedades físico químicas del suelo.

En los sistemas silvopastoriles descritos se reportaron cuatro (4) especies arbóreas, tres nativas (aliso, cucharo y arrayán) y una introducida (pino patula). La especie más comercial sin lugar a dudas es el pino patula, especie sobre la cual existe un conocimiento tecnológico significativo, y ocupa primeros lugares en el área plantada en el país. Esto último supone que el sistema silvopastoril con esta especie tiene el mayor grado de posibilidades para ser modificado, ajustado, replicado, y transferido.

Con respecto a las otras especies el conocimiento silvicultural es precario, especialmente para el cucharo y el arrayán. De estas últimas especies la literatura solo reporta descripciones dendrológicas, y ninguna experiencia a partir de plantaciones. Este es un vacío actual para el análisis biológico-económico en sistemas agroforestales y su impacto en los sistemas de producción de comunidades campesinas andinas.

Un hecho destacable de las prácticas silvopastoriles descritas, se refiere a la **disposición o arreglo espacial de los árboles asociados a las pasturas y el ganado**. En los casos con arrayán y cucharo, los árboles están dispuestos al azar en las pasturas, es decir, no siguen un patrón definido. Esta característica determina el tipo de muestreo para el análisis biológico y refleja una alta variabilidad, lo cual infiere que los resultados y beneficios detectados se tomen con moderación. En los otros dos casos (aliso y pino patula), las especies siguen un patrón determinado de plantación, es decir, se encuentran a distancias de plantación prefijadas como reflejo del objetivo de la plantación.

De otra parte, **las especies forestales pueden distinguirse de acuerdo con el valor social, ecológico y económico**. Desde la percepción campesina, el cucharo y el arrayán, tienen mayor valor social y ecológico que el pino patula. Para los campesinos, el arrayán y el cucharo son fuente de leña para la familia, madera para cercas, postes y cercas para las casas, protección al suelo, sombra para el ganado, armonización del paisaje, no compiten con la pastura, son refugio y alimento para la fauna silvestre y fundamentalmente, son especies nativas multipropósito. Estas características tienen ciertas ventajas con respecto a las especies destinadas al uso exclusivamente maderable, como en el pino patula, aún cuando el valor económico supera a las especies nativas mencionadas arriba, por la demanda existente en el mercado forestal.

También las especies encontradas en los sistemas silvopastoriles se pueden diferenciar en cuanto al **tipo de manejo**. El manejo más complejo se hace con el pino patula, debido a la mayor densidad de siembra y el rigor silvicultural para alcanzar los rendimientos proyectados en una plantación comercial. Las prácticas de manejo de la plantación asociadas al ganado se concentran a las podas para regular la luz solar en favor de la pastura.

Para las especies nativas, dada la aleatoriedad de los individuos en los lotes silvopastoriles, el manejo de las podas es menos riguroso e intenso. Además, influye fundamentalmente la densidad, la diferencia en la arquitectura de las especies, el tamaño,

el tipo de copa, el tipo de follaje, el uso de los productos de las podas o raleos y la necesidad del campesino de productos de los árboles para suplir necesidades de su familia o de la finca. También influyen otros aspectos como la disponibilidad de mano de obra, tiempo y conciencia sobre el manejo forestal. Para los lugares donde predominan las prácticas silvopastoriles con cucharo y arrayán el manejo del componente forestal se da en función de las necesidades del productor y no en función técnica. En otras palabras, predomina la selectividad natural y la demanda familiar.

b. Componente Pecuario

Los sistemas silvopastoriles descritos se pueden diferenciar principalmente por el **tipo de ganado y el objetivo del productor**, así:

Según el tipo de ganado se distinguen en:

- **ganado de doble propósito** (principalmente criollo), generalmente a nivel campesino, como en los casos silvopastoriles del arrayán y cucharo.
- **ganado de levante** (también criollo y de razas), empleado en el caso silvopastoril del pino patula y aliso.

Según el objetivo de producción del productor los sistemas silvopastoriles se agrupan en:

- **Producción familiar.** El ganado está básicamente dedicado a suplir, en primer lugar productos para la familia (leche, queso), y finalmente la venta en pie (ocasionalmente). El hato ganadero es pequeño; en algunas fincas el hato puede ser apreciable (algunas fincas donde predomina el arrayán son extensas) (válido para los casos del arrayán y cucharo).
- **Producción comercial.** El ganado está básicamente destinado a la producción de carne y venta en pie y no para suplir necesidades familiares de los propietarios. El hato ganadero es grande, mayor de 50 cabezas de ganado. El ganado se cambia constantemente a medida que cumple el peso requerido para la venta (caso del silvopastoril con pino patula). El caso silvopastoril con aliso es muy particular, toda vez que es practicado por un solo propietario en la región, pero su objetivo también es comercial, aunque a mucha menor escala con respecto a la empresa con el pino patula.

Se debe mencionar que en los casos silvopastoriles inducidos o comerciales, el manejo del hato ganadero es tecnificado, es decir, se siguen los procedimiento regulares de atención sanitaria, suplemento alimenticio y otras atenciones que requiere el ganado con el fin de salvar la inversión. En contraste, en los sistemas silvopastoriles naturales, el nivel de tecnificación en el manejo del hato ganadero es básico y depende en gran medida del nivel de recursos del propietario.

c. Componente pastura.

En los diferentes sistemas silvopastoriles las pasturas encontradas son naturales, predominando el pasto kikuyo y el puntero. El sistema de manejo se concentra

básicamente al control de malezas de hoja ancha, actividad que es mas intensa en los casos del pino patula y del aliso; en los casos del arrayán y el cucharo las limpieas son esporádicas. En los casos de plantaciones, los árboles se podan para facilitar la entrada de luz en favor de la pastura. En general, las pasturas no se fertilizan; estas se benefician de la fertilización de los árboles (caso pino patula y aliso) y de las deposiciones del ganado.

4.3.2 LOS PARAMETROS SOCIOCULTURALES Y ECONOMICOS

Las prácticas silvopastoriles fueron observadas en los departamentos de Santander, Caldas y Boyacá.

El Cuadro No.3 "Caracterización Socioeconómica de las Prácticas Silvopastoriles", que se presenta a continuación permite obtener una visualización del conjunto de los casos observados. No obstante, se considera pertinente hacer las siguientes precisiones:

1. En esta asociación, al igual que en la agroforestal, se puede afirmar que las prácticas silvoculturales han sido manejadas tanto por propietarios individuales: campesinos tradicionales y profesionales que derivan sus ingresos de actividades urbanas; como por empresas comerciales que han entendido los beneficios de la asociación de la actividad forestal con la producción pecuaria.
2. En este grupo se entrevistó una mujer propietaria y responsable de la práctica, siendo el único caso de los analizados.
3. Los casos observados en el departamento de Santander son prácticas tradicionales en el sentido de que han sido mantenidas y estimuladas por varias generaciones de campesinos de la región, constituyendose en uno de los casos donde se observa claramente, desde el punto de vista cultural, la importancia del árbol.
4. Se observa, con nitidez, la diferencia entre los tres tipos de propietario respecto a los niveles de vida, a la capacidad económica y al manejo de los recursos.

4.4 PRÁCTICAS AGROFORESTALES

Las prácticas agroforestales son aquellas que integran la producción del árbol con cultivos agrícolas (comerciales y/o de subsistencia) en una misma unidad de manejo. En algunos casos, el árbol se integra al componente principal, el cultivo agrícola; en otros, cuando al árbol, como componente principal, se adicionan cultivos para hacer un uso mas eficiente del recurso suelo.

En este contexto las prácticas agroforestales estudiadas fueron las siguientes:

A). ARBOLES ASOCIADOS A CULTIVOS AGRÍCOLAS

Caso 5. Caracolí (Anacardium excelsum) asociado con **caña** panelera. Lugar: Valle del Guaticará, Mpio de Piedecuesta, Santander.

Caso 6/7 **Nogal** (Cordia alliodora) asociado con **café**.

- a nivel de un grande productor
Lugar: Pereira (Risaralda).
- a nivel de pequeño productor
Lugar: Montenegro (Quindío).

Caso 8. **Roble** (Tabebuia rosea) asociado con **café**.
Lugar: Quipile, Cundinamarca.

B). CULTIVOS AGRÍCOLAS ASOCIADOS A ÁRBOLES.

Caso 9. **Lulo** (Solanum quitoense) asociado con **Aliso** (Alnus jorullensis). Lugar:
Villamaría, Caldas.

Caso 10. **Café** asociado con Eucalyptus grandis. Lugar: Darién y Restrepo, Valle.

Estas prácticas agroforestales abarcaron el 40% de los casos estudiados. Incluyeron cuatro especies forestales nativas y una exótica, dos cultivos agrícolas perennes (caña y café) y un frutal temporal (lulo). Las especies forestales señaladas ofrecen bienes y servicio variados como:

madera -nogal, roble, aliso
leña - caracolí
pulpa -eucalipto
mejoramiento
del suelo -aliso.

Los cultivos agrícolas de café y de caña panelera se encuentran entre los mas tradicionales y mejor estudiados dentro del sistema de producción del suelo andino en Colombia.

Uno de los eventos mas destacables como resultado de este estudio es el reporte (descubrimiento e identificación) de una práctica agroforestal tradicional en Santander, que no se había mirado desde el punto de vista agroforestal. Se trata de la combinación del caracolí con caña panelera, práctica común arraigada cultural y socioeconómicamente en el Valle de Guaticará en los municipios de Piedecuesta, Floridablanca, Girón y Bucaramanga (Santander). El caracolí se maneja de una forma muy peculiar, mediante la poda total de las ramas del árbol. La poda está perfectamente sincronizada con los momentos de cosecha de la caña. No se detectan efectos negativos aparentes en la caña. Esta interesante práctica agroforestal debe ser objeto de estudios detallados en los aspectos biológicos y económicos.

La combinación de nogal con café dentro de la temática agroforestal, es quizás la mas común y conocida en la zona cafetera colombiana. Aquí se describieron dos casos que representan extremos desde el punto de vista económico: el gran productor y el pequeño productor cafetero.

En el primer caso, se destaca la innovación tecnológica al incluir el nogal en el cultivo de café (var. Colombia) de una manera sistemática (en curvas a nivel) y con un objetivo definido y claro (la gestión económica a escala). Igualmente, se hace uso de tecnologías recogidas y mejoradas en función del sistema.

En el segundo caso, aunque el objetivo final también es el beneficio económico futuro del árbol, se reduce el nivel de escala. El sistema surgió de la iniciativa de un propietario y quizás es una de las muestras agroforestales de la combinación nogal-café mas representativas para efecto de establecer mecanismos de control y monitoreo en el tiempo (en este ejemplo la edad del nogal es de aproximadamente 15 años), con el fin de acopiar registros que permitan evaluar el potencial real de producción del nogal asociado a café.

La asociación café-nogal es quizás una de las alternativas agroforestales con mayor potencial de replicabilidad en la actual coyuntura del café, surgida de la crisis mundial del producto. En este empeño las autoridades cafeteras nacionales realizan campañas para difundir alternativas viables a los caficultores, en este caso, el árbol de nogal ocupa principal interés. En este sentido, el estudio proporciona y adiciona elementos de información valiosa y actualizada para los interesados en esta alternativa.

Otra especie forestal importante en términos del valor de un maderable asociado a café es el roble o flor morado. El caso descrito hace referencia a una iniciativa individual (única) sobre el manejo del roble desde el estado de plántula hasta la fase de aprovechamiento y comercialización. En un comienzo el roble era considerado un producto secundario frente a la producción de café. Ahora, y dadas las bondades ecológicas del lugar para el crecimiento del roble, el árbol se transformó en el producto de mayor interés económico para el campesino, quedando relegado a un segundo plano el cultivo de café. Este cambio obedece, además de la calidad de la madera, a la escasez de esta en las zonas cafeteras, factores que han sido canalizados hábilmente por el productor quien maneja esta combinación agroforestal. Sin embargo, el principal evento destacable es mostrar otra posibilidad mas para las zonas cafeteras colombianas, el roble una madera andina valiosa. Esta combinación tiene alta probabilidad de replicabilidad.

Otra variación dentro de la temática agroforestal se refiere a la inclusión de cultivos (temporales o perennes) en las plantaciones forestales, cuando el árbol es el principal componente del sistema. La alternativa de incluir cultivos agrícolas o frutales en plantaciones es muy amplia y variada. Estas prácticas tienen un alto potencial de replicabilidad. Dentro de los casos estudiados se tuvo la oportunidad de analizar el uso, en la actividad agroforestal, de un clon de eucalipto de alto rendimiento producto de la investigación forestal de la empresa privada.

En resumen, las experiencias agroforestales reportadas son apenas una pequeña muestra del potencial posible de técnicas apropiadas a nivel de los reforestadores. Aquí juega papel importante y crucial la iniciativa de los propietarios y de los técnicos. La tarea que

sigue se traslada a las instancias oficiales para crear y facilitar mecanismos que impulsen la reforestación en combinación con la agroforestería, una alternativa válida y viable para los reforestadores.

4.4.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS PRÁCTICAS AGROFORESTALES.

Las prácticas agroforestales estudiadas (que en su contexto general se conocen como la combinación de cultivos con árboles) se agruparon teniendo en cuenta el objetivo de producción principal de cada una, así:

GRUPO 1. Árboles asociados a cultivos agrícolas; cuando el cultivo agrícola es el componente principal de producción del suelo.

Bajo este objetivo se describen cuatro (4) prácticas agroforestales en las que predominan dos cultivos agrícolas típicos de la zona andina colombiana: la caña panelera y el café. A éstos dos cultivos se asocian respectivamente las especies forestales caracolí; nogal cafetero y roble.

De acuerdo con la disposición espacial del componente arbóreo, éstas prácticas se agrupan o diferencian así:

- **a. Distribución espacial arborea randomizada**, cuando los árboles presentes en la combinación agroforestal son producto de la regeneración natural (caso del caracolí con caña) o cuando los árboles presentes no siguen un patrón de siembra determinado (caso del roble con café). Esta diferenciación implica diferentes estrategias de evaluación y monitoreo.

En el caso agroforestal caña-caracolí, los árboles son producto de la regeneración espontánea, mientras que en el caso agroforestal café-roble, los árboles son producto de la decisión, juicio y criterio del finquero por introducir los árboles de roble en el cultivo de café.

Las prácticas agroforestales con distribución espacial arborea randomizada se pueden distinguir **según la densidad y el tipo de manejo del componente arbóreo** en:

- **Baja densidad (menor a 50 arb./ha)**, como en el caso de la asociación caña-caracolí, que en su mayoría los lotes agroforestales mantienen árboles adultos, que se podan totalmente en sincronización con el cultivo agrícola (la caña). En este caso, los árboles no se tumban, pero sí se aprovecha la leña producto de las podas de las ramas de los árboles actividad que se realiza aproximadamente un mes después del corte de la caña.

- **Densidad arborea mayor a 50 arb./ha** (exclusivo para el caso de roble con café), la cual es regulada por el aprovechamiento periódico de árboles maduros de roble y reposición continua de árboles en los espacios libres del cultivo de café.

Según el objetivo de la producción forestal éstas prácticas se caracterizan por:

- **Producción múltiple (caso del caracolí)**, porque las ramas podadas se utilizan como leña en las casas y hornos paneleros, la ceniza se usa para producir jabón de la tierra, la hojarasca como abono de cobertura en la caña y en los cultivos de cebolla junca. La tumba de árboles no ocurre con frecuencia. El sistema es de carácter estable, porque los árboles permanecen por mucho tiempo asociados a la caña. La presión sobre la tierra para aumentar el área urbana es un factor que tiende a disminuir el área de la asociación.

- **Producción simple (exclusivamente madera)**, como en el caso del roble. Los árboles se plantan y tumban con el exclusivo fin de producir madera para aserrio.

- **b. Distribución espacial arborea regulada**, cuando los árboles presentes en la combinación agroforestal son producto de una decisión del productor y los árboles se plantan en forma regulada dentro del cultivo de café. Este es el caso del café asociado con nogal cafetero.

Los árboles de nogal tienen una densidad de siembra media (550 arb/ha), a espaciamientos amplios y con la finalidad exclusiva de producir madera de aserrio.

GRUPO 2. Cultivos agrícolas asociados a árboles; cuando los árboles son el componente principal de producción del suelo.

Bajo este segundo objetivo se describen dos prácticas agroforestales con las especies forestales **E. grandis** y **Alnus jorullensis**, asociadas respectivamente con café y lulo.

a. Según el objetivo de producción del componente arboreo, estas prácticas agroforestales se distinguen por:

- **Producción para pulpa**, a partir de un clon de alto rendimiento forestal (*E. grandis*.)

- **Producción de madera (aliso)**.

b. Según la distribución de los componentes en el tiempo, las prácticas agroforestales se agrupan en:

- **Temporales**, cuando el cultivo asociado permanece por un limitado tiempo, como en el caso del lulo.

- **Permanente en ciclos de producción**, como el caso del eucalipto y café, cuando los componentes permanecen asociados durante un periodo de tiempo establecido que coincide con la época de aprovechamiento del eucalipto para pulpa y la renovación del café.

4.4.2 LOS PARAMETROS SOCIOCULTURALES Y ECONOMICOS

Dentro de esta clasificación se han incluido los siguientes casos visitados: caña con caracolí, café con roble, café con nogal (2 casos), café con eucalipto, lulo con aliso y café con brevo y aguacate.

El Cuadro No. 4 "Caracterización Socioeconómica de las Prácticas Agroforestales", que se presenta a continuación permite, como en las demás asociaciones, ofrecer una visión panorámica de los casos analizados. De acuerdo con esta panorámica es posible identificar cuatro tipos de propietarios y tres objetivos de producción a saber:

- **Campesinos tradicionales:** caracterizados por el bajo nivel educativo, bajo nivel tecnológico, baja conciencia agroforestal dada básicamente por las limitaciones del mercado de los productos del componente arboreo, bajo nivel de conocimiento y manejo agroforestal, limitado capital de trabajo, con escasas posibilidades de acceso al crédito institucional. Bajo nivel de incorporación de mano de obra asalariada, incorporación de la mano de obra familiar. Producción destinada a la subsistencia. Limitado manejo de los canales de comercialización. Bajo nivel de calidad de vida. Asentados en zonas de baja fertilidad del suelo.
- **Propietarios profesionales medianos:** con actividades económicas urbanas paralelas a las agrícolas, con profesiones no relacionadas con el agro. Excedentes urbanos invertidos en el agro. Producción orientada a la producción de excedentes, línea de producción más importante basada en el monocultivo (café y caña), limitado conocimiento y manejo agroforestal. Adecuado manejo de los canales de comercialización. Sin asistencia técnica. Satisfactorio nivel de vida. Utilización de mano de obra asalariada permanente y temporal. Con residencia urbana. Con acceso al crédito institucional, con altos niveles de riesgo personal por las condiciones de orden público. Alto nivel tecnológico especialmente aplicado a la producción agrícola. Aceptables niveles de fertilidad del suelo.
- **Propietarios medianos campesinos:** Nivel de escolaridad bajo, con acceso al crédito institucional, con conciencia agroforestal tanto que ha trasladado su interés básico de la producción agrícola a la forestal. Con una actividad comercial derivada de su producción de madera. Sin asistencia técnica. Con niveles relativamente altos de calidad de vida. Con alto nivel tecnológico en el aprovechamiento de la plantación forestal. Producción de excedentes. Adecuado manejo de la comercialización de los productos forestales. Residencia en la ciudad de Bogotá. Incorporación de mano de obra asalariada y con alguna participación de la familia en los procesos de comercialización de los productos maderables. Propiedades ubicadas en zonas de fertilidad media.
- **Propietarios empresariales:** En este caso se encontraron dos tipos de empresas: las familiares y las comerciales. La diferencia más sobresaliente radica en el objetivo inicial: las empresas familiares incorporaron el componente forestal a una producción de café, las empresas comerciales han incorporado el componente agrícola a las plantaciones forestales. Ambas cuentan con grandes extensiones de tierra. Adecuado manejo y conocimiento de las técnicas agroforestales. La actividad forestal está orientada hacia la producción de madera y pulpa dependiendo de las especies utilizadas. Producción de excedentes tanto de la producción agrícola como forestal, acceso al crédito institucional. Altos niveles de calidad de vida. Contratación de administradores profesionales no familiares, utilización de medios magnéticos para el control de insumos y productos. Adecuado manejo de los canales de comercialización. Buenos niveles de fertilidad del suelo.

4.5. PRÁCTICAS AGROFORESTALES ESPECIALES

Dentro de este contexto se analizaron varios casos exitosos que hacen referencia al uso múltiple de los recursos existentes en una finca y la aplicación de tecnologías agropecuarias apropiadas, así como a la vinculación del árbol con diferente función productiva, por ejemplo, cuando el árbol presta un servicio "invisible" como en el caso de la apicultura.

Se describen cinco (5) casos de prácticas agroforestales especiales, discriminadas así: tres sobre el Manejo de Finca Integral, una sobre cercas vivas comunitarias y otra sobre la apicultura asociada con árboles. Los casos mencionados son:

- Caso 11:** Manejo Integral de Finca.
Lugar: La Unión - Valle.
- Caso 12:** Manejo Integral de Finca y Asociación café-brevo.
Lugar: Felidia, Cali, Valle.
- Caso 13:** Abono orgánico en un Manejo Integral de Finca.
Lugar: Ocaña, Norte de Santander.
- Caso 14:** Cercas vivas comunitarias.
Lugar: Salento y Filandia, Quindío.
- Caso 15:** Apicultura asociada con árboles.
Lugar: Mesitas del Colegio, Cundinamarca.

Los casos descritos sobre los sistemas de manejo integral de finca han contado con el apoyo institucional. Tienen como objetivo común el uso de los recursos existentes en las mismas fincas y la aplicación de tecnologías demandantes de bajos niveles de insumos que se utilizan dentro del contexto de sistema integral. En ellos se destaca la aplicación de tecnologías como los Bancos de Proteínas de nacedero y chachafruto, la lombricultura (abono orgánico como sustituto de abonos químicos), la protección de cauces con vegetación arborea, la organización del uso del suelo de acuerdo con la capacidad de uso, y el uso de fuentes alternas de energía.

En la Unión, Valle, existe un caso de manejo integral de finca, digno de validar en la región andina. Este ejemplo resume en buena medida los esfuerzos institucionales, que como los de la CVC, han propiciado la adopción y la adoptabilidad de tecnologías ambientalmente favorables que utilizan bajos niveles de insumos y recursos existentes en las fincas, que elevan el acervo cultural y mejoran las condiciones generales de vida del campesino. Este sistema de manejo integral de finca se adapta a gran parte de la zona cordillerana andina, teniendo en cuenta las restricciones ambientales. Puede difundirse entre los agricultores con fincas medianas y pequeñas.

En circunstancias similares se analizó otro caso en La Felidia, Valle, donde debe resaltarse la eficacia de los programas de asistencia técnica a campesinos, en cuanto a las orientaciones sobre el manejo y el uso adecuado de los suelos según su aptitud y los

esfuerzos para aplicar mecanismos de control y evaluación de las actividades productivas a nivel de finca.

De otra parte, se consideró un caso que promueve la utilización de especies forestales para diferentes propósitos: las cercas vivas como protectoras de cauces de ríos y/o quebradas y como rompevientos. Aunque es una actividad reciente, la iniciativa y la metodología son apropiadas para comunidades campesinas donde existe la necesidad de incorporar el árbol con una función protectora-productora.

Finalmente, otro caso destacable en este grupo temático de prácticas agroforestales especiales hace referencia a un ejemplo en el cual el componente arbóreo actúa en forma "invisible", pero juega un papel fundamental en el sistema de producción de la miel de abejas. Parecería que este caso estuviera fuera del contexto agroforestal, pero es una manera adicional de ver cómo los árboles en zonas cafeteras ofrecen beneficios marginales a los tradicionalmente conocidos como el de proporcionar sombrío, leña, frutos etc. En este ejemplo, no sólo se aprovecha la cobertura arbórea, sino que se obtienen beneficios económicos de la actividad apícola, a nivel de una familia cafetera, utilizando un recurso existente y a bajo o ningún costo adicional. La apicultura en zonas cafeteras se puede manejar a nivel comunitario o veredal, pero difícilmente podría ser aplicada a nivel individual, por las restricciones especiales del manejo de las abejas.

4.5.1. CARACTERISTICAS DE LAS PRACTICAS AGROFORESTALES ESPECIALES.

Las prácticas agroforestales especiales, así denominadas en este documento, hacen referencia a prácticas de uso del suelo que integran diversas técnicas agroforestales y recursos. Entre ellas se destacan el manejo integral de finca, la apicultura asociada a árboles, la producción de abono orgánico y las cercas vivas comunitarias. En este orden se presenta a continuación los rasgos más distintivos de cada una de ellas.

4.5.1.1. Manejo Integral de una Finca.

Como es de suponerse las necesidades y recursos de una finca en particular son muy diferentes en una región e inclusive en una misma área, por lo tanto, las estrategias que tiendan a solucionar los conflictos del uso del suelo también son diferentes.

Los rasgos más distintivos del proceso de manejo integral de finca son:

- se usan en forma integrada técnicas agropecuarias y recursos en función del contexto total de la finca.
- requiere una armonización y sincronización de las actividades, los espacios de la finca, el manejo cultural y el nivel de los recursos físicos y humanos.
- facilitan la validación y ajuste de tecnologías en función del manejo racional de los recursos en general de la finca para la obtención de ingresos que propicien mejores condiciones de vida.

- requiere esfuerzo, voluntad y receptividad por parte del productor para permitir y recibir las tecnologías sugeridas por los técnicos.
- permite obtener un panorama de los flujos de insumos, productos y servicios como resultado de las técnicas aplicadas.

4.5.1.2. Apicultura Asociada con Arboles.

La apicultura es uno de los casos mas especiales considerados dentro del contexto agroforestal. Sin embargo, los árboles de sombrio del café son parte fundamental para el proceso de producción de la miel, lo cual es otra manera de integrar el árbol al proceso de producción de la finca, una técnica valida para algunas zonas cafeteras de la zona andina colombiana. En este sentido los rasgos mas distintivos de esta práctica son:

- es una actividad de tipo familiar que favorece el nivel de ingresos de la familia cafetera.
- requiere un nivel de especialización para el manejo de las abejas.
- es restrictivo en cuanto que no todas las personas pueden tener la habilidad para estas tareas, y no todas las fincas podrían dedicarse a estas actividades.
- existe una función indirecta de los árboles, pero sin ellos la actividad apícola no prosperaría.

4.5.1.3. Producción de Abono Orgánico.

La técnica de producción de abonos orgánicos usando desechos orgánicos y estiercol, no es propiamente una práctica agroforestal, porque en el proceso de producción no interviene, no interactúa el árbol, el elemento básico para el cual se puede considerar como una técnica agroforestal. La producción de abonos orgánicos tal como se realiza en el caso de Ocaña, es una técnica apropiada para la racionalización de los recursos que ofrecen las actividades agropecuarias de una finca. Con el marco de éstas aclaraciones, la producción de abonos orgánicos tal como se produce en éste caso presenta las siguientes características:

- utiliza desechos orgánicos producidos dentro de la misma finca para producir abono orgánico para los cultivos, lo cual contribuye al mejoramiento ambiental de la finca y a sustituir la compra de abonos.
- el proceso de producción es sencillo y de fácil adopción.
- es una técnica apropiada para pequeños propietarios de bajos recursos físicos y económicos.
- la producción de abonos es limitada a la cantidad de desechos orgánicos producidos en la finca, lo cual sugiere que la finca tenga diversidad de usos y productos.

- la producción del abono orgánico tal como se realiza en el caso descrito, es una tecnología agropecuaria que se interrelaciona con otros procesos de producción de la finca.

4.5.1.4. Cercas Vivas Comunitarias.

Las cercas vivas comunitarias, se denominan así porque involucran la participación comunitaria en el establecimiento y manejo de especies arbóreas como cercas vivas o en la delimitación de fincas cafeteras. Esta actividad es incipiente, y quizás cuando el programa tenga mayor solidez se podrían deducir características más definidas, sin embargo, por lo observado los siguientes son los rasgos más distintivos:

- una actividad propicia para crear conciencia de la necesidad de incorporar el árbol a la producción de la finca, ya sea con fines comerciales y/o protectores.

- medio facilitador de la integración del trabajo comunitario.

4.5.2 LOS PARAMETROS SOCIOCULTURALES Y ECONOMICOS.

Se denomina sistema integrado de finca a aquellos procesos productivos que involucran, de manera estructural, todos los componentes del sistema de producción, de forma que se define una cadena de procesos interrelacionados y donde el componente arbóreo juega un papel preponderante como productor de materia prima e insumos básicos para el desarrollo de las técnicas agropecuarias apropiadas.

En este grupo se han involucrado el caso de la finca ubicada en la Unión, Valle del Cauca; de Ocaña en Santander del Norte y de Mesistas del Colegio en Cundinamarca. No obstante, y de acuerdo con la definición planteada, es posible considerar solamente la finca de La Unión como propiamente perteneciente a este grupo. Sin embargo, el propietario de la finca visitada en Ocaña ha desarrollado una interesante técnica para la elaboración de fertilizantes naturales y el de la finca de Mesistas del Colegio ha establecido un apiario a partir de la utilización de las especies melíferas que existen en la zona donde se localiza la actividad.

Del cuadro No.5 "Caracterización Socioeconómica de los Sistemas Integrados de Producción" es posible extraer las siguientes conclusiones generales:

1. Las prácticas de sistemas integrales están siendo utilizadas por campesinos cuyo objetivo fundamental es la obtención de los productos básicos para el consumo doméstico.
2. El propietario de la finca integral de La Unión posee las mismas características del campesino tradicional observado en la asociación agroforestal.
3. El proceso ha sido asistido por la CVC, dentro del Programa de Manejo Integral de Cuencas.
4. Se ha logrado una acción exitosa desde los siguientes puntos de vista:

- Utilización máxima y racional del uso de la tierra
- elevación del nivel de alimentación familiar
- Incorporación de la familia en el proceso de formación del sistema integral.

5. El propietario posee un perfil muy determinado, basado en los siguientes factores: es emprendedor, con capacidad de riesgo, con facilidad de asimilación de la orientación técnica recibida, liderazgo local, alta capacidad de trabajo y de superación.

5. SINTESIS DE LA CARACTERIZACION SOCIOECONOMICA Y CULTURAL.

Si se observan de manera global las prácticas agroforestales, es posible enunciar las siguientes conclusiones generales:

1. La aproximación a la caracterización socioeconómica obtenida, puede considerarse representativa de las condiciones de las prácticas agroforestales, dentro de las múltiples posibilidades de los sistemas de producción de finca andina.
2. Contrario a lo que se consideraba hasta hace relativamente poco tiempo, este tipo de sistemas de producción puede ser objeto de interés tanto económico como ecológico y social para las empresas comerciales, familiares y/o institucionales.
3. Se refuerza el argumento según el cual el campesino tradicional es una fuente muy importante a tener en cuenta en el conocimiento y profundización de estas prácticas, dado el nivel de conocimiento que de ellas tiene. Esta constatación se refuerza si se compara con ellos a los propietarios profesionales, con disciplinas diferentes al agro.
4. No obstante, los niveles culturales y económicos de los propietarios profesionales pueden constituirse en un instrumento muy valioso en los procesos de transferencia tecnológica que se desarrollen. Así mismo no puede desconocerse el hecho fehaciente de su importante participación relativa, 33% de los casos visitados.
5. Desde el punto de vista de los campesinos entrevistados, puede mencionarse que el elemento más importante a tener en cuenta, en la promoción de procesos agroforestales, es la motivación económica, dadas sus precarias condiciones generales de vida y de subsistencia. No obstante, no es posible pasar por alto la relevancia que reviste, para estos efectos, la paulatina toma de conciencia que se ha operado en este grupo de propietarios, frente a la importancia del manejo adecuado de los recursos naturales, especialmente del agua. En este sentido, es necesario avalar la labor de las diferentes corporaciones de desarrollo regional.
6. Las empresas comerciales y familiares, con grandes extensiones, así mismo pueden jugar un papel decisivo en los procesos de estímulo a las prácticas agroforestales por cuanto el conocimiento que han logrado de los beneficios y limitantes de las mismas, obtenidos por el esfuerzo investigativo apoyado o realizado por ellas, se constituye en un bagaje fundamental para el robustecimiento de la base técnica de las prácticas.
7. La vinculación de las empresas comerciales se observa tanto en las prácticas agroforestales como silvopastoriles. En efecto, estas empresas están presentes, desde el punto de vista agroforestal, en Caldas -lulo con aliso- y en el Valle del Cauca -café con eucalipto- y desde el punto de vista silvopastoril en Caldas -pasto con pino-.

8. La vinculación de las empresas familiares se observó solamente en las asociaciones agroforestales así: en Risaralda -café con nogal- y en Santander -caña con caracolí-.
9. Las prácticas adelantadas por campesinos y propietarios profesionales, en las asociaciones agroforestales y silvopastoriles, se desenvuelven a nivel de minifundios y de mediana propiedad.
10. Salvo los casos de los propietarios ausentistas y de corte comercial o de algunos agregados, todos los entrevistados poseen un interesante nivel de conciencia de las ventajas y limitaciones de la incorporación del árbol en los procesos de producción.
11. El obstáculo más importante, y como es obvio especialmente para los "medianos" propietarios, es el tema del mercadeo y de la comercialización de los productos derivados de la producción del componente arbóreo ya sea madera, frutos, varas etc..
12. Los fertilizantes que se utilizan son básicamente químicos, aunque, a nivel de los pequeños propietarios, por razones fundamentalmente económicas, existe una tendencia positiva hacia la búsqueda de la alternativa "ecológica".
13. Es imprescindible profundizar en el comportamiento sociocultural y económico de las prácticas agroforestales, determinando una metodología puntual a partir de los elementos identificados en esta primera etapa.

6. LIMITACIONES DE LAS PRACTICAS AGROFORESTALES ESTUDIADAS.

Las siguientes limitaciones hacen referencia a los grupos de casos agroforestales definidos en este documento, y que son válidas dentro del contexto de producción de la finca andina. **La limitaciones y potencialidades** específicas para cada una de las prácticas agroforestales descritas en este estudio se encuentran reseñadas en el Anexo No.1 donde se presentan las descripciones de caso.

6.1. LIMITACIONES DE LAS PRÁCTICAS SILVOPASTORILES.

Para las prácticas silvopastoriles naturales.

- en el caso de las especies nativas (arrayán y cucharo), la integración con prácticas ganaderas se limitan en principio a las zonas de distribución naturales, toda vez que el conocimiento silvicultural es relativamente escaso o nulo en el evento de promover el sistema en otras regiones andinas.
- para el tipo de prácticas silvopastoriles naturales (casos del arrayán y el cucharo) se carece de registros económicos controlados y continuos para medir la bondad dentro del contexto de la producción de la finca.
- la presión sobre la tierra, el cambio de uso, sobre- explotación o la utilización de prácticas inadecuadas del suelo son factores debilitadores de la permanencia y estabilidad de estas prácticas silvopastoriles naturales.

Para las prácticas silvopastoriles inducidas.

- en el caso silvopastoril con aliso, la utilización de insumos e infraestructura costosa limita las posibilidades de adopción en la region.
- Igualmente, por lo reciente del sistema se limita la posibilidad de realizar análisis biológico-económicos de la bondad de la actividad ganadera integrada a la repoblación forestal (con aliso) de pasturas en las zonas andinas.
- lo reciente del sistema silvopastoril con aliso no permite evaluar los efectos e interrelaciones pasto-ganado-árbol.
- la ganadería integrada a la reforestación comercial requiere la inversión de recursos significativos de capital y tierra, por lo tanto, esta actividad se restringe a propietarios o empresas grandes.
- la ganadería integrada a la reforestación comercial requiere manejo y administración adecuada sin los cuales la actividad podría ser improductiva y biológicamente incompatible.

6.2. LIMITACIONES DE LAS PRÁCTICAS AGROFORESTALES.

- En el caso agroforestal caña-caracolí, las limitaciones mas serias hacen referencia a las posibilidades de réplica de ésta práctica agroforestal dadas las características especiales de microclima, suelos y topografía donde se desarrolla.
- El sistema caña-caracolí igualmente tiene como limitante importante la creciente presión sobre las áreas de cultivo cercanas a los anillos urbanos, la posibilidad de mantener la regeneración natural de caracolí dentro de los cañaduzales. Así mismo, se carece de información económica sobre la productividad de los árboles integrados a la caña y su impacto dentro del sistema total.
- Los árboles maderables integrados a la producción de café siendo este cultivo el objeto principal de producción del suelo, se limitan a condiciones de propietarios con recursos de capital adecuados debido a las exigencias de manejo del sistema.
- El sistema café-nogal limita en cierto momento la adición de otras actividades por la ocupación del espacio horizontal y vertical del sistema. Igualmente, los beneficios sólo se esperan obtener en el largo plazo, por ello, el sistema se prefiere para propietarios con recursos y que no dependan exclusivamente de la producción del café.
- Los cultivos agrícolas integrados a la producción forestal requieren manejo agronómico adecuado y oportuno y deben ser compatibles con el ambiente creado bajo la plantación forestal.
- Los cultivos agrícolas integrados a la producción forestal son de carácter temporal, de ciclo corto y se prefiere la rotación con el fin de diversificar la producción del suelo.
- La utilización de material genético mejorado de especies forestales en combinaciones agroforestales actualmente se limita a las empresas reforestadoras particulares; el acceso a este tipo de tecnologías es restrictivo para campesinos de bajos recursos. La utilización de éstas tecnologías ameritan su uso a nivel de grandes empresas.

6.3. LIMITACIONES DE LAS PRÁCTICAS AGROFORESTALES ESPECIALES.

- La adopción y puesta en práctica de ciertas tecnologías agropecuarias conlleva algunos costos directos al comienzo que deben ser planificados para evitar un colapso en el contexto de la finca.
- La adopción y el éxito de tecnologías agropecuarias varía según el ambiente biofísico donde se implementen, además se requiere adaptar los espacios, recursos y niveles de productividad de la finca a la capacidad y objetivos específicos de cada propietario.
- Para llevar a cabo un plan de manejo integral de finca es requisito la capacitación del propietario y contar con la presencia institucional por cierto tiempo; sin ello se limita el nivel de éxito del plan de manejo de la finca.
- La relación campesino-institución debe asegurarse por cierto tiempo, esto implica costos institucionales, sin los cuales no se amerita embocar a los campesinos en este tipo de actividades.

- Si el campesino no demuestra disponibilidad, voluntad y un cierto nivel de entendimiento del proceso de manejo integral de finca se limitará el nivel de adopción de las tecnologías propuestas.
- Hasta el presente no se disponen de datos y registros sistematicos sobre la situación total de manejo de la fincas, por ello, una evaluación biológica-económica profunda no puede realizarse, a pesar que los resultados del proceso son evidentes.
- El programa de cercas vivas comunitarias reseñado en este documento requiere un mayor grado de ejecución para un análisis mas certero de las bondades y limitaciones.
- La apicultura asociada a árboles tiene como limitantes principales el riesgo de la actividad para los núcleos de personas, el manejo especializado de la actividad y la poca posibilidad de realizar la actividad finca a finca, ésta se prefiere a nivel regional por razones de seguridad.

7. ESTRATEGIAS PARA TRANSFERIR LAS PRACTICAS AGROFORESTALES.

Las prácticas agroforestales descritas constituyen una alternativa tecnológica que debe ser transferida. A continuación se analizan las estrategias, las cuales deben ser conocidas, utilizadas y adaptadas por los productores:

7.1. VALIDACIÓN Y AJUSTE DE TECNOLOGÍAS.

La validación y ajuste de las tecnologías agroforestales descritas deben considerar el tipo de empresario o propietario y las particularidades biogeográficas. La aplicabilidad de los sistemas agroforestales como alternativa tecnológica rentable debe lograr:

- a)- el mantenimiento o el aumento de la producción frente a sistemas de monocultivo;
- b)- la reducción de la emigración o la práctica del "jornaleo" en actividades esporádicas;
- c)- su aplicación en zonas cuya recuperación económica no tome mucho tiempo.

Los elementos para evaluar la alternativa tecnológica más apropiada deben incluir:

- la identificación de restricciones y potencialidades para el desarrollo de la tecnología
- la identificación de tecnologías existentes que pueden ser de aplicación inmediata.
- el diseño para el desarrollo de nuevas tecnologías
- la generación de nuevos sistemas de producción

En el proceso de transferencia tecnológica las instituciones locales y regionales, la comunidad, los empresarios y los productores líderes, juegan un papel decisivo. En consecuencia, la introducción de los sistemas de producción agroforestales deben ser promovidos por las instituciones encargadas de proveer servicios de asistencia técnica. Entre estas instituciones se cuentan: las Corporaciones Autónomas de Desarrollo, el ICA, el SENA, el INDERENA, las Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA), las Juntas de Acción Comunal y las organizaciones cooperativas entre otras. Debe aprovecharse la existencia del Decreto por el cual se creó el Sistema Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria cuyo fin es transmitir y propiciar la adopción de tecnología agropecuaria adecuada a las condiciones locales de los suelos, el clima y los productos de las distintas regiones, a los sistemas de producción rural y de comercialización existentes, a las condiciones y a las necesidades sociales y económicas de la comunidad productora agraria.

7.2. DESARROLLO Y DIFUSIÓN DE TECNOLOGÍA.

Si se desarrolla un modelo de producción diferente al utilizado por el productor o empresario (modelo alternativo), debe ir orientado a solucionar los problemas identificados en el diagnóstico tecnológico (infertilidad natural de los suelos, sequías prolongadas, inexistencia de canales de comercialización, baja producción, etc.).

No es posible proponer un sendero tecnológico rígido para la transferencia de la tecnología desarrollada en los casos exitosos de combinaciones agroforestales y silvopastoriles descritos en el presente documento. Debe ajustarse a las características biofísicas y a las condiciones socioeconómicas y culturales de cada región. Por lo tanto, la estrategia de desarrollo y difusión tecnológica debe cubrir por lo menos los siguientes aspectos:

Social

- selección de problemas prioritarios de los productores y de las comunidades
- identificación de los empresarios y productores líderes
- selección del modelo de producción más adecuado
- selección de los productores que participarían inicialmente en la prueba del modelo en sus fincas
- esbozo e implementación de un programa permanente de capacitación
- selección de las instituciones regionales y locales que deben participar activamente en el desarrollo tecnológico
- identificación de un esquema de adquisición de insumos, otorgamiento de crédito y obtención de subsidios.
- identificación de nuevas formas de organización comunitaria y de manejo de recursos en los sistemas de producción y formas de comercialización.

Biológico

El uso agroforestal del suelo obedece a los principios básicos de los sistemas agroecológicos que utilizan básicamente: luz solar, suelo, agua y germoplasma. El hecho de que el agricultor conoce los métodos de la "agricultura alternativa" (labranza mínima, mezcla de plantas, abono orgánico, etc.), además de conocer su cultivo (época de siembra y cosecha), significa que el tránsito hacia sistemas de producción agroforestales estables es factible si se dan las condiciones de asistencia técnica, crédito, subsidios oportunos y comercialización de excedentes.

La tecnología que se pretende transferir con base en los sistemas exitosos encontrados, debe tender hacia:

- optimizar el sistema de producción, aumentando su eficiencia y logrando mayores ingresos
- estabilizar la producción
- disminuir los riesgos (plagas, enfermedades, pérdidas postcosecha, entre otros)
- diversificar la producción
- mejorar la base productiva (uso de variedades mejoradas, semilla certificada, incorporación de leguminosas al suelo, riego, etc.)
- elevar la calidad de vida del productor rural

Institucional

- selección de las instituciones de asistencia técnica y crédito que viabilicen la transferencia de tecnología
- identificación y establecimiento de arreglos de coejecución de proyectos agroforestales de base participativa con organismos regionales e internacionales (p.e. el Programa Mundial de Alimentos de las Naciones Unidas, el Proyecto de Desarrollo Forestal Participativo de los Andes de la FAO, el Proyecto de Recuperación de Cuencas en Deterioro INDERENA/CIDA, entre otros).

Tecnológico

- identificación y aprovechamiento de tecnologías locales de rápida difusión
- optimización de la infraestructura existente para el aprovechamiento de los bienes y servicios que genere el sistema de producción (leña, forraje, madera, frutas, compost, miel, granos, etc.)
- evaluación de sistemas alternativos de producción incluyendo su eficiencia y sostenibilidad
- prueba de modelos tecnológicos mejorados. Por ejemplo:
 - . aprovechamiento de la excreta del ganado
 - . control de plagas y enfermedades
 - . uso de variedades mejoradas
 - . manejo del componente forestal (espaciamiento, poda, corte y rebrote abono)
 - . arreglos espaciales y secuenciales en las asociaciones árbol/cultivo
 - . introducción de técnicas de riego
 - . utilización de forraje

Económico

El desarrollo y difusión de tecnología para los sistemas de producción agroforestales debe evaluar las actividades que provean mayores ingresos al productor a la vez que se conserva la productividad de la base de recursos. De otra manera, los aumentos en el ingreso resultan ilusorios. En efecto, el crecimiento en el consumo se conseguiría en préstamo deteriorando los recursos necesarios para el sostenimiento de la producción.

En consecuencia, el aspecto económico en el desarrollo y difusión de tecnología apropiada, debe considerar:

- el diseño de un sistema de incentivos que promueva el uso productivo y sostenible de los recursos
- el análisis del costo real de oportunidad del uso de los recursos naturales de la finca o propiedad. Las políticas gubernamentales o institucionales de incentivos muchas veces no solo no reflejan este costo sino que fomentan la degradación del suelo, del agua y de la biodiversidad en forma más rápida que la esperada por las condiciones del mercado únicamente
- el estudio del mercado para los productos derivados de los sistemas agroforestales de producción. Este aspecto es uno de los más importantes en el desarrollo y difusión de tecnología. Los productores pueden verse desestimulados cuando no pueden colocar sus excedentes en el mercadeo y verse obligados a abandonar la innovación tecnológica adquirida.

7.3. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

Esta es una etapa muy importante del proceso de transferencia de tecnología. La experiencia indica que si no existe un mecanismo de evaluación y seguimiento, el programa de transferencia queda inconcluso y lo que es peor, no se puede medir el impacto y la permanencia de las técnicas transferidas. La utilización de este mecanismo asegura la eficiencia en la ejecución de actividades y en el uso de los recursos; identifica problemas críticos y permite aplicar los correctivos necesarios oportunamente.

La Figura No. 3 muestra un esquema de ejecución de una serie de actividades interconectadas para la evaluación y el seguimiento de programas y proyectos de transferencia de tecnología aplicado a las técnicas agroforestales de uso del suelo. Entre estas actividades se destacan las siguientes:

- Inventario tecnológico de los productos de la finca;
- análisis económico (condiciones de mercado, relación, beneficio, costo, flujo de costos, etc.);
- evaluación de los procesos de generación, transferencia y adopción de tecnología;
- análisis de las condiciones socioeconómicas que conforman el escenario del proyecto;

- identificación y análisis de los beneficios generados;
- análisis de las políticas gubernamentales con relación a programas de crédito, insumos, subsidios, organización comunitaria, manejo de recursos y formas de comercialización.

De acuerdo con el análisis global, a continuación se proponen algunas pautas con el objeto de iniciar un proceso de transferencia tecnológica para cada una de las prácticas agroforestales (Cuadro No.6). Este proceso incluye desde la experimentación en finca (para los casos menos conocidos) hasta la validación y ajuste y fomento a escala para los más promisorios. No obstante, las pautas propuestas no son, de manera alguna, el único sendero de transferencia existente. En efecto, se hará necesaria la identificación de ajustes, de acuerdo con la profundización en el conocimiento de las mismas y del desarrollo del proceso de transferencia mismo.

Finalmente, y a manera de propuesta para los organismos encargados de la transferencia tecnológica y del proceso de profundización de las prácticas agroforestales reportadas, se presenta una fórmula que permite medir el grado de aceptabilidad de las prácticas propuestas. Esta fórmula relaciona la proporción del área utilizada en la alternativa propuesta con la proporción del total de los agricultores que utilizan la nueva opción, así:

$$IA = 2 + (1/a + 1/c) \times 100$$

donde IA = Índice de aceptabilidad

a = proporción del área utilizada en la alternativa propuesta.

c = proporción total de los agricultores que utilizan la opción nueva.

8. ELEMENTOS METODOLOGICOS.

Sobre la metodología aplicada para la descripción y evaluación de las prácticas agroforestales incluídas en este estudio, se pueden resaltar los siguientes aspectos:

- Ofrece los elementos necesarios para obtener una visión de conjunto de una práctica agroforestal.
- Permite, dependiendo del nivel de información existente, la evaluación económica rápida de las prácticas. Sin embargo, este tipo de información requiere mecanismos de seguimiento, con el fin de determinar la dinámica del sistema.
- Identifica los vacíos de información requeridos para estructurar etapas sucesivas de profundización, seguimiento y evaluación.
- Para ampliar el nivel de detalle de la información sobre las diferentes prácticas agroforestales se requieren efectuar visitas periódicas para conocer aspectos biológicos de los componentes, que son difíciles de detectar en una sola observación.
- Confirma la necesidad de involucrar en este tipo de estudios, profesionales de las áreas socioeconómicas.
- El formulario guía usado (según el ICRAF) se ajusta al tipo de descripción propuesto, pero para ampliar el nivel de información sobre prácticas agroforestales específicas se deben elaborar formatos especiales adicionales teniendo como base la información recolectada preliminarmente.

PRACTICAS SILVOPASTORILES

CASO No.1 SISTEMA SILVOPASTORIL ARRAYAN CON PASTO.

GENERALIDADES

Este sistema es una práctica tradicional silvopastoril, en la cual árboles de regeneración natural de arrayán (*Myrcia popayanensis*), crecen asociados con pasto natural en donde se practica la ganadería. Este sistema es común en el departamento de Santander, en las laderas de la cuenca del río Lebrija alto. La presente descripción se basa en la observación y testimonios recogidos en tres fincas localizadas en los municipios de Piedecuesta y Tona (Santander).

La asociación de arrayán-pasto-ganado comúnmente se encuentra en la zona de vida bosque húmedo premontano (bh-PM), en la franja superior cafetera, donde la temperatura promedio diaria oscila entre 17 y 24 °C y la precipitación promedio anual entre 1.000 y 2.000 mm.

La región visitada se localiza en el flanco occidental de la cordillera oriental. El sistema silvopastoril se observa desde 1.300 hasta 2.000 msnm, en laderas con pendientes fuertes hasta muy fuertes, con diferentes grados de intervención. En muchos casos la cobertura de bosques naturales es escasa, pero en general predominan los bosques secundarios fuertemente intervenidos.

Las laderas se utilizan principalmente para agricultura y ganadería en potreros con pasto natural y en muchos casos con pastos asociados con árboles de arrayán. Otro árbol que comúnmente en la región se encuentra asociado a los pastos es el cucharo (**Rapanea guianensis**).

Los cultivos principales son cebolla, tabaco, mora y café. En las partes más bajas, cerca del límite ecológico del sistema, se cultiva también caña con árboles de caracolí. Otros cultivos son hortalizas y frutales como guayaba (**Psidium guajava**), guanabano (**Anona sp.**) y naranja (**Citrus sp.**).

La mayoría de los campesinos son minifundistas, con fincas de menos de 5 ha. La Corporación para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga CDMB trabaja activamente en esta región, para estimular usos agropecuarios aptos para los tipos de pendientes y suelos. Igualmente, la CDMB ofrece asistencia técnica a los campesinos sobre aspectos del manejo integral de la finca y sobre aspectos específicos del manejo de los suelos, cultivos o árboles.

DESCRIPCION DEL SISTEMA

Lotes de pasto con árboles para sombrío y leña, es un sistema común en todo el mundo, en cada región con una especie de árbol específica. En Santander, Colombia, en la cuenca alta del río Lebrija, esta práctica agroforestal se encuentra en las laderas con pendientes fuertes hasta muy fuertes, a una altitud de 1.300 hasta 2.000 msnm., en este caso el sistema de pastoreo de ganado asociado con árboles de arrayán. A menor altitud se cambia el arrayán por el cucharo, y más abajo por el caracolí.

Esta práctica silvopastoril andina, aunque tradicional, no ha sido referenciada, ni mucho menos descrita o estudiada anteriormente, por lo tanto, se carece de suficiente información biológica y mucho menos económica, la cual puede ser colectada a través de parcelas de monitoreo.

De acuerdo con lo observado, en una finca donde se encuentra la práctica silvopastoril de pasto con arrayán el área de cobertura es variable; esta depende del tamaño del predio, aunque parece no ser mayor del 60% de la superficie de una finca. El tamaño de las fincas varía en extensión; son pequeños propietarios que dependen básicamente de la producción de cultivos agrícolas como café, maíz, cebolla y otras hortalizas. A ello se suma la actividad ganadera extensiva de doble propósito, en terrenos de altas pendientes, con procesos erosivos variables. Generalmente los productos agrícolas se comercializan en Piedecuesta o Bucaramanga, abarcando distancias no mayores a dos horas por vías carretables en apropiadas condiciones.

Según varios testimonios, los árboles no se siembran, sino que regeneran naturalmente. Si una nueva plántula de regeneración natural aparece, el campesino la cuida, por su valor en el futuro. En la región, la densidad de árboles en los potreros es muy variable. La distancia entre los árboles es muy irregular, desde unos metros hasta 20 m; también se encuentran sitios sin árboles. El campesino controla y maneja la densidad arborea con base en la observación directa del estado del pasto. El manejo de la densidad de árboles merece una intervención técnica que sea compatible con la producción de pasto.

Los árboles no son grandes, alcanzan una altura aproximada hasta de 10 m, y un diámetro hasta de 15 cm.

Fundamentalmente, los árboles de arrayán sirven para dar sombrío al ganado durante las épocas secas, proteger el suelo contra la erosión, como fuente de leña para el consumo doméstico y postes para cercas, y como alimento y refugio para la fauna silvestre. Según los campesinos durante la época de fructificación se observa una gran presencia de pájaros nativos y migrantes, porque el fruto del arrayán es muy apetecido por la fauna. Igualmente, la hojarasca se usa como abono natural para el cultivo de la cebolla junca.

Los campesinos utilizan los árboles principalmente para cercas y para leña. Los postes usados en las cercas perduran varios años en el campo, sin ninguna protección. Generalmente duran 4 años pero, dependiendo del diámetro, pueden permanecer un mayor tiempo. A mayor diámetro mayor duración. Anteriormente, algunos campesinos utilizaban las ramas para el proceso de fabricación de carbón, pero ahora ya no lo usan,

utilizan leña de diferentes fuentes. La madera rolliza no se usa para construcción, a cambio utilizan el cucharo; por eso no se reportaron datos sobre el precio de la madera.

La hojarasca del arrayán es utilizada por los campesinos como abono para el cultivo de cebolla junca, un cultivo agrícola tradicional en la región. Otros campesinos utilizan, para estos fines, las hojas de caracolí, si este crece en su finca. La hojarasca de arrayán se descompone más rápidamente que la del caracolí, lo que acarrea ciertas ventajas y desventajas: Si se descompone más rápidamente, los minerales son disponibles a una mayor velocidad, pero por otro lado, disminuye la protección del suelo contra la sequía y las malezas. Las hojas verdes del arrayán no son consumidas por las cabras y las vacas, al contrario del cucharo, las cuales si son consumidas por las cabras.

El pasto natural, en esta región, es principalmente Kikuyo (**Pennisetum clandestinum**). En algunos sitios el pasto es de mala calidad, mezclado con helechos y musgos. Debajo de un árbol la calidad del pasto es peor que entre los árboles. Entonces, a veces se tumban árboles, para mejorar la calidad del pasto. Por otro lado, los árboles actúan como soporte del suelo, un factor muy importante en sitios con altas pendientes susceptibles a procesos de erosión como los frecuentemente observados "patas de vaca".

El ganado observado es del tipo común criollo, generalmente de doble propósito. Se observan ejemplares adultos y pequeños. El ganado pastorea libremente. El suministro de alimentación suplementaria es mínima y depende del nivel económico del propietario.

En una finca se observaron árboles atacados por la hepífito conocida como "pajarito", en algunos casos de difícil control y, en otros, por bajo nivel de manejo debido a la falta de mano de obra para realizar esta labor.

Los árboles de arrayán parecen ser apropiados para terrenos con pendientes fuertes. Presentan un gran anclaje, lo cual favorece el amarre del suelo. Aportan gran cantidad de hojaraca, la cual favorece el reciclaje de nutrientes. En general, no se observan interacciones competitivas con el ganado, aunque si con los pastos cuando hay exceso de árboles en un sitio, por sombra.

El sistema silvopastoril pasto-arrayán funciona con bajos insumos. Quizás la mayor cantidad de recursos e insumos se invierten en el ganado. En las condiciones de los propietarios donde el sistema está presente, ningún tipo de insumos o recursos son aplicados para el mantenimiento de los árboles y los pastos, con excepción de las limpiezas de malezas de hoja ancha, la tumba de árboles y/o el control del "pajarito".

En cuanto al sistema en general no se dispone de datos o registros sistemáticos, circunstancia que se convierte en una restricción para evaluar el potencial biológico-económico. Aunque, por ejemplo, con relación a los otros sistemas de uso del suelo en la región, el uso del árbol en asociación con pastos y ganado parece ser un sistema beneficioso, teniendo en cuenta las condiciones fisográficas de la región (altas pendientes, susceptibilidad a la erosión, usos inadecuados del suelo). Sin embargo, un factor de presión sobre la estabilidad del sistema es la presión sobre la tierra, por el aumento de la población, aunado esto a la baja productividad de la tierra.

Intervenciones técnicas conducentes a mejorar la eficiencia del sistema pueden ser sugeridas tanto para el manejo de los árboles, los pastos y el ganado.

EVALUACION DEL SISTEMA

El mayor mérito del sistema silvopastoril pasto-arrayán es su función productiva-protectora. Por un lado, el árbol provee leña para el uso doméstico, y madera para las cercas de los potreros; también regenera naturalmente. Por el otro, los árboles favorecen la estabilidad del suelo en las altas pendientes, retienen humedad, reciclan nutrientes con el aporte de hojarasca, y sirven de refugio y alimento para la fauna silvestre.

El sistema se restringe al anillo altitudinal donde crece naturalmente el arrayán. En general, es de sencillo manejo.

En algunos casos es necesario efectuar controles de la densidad de los árboles para favorecer el crecimiento del pasto, y reducir la humedad. También, es necesario efectuar controles de hepífitas. El manejo de la densidad de los árboles es un factor de singular importancia en el sistema.

Dado el bajo nivel de complejidad del sistema, este puede ser promovido en las regiones naturales de crecimiento del arrayán. En los lugares ecológicos apropiados, se puede promover la siembra de árboles. Para ello, es necesario aumentar el conocimiento silvicultural de la especie. Actualmente no se conocen registros controlados sobre la tasa de crecimiento de la especie.

Con el fin de armonizar los diferentes componentes del sistema, es necesario proponer pautas de mejoramiento de la productividad de los pastos y del ganado.

El acopio de información biológica y económica del sistema es imprescindible. Para ello, a corto plazo se propone el establecimiento de parcelas de control en fincas representativas del sistema. Este proceso servirá para promover pautas de mejoramiento.

CASO N0.2. SISTEMA SILVOPASTORIL DE CUCHARO CON PASTOS.

GENERALIDADES

La ganadería campesina asociada a árboles de cucharo (**Rapanea guianensis**) es una práctica tradicional andina, conocida por los campesinos, pero desconocida para los técnicos. El caso estudiado es una iniciativa del señor Eladio Suarez, en la finca El Conde, vereda El puerto del Municipio de Charta, departamento de Santander, la cual ha sido apoyada por la CDMB.

La finca está a una altura de 1.250 msnm; con promedios anuales de temperatura de 20°C, y precipitación de 1.209 mm, siendo los periodos de Marzo-Mayo y Septiembre-Octubre los meses mas lluviosos. La región se localiza en el tipo de bosque húmedo premontano bh-PM.

Según una muestra del suelo tomada por la CDMB, en un sitio localizado a 1.130 msnm, los suelos presentan la siguiente caracterización:

textura: franco arcillo arenoso
ph : 6.0
M.O : 4.6%
P : 37 (mg P/1000g)
Bases : Ca 7.5; K 0.26; Mg 2.9 (meq/100 g)

La región donde se localiza la práctica mencionada, corresponde a una zona montañosa de la cordillera oriental, con altas pendientes, procesos erosivos graves en algunos casos, afloramiento de rocas, poca cobertura vegetal, cultivos limpios y prácticas ganaderas inapropiadas. A ello se suman, las condiciones climáticas por la baja precipitación y vientos secos. El área de influencia drena hacia la parte baja del río Sutará, perteneciente a la cuenca Superior del río Lebrija.

El tipo de tenencia de la tierra es de tipo minifundista, con propiedades de 6-21 has; en las laderas, predominan cultivos limpios como frijol regional, maíz, café, árboles frutales; también se observan huertas caseras.

El estudio sobre la Cuenca Superior del río Lebrija de la CDMB, identifica la localización de la finca en una región cuyo Uso Potencial Mayor es el agrosilvopastoril (ASP) y el Uso Recomendable el Silvoagrícola (SA). De acuerdo con el plan de trabajo agroforestal de la CDMB, la finca tiene la siguiente distribución de uso actual del suelo: café con sombrío de árboles 1.65 ha, caña 0.95 ha, pasto de corte 0.3, cítricos 0.33 ha, potrero 4.25 ha, bosque 1.23 ha, rastrojo 4.08 ha, potrero semilimpio (sin árboles) 1.57 ha. Para un área total de 14.15 ha.

La finca pertenece a una familia de cinco hijos, algunos en edad escolar, quienes contribuyen en las actividades de manejo de la misma. El sustento familiar proviene básicamente de la producción del predio.

La finca cuenta con un camino que conduce a un carreteable no pavimentado, en buenas condiciones, que conecta al pueblo de Charta con Bucaramanga. Las mayores dificultades, mencionadas por el campesino, son la carencia de recursos: insumos, mano de obra, capital y tierra adecuada, lo cual conduce a mantener una producción a nivel de subsistencia. A ello se suman factores de orden social, como la inseguridad.

Es notoria la iniciativa del campesino por incrementar el número de árboles que presten múltiples beneficios. Esta iniciativa es apoyada por la CDMB, mediante el programa de asistencia técnica tanto en los aspectos agrícolas como de los árboles. En la parte superior de la finca se observó una pequeña plantación de pino patula, lo que demuestra la conciencia del finquero en cuanto a la necesidad de proteger la vegetación natural y los drenajes para favorecer y garantizar el suministro de agua necesario para la finca.

Tanto el cucharo como el arrayán son especies nativas que, a juicio de los campesinos, son apropiadas para asociar con pastos y ganado, por los diferentes beneficios que ofrecen. El conocimiento de estas prácticas tradicionales se constituye en un ejemplo crucial de las múltiples posibilidades agroforestales en la zona andina colombiana y en un valioso aporte para las alternativas de transferencia tecnológica.

Aunque el cucharo regenera naturalmente al igual que el arrayán, la práctica silvopastoril descrita hace referencia al un caso de un campesino santandereano que, por iniciativa propia, propagó el cucharo en potreros empleando semillas regadas al voleo y conduciendo a la formación de un sistema de árboles con pastos y ganadería, que a juicio del campesino es productivo.

DESCRIPCION DEL SISTEMA

El sistema silvopastoril tiene tres componentes: el ganado de tipo criollo, el pasto puntero (***Hyparhenia ruffa***) y los árboles de cucharo. El área de dedicación con respecto al tamaño de la finca es aproximadamente de un 30% (ver dibujo de los diferentes usos del suelo de la finca). El sistema se encuentra en un lugar de pendiente fuerte a moderada; no se observan rasgos de procesos de erosión ni disturbios por efecto del pastoreo.

El componente arbóreo del sistema silvopastoril son árboles nativos provenientes de semillas recogidas por el campesino y sembradas en potreros previamente preparados, es decir, sin malezas y donde se había cultivado frijol. El árbol de cucharo fructifica abundantemente en forma anual, lo cual asegura un suministro adecuado de semillas.

De acuerdo con el testimonio del campesino innovador del sistema, la semilla de cucharo presenta alta germinación, asegurando el establecimiento de las plántulas. El cucharo fructifica abundantemente, generalmente en Noviembre. Según el campesino es necesario conocer el momento de cosecha, es decir "el punto"; para la siembra la semilla se raspa y luego se tira al voleo. Como se observó en el terreno, se presentan sitios donde los árboles están más densos que en otros, consecuencia lógica de la siembra al voleo.

De acuerdo con el campesino los árboles presentan un crecimiento relativamente rápido y buena sobrevivencia. También aportan nutrientes a través del reciclaje de la hojarasca.

Igualmente son un refugio de fauna silvestre y armonizan con el ambiente, dando una apariencia natural.

Los árboles son de fuste recto, muy pocos de ellos bifurcados. Esta característica hace que el árbol tenga como uso principal la producción de postes para techos de casas, postes de soporte en viviendas o en galpones. La casa del campesino está totalmente construída con varas de cucharo; esta madera es durable en condiciones secas.

El cucharo no es caducifolio; regenera naturalmente y rebrota cuando se corta, siendo esta circunstancia una ventaja adicional. En los potreros el ganado no lo come; tampoco se ha observado daño mecánico originado por el ganado, por el contrario le proporciona sombra. Las raíces de los árboles de cucharo son profundas contribuyendo a retener el suelo en sitios de altas pendiente.

Aunque otros campesinos vecinos tienen árboles de cucharo en sus fincas, el propietario no pudo precisar si otros han replicado el manejo dado por él cuando efectúa las limpiezas en los terrenos. En efecto, favorece las plántulas que regeneran naturalmente.

Otro uso importante en la finca son los postes para cercas, aunque la duración es menor que la del arrayán. La humedad hace que los postes de cucharo tengan una duración relativamente corta, sin embargo, a mayor diámetro del poste, mayor duración. La madera también es usada como leña para uso doméstico, aunque no tan apreciada como la del arrayán.

Bajo los árboles crece el pasto puntero. Su apariencia es normal y no se reportaron efectos negativos a excepción de la sombra, la cual es regulada por los aprovechamientos periódicos en la finca. A juicio del campesino, el pasto bajo los árboles es mejor que en condiciones de plena exposición. El considera que muchas de las fincas aledañas a su predio son apropiadas para replicar la práctica de sembrar cucharo en los potreros.

El ganado pastorea libremente bajo los árboles, los cuales sirven como protección contra el sol. El propietario informa que los daños mecánicos del ganado a los árboles son mínimos a pesar del fuste limpio y sin espinas.

EVALUACION DEL SISTEMA

El mayor mérito de esta práctica silvopastoril es que involucra una especie nativa andina que proporciona beneficios de carácter protector y productor: permite que el pasto prospere bajo los árboles, proporciona leña y madera para suplir las necesidades de la finca, crece rápido, apropiado para suelos en terrenos altamente pendientes. Sin embargo, el mayor mérito se atribuye a la iniciativa del campesino que permitió "crear" el desarrollo de esta práctica y el grado de conocimiento adquirido para manejar la especie arbórea.

Es necesario establecer parcelas de monitoreo para conocer la tasa de crecimiento de los árboles, la producción de biomasa de madera y leña, la producción del pasto bajo las diferentes condiciones de densidad de los árboles y evaluar el rendimiento del ganado en esas condiciones. Igualmente, es recomendable extender esta experiencia a las fincas

aledañas mediante el establecimiento de parcelas demostrativas y promover la experiencia a un mayor nivel.

Esta práctica puede ser apropiada tanto en condiciones de pequeño y gran propietario con condiciones de terreno similares: condiciones ecológicas de la especie, terrenos con altas pendientes muy susceptibles a la erosión, necesidades de leña y madera para uso doméstico.

DESCRIPCION DE LA ESPECIE

Familia: Myrsinaceae

Especie: *Rapanea guianensis* Aubl.

N.V. : Cucharo, chagualo, espadero.

En Colombia es frecuente en el piso premonatano y montano bajo. Es un árbol pequeño, de 7 m de altura, copa de forma ovalada, espeso follaje verde oscuro; hojas alternas, enteras, dispuestas en ramitas alargadas, coriáceas, elítico-obovadas u oblongo-obovadas, de 5-10 cm de largo y 2-5.6 cm de ancho, glabras. **Flores:** Pequeñas, blancuzcas, agrupadas en fascículos laterales, casi sésiles.

CASO No. 3 ALISO (*Alnus jorullensis*) ASOCIADO CON PASTOS Y GANADO

1. INFORMACIÓN GENERAL

La presente descripción hace referencia a una práctica silvopastoril con la especie **Alnus jorullensis** en la región de Arcabuco, Departamento de Boyacá.

Este caso silvopastoril se localiza en la finca Las Delicias, propiedad de un médico, en la vereda Rogitama, de la vereda Peñas Blancas, del Municipio de Arcabuco, Boyacá.

El lugar está aproximadamente a 2600 msnm, registra una temperatura promedio anual de 13.5°C, una precipitación promedio anual de 1740.1 mm. La región tiene como característica el registro de lluvias durante casi todo el año. Los meses con menor promedio de lluvias son Junio, Julio, y Agosto, con 72 mm en promedio. La humedad relativa del ambiente es del 72%.

La finca tiene una extensión de 29 ha, de las cuales 40% están en terreno plano y 60% en pendiente. La actividad fundamental es la producción pecuaria; aunque pequeñas parcelas se destinan al cultivo de papa y maíz, actividad que recae mayormente en el agregado de la finca.

El mayor interés del propietario es la producción ganadera asociada a árboles. Es notorio resaltar el gran entusiasmo del propietario por la plantación de árboles, a tal punto que una de sus mayores satisfacciones fue haber repoblado con árboles, unos años atrás, algunos drenajes de la finca, permitiendo hoy día, que la finca tenga un suficiente abastecimiento de agua.

Una gran preocupación del propietario es la constante deforestación de los bosques naturales en la región (especialmente robledales). En la región es tradicional la fabricación de un tipo de pan denominado "almojabanas", mediante hornos a base de leña; esta práctica propicia la destrucción de cantidades apreciables de leña de especies nativas, razón por la cual se ha buscado la posibilidad de promover hornos que utilicen otras fuentes alternativas de energía con el fin de proteger los bosques naturales. En sectores aledaños a la finca visitada aún se observan manchas de bosque natural andino donde predominan los robledales; por eso hay razón para buscar su protección.

2. DESCRIPCION DEL SISTEMA

La idea de establecer el sistema silvopastoril con aliso, pastos y ganado bovino, surgió primordialmente por iniciativa del propietario cuando conoció de las bondades del aliso asociado con pastos. Con base en ello, dispuso de recursos para la plantación de este tipo de árboles. Es necesario destacar que el propietario no depende de la actividad de la finca, mas bien es un medio para invertir e innovar y motivar a los vecinos del lugar en los aspectos de la reforestación, pero claro está con la mira de obtener un beneficio económico futuro de este esfuerzo.

El sistema silvopastoril pretendía mantener un pie de cria de diez (10) hembras seleccionadas y un (1) reproductor pardo suizo registrado. En un comienzo se buscaba

mediante una cerca eléctrica móvil aislar los animales durante el pastoreo entre las franjas de los árboles. Sin embargo, esta alternativa se descartó a raíz de la falla del fluido eléctrico a nivel nacional. Después se optó por fijar el animal a una estaca fija en el centro de cuatro árboles y conectada a una cuerda unida a la nariz del animal.

El propietario incorporó el aliso principalmete con el objeto de mejorar los pastos existentes en la finca, mejorar la capacidad de carga, y la ganancia de peso a producción, bajo la hipótesis que el aliso, mediante la simbiosis con bacterias nitrificantes, podrían enriquecer los pastos. Los pastos naturales predominantes son kikuyo, falsa poa y oloroso, en diferentes proporciones. Estos pastos, según el propietario, no arrojan el suficiente nivel nutricional requerido para una buena ganadería.

En la finca existen varios lotes plantados con árboles de aliso ubicados en diferentes condiciones topográficas (pendiente y plano). La mayor cantidad de árboles fueron sembrados durante el último trimestre de 1989, o sea que la edad actual es un poco mas de tres (3) años. El área aproximada destinada al proyecto silvopastoril son 20 fanegadas (40% en terreno plano, 60% pendiente).

En la finca existen varias especies forestales plantadas, pero la mayor proporción corresponde al aliso, el cual está plantado a 5 x 5 m. Las otras especies son **Acacia mearsii** y **Acacia mollissima** (árboles aislados). Las actividades de siembra fueron: plateo, ahoyado y abonamiento con gallinaza y roca fosfórica. Las plántulas se obtuvieron de viveros del INDERENA en Tunja y Paipa (Boyacá).

Cada lote sembrado con aliso se cercó con alambre electrificado, con el fin de regular la presión de pastoreo; sin embargo, esta actividad se suspendió posteriormente debido a los apagones prolongados de luz ocurridos en el país durante 1992. En un comienzo se adecuaron 37 potreros con cerca eléctrica.

Con el fin de drenar los terrenos bajos húmedos, se construyeron pequeñas zanjas de drenaje en los potreros. A lado y lado de las zanjas se plantaron diferentes especies de árboles a 50 cm uno de otro. Esta franja revegetalizada actúa como franja protectora.

Los árboles de aliso han sufrido en varias oportunidades ataques por insectos comedores de hojas. Para su control se ha recurrido a la fumigación con insecticidas sistémicos esparcido con bomba de espalda.

Todos los árboles se han podado hasta aproximadamente los 2/3 de la altura total. Los árboles se abonan con aserrín aplicado a la base del tallo de cada árbol en forma de montículo. De acuerdo con el propietario, la aplicación de aserrín también actúa como controlador de malezas junto al árbol y luego de la descomposición es un medio adecuado para que el pasto prospere. El aserrín a nuestro juicio tiene un costo elevado, pues es necesario traerlo de otros lugares distantes de la finca. También tiene la idea de introducir lombrices abriendo huecos entre el potrero, junto con una mezcla de gallinaza, estiércol y cal.

Al momento de esta observación y a juicio del propietario el pasto ha mejorado un poco. Esto es necesario comprobarlo mediante pruebas de biomasa, digestibilidad, etc. Pero en

general esta apariencia es irregular. Parece muy prematuro atribuir un efecto benéfico de los árboles al pasto, toda vez que los árboles no han alcanzado un desarrollo aéreo y radicular suficiente como para afectar la producción del pasto.

El sistema de pastoreo consiste de animales de cría, los cuales pastorean controladamente en rotación sobre franjas de la plantación, usando un estacón que se fija justo en la mitad de cuatro (4) árboles de donde se amarra una cuerda con nariguera que sostiene el animal. Este sistema busca que el animal no dañe los árboles por ramoneo o pisoteo.

La idea parece genial, sin embargo, no tuvo el éxito esperado, por cuanto durante la aplicación del método de manejo de los animales hubo desacato por parte de los encargados de controlar el pastoreo. Algunas veces las cuerdas quedaban muy largas y los animales alcanzaban a ramonear o pisar los árboles o el daño lo causaban al momento de trasladar los animales. Esto condujo a la suspensión del pastoreo con el fin de salvar la inversión causada por la siembra de los árboles; después de ello el propietario decidió vender los animales.

El pastoreo bajo este sistema se mantuvo hasta los primeros 15 meses, luego del cual el terreno entró en descanso, y según el propietario seguirá así, hasta un tiempo cuando los árboles alcancen una altura suficiente tal que sufran el menor daño posible por los animales. Datos con referencia a la ganancia de peso bajo este sistema no se registraron.

El sistema de pastoreo controlado con cuerda fija, puede ser un método apropiado especialmente en plantaciones jóvenes, puesto que de esta manera se aprovecha el terreno sin suspender la actividad ganadera, que de otra manera no sería posible por el daño que los animales causarían a los árboles jóvenes.

Los mayores problemas de los árboles han sido causados por el ataque de insectos comedores de hojas, como el pulgón de la yema terminal. Heladas ocurridas en enero de 1991 causaron la muerte de un 10% de los árboles, los cuales fueron resembrados posteriormente. Se puede apreciar que los árboles que se encuentran en lugares altos tienen mejor desarrollo que aquellos ubicados en las zonas planas, donde es notorio el alto nivel freático. Por ello, parece que terrenos con alta humedad del suelo son un factor limitante para obtener un desarrollo satisfactorio del aliso.

Otro factor negativo, basado en la observación de un lote de aliso localizado en un sector completamente plano de la finca, donde los árboles registran un pobre desarrollo, se atribuye al tipo de material vegetal usado. Según el propietario, el tipo de bolsa empleado para el trasplante fue muy pequeño, lo que limitó el buen desarrollo de las raíces. Durante la visita algunos árboles fueron arrancados para observar el estado de la raíz; se observó entorchamiento de la raíz, y quizás ésta puede ser una de las razones por el mal desarrollo presentado.

El modelo silvopastoril no ha sido replicado por propietarios vecinos, primero porque todavía el sistema no tiene un impacto visual fuerte (los árboles registran poco desarrollo), así como tampoco resultados positivos por efecto de la combinación.

3. EVALUACION DEL SISTEMA

Méritos

- La iniciativa e interés del propietario del predio por incorporar una técnica silvopastoril basada en la bondad del aliso para mejorar los pastos.
- La aplicación de un método de pastoreo controlado y manejado (el ganado se amarra a una cuerda atada a una estaca fija colocada entre las franjas de los árboles) durante la fase inicial de crecimiento de los árboles, lo cual facilita la continuidad de la actividad ganadera.

Debilidades

- Bajo desarrollo del crecimiento de los árboles.
- La incorporación de insumos e infraestructura costosa para implementar el sistema de pastoreo (cerca eléctrica, fertilizantes, limpiezas con guadaña), lo cual limita la posibilidad de replicación.
- Efectos conspicuos de los árboles sobre la productividad del pasto, debido a la poca edad de los árboles.
- La suspensión del pastoreo (para favorecer a los árboles ante el fracaso del pastoreo controlado por cuerda), lo cual impide evaluar los efectos del sistema.

Potencialidades

- Se espera en el futuro, contando con un crecimiento adecuado de los árboles, efectos positivos de los árboles en las pasturas y el ganado, lo cual sería una actividad productiva.

Necesidades

- Establecer parcelas de monitoreo del crecimiento de los árboles, y medir la producción de biomasa de las pasturas bajo los árboles y bajo presión de pastoreo.
- Registrar ordenadamente el manejo del hato ganadero para evaluar el rendimiento del ganado bajo la plantación de árboles de aliso.

CASO No. 4. SISTEMA SILVOPASTORIL DE *Pinus patula* CON GANADO BOVINO

1. INFORMACION GENERAL

La práctica silvopastoril de pastoreo de ganado de levante en plantaciones de pino patula se localiza en la finca "Florida Blanca", propiedad de la Compañía "Maderas y Celulosas S.A.", en Villamaría, Caldas. Tiene aproximadamente 150 hectáreas, de las cuales 120 ha están en uso como plantación de pino. De éstas 120 hectáreas, 100 están bajo el sistema silvopastoril, en donde pastorean en total de 80 a 100 reses. También se contabilizan 8 ha de pasto limpio, y aproximadamente 7 ha del predio (5%) con cobertura de bosque natural.

Otra actividad en la finca es el cultivo de manzano (13 ha. con 9000 árboles de manzano "Manzana Ana"), a cargo del administrador. Se piensa fertilizar los manzanos con el estiércol de los cerdos, que compran a otra empresa. La distancia de la plantación es 2 x 4.5 m. La producción del manzano oscila entre 4.8 y 5.0 ton/ha/año. Hay manzanas de cuatro calidades; la mejor tiene un precio en el mercado de \$900 por kilo (\$1992). Otra actividad es la cría de cerdos a pequeña escala, como iniciativa del administrador de la finca.

En la zona, la empresa es propietaria de cuatro fincas forestales, con una red de caminos internos que alcanzan una longitud de 6.5 km. El mantenimiento periódico es por cuenta de la empresa (en ésta tarea colaboran las empresas que compran la madera).

En la finca habitan seis (6) familias de empleados de la finca forestal. Las familias tienen en promedio dos (2) hijos. Las mujeres trabajan en su casa y tres de ellas suministran la alimentación a trabajadores de la finca. Cada familia alimenta de 10 a 15 personas por día. La esposa del administrador es la secretaria de la empresa.

Todas las casas tienen una pequeña huerta casera, en donde se cultiva varias hortalizas como repollo, cebolla de huevo, remolacha, arveja, frijol, maíz y hierbas medicinales. La producción se destina para el consumo doméstico, pero en algunas ocasiones se vende y/o obsequia a los vecinos.

2. EL SISTEMA: PINO CON GANADO

La empresa plantó los árboles de pino a una densidad de 1100 árboles por hectárea, es decir, a una distancia entre árboles de 3 x 3 m. En el primer año los árboles se fertilizan con una mezcla de Urea, Calfos, y Boro (5 g), en una cantidad de 20 g/árbol. El costo de la siembra por árbol fue de \$25 (col \$1989). Los costos de plantación (entregando el terreno limpio) fueron de \$27.500/ha. La empresa "Cartón de Colombia" suministra las plántulas.

En el quinto año se hace un raleo, para dejar 600 árboles/ha, y en el séptimo se dejan 350 - 400 árboles/ha. La producción de estos raleos se utiliza como pulpa. La última cosecha de los árboles a los 10 años se utiliza como madera para producir estacaones de 2 a 3 m de largo, y alfardas de 6 m de largo.

De esta manera, la producción para pulpa y madera en toda la finca es de 600 toneladas cada mes. Cartón de Colombia compra toda la producción, pero otra empresa de

manizales, Tablemac, compra la madera para la fabricación de tableros de aglomerados a un precio más alto.

En los primeros cuatro años los árboles se podan tres (3) veces. Esta se hace por contrato, y tiene un costo de \$20 por árbol (col\$ 1992). Las ramas podadas se apilan en el lote, y después las familias las utilizan como leña para el uso doméstico.

Cuando los árboles tienen dos (2) años, se introduce el ganado vacuno (tipo levante) en la plantación. En una plantación con árboles más juvenes, aunque el el ganado no los come, los dañaría por el continuo tránsito.

Cuando los árboles alcanzan una edad de seis (6) años, se ciera el dosel y se suspende el pastoreo, ya que la menor calidad y cantidad del pasto no permite la continuidad de la actividad y la hace menos rentable.

Solamente se puede pastorear ganado de levante hasta un peso entre 300-350 kg (es decir, hasta cuando alcancen una edad de 20-30 meses), para evitar que el ganado pesado dañe las raíces y compacte el suelo. Sin embargo, sobre este efecto negativo todavía hace falta mayor investigación.

El ganado más pesado (300-350 kg), se saca de la plantación a potreros a plena exposición del sol, donde terminan el ciclo de levante y luego se venden. Para ello, se aplica el sistema de "cabeza y cola", es decir, periódicamente se van seleccionando las reses con mejor peso y se deja el resto hasta que alcancen el peso promedio. El ganado es de diferentes razas: Normando, Cébu y criollo.

En la finca Florida Blanca existen 8 lotes de la plantación que se han cercado con alambre para el pastoreo; cada lote tiene un tamaño aproximado de 10 a 15 ha. El alambre costó \$6.000 por cuadra (80 * 80 m), es decir, una longitud de 320 m de largo, incluyendo los estacones y grapas. Por ende, cercar un potrero de una (1) ha (320 m x 4), cuesta \$24.0000 (\$1992). Utilizando cerca eléctrica el costo es de \$24/m lineal.

En cada potrero entran 35 a 40 reses de levante, y ellas se rotan sobre tres (3) potreros. Cada potrero se pastorea durante aproximadamente 50 días, y se cambia a otro potrero cuando el pasto no permite la continuación del pastoreo.

No ha sido posible llevar registros de producción de las reses por cuanto no se ha establecido un criterio de utilización y rotación. Las edades de las reses varían entre 1 y 4 años como máximo. Las reses se venden para carne cuando pesan entre 380 y 400 kg. Se venden en pie a un precio de \$850/kilo. Se venden máximo en hatos de 20 reses, y se hace la compra de la misma cantidad en la región. Una res de 150 kg cuesta de \$100.000 a \$135.000.

El ganado se pesa cada tres (3) meses; el incremento es aproximadamente 13 kg por mes. Al contrario de éste, en terreno abierto sólo aumentan 11 kg por mes.

Se utiliza medio jornal por día para el manejo de ganadería. Debido a que los potreros están alejados de la finca central, las vacas se ordeñan en los potreros.

Lo más costoso respecto al manejo del ganado es el control sanitario (medicamentos): las reses se vacunan cada 12 meses contra carbón y cada 6 meses contra fiebre aftosa, se purgan cada 3 meses contra parásitos y se vitaminizan cada 3 meses.

El pasto de los potreros en la plantación consiste de Kikuyo (75%), especialmente en las partes planas, y además otros pastos como: Riqueza y Yaraguá, Carretón y Gramas naturales.

Hay varias malezas en los pastos, especialmente donde hay más sombra de los árboles, pero todas son palatables, una indicación de que no hay sobrepastoreo. En general, el pasto bajo sombra de árboles crece más rápidamente, pero es de menor calidad: es menos denso y frágil porque los tallos crecen con muy pocas hojas. Los pastos en las plantaciones se pueden controlar más fácilmente.

El pasto a plena exposición del sol parece mejor, pero, de otro lado, en estos pastos crece espartillo y "helecho de marrano", que no son palatables. En algunos potreros hay mucha de estas malezas, lo que indica sobrepastoreo.

Según el agregado, no hay muchos efectos negativos en la producción de los dos componentes del sistema.

El daño del ganado a los árboles es de 50 árboles por hectárea, por volteo y desraizamiento, lo que no es exagerado. En los sitios de descanso del ganado, donde se amaña el ganado, el árbol crece defectuoso.

Se han obtenido buenos resultados con el ganado hasta el punto de considerarse una actividad de gran posibilidad económica mientras crece el principal producto, la plantación de pino.

3. LA INVESTIGACION DE CONIF

Dentro de un Convenio Técnico entre CONIF y FEDERACAFE suscrito en 1989, se instaló un ensayo en la finca, para estudiar el aspecto forestal del sistema silvopastoril "Pinus patula con ganado" (Segundo Informe CONIF, 1991).

Investigación: Silvopastoril Pinus patula con ganado bovino

Fecha de instalación: diciembre 1990

Duración: 3 años

Lugar: Finca Florida Blanca, Villamaría, Caldas

Según el ensayo de la investigación de CONIF-FEDERACAFE, en el predio se delimitó un lote de ocho (8) ha aproximadamente, plantado con Pinus patula de 2 años de edad, el cual se dividió en 4 potreros con un área relativamente igual.

En diciembre 21 de 1990 se introdujeron 12 unidades de ganado criollo de 173 kg de peso promedio por animal. Este hato pastorea cada potrero más o menos entre 22 y 25 días, teniendo así una rotación entre 2 y 2.5 meses de descanso para un potrero. Así mismo, se

procedió a instalar una parcela testigo del componente forestal en donde no ingresa el ganado y cinco parcelas controles en plantación pastoreada, cada una de 1.000 m² de área o 110 árboles.

El cuadro siguiente muestra el peso del ganado entre diciembre 1990 y marzo 1991, el cual fue sometido a pastoreo en la plantación. Como se observa, el incremento de peso por animal en el primer mes, fue de 20.7 kg, pero los siguientes dos meses disminuyó en casi un 40% (12.35 kg por mes), debido muy posiblemente al intenso verano registrado de enero a marzo (Segundo Informe CONIF-FEDERACAFE, 1991).

Individuo no.	Peso Ganado Kg dic.21/90	Peso Ganado Kg enero 21/91	Peso Ganado Kg marzo 21/91
1	172	184	205
2	184	210	236
3	152	173	210
4	151	168	193
5	176	196	228
6	169	193	195 E
7	175	203	230
8	192	215	240
9	170	198	226
10	190	205	239
11	110 *	108 -	-
12	175	190	204
Peso Total	1.906	2.135	2.406
Peso Prom.	173.3	194.0	218.7

* : murió enero 28/1991. Los datos se eliminaron del análisis.

E : enfermo

Fuente: Segundo Informe CONIF-FEDERACAFE, 1991

El rendimiento diario por res para el primer mes fue de casi 0.66 kg/día, mientras que para el segundo y tercer mes disminuyó a 0.40 kg/día. Estos registros se consideran medio-altos si se comparan con el rendimiento regional de ganado criollo de levante, 600 g/días-res. Además, si no se incluyera la res no. 6 de la última medición, por enfermedad, se incrementaría el rendimiento a 0.44 kg/día-res (Segundo Informe CONIF-FEDERACAFE, 1991).

En el cuadro siguiente se resumen los resultados de la sobrevivencia y el crecimiento en altura total de las parcelas testigo y controles de la plantación de Pinus patula. Se observa una sobrevivencia de 90.6%, una altura promedio entre 3.1 y 3.8 m a una edad de 2.0 años, una altura máxima entre 5.9 y 5.0 m y mínima entre 1.3 y 2.4 m (Segundo Informe CONIF-FEDERACAFE, 1991)

Parcela	No. árboles	Sobrevivencia %	Altura media (m)	Altura máxima (m)	Altura mínima (m)
Testigo	97	88.2	3.14	5.00	1.30
Control 1	101	91.8	3.52	5.00	1.50
Control 2	108	98.2	3.67	5.20	2.20
Control 3	105	95.5	3.69	5.30	1.90
Control 4	103	93.6	3.69	5.80	1.60
Control 5	84	76.4	3.81	5.90	2.40

4. EVALUACION DEL SISTEMA

4.1 Méritos

Técnicos

- + La actividad silvopastoril está sincronizada con cada uno de los componentes (interacciones negativas ausentes o no detectadas).
- + Por el tipo del ganado empleado (levante) el manejo del hato ganadero no es complicado.
- + Se reducen las limpiezas a la plantación por la actividad ganadera.
- + El ganado bajo los árboles no presenta factores negativos para su levante.
- + El sistema y objetivo de manejo del ganado (ganado de poco peso) ha permitido la reducción de riesgos inmediatos a la plantación (daño mecánico y compactación).
- + El tipo de sistema de manejo del ganado usando lotes dentro de la plantación complementados con lotes abiertos (sin árboles).
- + La poda oportuna de los árboles para permitir el desarrollo de la pastura.

Sociales

- + La actividad silvopastoril es un incentivo para los reforestadores.
- + Con este ejemplo, las empresas reforestadoras grandes tienen menos resistencia de la gente debido a la diversificación del uso del suelo y la oportunidad de mayores fuentes de trabajo.
- + El sistema permite la utilización del terreno forestal por parte de ganaderos carentes de tierras suficientes para la ganadería (la empresa forestal "facilita" la tierra para la actividad pecuaria "compartiendo" los riesgos y beneficios).

Económicos

- + Usufructo económico de la finca forestal con la actividad ganadera.
- + Baja utilización de mano de obra para el manejo del ganado.
- + Un gran potencial económico para la empresa forestal.

Ecológicos

- + El sistema silvopastoril es una buena opción para terrenos de ladera donde la actividad agrícola o pecuaria por sí solas no serían aptas.

4.3 Restricciones

Técnicas

- Necesidad de podar los árboles para permitir la entrada de la luz y permitir una apropiada cobertura del pasto.
- Limitado a un rango de edad de la plantación (2 - 6 años, es decir 2/5 partes del turno) donde es mas viable el sistema silvopastoril (a juicio de la empresa).
- Requiere disponer de terrenos abiertos adicionales con pasto para complementar el levante del ganado.
- El sistema de manejo pecuario está limitado a un tipo de ganado de levante (el producto final es ganado pequeño: en peso y cantidad)
- Exige manejo adecuado, de lo contrario aumenta, por ejemplo, el riesgo de compactación del suelo y por ende, una disminución del crecimiento de los árboles.

Sociales

- El sistema está dirigido a propietarios con recursos de capital y tierra suficientes.

Ecológicas

- El sistema debe estar localizado en zonas donde el pasto Kikuyo prospere bien en condiciones normales.

4.4 Potencialidades

- + Técnica transferible a zonas de vocación forestal.

4.5 Validación

El sistema puede ser validado con una alta tasa de replicabilidad por la facilidad de ser implementado a las zonas de plantación de pino existentes y futuras en el país, siempre y cuando se contemplen restricciones tales como, las ecológicas y el tipo de ganado (razas y modalidad), y existan canales de crédito para el fomento de la práctica (mejorando el sistema del "arreglo reforestador - ganadero"), así como la necesidad de conocer las posibilidades y facilidades del mercadeo del ganado.

4.6 Necesidades de investigación

- + Profundizar en el análisis económico de la actividad.
- + Promover estudios para evaluar: la tasa de producción del pasto a diferentes edades de la plantación, a diferentes densidades de los árboles y alturas de poda, con el fin de definir la carga animal adecuada.
- + Estudios sobre los efectos físicos del ganado al suelo.
- + Probar diferentes cargas animales (alternativas de manejo).
- + Probar el sistema en otras regiones.
- + Probar el sistema con otros criterios de rotación del ganado y carga animal y razas de ganado.
- + Probar el sistema bajo otras distancias de plantación de pino.
- + Buscar posibilidades de crédito para incentivar la actividad ganadera en plantaciones de pino.

PRACTICAS AGROFORESTALES

A. ARBOLES ASOCIADOS A CULTIVOS AGRICOLAS

CASO No. 5. CARACOLI *Anacardium excelsum* ASOCIADO A CAÑA PANELERA.

1. EL SISTEMA EN LA REGION

1.1. Ubicación

Este sistema agroforestal involucra árboles de caracolí (*Anacardium excelsum*) en parcelas con caña panelera, sistema común en el valle extendido entre Piedecuesta y Bucaramanga, en el departamento de Santander, en las coordenadas son 7° N, 73° O, a una altitud de 900-1000 msnm.

Se visitaron dos grandes fincas en la vereda Barroblanco, en el municipio de Piedecuesta.

1.2. Climatología

La temperatura promedio diaria es entre 17 y 24°C y el promedio anual de lluvias entre 1.000 y 2.000 mm.

1.3. Fisiografía

La región hace parte de la cordillera oriental. El área específica donde se encuentra el sistema está constituido por un valle extendido (Valle del Guaticará), causado por la Falla de Bucaramanga que propició el hundimiento de la parte occidental y el levantamiento de la parte oriental. Este valle se llenó con sedimentos aluviales de los diversos ríos que afluyen de las montañas, del oriente y del sur.

Después de este relleno, los ríos empezaron a secarse en sus propios sedimentos. En el valle evolucionó un sistema de terrazas aluviales de los diversos ríos y de diferentes edades.

El sistema analizado es común, como se ha mencionado, en la parte sur del valle, en la cuenca del río de Oro, donde las pendientes son suaves.

1.5. Ecología

El área de estudio está comprendida dentro de la zona de vida bosque húmedo premontano (bh-PM).

Las especies forestales que se encuentran con mayor frecuencia en la región son: ***Anacardium excelsum***, ***Gliricidia sepium***, ***Trichantera gigantea***, ***Cedrela odorata***, ***Bauhinia spp***, ***Ficus spp***, ***Bambusa guadua***, ***Bambusa vulgaris***, ***Fourcraea macrophylla*** (jijarón parecido a caracolí),

1.6. Uso de la tierra

El principal cultivo es la caña panelera que, en la mayoría de las parcelas, se encuentra mezclada con los árboles de caracolí. Existen otros cultivos de menor importancia como el pasto King Grass, el maíz, el frijol y el tomate (Río grande), también mezclados con caracolí. En algunos casos el maíz y el frijol se cultivan entre dos cultivos de caña en el período de su establecimiento. Así mismo, se cultiva yuca en parcelas pequeñas y se encuentran algunas parcelas con rastrojo.

En la zona se han establecido chircales (fábricas de ladrillo y teja) que hacen uso del suelo arcilloso, varios trapiches para el procesamiento de la caña y galpones avícolas.

En los bordes de carretera y de caminos se siembran cercas vivas de fique, caracolí, matarratón, gallinero, Bauhinia, jijarón entre otras especies.

En las laderas de los alrededores del valle se cultiva café y cacao con sombrío. Más arriba, se manejan prácticas silvopastoriles con sombrío de árboles de leña como el arrayán. En las cumbres, con pendientes fuertes, hay bosques.

2. EL SISTEMA CARACOLI CON CAÑA.

Mezclar caña con árboles no es un sistema común en el mundo y, en principio, no existe literatura alguna sobre él. Sin embargo, es frecuente en el área donde se localiza el sistema descrito.

2.1. Estructura

Los árboles más comunes en los lotes de caña son el caracolí y el cedro (**Cedrela odorata**); con menor frecuencia se observa el matarratón (**Gliricidia sepium**). Los árboles no solo crecen en los cañaduzales, también están presentes en parcelas de maíz y frijol y de pasto (King Grass).

La distancia entre los árboles es muy variada, desde 4 hasta 20 m o más. La altura es muy variada. Los fustes son anchos dependiendo de la edad del árbol y es común encontrar fustes con un DAP de hasta 40 y 60 cm.

Los árboles de caracolí rebrotan naturalmente y no es una práctica corriente la siembra de plántulas. No es frecuente el corte o tumba de los árboles pero en ocasiones se venden en pie.

Por otro lado, los arrendatarios y agregados de las fincas utilizan la leña para cocinar y, según el contrato oral tradicional, pueden usufructuar la madera pero no cortar o sembrar árboles, éste es un derecho reservado al dueño.

De otra parte, y teniendo en cuenta que la caña requiere de luz directa, es necesario efectuar podas drásticas a los árboles.

La poda de los árboles es una tarea difícil; los descopadores empiezan a podar los árboles desde arriba y utilizan machete. Pueden podar hasta 10 árboles por día. La poda de cada árbol tiene un valor aproximado de \$2.000, más la comida.

La poda se realiza en todas las ramas del árbol, dejando un muñón del cual rebrotan las nuevas ramas. Si el árbol no ha alcanzado la altura deseada, se deja la rama apical en la parte superior para que continúe el crecimiento.

La poda se realiza después del corte de la caña para no dañarla. En esta región la primera cosecha de la caña es después de 2 años y las siguientes cada 18 meses. En consecuencia la poda de los árboles se hace coincidir con esta misma secuencia.

La gente de la región utiliza los árboles de caracolí de manera múltiple, así:

leña: Las ramas podadas se utilizan como leña, para uso doméstico y como combustible en los trapiches y en los chircales. Se vende por metro cuadrado.

madera: Se vende madera en bloque o tabla. En algunas ocasiones también se venden árboles en pie a personas que utilizan el material para confeccionar cajas de tomate, camas, puertas etc. El precio de un árbol en pie es de \$20.000 a \$30.000 dependiendo de la altura y del diámetro. La madera no es muy fina.

ceniza: La ceniza de la leña es vendida a los jaboneros de la región, quienes la utilizan en la fabricación de jabón de la tierra.

abono: Se dejan las hojas y las ramas pequeñas en el campo para que se descompongan y sirvan de abono para la caña. Algunos campesinos compran las hojas y las ramas para utilizarlas como abono en sus parcelas de hortalizas (cebollas).

carbón: El carbón, según la información recibida, es de buena calidad.

Las raíces del caracolí son profundas, situación que evita la competencia con la caña.

La caña se siembra a una distancia de 1.20 m x 1.20m (el largo del mango de una azada) y en cada hoyo se siembran dos semillas de 20 cm de largo y de 2 a 3 nudos.

En la región también se cultiva la caña por aparcería, cuando esto ocurre, la cosecha de la caña se divide por partes: una cuarta parte para el aparcerero y 3 cuartas partes para el dueño de la finca, el reparto se efectúa una vez se finaliza la transformación de la caña en panela. Cuando un aparcerero siembra un cultivo de corto plazo, frijol y/o maíz entre los cultivos de caña, la cosecha le pertenece.

3. VALIDACION DEL SISTEMA

Méritos

- Se observa un reciclaje de nutrientes ya que las hojas de los árboles caen y se descomponen, formando un abono utilizado por el cultivo de caña.
- Las ramas resultantes de la poda de los árboles, se utilizan en los hornos de los trapiches y en usos domésticos.
- Después de una poda fuerte, mueren parte de las raíces, lo que implica un mejoramiento en las propiedades químicas como físicas del suelo.
- Disminución relativa del daño causado por vientos;
- Protección de los bosques, por la utilización de la leña resultante de las podas.

Debilidades

- Limitaciones en las posibilidades de réplica dadas las características especiales del microclima, de la topografía y de los suelos de la zona analizada.
- Bajo porcentaje de regeneración natural de los árboles.
- Inexistencia de prácticas concientes de reposición de árboles tumbados.
- Reducción de posibilidades de tecnificación del cultivo de caña, por la presencia del caracol.
- Dependencia de la necesidad de leña.
- Incremento de los costos de manejo, por las labores de poda, apilado de leña y transporte.
- Mortalidad alta de los árboles por las quemas continuas de los desechos de la caña.
- Insuficiencia en la producción de leña, en función de las necesidades tanto domésticas como semi industriales.
- Disminución del área sembrada en caña por hectárea, comparada con un cultivo limpio.
- Competencia por luz, exigiendo la realización de podas drásticas que exigen la incorporación de mano de obra.

- Sistema limitado a propietarios no mecanizados ya que de otra manera no podría coexistir el árbol. Así mismo no es recomendable en prácticas de quema periódica.
- Densidad moderada de los árboles.
- Restricción en la diversificación de cultivos asociados a la caña.
- Necesidad de realizar la poda total del árbol en cada ciclo del cultivo de caña.

CASOS No. 6 Y 7 SISTEMA AGROFORESTAL DE NOGAL CAFETERO ASOCIADO A CAFE.

INTRODUCCION

El presente reporte recoge las experiencias anotadas de uno de los sistemas agroforestales más comunes y en consecuencia más estudiados la zona andina colombiana. La descripción y análisis de este sistema se basó en la observación de dos (2) casos de finca de producción cafetera y en uno de investigación institucional, además de la información secundaria consultada:

a. Café con nogal cafetero, a nivel de un pequeño productor

Caso : finca "El Delirio", municipio Montenegro, Departamento del Quindío

b. Café con nogal cafetero, a nivel de un productor grande

Caso : finca "La Renta", vereda Morelia, municipio Pereira, Departamento de Risaralda

c. Finca experimental institucional.

Caso : finca "La Catalina", programa de investigación de Cenicafé, Departamento de Risaralda

HISTORIA DEL SISTEMA

En Colombia se cultivan principalmente tres variedades de café:

- Café tradicional. Variedad de Coffea arabica, cultivado con sombrío.
- Café caturra. Otra variedad de Coffea arabica, que se ha sembrado a plena exposición . Esta especie fue introducida en los años 60.
- Café variedad Colombia. Resultado de un cruzamiento obtenido por CENICAFE entre Coffea robusta "Híbrido de Timor" y la variedad comercial Caturra. La gran ventaja de la variedad Colombia es la resistencia a la roya (una enfermedad causada por el hongo Hemileia vastatrix), una característica del Coffea robusta. La variedad Colombia puede sembrarse bajo sombrío.

Con la introducción del café Caturra se disminuyeron sensiblemente los árboles de sombrío en las regiones cafeteras, como efecto de la política de la Federación Nacional de Cafeteros. En la actualidad, la mayor parte de los cafetales del llamado "eje cafetero" - Quindío, Risaralda y Caldas-, están sembrados en variedad Colombia, como cultivo a plena exposición. No obstante, todavía es posible encontrar café tradicional con sombrío de árboles, no solo en zonas marginales cafeteras sino aún en el eje cafetero.

Dadas las nuevas condiciones del pacto internacional del café, la política de la Federación Nacional de Cafeteros se modificó drásticamente, pasando de estimular el incremento de la productividad a la disminución sustancial de la producción.

Esta circunstancia ha dado lugar al otorgamiento, por parte de la Federación, de una bonificación por cada árbol que se siembre en las fincas cafeteras, con el doble propósito de disminuir el área sembrada y de proteger las tierras de la zona cafetera, especialmente en áreas de ladera inclinada.

A luz de esta concepción, se ha despertado un gran interés por el cultivo del árbol Nogal cafetero (Cordia alliodora).

CENICAFE realizó, en una estación experimental, la siguiente práctica de asociación de café con nogal:

En 1968 sembró 556 árboles de nogal en dos hectáreas de terreno, a una distancia de 6 m x 6 m. En 1974 cuando los nogales tuvieron siete años se efectuó una entresaca y se plantó café variedad colombiana a 2 m x 1,5 m.

En 1980 se zoqueó el cafetal. Los nogales de la mitad del área se tumbaron; con los restantes se hizo una entresaca, dejando en pie 105 árboles/ha con distanciamientos de 9 m x 10 m.

Después de 5 años se analizaron las producciones de café y el crecimiento de los árboles. Se monitoreó, a manera de testigos, café a libre exposición y un bosque de nogal.

Los resultados de este experimento fueron los siguientes:

- El cafetal bajo sombra densa de 270 árboles/ha produjo, durante las cinco cosechas obtenidas, 10.816 kg de cps (café pergamino seco).
- El cafetal a plena exposición, produjo 13.520 kg de cps, y el café asociado con nogal 9.802 kg. Es decir que el café asociado con nogal desarrolló el 72 % de la capacidad productiva, si se le compara con el cafetal sin sombra.
- En la asociación café con nogal se formó, adicionalmente un bosque de gran valor.
- Se reportaron menores costos en el manejo del café asociado con nogal: tanto en fertilizante como en mano de obra.
- Aunque las observaciones sólo se llevaron hasta obtener el café cereza, CENICAFE afirma que los frutos producidos bajo sombra fueron más sanos.
- Los componentes de la asociación café con nogal son plenamente compatibles. Parece recomendable mantener densidades entre 100 y 200 árboles/ha para evitar efectos negativos en la productividad del cultivo de café y para obtener un importante volumen de madera por hectárea.

A. SISTEMA CAFE CON NOGAL EN LA FINCA "LA RENTA" (Gran Productor).

La finca "La Renta" está situada en el municipio de Pereira, departamento de Risaralda, a 1.240 msnm, con una temperatura media anual de 22 °C, y una precipitación media anual de 1.850 mm.

La región presenta una distribución bimodal de las lluvias: el primer período es de Marzo a Mayo, y el segundo de Septiembre a Noviembre. La topografía es ondulada; los suelos son de textura franco arcillosa, con una profundidad efectiva mayor de 30 cm.

El área total de la finca es de 165 ha, de las cuales 55 ha están dedicadas al sistema en estudio: café con nogal Cordia alliodora. El resto del área está siendo utilizado en cultivos de cacao con sombrío de guamo y plátano (15 ha), cacao con sombrío de nogal cafetero (19 ha), café con sombrío de plátano y guamo (este sistema será paulatinamente reemplazado por café con nogal cafetero después de la zoca del café), café con sombrío de leucaena; guadua, pasto de corte, y en ganadería con 36 cabezas de ganado.

Alrededor de los pastos se establecieron cercas vivas de nogal cafetero asociado con limón ornamental (Swinglia glutinosa) y en los alrededores de la casa se cultivan cítricos. En la hacienda han sido construídas 11 casas, donde viven igual número de familias, cuyo jefe trabaja en la finca como empleado permanente. La mujer trabaja en la preparación de alimentos para otros trabajadores de las finca. Los hijos participan en la recolección de café.

El dueño, un importante político y ex-ministro de Agricultura, comenzó con el sistema café con nogal en 1987, como réplica de prácticas desarrolladas en el departamento de Antioquia. El objetivo básico, la estabilización de la producción de café, fue modificado al incorporar una especie forestal.

Se han sembrado 17.000 árboles en total entre los cafetales. La siembra se realiza al momento de la zoca y en las mismas condiciones del café, es decir, en los mismos hoyos que se hacen para la siembra de éste. La mano de obra requerida es la misma que en la siembra de un cafetal limpio. Los jornales para la labor de siembra de café se contabilizan aparte de los utilizados para la plantación de café.

Según el agregado de la finca, la producción del café con nogal, es la misma que cuando era monocultivo. Sin embargo, la calidad del café con sombrío es mejor, más fresca.

CONIF estableció algunas parcelas de investigación en la finca con el objeto de medir el efecto de los árboles de nogal cafetero sobre la producción de café y la producción de los árboles en el cafetal.

En efecto, en cada una de las fincas donde se han desarrollado prácticas de esta asociación en la región, CONIF ha identificado parcelas de investigación, identificando, en cada una de ellas, árboles de nogal y su influencia sobre los cafetos: 12 cafetos, en cuatro líneas en cruz de tres cafetos, alrededor del árbol de nogal.

B. SISTEMA CAFE CON NOGAL EN LA FINCA "EL DELIRIO" (Pequeño Productor)

La finca "El Delirio" se localiza en una esquina del casco urbano de la ciudad de Montenegro, departamento del Quindío, a orillas de un río, en las coordenadas: 4° 34' N, 75° 45' O, a una altura entre 1.300 - 1.360 msnm. La región hace parte de la Cordillera central.

El material parental, que se llama 'Glacis del Quindío' es un depósito volcánico no consolidado, es decir, ceniza volcánica, flujo de lodo y depósito de piedemonte de la edad del Plioceno y Pleistoceno, según el mapa geológico del Quindío. Los suelos son del tipo Dystrandept, con cenizas volcánicas.

El dueño de la finca es un Abogado, residente en la ciudad de Armenia. Visita su finca con relativa frecuencia y la controla por teléfono. La finca está siendo manejada por un Agregado que tiene un año de vinculación laboral y, según su afirmación, posee una amplia experiencia en el manejo del café, pero ninguna con respecto al de los árboles. El administrador vive con su esposa y sus tres (3) hijos en una casa al interior de la finca.

La finca "El Delirio" tiene una extensión de 14 cuadras (una cuadra = 80 x 80 m), y el cultivo principal es el café de las variedades Caturra y Colombia, de frutas amarillas y rojas mezcladas. Los cafetos son podados a una altura aproximada de 1.8 m; la finca recibe asesoría de la Federación Nacional de Cafeteros.

La producción del café de la finca alcanza unas 1.200 arrobas en cosecha principal, y 600 en travesía. Cuando la producción es óptima se pueden cosechar hasta 35 cargas/ha máximo ó 350 @/ha de C.P.S. La carga, en la fecha de la visita (noviembre de 1992), se vendía entre \$70.000 a \$80.000.

En más de la mitad del área de la finca, el café está mezclado con árboles de nogal cafetero (Cordia alliodora). En la zona alta de la finca se utiliza el plátano como sombrío.

Se cultivan otros productos como cítricos, mango y guanabana en los alrededores de la casa. En el valle del río crece guadua y en las medianías se han establecido cercas vivas de matarratón (Gliricidia sepium).

En la parte media baja de la finca se sembraron, hace 12 a 15 años, 17 líneas de árboles de nogal cafetero aproximadamente a 7 m entre árboles y a 10 m entre líneas (536 árboles). Los árboles se sembraron según las curvas de nivel y tienen, en general, la misma edad y altura, aunque cerca del río, los árboles son considerablemente más pequeños. No se permite la regeneración natural a pesar de los rebrotes de los árboles caídos por causa natural. Entre algunas líneas de árboles de nogal se encuentran intercalados con varios árboles de cedro, Cedrela odorata.

Los árboles han sido fuertemente podados para conformar copas altas, pequeñas y redondas. Esta labor se realiza dos (2) veces por año, una en diciembre y otra en septiembre. La decisión de cómo realizar la poda se hace a ojo ya que no reciben asesoría técnica para este efecto. Esta labor requiere de tres (3) trabajadores, que pueden podar

entre 2 a 3 árboles por día, necesitando cinco (5) semanas en total. Podan con machete y utilizan una escalera y un lazo para trepar a los árboles. Aunque el trabajo es peligroso y los podadores son especialistas, su jornal es el mismo que el de los recogedores de café (una actividad mucho menos rigurosa que coger café; \$10.000/semana, 1992).

El agregado utiliza las ramas podadas de los árboles como leña (esta madera quema rápidamente) al igual que las del zoqueo del café. Sin embargo, la finca no suministra suficiente leña para el uso doméstico y en consecuencia deben traerla de las otras fincas del dueño.

El actual propietario compró la finca hace tres (3) años. El dueño anterior era médico.

El cafetal no ha tenido roya y, según el agregado, las zonas de mayor resequead (pleno sol) son las más propicias para difundir la enfermedad, mientras que a mayor humedad, existe menor posibilidad de propagación.

No existen, en principio, réplicas de esta asociación en la zona aledaña a la finca "El Delirio".

C. LA FINCA EXPERIMENTAL DE CENICAFE "LA CATALINA"

En la finca experimental "La Catalina", CENICAFE ha realizado varios experimentos con café variedad Colombia asociado con diversos árboles, entre ellos, macadamia (Macadamia ternifolia), plátanos (Musa spp), caucho (Hevea brasiliensis) y nogal cafetero (Cordia alliodora).

El lote experimental de la asociación café var. Colombia y Nogal cafetero tiene un área de 39.000 m². Hace 5 años se sembró café a 2 m x 1 m (6.600/ha) y al mismo tiempo, plántulas de nogal cafetero a 4 m x 6 m (417 árboles/ha), los árboles alcanzan una altura de 7.1 m promedio. En otro lote se sembró café con plátano, variedad Dominico Hartón.

CENICAFE evaluó la diferencia, cuantitativa y cualitativa, de la producción de café, en los dos escenarios señalados. A continuación se presentan los cuadros que condensan los resultados obtenidos.

a) Diferencias Cuantitativas.

Producción del café asociado con plátano en comparación con una asociación con nogal cafetero.

edad del café en años	café más nogal (arrobas por ha)	café más plátano (arrobas por ha)
1	0	0
2	58.5	79.4
3	312.8	290.3
4	329.5	345

edad del café en años	café más nogal (arrobas* por ha)	café más plátano (arrobas* por ha)
5	264	289

* una arroba es 25 libras, es decir de 12.5 kg.

Fuente: CENICAFE, Informe 1992.

La producción de café asociada con plátano fue mayor que con nogal.

b) Cualitativas.

Análisis y conversión de café cereza a seco obtenido en la asociación.

asociación	año	café cereza (kg)	café mojado (kg)	café p.s. (kg)	café pasilla %
café + plátano	1	0	0	0	0
	2	4.92	2.28	1.0	2.5
	3	4.90	2.35	1.0	3.5
	4	4.86	2.40	1.0	3.9
	5	4.95	2.42	1.0	4.3
	Pr	4.90	2.36	1.0	3.55
café + nogal	1	0	0	0	0
	2	4.95	2.4	1.0	2.5
	3	4.9	2.33	1.0	3.5
	4	4.85	2.2	1.0	3.33
	5	4.87	2.28	1.0	4.65
	Pr	4.89	2.30	1.0	3.45

Fuente: CENICAFE, Informe de 1992.

Según esta tabla, no hay mucha diferencia en la calidad del café en las dos asociaciones: en ambos casos se necesitan 4.9 kg de café maduro recolectado para obtener un (1) kg de café seco pergamino.

En esta finca experimental, CENICAFE también investiga la asociación café, plátano y nogal. La producción de café más alta se registró en el quinto año. Contrastando con otras asociaciones donde esta fue en el cuarto año. Sin embargo, y de acuerdo con la entidad, es necesario profundizar en las investigaciones para obtener conclusiones más precisas.

ASPECTOS GENERALES SOBRE EL MANEJO DEL SISTEMA CAFE CON NOGAL.

El sistema café con nogal es relativamente sencillo de establecer. Existen, en principio, dos opciones para sembrar las plántulas de nogal cafetero:

- entre las líneas de los cafetos; y

- entre las líneas, reemplazando cada cuatro o cinco cafetos por una plántula de nogal. La Federación Nacional de Cafeteros estimula la siembra del nogal en los surcos con el objeto de dejar la calle libre, facilitando de esta manera los trabajos en el lote.

De otra parte y de acuerdo con las investigaciones realizadas por CONIF y la Federación Nacional de Cafeteros, se presentan a continuación las siguientes consideraciones sobre el sistema:

- a) Es posible regular el sombrío mediante podas de los árboles.
- b) Es importante identificar la mejor orientación de la plantación del café:
 - Según las curvas a nivel. Sembrar los cafetos y los árboles siguiendo las curvas a nivel. La desventaja es que el sombrío sobre los cafetos es irregular.
 - En líneas rectas en la orientación norte - sur. De este manera los cafetos reciben más o menos la misma cantidad de sombrío. En la mañana los cafetos ubicados al occidente de un árbol y en la tarde los localizados al oriente. Los cafetos debajo de un árbol obtienen todo el día sombrío.
 - En líneas rectas orientadas occidente - oriente. De esta manera una gran parte del lote no recibe sombrío, mientras que el resto está bajo sombrío todo el día.

En la finca "El Delirio" se sembraron los árboles según curvas a nivel y la mayor parte de la vertiente tiene una dirección oriente, en consecuencia las curvas a nivel coinciden con la orientación norte - sur.

En la finca "La Renta" también fueron sembradas líneas de árboles siguiendo las curvas a nivel, pero los resultados no fueron muy satisfactorios porque la sombra no se proyectó, exigiendo el cambio de orientación de la plantación de los árboles en el sentido norte - sur.

- c) Es necesario profundizar en la determinación de las distancias entre los árboles. A este respecto pueden enunciarse dos diferentes opciones:
 - sembrar los árboles con densidades altas y después entresacarlos.
 - sembrar los árboles con la densidad requerida para obtener el turno deseado.

La ventaja del primer sistema es que el campesino puede obtener ingresos adicionales, a mediano plazo. Sin embargo, la Federación de Cafeteros aconseja el segundo método. Propone sembrar las plántulas en zonas bajas a distancia de 5 m x 5 m, obteniendo así 400 árboles por hectárea. Para las zonas altas aconseja ampliar las distancias de siembra de 5 y hasta 12 m, dependiendo de la altura sobre el nivel del mar.

- d) Es importante manejar la poda para regular el sombrío. El período crítico de competencia por luz se registra entre los 4 y los 6 años.

Para mantener un crecimiento satisfactorio de los árboles, especialmente cuando están jóvenes, se pueden podar las ramas bajas hasta un 40 % de la altura de copa o cortar las ramas largas, sin embargo, este último método tiene mayores dificultades de manejo.

El Cordia alliodora tiene la característica de una ramificación verticilada, es decir, que las ramas crecen en "estrella", alrededor del tallo. Esta característica tiene dos ventajas respecto al manejo de las podas:

- las ramas son delgadas, y
- la poda puede realizarse en función del número de "estrellas".

No obstante es importante llamar la atención sobre el daño mecánico que puede producirse en los cafetos por efecto de la poda. En la finca "La Renta", por ejemplo, se cortan en primera instancia las puntas y luego a ras de tallo. Así mismo, en la frecuencia de las podas ya que los árboles crecen en diámetro cuando tienen más follaje. En la finca "El Delirio" las podas han sido demasiado drásticas y el resultado ha sido la obtención de árboles de 17 m de altura, con un diámetro a la altura de pecho - DAP - promedio de 28 cm, a los 15 años, crecimiento que, de acuerdo con el concepto técnico, no es el mejor.

COMPARACION CON EL SISTEMA TRADICIONAL

Según el concepto de un campesino, los árboles de nogal "resecan la tierra" y, en consecuencia, disminuyen la producción del café. No obstante, conocen el valor de los árboles y el significado que, a largo plazo, le reportarán al dueño del predio. No obstante, lo consideran como un elemento de lujo, a pesar de que la calidad del café es mejor bajo sombra: "más fresca y menos quemada por el sol".

Esta consideración debe tenerse muy en cuenta cuando se contemple la posibilidad de réplica, especialmente entre los campesinos tradicionales que no han captado, posiblemente, los beneficios edáficos y ambientales que aporta la presencia del árbol en sus fincas.

La decisión sobre cuál especie forestal involucrar en la finca, depende de la posibilidad de continuar obteniendo, por parte de los campesinos, un "goteo" periódico de ingresos producido por la venta de productos de corto y mediano plazo. Los ingresos de largo plazo (madera) son considerados de suma importancia, pero la percepción de los rendimientos no es tangible para ellos.

En consecuencia, es imprescindible diferenciar entre los propietarios profesionales y los campesinos tradicionales, fundamentalmente en cuanto a la apreciación y necesidad de ingresos intermedios adicionales a la producción del café. En efecto, los propietarios

profesionales viven en las ciudades y obtienen, en la mayoría de los casos, ingresos suficientes del ejercicio de sus profesiones. Los campesinos, en contraste, dependen por completo de la producción de su finca.

EVALUACION DEL SISTEMA AGROFORESTAL CAFE CON NOGAL.

Méritos

- La utilización del suelo con una función más productiva (café - madera), en comparación con el cultivo de café limpio.
- La especie maderable ofrece la posibilidad de ser manejada de tal forma que no afecte el cultivo de café, mediante podas periódicas, a alturas reguladas, regulando la sombra.
- El sistema café con árbol maderable puede ser manejado de acuerdo con los ciclos de zoca y/o reposición del café. Los turnos de la especie forestal pueden coincidir con las zocas del café, de tal suerte que el aprovechamiento del árbol no lo afecte.
- En zonas cafeteras, la inclusión de un maderable aumenta el rendimiento económico y valoriza el predio. El maderable es una "alcancia" para el productor.

Debilidades

- En épocas críticas del precio del café no es siempre posible acudir al ingreso económico que puede representar el árbol, ya que éste depende del ciclo del café (zoca/reposición).
- El manejo adecuado del sombrío requiere de mano de obra experta y oportuna.
- A medida que los árboles crecen se dificulta la poda y aumenta el riesgo para los podadores.
- El rendimiento económico derivado de esta actividad sólo puede ser obtenido en el largo plazo (a la edad del turno del árbol).
- En la asociación de café con nogal establecida, en los términos de las experiencias reportadas, no es posible obtener beneficios adicionales con otros cultivos. No obstante durante las épocas de zoca/reposición se pueden intercalar cultivos agrícolas como tomate, frijol o maíz.

Restricciones

- El sistema es apropiado para una finca dedicada exclusivamente al café.

- El sistema requiere: un determinado nivel económico, conocimiento silvicultural y una mínima infraestructura operativa: vías, mano de obra, capital de trabajo, instalaciones apropiadas para el aprovechamiento forestal, entre otras.

Potencialidades

- El sistema puede servir como un instrumento de política para la Federación Nacional de Cafeteros, aplicable en las actuales condiciones donde se espera reducir la producción y aumentar calidad.

Necesidades de mayor investigación

- Es indispensable profundizar en el análisis de la disposición y/o arreglo de los componentes de acuerdo con las condiciones topográficas del lugar ya sea en curvas a nivel o por coordenadas N-S y E-W.
- La profundización en el estudio sobre las densidades más apropiadas para la siembra de los árboles asociados a café.
- La profundización en el estudio sobre el manejo silvicultural de los árboles, tales como podas, raleos, aprovechamiento, etc.
- El aumento de la base de información sobre el rendimiento silvicultural del nogal (altura, diámetro, volumen), bajo diferentes condiciones, lugares y mediante el establecimiento y monitoreo de parcelas.
- La profundización sobre el efecto de los árboles en la producción y en los procesos fisiológicos del café.
- La identificación de un plan de manejo de la asociación que permita hacer coincidir los ciclos de zoca y reposición con los de la cosecha de árboles.
- La difusión de las potencialidades del sistema, como alternativa al monocultivo del café.
- La profundización en el análisis de los procesos de la relación cultivo/árbol en cuanto al ciclaje de nutrientes, competencia a nivel del suelo (raíces, nutrientes, humedad) y a nivel aéreo (luz, biomasa).
- La exploración de la potencialidad de otras especies forestales de uso múltiple, con el objeto de diversificar la combinación. Como ejemplos conocidos pueden mencionarse las siguientes: la leucaena; el matarratón; el guamo; el caucho; el eucalipto; el pino; el roble; el cedro; el carbonero ; el chachafruto; los árboles frutales (aguacate, brevo, higuera, guanabana, cítricos, mango), entre otras.

CASO No. 8 SISTEMA AGROFORESTAL ROBLE ASOCIADO A CAFE.

1. EL SISTEMA EN LA REGION.

1.1. Ubicación

El sistema agroforestal consiste de una combinación de árboles de roble (**Tabebuia rosea**) plantados irregularmente en un cultivo de café tradicional. La parcela agroforestal se localiza en la finca "La Teresa", propiedad del Señor Valerio Amortegui, en el corregimiento de La Sierra, municipio de Quipile, departamento de Cundinamarca.

1.2. Climatología

Dado que no se disponen de registros climatológicos en el área donde se localiza la finca, la determinación de la temperatura se basó en los registros promedios de tres estaciones cercanas: Cachipay, Anolaima y Anapoima. La temperatura registra un promedio anual de 19 °C, con una máxima promedio anual de 25 °C y una mínima de 15 °C (CAR, 1988).

La región presenta una precipitación anual promedio entre 1.100 y 1.700 mm. En la zona de la finca visitada es posible esperar una precipitación promedio entre 1.500 y 1.700 mm. Los datos pluviométricos muestran una distribución bimodal de la estación lluviosa en Marzo-Abril y Octubre-Noviembre, y para la estación seca en Enero-Febrero y Julio-Agosto. Durante todo el año se presentan lluvias ocasionales (CAR, 1988).

La zona de la finca está en una ladera con vista al valle del río Magdalena, situación que causa vientos calientes y secos, lo cual permite suponer que no es una región muy favorable para la agricultura. El uso de la tierra se caracteriza por pastos con arbustos y, en algunos sitios más favorables, café con sombrío. La región está comprendida dentro de la zona de vida bosque húmedo premontano (bh-PM).

1.3. Geología

La región hace parte de la vertiente occidental de la Cordillera Oriental, constituida por rocas sedimentarias de edad Cretácica, plegados y fallados en el Cuaternario antiguo y moderno. En su litostratigrafía, la finca está constituida por el grupo Villeta, del Cretácico Medio (CAR, 1988).

El grupo Villeta está caracterizado por capas gruesas de lutitas: partículas <0.0625 mm, p.ej. arcilla. Estas capas de lutitas son intercaladas con capas delgadas de areniscas o calcáreas. La roca está formada por lutitas pardas y negras, en algunos sitios calcáreas y esquistos negros en algunas zonas con una fuerte oxidación de hierro (Parra, 1970).

1.4. Geomorfología

Esta región está constituida por un sistema de cordilleras intermedias que afloran con crestas bastante bien definidas y que cortan la zona de Sur a Norte (Parra, 1970). Este último caso puede observarse muy bien en la cordillera de Quipile (CAR, 1988).

La región de la finca muestra pendientes de más del 50 %, con propensión a la erosión. La relación entre los planos de estratificación y la superficie de exposición del talud, es un factor de gran importancia en la estabilidad de las vertientes en la región en estudio. En las vertientes de tipo cataclinal, la superficie de talúdes es paralela a la orientación de los planos de estratificación; esta relación favorece los movimientos en masa de tipo planar. Las vertientes de tipo anaclinal son relativamente más estables y los movimientos en masa asociados son de tipo rotacional (CAR, 1988). La diferencia entre estos dos casos puede observarse claramente en la cordillera de Quipile. La vertiente del estudio es del tipo anaclinal, y no muestra características de deslizamientos.

1.5. Suelos

Los suelos en el lugar donde ocurre el sistema agroforestal son originarios de material parental del Cretácico Medio, in situ. Hacen parte de la Asociación Quipile, según la clasificación utilizada en el "Estudio general de suelos para fines agrícolas de las cuencas media y baja del río Bogotá y municipios aledaños" del IGAC (Parra, 1970).

La Asociación Quipile se encuentra ubicada aproximadamente desde 1.350 hasta 2.000 msnm en la región del grupo Villeta. Son suelos sujetos a una intensa erosión que se hace más manifiesta a medida que la pendiente aumenta. Dominan las texturas pesadas, arcillosas, observándose que el contenido de arcilla en algunas series aumenta directamente con la profundidad del perfil. Sobresale la coloración parda muy oscura. Sin embargo, es frecuente encontrar horizontes con un alto porcentaje de moteados rojos debido quizás a un mal drenaje interno. En un 60% la asociación presenta suelos superficiales (Parra, 1970).

Integran la asociación cuatro series. El área donde se localiza el sistema agroforestal hace parte de la serie Quipile. Esta serie se encuentra formada por suelos superficiales desarrollados a partir de lutitas pardas calcáreas. La textura es pesada. Predominan los colores pardos muy oscuros debido en parte, a un alto contenido de materia orgánica: presentan una fuerte reacción al HCl por la presencia de carbonatos. La topografía inclinada favorece una escorrentía que ocasiona erosión.

Aunque esta unidad presenta características físico-químicas adecuadas para la agricultura, se recomienda ubicar los cultivos en aquellas zonas donde se encuentra una profundidad efectiva que no sea limitante, y sembrar en líneas de contorno para disminuir el efecto de la erosión. En aquellas zonas no aptas para la agricultura se recomienda dedicarlas a bosques para contrarrestar la erosión y preservar las aguas. Los suelos presentan un pH alcalino, con alta capacidad catiónica de cambio, bases totales y materia orgánica; son muy pobres en fósforo, y con fertilidad moderada (Parra, 1970).

1.7. Uso de la tierra

El cultivo más importante en la región es el café, con predominio de la variedad Caturra. También se encuentran algunas franjas con café arábico tradicional. La variedad Colombia no ha obtenido una aceptación total. Los cafetales existentes en su gran mayoría son viejos, sin embargo, en pequeñas franjas se ha iniciado la renovación (CAR, 1988). Como cultivos asociados se encuentran el plátano, utilizado con doble propósito: sombrío y producción y, algunos cítricos como el naranjo, el limón y el mandarino. El guamo (**Inga sp.**) y el carbonero (**Albizzia sp.**) se utilizan para el sombrío.

Así mismo, se encuentran pequeñas parcelas de caña panelera, yuca, fique, cacao y cultivos de subsistencia. La ganadería (Holstein y criollo) es una actividad orientada a satisfacer las necesidades básicas del campesino. Predominan los pequeños lotes con pastos naturales donde se mantiene ganado para levante y ceba (CAR, 1988).

1.8. Mercadeo

El sistema de mercadeo del café está mediado por la Federación Nacional de Cafeteros que tiene sitios de compra en las principales cabeceras municipales, los cuales remiten el producto a los depósitos centrales en Bogotá (CAR, 1988). Los demás productos son vendidos a los intermediarios a precios muy bajos. La madera de roble producida en la región está siendo comercializada por el propietario de la finca La Teresa.

2. EL SISTEMA CAFE CON ROBLE.

Como se mencionó, en la región se maneja el café con sombrío de árboles de regeneración natural con predominio de guamo, nogal cafetero y roble.

El sistema café con roble se observa con frecuencia, especialmente en los sitios más secos donde no es posible cultivar el café var. Caturra sin sombrío. El roble crece hasta una altitud de 1.400 msnm, a mayor altura se encuentra el nogal cafetero. El roble, en principio, se maneja con árboles de regeneración natural.

En el sector, además de la finca "La Teresa" se encuentran otras fincas que utilizan el roble como sombrío de café (por ejemplo, en el municipio de Chagauní). En una de estas fincas se plantó una (1) ha de café var. Colombia y maíz dentro de un bosque de roble y algunos árboles de **Genipa americana**. Los árboles de roble son de regeneración natural y alcanzan una altura promedio de 15 m y un diámetro hasta de 25 cm. El café se plantó este año a una distancia de 2 m; el maíz está entremezclado con el café.

3. FINCA LA TERESA.

Don Valerio Amórtegui es el propietario de la finca La Teresa y de otras cuatro (4) fincas localizadas en diferentes lugares del corregimiento de La Sierra. En estas fincas el trabajo agrícola se realiza mediante contratos, con un encargado como supervisor.

En la finca La Teresa la infraestructura consiste de un aserradero, una planta grande para beneficiar el café, dos trapiches para el procesamiento de la caña y un camión para

transportar madera. Las fincas tienen vías de acceso carreteables. Don Valerio empezó con el aserradero hace 4 o 5 años, aserrando la madera del roble de su finca. Ahora, compra madera a otros campesinos al borde de carretera. Es pues no solamente un campesino grande de la región, sino además un intermediario para el mercadeo de madera de roble.

La finca tiene una extensión de 18 fanegadas (11.5 ha). En esta el cultivo principal es una vieja plantación de café; también existen algunos lotes de caña panelera, y algunos lugares plantados con plátano.

El café es de tipo arábico tradicional, con una edad de 20 a 30 años, localizado en una ladera con pendiente variada que va de moderada hasta muy fuerte. El cafetal tiene un área aproximada de 14.5 fanegadas (9.3 ha); la distancia entre los cafetos es de aproximadamente 2.5 m, plantados en desorden. Don Valerio renueva el cafetal en los espacios libres. El café se poda a una altura de 1.50 m. No reporta problemas fitosanitarios.

En los años 60 Don Valerio sembró los primeros árboles de roble, con el fin de renovar los árboles de especies utilizadas como sombrío. Desde estos años anualmente siembra 2.000 plántulas de roble distribuidas entre sus fincas. En este momento en la finca La Teresa se ha formado un bosque de roble y nogal cafetero, con árboles que oscilan entre cero y 25 años de edad. Entre el bosque de roble existen también algunas otras especies de árboles, como guamos. Entre estos árboles se ha sembrado café y en algunos lugares banano.

Don Valerio planta roble, con arbolitos que compra al INDERENA en Fusagasugá ó a la CAR, a un costo de \$1.00 por plántula. Algunas veces intercambia semillas por árboles listos para plantar.

Los árboles se siembran en los espacios donde sea posible, tanto entre el café como entre la caña. Cuando se planta roble, los arbolitos se fertilizan con gallinaza comprada en Cajicá, a un costo de \$7.000/m³, sin incluir el transporte. La gallinaza se mezcla con aserrín, en una proporción de 1 kg y luego se echa al hoyo de siembra.

En la finca no se utilizan químicos ni fertilizantes. Las hojas del roble, producto de la defoliación natural, forman una gruesa capa de hojarasca sobre la superficie del suelo, que proporciona tres ventajas: mejoramiento físico y nutricional del suelo; disminución de malezas; y mejoramiento del microclima y conservación de la humedad.

El principal producto de la finca es la madera del roble. Cada año se cortan de 10 a 15 árboles, en la fase lunar de menguante. La selección de los árboles para cortar, se hace a través de una valoración de la producción, es decir, se corta cuando se estima que la producción por árbol puede proporcionar 50 piezas. La unidad de cubicación es la pieza, es decir, 100 cm² x 3 m de longitud, que tiene un precio de \$4.000 en depósito. Los árbol muy grandes pierden calidad, ya que la madera se torna negra. Un árbol cortado y aserrado produce de \$350.000 hasta \$400.000, si se vende en Bogotá. En la región otros campesinos también tumban árboles de roble de menor producción.

Cuando un árbol se corta, la dirección de tumba se controla para no dañar el café y los demás árboles. Para extraer los fustes hasta la carretera se utilizan mulas y caballos, y de allí en carro hasta la casa, donde está ubicado el aserradero primario.

Después de una semana, los árboles cortados se llevan a una empresa de triplex en Madrid, denominada Enchape 2000, o a un depósito de maderas de propiedad de Don Valerio en Bogotá.

También la madera se vende a empresas de carpintería. En el aprovechamiento del roble el nivel de desperdicio es mínimo ya que se utilizan hasta los desechos, que se venden a una fábrica de lámparas. Las partes más pequeñas y las tapas (orillares de las trozas) se utilizan en la producción de camas y puertas, en una empresa que Don Tiberio tiene en Facatativá. Para este tipo de producto no interesa el largo de la madera. Una puerta puede alcanzar un precio al público de \$30.000 a \$40.000.

Otro producto derivado de los árboles son las semillas, que se venden al INDERENA. La recolección de las semillas es una tarea dispendiosa, ya que la semilla es volátil y difícil de acopiar.

El segundo producto de la finca es la caña panelera de la var. POJ. Las parcelas de caña se encuentran ubicadas alrededor del café. No se utilizan químicos, ni fertilizantes. El cultivo se desyerba seis (6) veces hasta la cosecha, a los dos años. La caña se resiembra en los sitios donde hay claros; es una actividad que se puede hacer durante todo el año, si hay lluvias. El método de siembra consiste de cuatro (4) cogollos por sitio dispuestos en forma de cruz, en un hoyo de 40 cm de diámetro por 20 cm de profundidad.

El propietario utiliza un trapiche a motor con ACPM (diesel), y cuenta con una infraestructura adecuada para el procesamiento de la panela: una hornilla calienta el jugo de la caña por medio de una chimenea horizontal sobre la cual se ponen las tolvas de cobre. La hornilla del propietario es del tipo contraflujo, es decir, los jugos avanzan en una dirección contraria a los gases de la combustión. El jugo se recibe en la tolva cercana a la chimenea y la panela se puntea cerca a la cámara de combustión. Este es el proceso artesanal común en Bucaramanga, Santander. Sin embargo, el trapiche del propietario es en cierto modo una excepción en la medida que tiene dos hornillas.

Un operario trae la caña cortada del campo utilizando caballos. Otro operario alimenta el trapiche para moler la caña; la caña triturada o bagazo se amontona para ser usada posteriormente seca como combustible en la hornilla. El jugo producido se vierte por una manguera que llega a la primera tolva de cobre, donde empieza el proceso de calentamiento. En las tolvas 1 y 2 se realiza la clarificación del jugo: periódicamente se limpia la espuma de color verde para aclarar el jugo caliente. Para ello, se usa la corteza del balso (*Ochroma pyramidale*) que emite una goma que facilita la limpieza. Además se agregan dos químicos para obtener la finura y blancura del jugo, clarol y cal.

Un trabajador se dedica exclusivamente a revisar el proceso de hervida y a agregar los químicos. En las tolvas 3, 4 y 5 se realiza la evaporación del agua y la concentración del jugo. Progresivamente el jugo es traspasado de tolva a tolva hasta que se obtiene el espesor deseado, el punto final. Cuando esto ocurre la miel se vierte a un recipiente de

madera para enfriamiento y de ahí a los moldes de madera colocados sobre el piso de concreto durante un tiempo, hasta obtener una dureza adecuada y luego se retiran los moldes. La panela producida se empaca usando hojas de plátano secas.

El proceso de producción involucra 6 operarios. La producción de caña se mide por carga: una carga corresponde a 50 bloques de panela de 5 libras (2.5 kg). La producción normal es de 10 cargas por cuadro, es decir, por un cuarto de fanegada. El precio normal, vendido en La Sierra, es de \$30.000 por carga (\$1992), pero los precios varían durante el año. La producción promedio de la panela de esta finca es de 100 cargas al año, lo que equivale a tres millones de pesos/año.

Los árboles de roble existentes entre la caña se podan periódicamente, para reducir la competencia por luz. La poda se realiza con machete, en menguante. Al momento del corte se deja un pedazo de rama con el fin de proteger el tallo de ataque de insectos y hongos o para evitar la pudrición de la madera y para mejorar la calidad. Las ramas podadas se utilizan, junto con los residuos de la caña, como combustible en el horno panelero.

El tercer producto es el café. La producción es de 18 a 20 cargas por año (una carga pesa 125 kg), que se vende en La Sierra y en Quipile. El plátano se considera un producto secundario, sin embargo en la finca se cultivan 4 variedades: var. Bocado, var. Colisero, var. Havano y var. Andaquí. La guadua y los frutales como naranjo, mandarina y mango, también son considerados cultivos secundarios.

B. CULTIVOS AGRICOLAS ASOCIADOS A ARBOLES

CASO No. 9 SISTEMA AGROFORESTAL DE LULO *Solanum quitoense* ASOCIADO A ALISO (*Alnus jorullensis*).

1. INFORMACIÓN GENERAL.

La asociación agroforestal se encuentra localizada en la finca La Bretaña, de propiedad de la Compañía Forestal de Colombia, vereda Montano, en el municipio de Villamaria, Caldas. El acceso a la finca se hace por la vía de Manizales al aeropuerto hasta cruzar el puente Chupaderos y de aquí a la subestación La Florida, y de aquí a la finca.

La finca está a una altitud de 2180 msnm, en las coordenadas geográficas 75° 20' W y 5° 03'N. Posee una pendiente entre 40-60%, siendo el paisaje predominante las laderas pronunciadas. Los suelos son de origen de cenizas volcánicas, de textura franco arcillosa, pH ácido (5.5), con una profundidad efectiva mayor a 1 m, drenaje interno regular y externo bueno. La región registra una temperatura promedio anual de 17° C y una precipitación media anual de 1800-2300 mm, y se ubica en la formación ecológica bosque húmedo montano bajo (bhm-MB).

2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.

La asociación hace parte de una plantación de 15 ha de aliso (procedencia de la cuenca del río Chinchiná) de siete (7) años de edad, con una densidad inicial de plantación de 1100 árboles/ha (3 x 3 m); la densidad actual es de 375 árb/ha (5.2 x 5.2 m). El producto de la entresaca de esta plantación se utilizó para fabricar briquetas de carbón para la fábrica propiedad de la Compañía.

El lulo se plantó en dos lotes, en febrero de 1992, debajo de los árboles usando dos densidades de siembra: 1.100 matas/ha (3 x 3 m) en un lote de 13 ha, y 2100 matas/ha (2.2 x 2.2 m) en 2 ha. Para un total de 17.000 matas de lulo sembradas. Las matas de lulo se produjeron en el Vivero La Ofelia (Manizales) y se sembraron en bolsa de polietileno.

Antes de sembrar el lulo, el lote de la plantación fue pastoreado con ganado vacuno durante algún tiempo. Antes de plantar el lulo, el lote de aliso se entresacó, se retiró la madera y limpio el área, luego se plateó y ahoyó. El costo total de siembra acumulado de una mata de lulo se calculó en \$219.90 (\$ 1992), que incluyó costos de: plántulas en el sitio, labores de plantación, agroquímicos, adecuación de la plantación forestal, y arreglo de cercas.

El cultivo de lulo ha tenido las siguientes actividades de fertilización: una fertilización de 60 g/mata de NPK (18-46-0) y Urea, al inicio del cultivo; otra dosis de 100 g/mata a los 8 meses con 0-0-60 + Urea. Igualmente, varias aplicaciones de insecticidas (Sistemin), fungicidas (Derosal y Topsin) y regulador fisiológico (Hormonagro #40). La asistencia técnica al cultivo es suministrada por el Ingeniero Agrónomo de la Compañía.

De acuerdo con lo reportado, el manejo del lulo no demanda mucha mano de obra antes de la cosecha; en época de cosecha dos (2) personas cosechan 300 matas en dos horas. El lulo produce frutos hasta los 2-2.5 años y luego se corta. El lulo florece desde los 6 meses, fructifica desde los 7 y se consolida hasta los 10 meses. Para la recolección del lulo se recomienda usar guantes. La producción se vende a la Cooperativa Coofrucal en Manizales, de donde se distribuye a los supermercados.

En estos lotes el convenio CONIF-FEDERACAFE y la Compañía forestal acordaron establecer una investigación con el fin de evaluar el impacto de la asociación en términos biológicos y económicos.

La producción del lulo se evalúa en peso total en ton/ha obtenida en los dos lotes con dos densidades de plantación (tratamientos) separadamente. El componente forestal se analiza en dos parcelas de 2000 m² para cada tratamiento (75 árboles/parcela). Hasta el momento de la presente visita (nov./92) el lulo se encontraba en fructificación (frutos verdes), esperando ser cosechado dos meses más tarde. Por lo tanto, una evaluación económica de la asociación no fue posible.

De acuerdo con el Convenio CONIF-FEDERACAFE (Cuarto Informe Semestral de Avance) (CONIF, 1992), para la evaluación del componente forestal, en términos del rendimiento volumétrico e índice de sitio para el aliso, se emplearon las siguientes fórmulas para la región Central Andina Colombiana ajustadas por Del Valle y Gonzalez (1987):

$$1. V_{cc} = 0.02102 + 0.000036338 (d^2 \times h)$$

$$2. L_{ns} = \ln hd - 1.93828 (1 / t_0 - 1/t)$$

donde

V_{cc} volumen total con corteza (m³/ha)
 L_{ns} logaritmo natural de Índice de Sitio
 hd altura dominante (m)
 d diámetro a la altura de pecho (cm)
 t edad de la plantación (años)
 t_0 edad base 15 años

En el siguiente cuadro se resumen los resultados del crecimiento en altura (m), área basal (m²/ha), volumen total con corteza (m³/ha) e índice de sitio del aliso en la finca La Bretaña.

Crecimiento promedio a los 6 años de edad del aliso asociado a lulo, Finca La Bretaña, Villamaria, Caldas.

PARCELA	ALTURA (m)	DAP (cm)	DAP (m ² /ha)	AB (m ³ /ha)	VOLUMEN (m/15)	IS %	SOBREVIVENCIA
D1	14.01	18.36	9.7	71.8	22	99	
D2	17.96	21.40	12.78	116.9	28	96	
Promedio	15.96	19.86	11.24	94.35	25	98	

D1 : densidad de lulo 2100 matas/ha

D2 : densidad de lulo 1100 matas/ha

IS Índice de Sitio (m/15 años)

AB Area Basal

Fuente: CONIF-FEDERACAFE (1992)

De acuerdo con el cuadro anterior el incremento medio anual en volumen del aliso asociado al lulo es de 15 m³/ha/año, el cual es aproximado al valor de 17.6 m³/ha/año volumen con corteza, el máximo para un sitio medio (S= 21m /15 años) que ocurre a los 7.2 años determinado por Del Valle y Gonzalez (1987), como lo reporta CONIF-FEDERACAFE (1992).

El valor del Índice de Sitio (25 m en 15 años) muestra que este es un sitio productivo para el aliso, pero que deberá compararse con otros valores de IS para evaluar la influencia del lulo en el crecimiento del aliso.

La madera de aliso se usa para fabricar principalmente palillos de fósforo. El árbol de aliso tiene poda natural, sin embargo, la caída de ramas secas no causan daño significativo al lulo.

De acuerdo con lo observado se puede indicar que hay una variabilidad notoria en el desarrollo del lulo de acuerdo con la densidad de siembra, atribuible al uso anterior del suelo y a condiciones de calidad de sitio.

El lulo sembrado a mayor densidad presenta mejor desarrollo, crecimiento, buen porte y color y mayor fructificación. Se observan matas que requieren el uso de tutores para sostener las ramas con frutos. El sitio presenta alta humedad (presencia abundante de balsamina, una planta indicadora de sitios húmedos).

En el sitio donde se plantó el lulo a menor densidad tuvo resiembra; allí, el desarrollo de los árboles es menor, tanto en diámetro como en altura; el lulo tiene menor desarrollo, hay menor composición florística en el piso de la plantación, se presenta un mayor porcentaje

de los pastos: grama (*Paspalum sp*) y kikuyo.; el sitio es mas abierto y por lo tanto mayor exposición al viento.

3. Evaluación del Sistema.

Méritos

- La plantación de aliso aporta gran cantidad de hojarasca que estimula el reciclaje de nutrientes.
- La densidad actual de plantación (375 árboles/ha) parece ser adecuada para las condiciones requeridas para el cultivo de lulo.
- El tipo de arquitectura y follaje junto con la poda natural del aliso propician una entrada de luz difusa en el piso inferior de la plantación.
- El cultivo de lulo parece ser adecuado para condiciones de plantaciones donde el dosel superior es estrecho.
- El sistema no demanda mano de obra alta.

Restricciones

- El lulo como cultivo agrícola requiere manejo agronómico adecuado y oportuno.
- El sistema de uso anterior del suelo (por ejemplo, ganadería) puede limitar el desarrollo adecuado de los componentes de la asociación agroforestal.

Potencialidades

- El sistema es una fuente adicional de ingresos para los reforestadores en plantaciones que han cerrado el dosel y donde otro tipo de cultivos agrícolas o sistemas silvopastoriles tienen menos posibilidades.

Necesidades

- Establecer un balance económico del sistema y la influencia de la producción del lulo en la plantación.
- Evaluar las interacciones árbol-cultivo a nivel edáfico.
- Sincronizar las densidades de plantación tanto del lulo como del aliso.
- Replicar la experiencia a diferentes sitios y ambientes.

CASO No. 10 SISTEMA AGROFORESTAL DE Eucalyptus grandis CON CAFE var. Colombia. (Experiencia de Cartón Colombia).

El sistema agroforestal eucalypto - café es una experiencia desarrollada por la empresa forestal Smurfit Cartón Colombia, que comenzó a nivel experimental, pero dado los buenos resultados observados ha crecido el interés para extender esta práctica a mayor escala, no solo a nivel de la empresa sino también a nivel de otras instituciones y propietarios vecinos. Este es un sistema de producción alternativo en las plantaciones forestales comerciales.

En este reporte se describen dos (2) parcelas de la asociación de eucalypto con café, desarrollado por Cartón Colombia, así: una en el Alto Calima en el Hogar Agrícola y Forestal del Darién y otra en el vivero de Restrepo (valle).

A. Hogar Agrícola y Forestal, Darién, Valle.

El lote de eucalypto con café está ubicado en los predios del Hogar Agrícola y Forestal en la vereda La Florida, municipio de Darién, Valle del Cauca. Tiene una extensión de 6.250 m². Los árboles provienen de semilla y fueron plantados, en diciembre de 1987, a una distancia de 1.7 x 2 m (2.941 árboles/ha). Los árboles tuvieron dos resiembras: la primera de 436 plantas (23%) en mayo/88; la segunda de 312 plantas en abril/90. El café es de la variedad colombiana.

Las actividades de manejo en la parcela agroforestal está a cargo del Hogar con la asesoría de técnicos de Cartón.

La parcela agroforestal ha tenido el siguiente plan de fertilización:

- Al momento de la siembra: 1 kg de gallinaza/plántula
- Quince días después de la siembra: 30 g de UREA/plántula
- A los tres meses: 25 g de UREA/planta
- A los seis meses: mezcla de una parte de UREA por una parte de triple 15, 30 g/planta.
- A los nueve meses: dos partes de UREA por una parte de triple 15, 40 g/planta.
- A los 11 meses: cuatro partes de UREA por una de Agrimins, 60 g/planta.
- A los 14 meses: cuatro partes de UREA por una de Agrimins, 50 g/árbol.
- A los 18 meses: Café resiembra, 30 g de UREA por 10 g de Agrimins/árbol. Café adulto, tres partes de 17-6-18-2 por una parte de UREA, 50 g/árbol.

- A los 23 meses: tres partes de 17-6-18-2 (producción) por una parte de UREA, más 0.5 g de Agrimins. Café adulto 80 g/planta. Café resiembra 50g/planta.
- A los 29 meses: cuatro partes de UREA por tres de Yoduro de Potasio, 91 g/árbol.
- A los 34 meses: tres partes de "producción" por una parte de UREA, más 0.5 de Agrimins. Café grande 120g; café resiembra 60 g/planta.
- A partir del mes 38 después de la siembra se realizaron dos fertilizaciones por año, así: cuatro partes de UREA, por tres partes de cloruro de potasio, aplicadas a razón de 50 g/árbol (la mitad de la dosis recomendada por el técnico). Producción (17-6-18-2) 70 g.

Se han realizado dos limpiezas de maleza al año (9 jornales), usando machete. La plantación de eucalipto fue entresacada teniendo en cuenta primero los árboles enfermos, torcidos, quebrados, como control para regular la sombra sobre el café a una edad de 4.5 años.

Al momento de la observación se pudo constatar las siguientes características de la parcela eucalipto - café:

- presencia de abundante hojarasca de café y eucalipto en el piso, lo cual indica un proceso de reciclaje de nutrientes para beneficio de la combinación agroforestal.
- presencia de maleza del tipo "helecho de marrano" aunque no en forma excesiva, sin alcanzar niveles de competencia.
- caída de ramas, producto de la poda natural del eucalipto, causando, en algunos casos, daño en el follaje y/o los frutos.
- la copa de los eucaliptos (aproximadamente de 6 m de diámetro) no es tan ancha como para no permitir la entrada de luz directa y difusa para el café.
- buen desarrollo y crecimiento del café.
- las hojas del café presentan un color verde lustroso, aspecto sano.
- debido a la incorporación del café las limpiezas a la plantación se redujeron en un 50%.

De acuerdo con la experiencia obtenida, una propuesta de modificación de manejo a la combinación agroforestal es la siguiente: sembrar el café y el eucalipto al mismo tiempo, efectuando las mismas prácticas de fertilización, realizar el zoqueo a los siete (7) años y manejar los chupones (rebrotos), en ambos componentes. De esta manera se podrían manejar varios ciclos de la combinación, teniendo en cuenta que el producto forestal es madera para pulpa.

El café produjo la primera cosecha a los dos (2) años después de la siembra. Los registros de la cosecha de café en la parcela son los siguientes: 145 kg (1990); 300 kg (1991); 586 kg (hasta Noviembre 4 de 1992). Esta producción muestra un crecimiento ascendente de consolidación, acorde con la madurez fisiológica.

B. Vivero Forestal, Restrepo, Valle.

La empresa en el núcleo de Restrepo tiene 7 fincas con plantaciones forestales. Dispone de un vivero forestal donde se produce material de clones de pino y eucalipto de alta producción. Cuenta con 200 trabajadores.

Recientemente, en este sitio, la empresa ha emprendido un programa de "Cultivos Asociados" en lotes agroforestales demostrativos, con el objeto de difundir y permitir la transferencia de la experiencia interna, en zonas donde la empresa realiza las plantaciones.

En efecto, los resultados de las investigaciones forestales desarrolladas por Cartón, han conducido a la obtención de clones eucalipto de alta producción .

Así mismo, la empresa tiene una combinación de pino con café, en la finca Santa Cecilia que es una plantación forestal de 12 años, con buenos suelos. En esta finca existe una parcela de 2 ha con la combinación de pinos Kesiya con frijol y maíz (Coagro mejorado), establecida en septiembre de 1992 y manejada entre la empresa y sus trabajadores. Esta actividad tiene un doble interés: experimentar tipos de cultivo de acuerdo con las comunidades, en este caso los trabajadores de la misma empresa y, en segundo lugar, la réplica de prácticas probadas por la misma empresa, con muy buenos resultados.

La vinculación de los trabajadores le reporta un beneficio a la empresa en términos del cuidado permanente y esmerado sobre la plantación del pino y a los trabajadores un producto adicional a su trabajo cotidiano. Para ambos, trabajadores y empresa, se está experimentando la posibilidad de acceder a un espacio de concertación en el uso adicional del suelo que, sin afectarlo, puede contribuir a unas mejores relaciones laborales.

Parcela agroforestal de Eucalyptus grandis y café.

En otro lote, donde había existido café con sombrío de guamo (**Inga sp.**) y posteriormente utilizado como jardín clonal, se ha establecido una parcela de **Eucalyptus grandis** con café en un área de cinco (5) ha. Los árboles de eucalipto provienen de un clon de alta producción, seleccionado del programa de mejoramiento genético.

El café y el eucalipto se sembraron al mismo tiempo, en septiembre de 1990, sobre un lote de terreno con suelos arcillosos (encharcables) y con trabajos de adecuación (zanjas).

El café se sembró a una distancia de 1.5 m x 2 m, en tanto que los eucaliptos a una de 7 m x 7 m. Como era de esperarse los eucaliptos presentan un excelente crecimiento, reportando alturas de 6 m en el primer año (un metro en altura cada dos meses).

Al inicio de la asociación el café sufrió un ataque de palomilla, el cual fue controlado con Malathion. Las fertilizaciones efectuadas hasta la fecha son las siguientes: 70 g de NPK (15-38-10) para el eucalipto y el café al momento de la siembra. Después 10 g/árbol de agrimins al café. Luego una mezcla de NPK, urea, cloruro de potasio en una cantidad de 70g/mata de café. Al año de edad una fertilización al eucalipto con 150 g aplicado en corona (NPK + 15 g de Borax).

En la etapa de consolidación de la parcela agroforestal se cultivó frijol (var. PDA 733) entre las calles del café, con buenos resultados (rindió el doble de lo normal según el encargado). Cuando el café tenía 1.5 años de edad se registraron los primeros indicios de fructificación. Hasta el presente (nov./92) se habían cosechado 2.000 kilos.

El objetivo fundamental del árbol es la producción de pulpa, con un turno esperado de ocho (8) años, época en la cual también se hace el zoqueo del café. Según la empresa, el volumen de madera esperado, del clon de eucalipto a los siete (7) años, es de 150 ton/ha, en una densidad de 1.150 árboles. La plantación no se entresaca y la tasa de mortalidad es del 5% dado su carácter clonal.

De acuerdo con las informaciones de los administradores de la parcela agroforestal, el cultivo asociado subsidia jornales para la plantación. El café asume los costos de mantenimiento del terreno y los costos de operación se reducen a la mitad.

EVALUACION DEL SISTEMA Eucalipto - Café

Méritos

- la utilización de resultados de investigaciones forestales (mejoramiento genético), mediante la incorporación de clones de eucalipto de alto rendimiento en asociación con cultivos.
- el cambio promovido por la empresa para usar rodales forestales en actividades (agroforestería) complementarias, compatibles biológica y económicamente.
- la sincronización del manejo de los componentes del sistema: eucalipto y café en la factibilidad de hacer coincidir la tumba del árbol (para pulpa) con el momento de renovación del café, sin que se vean afectados los componentes.
- la reducción manifiesta de los costos de manejo de la plantación, dados los rendimientos producidos por la producción del café.
- la posibilidad de manejar la combinación durante varios ciclos de producción.

Debilidades

- el limitado acceso al material genético forestal empleado, ya que está reservado únicamente a los propósitos de la empresa misma.

Potencialidades

- aplicabilidad en plantaciones donde el objetivo forestal sea la producción de madera para pulpa proveniente de eucalipto.
- aplicabilidad en vastas áreas potenciales de reforestación en el país con las restricciones intrínsecas de los componentes de esta combinación.
- la posibilidad de ser adoptada por diversas clases de reforestadores (gran empresa y particulares) y a diferente escala de producción (área).

Necesidades

- replicar la experiencia en diferentes regiones.
- evaluar el impacto de la combinación en términos del nivel nutricional del suelo sometido a varios ciclos de producción.
- validar la experiencia con otras especies de interés para el reforestador y/o con otro tipo de material genético (en el caso de particulares cuando no se pueda tener acceso al clon).

FUNDACION HOGARES AGRICOLAS Y FORESTALES - SMURFIT CARTON COLOMBIA

La siguiente sección hace referencia a las actividades generales de los Hogares Agrícolas y Forestales apoyados por la Fundación Smurfit Cartón Colombia, basada en la visita a uno de los Hogares localizado en la vereda La Florida del municipio de Darién, Valle del Cauca.

Los Hogares se constituyen en apoyos de carácter social, por cuanto fomentan la educación, la cultura y la recreación de las gentes del campo. La estructura académica está sustentada por la metodología del sistema establecido por el Ministerio de Educación Nacional denominado "Escuela Nueva" y por los módulos diseñados por FUNDAEC (Fundación para la Aplicación y Enseñanza de las Ciencias) mediante el Sistema de Aprendizaje Tutorial, SAT, dirigidos a propiciar el conocimiento objetivo de los aspectos de la oferta del entorno ambiental donde habita la comunidad.

Es un organismo de educación secundaria, complementaria de la educación básica primaria, que busca asegurar la permanencia del campesino en el campo. Desde 1986 ha contado con la asesoría del SENA.

Los Hogares tienen una estructura administrativa, operativa y financiera autónoma con respecto a la empresa Cartón de Colombia. Son un componente integral de los objetivos de la Fundación Smurfit Cartón Colombia que busca realizar una gestión social donde la empresa desarrolla actividades forestales. En la actualidad existen cuatro (4) Hogares en: Palmira y Darién en el Valle, y Cajibío y El Tambo en el Cauca.

Cada Hogar está constituido por una Asamblea conformada por los Padres de Familia, las instituciones regionales, el Servicio de Salud y la parroquia. La Junta Directiva está constituida por el equipo docente y operativo del Hogar. El pensum escolar está conformado por cuatro unidades, a saber: la académica propiamente dicha, la administrativa, las prácticas directas de finca y el trabajo comunitario.

Los jóvenes desarrollan una serie de capacidades, aplicables tanto en sus propias fincas como en procesos solidarios y de organización y gestión comunitarias, así como la habilidad para relacionarse con los organismos y las entidades públicos y privados que juegan un papel importante en los procesos de desarrollo regional. El interés es el de propiciar procesos continuados de gestión y autodeterminación de las comunidades mediante la formación y capacitación de sus recursos humanos.

Los recursos económicos requeridos para financiar estos hogares, provienen de tres fuentes: de la Fundación Smurfit Cartón de Colombia, de las pensiones de los estudiantes (\$2000.00/mes/estudiante) y de la venta de productos agrícolas. La meta fundamental es promover la capacitación de los jóvenes de las localidades sin desvincularlos de la región a la cual pertenecen.

El Hogar visitado está ubicado en el Alto Calima en inmediaciones de la finca la Sonorama. Esta finca cuenta con una gran extensión de bosque natural que actúa como reservorio genético, coadyudando al mantenimiento de la biodiversidad del bosque andino y como barrera natural para las plantaciones forestales en los aspectos fitosanitarios.

El Hogar del Darién tiene una extensión de nueve (9) ha, y fue creado desde 1986. En el momento tiene 60 estudiantes de ambos sexos. Cuenta con cómodas y modernas instalaciones para aulas, recreación, dormitorios, vivero y terrenos para establecer parcelas agroforestales. Los estudiantes conviven en forma de un internado durante la semana, regresando a sus respectivas casas el fin de semana. Tanto los estudiantes como los padres de familia participan en diversas actividades conjuntas, lo cual busca la integración familiar y la participación de las enseñanzas recibidas.

En el Hogar los estudiantes están organizados en equipos para diferentes fines. Cada equipo está conformado por siete (7) estudiantes y las actividades son de todo tipo: deportes, cultura, biblioteca, aseo, trabajo en la granja, etc. Los materiales de enseñanza y los contenidos académicos están orientados y diseñados de acuerdo con las características particulares propias de cada región.

En el Hogar del Darién se están enseñando y practicando diferentes tecnologías agropecuarias, tomadas de otras instituciones, tales como los bancos de proteínas, el uso de abonos orgánicos, la lombricultura, la cría de aves y peces, manejo de cerdos, cabras y ganado. Existen varias lotes demostrativos con nacedero, setos de chachafruto, ramio, resucitado (*Hibiscus* sp.), mataratón, leucaena, gmelina y guandul. También eras de cultivos agrícolas y hortalizas como maíz, frijol, cebolla, y pimentón.

Dentro de los objetivos específicos de los Hogares tiene especial importancia la necesidad de voltear el proceso tradicional de toma de decisiones e iniciativas, fomentando el desarrollo autogestionado de las comunidades, con apoyo institucional.

El Hogar del Darién obtenido una primera promoción con cuarto año de bachillerato y proyecta la segunda con bachilleres técnicos agropecuarios.

La iniciativa de la Fundación Smurfit Cartón Colombia para promover la educación de jóvenes del área rural en las regiones donde la empresa desarrolla actividades forestales, tiene una muy buena acogida por parte de la comunidad y el estudiantado, en función de su enfoque, adecuado a las necesidades reales de las regiones.

PRACTICAS AGROFORESTALES ESPECIALES

CASO No. 11 SISTEMA DE MANEJO INTEGRAL DE FINCA.

El siguiente caso es un claro ejemplo exitoso de la aplicación del concepto de Manejo Integral de Finca, usando los espacios y recursos físicos de una finca aplicando tecnologías agropecuarias apropiados que diferentes instituciones han generado. Este ejemplo de Granja Intensiva Autosuficiente ha contado con el apoyo de la CVC. Se localiza en la Finca El Ciprés, parte alta de la cabecera municipal de La Unión, Valle.

1. EL SISTEMA DE USO DEL SUELO EN LA REGION

En los alrededores del Valle del Cauca la influencia climatológica del valle geográfico es claramente visible en el uso de la tierra, como puede apreciarse en el siguiente cuadro:

VALLE GEOGRAFICO	LADERAS BAJO INFLUENCIA CLIMATOLOGICA DEL VALLE (viento seco)	LADERAS FUERA DE LA INFLUENCIA CLIMATOLOGICA DEL VALLE
latifundistas	latifundistas	minifundistas
caña, soya, ganadería extensiva, sorgo, industria	ganadería extensiva	zona cafetera marginal, con plátano, ganado intensivo, caña, horticultura
	lluvias cortas torrenciales, sobrepastoreo causando erosión	crisis de agua capacidad mínima de crédito

El uso de las laderas con influencia del viento seco está dedicado a la ganadería extensiva en latifundios. La vegetación es de tipo herbácea seca y baja, sin árboles. Aparentemente los suelos son muy poco profundos y derivados directamente del substrato, sin capa de coluvium.

En las laderas fuera de la influencia del viento seco del valle geográfico, se localizan las fincas pequeñas de subsistencia. La región se puede clasificar como "zona cafetera marginal", tanto por la ubicación sobre el nivel del mar como por la circunstancia de que la mayoría de los campesinos que cultivan café han venido diversificando su producción, perdiendo la dependencia exclusiva del café, circunstancia que ha amortiguado el efectos de la actual crisis.

No existen, en principio, cuellos de botella para el mercadeo de los productos ya que la infraestructura vial está en buenas condiciones y los centros de consumo están relativamente cerca. Cultivan café con sombrío de plátano, pastos para ganado, verduras.

Se ha dado una importante presencia institucional con participación directa de la CVC, el DRI, el ICA, el Instituto Mayor Campesino, entre otros organismos. El proceso de organización campesina es aún incipiente y las UMATAS no han sido creados en la región. En otro sentido para los campesinos minifundistas de esta zona no se han establecido sistemas de crédito, acordes con su condición, lo que limita las posibilidades de diversificación. Este año de 1992 fue un año especialmente seco y, a causa de la denominada "crisis del agua" se formaron comités hídricos con el objeto de estimular la protección de las cuencas y riberas de las fuentes de agua.

La CVC, en coordinación con otras entidades, está fomentando, entre campesinos, el manejo integral mediante el cual se estimula la utilización de los insumos existentes en la finca, disminuyendo la dependencia externa.

Uno de los elementos del sistema de producción estimulado por la CVC ha sido el establecimiento de bancos de proteína como práctica agroforestal. En el Valle del Cauca existe un gran interés institucional en este sistema por parte del SENA-CLEM, del Instituto Mayor Campesino y por parte de propietarios privados vinculados al agro.

2. SISTEMA DE MANEJO INTEGRAL EN LA FINCA "EL CIPRES"

La finca "El Ciprés" de propiedad de Don Tiberio Giraldo está situada en el Municipio de La Unión-Valle, en la región montañosa al occidente del valle del río Cauca, a una altitud entre 1.700 y 1.750 msnm, en la "zona marginal cafetera". Tiene una precipitación promedia anual de 1500 mm.

Don Tiberio nació en la región, es hijo de campesinos tradicionales. Trabajó durante algún tiempo como jornalero en una finca grande de caña, en el valle. Con el producto del ahorro y de un préstamo de la caja agraria compró la finca. Este es un rasgo sobresaliente de su personalidad, ya que su ideal fue tener su propia finca e independizarse del trabajo asalariado.

La mano de obra vinculada a la producción de la finca es básicamente familiar: el dueño, su esposa, sus hijas y dos (2) hombres de la familia. Genera, además, empleo para un trabajador permanente. En la época de la cosecha del café contrata jornaleros. Don Tiberio es el "centro logístico" de todas las actividades de la finca.

Su equipo consiste de un Jeep, un trapiche para caña y dos (2) hornos para el procesamiento del café.

La finca está situada a orillas de una quebrada, protegida por un bosque natural, manejado por el propietario, con especies como yarumo, guamo, arboloco, laurel y urapán y un bosque de guadua. Don Tiberio piensa extender la superficie del bosque.

El tamaño de la finca es de 12 ha, debidamente planificadas. De una parte, 6 ha han sido destinadas a potrero para reses, cabras y ovejas. Estos potreros están localizados en las pendientes más pronunciadas.

Tiene un cafetal con 2 ha que albergan 20.000 cafetos, sembrados a una distancia de 2 * 2 m, con sombrío de plátano y guamo.

En varios lotes de 2 ha, cultiva caña, su producción está orientada fundamentalmente hacia la obtención del bloque alimenticio para el ganado.

En otro lote ha desarrollado un banco de proteínas con chachafruto y nacedero, para la alimentación del ganado.

En otros lotes cultiva hortalizas, maíz, frijol y soya. Además, tiene una huerta con arracacha, papa criolla, yuca, papaya, sávila, limoncillo y zapayo y en un invernadero cultiva coles, lechuga y tomates.

Tiene un hato compuesto por ganado, cabras, ovejas, cerdos de engorde y de cría. Además tiene cuatro estanques de peces, 16 patos y algunos conejos. No tiene gallinas porque no han arrojado resultados positivos.

En las fincas aledañas se observan prácticas de cultivos, similares a los de la finca integral visitada.

3. EL MANEJO INTEGRAL DE LA FINCA

Hace seis (6) años Don Tiberio empezó con el manejo integral de la finca, con el apoyo de la CVC. Los elementos centrales de este manejo integral de la finca son:

- bloque multinutricional
- bancos de proteína
- biodigestores
- lombricultura

3.1. Bloque multinutricional

El bloque multinutricional sirve como suplemento proteínico, energía y minerales para rumiantes: vacas, ovejas y cabras y para conejos. Una de las ventajas del bloque es que aprovecha los subproductos de la caña, generalmente desperdiciados.

En la siguiente tabla se ofrece una comparación entre la composición ideal de un bloque multinutricional según la Federación Nacional de los Cafeteros (1989), y la composición del bloque que hace Don Tiberio:

material	clase de aporte	Federación de Cafeteros	Don Tiberio
cachaza cocida o melaza pura (sin diluir en agua) úrea	energía	50	50

cal viva	nitrógeno, fuente de proteína	10	10
	calcio, que además endurece el bloque,	10	10
gallinaza (seca y molida)	proteína y minerales		
bagacillo		10	-
sal común	fibra		
flor de azufre	sodio y cloro	17	20
	ayuda a producir proteína:	3	10
	amino-	20 gramos	-
	ácidos azufrados		

El procedimiento general que se utiliza para la confección del bloque, es el siguiente:

Se cocina el jugo de caña hasta un buen espesor, para producir la melaza. A la melaza se le mezcla úrea y, revolviendo bien, la gallinaza, la cal y la sal. Finalmente se agrega bagacillo y azufre, hasta formar una pasta. El paso siguiente consiste en depositar la masa preparada en el molde y apisonar lo máximo posible, para sacarle el aire. Don Tiberio no agrega gallinaza y azufre, pero el procedimiento es lo mismo. Empaca la mezcla en una bolsa plástica en buen estado, donde guarda el bloque de 4 a 6 meses.

Don Tiberio reemplaza la gallinaza por sal común, lo que es un poco discutible a la luz de la alta cantidad de sodio en el bloque y la menor diversificación de los minerales.

Ya que la úrea, como elemento del bloque (y en el bloque de la Federación de los Cafeteros también la gallinaza), es tóxica para los monogástricos, no debe ser consumido por cerdos, caballos, aves y perros, así como tampoco por las crías de las vacas, cabras, y ovejas, por no tener aún el rumen desarrollado (Federacafé, 1989).

3.2. Bancos de proteína.

Los bancos de proteína de la finca de don Tiberio están constituidos por 6.000 árboles de nacedero (*Trichanthera gigantea*) y 4.000 de chachafruto (*Erythrina edulis*). Los árboles se podan a una altura de 1.30 m. Según Don Tiberio la altura de la poda depende de la altitud del sitio; en partes más bajas, es posible podar a una altura de 1.00 m, pero en la región donde se localiza la finca si se podan los árboles a esta altura estos no rebrotarían tan fácilmente.

En los bancos de proteína de Don Tiberio, la producción del nacedero es mucho mejor que la del chachafruto. Los árboles de nacedero parecen saludables y con mucha hojarasca, mientras que los árboles de chachafruto producen menos hojarasca. Según él, el nacedero produce más rápidamente y permite más podas que el chachafruto.

Otra razón para entender la menor popularidad del chachafruto, son las espinas que posee, lo que complica la recolección de las ramas y de las hojas. Según él, la calidad del forraje de las dos especies es la misma, sin embargo, el nacedero tiene un efecto urético, ya que disminuye el peso y regula la presión de sangre.

La producción de los bancos de proteína, mezclada con los tallos de la caña, se utiliza como forraje fresco para los rumiantes.

3.3. Biodigestores

Don Tiberio tiene dos biodigestores para el procesamiento del estiércol de los cerdos y de las cabras. El biodigestor de los cerdos es del tipo Taiwan, con un tubo horizontal de polietileno. El biodigestor de las cabras es de tipo "vertical".

A pesar de la opinión generalizada sobre la poca operatividad de los biodigestores en otras regiones del país, los que posee Don Tiberio funcionan satisfactoriamente.

Para el uso doméstico de una finca, según la información institucional, se requieren cinco (5) horas diarias de gas. Para esta cantidad de gas se necesitan 30 kilos de estiércol de vacuno más 120 litros de agua por día, o 20 kilos de estiércol de cerdo. Por ende, en comparación con los vacunos, los cerdos producen estiércol más eficientemente para la producción de biogas (CRQ, s.a.).

tipo animal	producción por animal		necesidades para 100 lts/ gas por día		
	desecho kg/día	gas kg/día	cantidad de animales	estiércol kg/día	agua l/día
res adulto porcino	10-15	40 -60	2-3	30	120
	2- 2.5	12.5-15.5	8-9	20	?

La producción de un biodigestor depende del clima. La tabla ofrece las cifras para el proceso a mayor temperatura, donde el gas se produce más rápidamente y en mayor cantidad. Por ejemplo, para inciar la producción de gas después de instalado el biodigestor a alturas por encima de 1600 msnm, se necesitan 45-60 días (CRQ, s.a.).

Los dos biodigestores de Don Tiberio producen la mayor parte de la energía para el uso doméstico.

Los residuos del biodigestor son utilizados como abono para los cultivos y como comida para los peces. El efluente del biodigestor se conduce por gravedad a los cuatro estanques de peces en la finca.

3.4. Lombricultura

En la finca hay varios corrales con lombrices, de la variedad Roja Californiana (Eisenia foetida), una lombriz roja de 5 a 6 cm de longitud, que puede vivir hasta 16 años. Esta lombriz come todo tipo de material orgánico en cantidad igual a su peso, es decir, un gramo por día. Sirve para transformar en abono todos los desechos orgánicos como hojas, cáscaras, estiércol y basuras (Carvajal, s.a.).

En la finca de Don Tiberio, el estiércol de las vacas es la base nutricional de la lombrices, y se complementa con las cáscaras de café y el bagazo de la caña.

La lombricultura en la finca El Ciprés es muy exitosa. Esta actividad empezó con un kilo de lombrices, pero ahora tiene una producción alta. Sin embargo, todavía no tiene mucho exceso de lombrices, que podrían servir como fuente de proteína para alimentar cerdos, peces, gallinas, o para el consumo humano (Carvajal, s.a.).

El abono que las lombrices producen se utiliza en todos los lotes de cultivos y en su huerta. Espera que en el abono que se produce, haya tantos huevos de lombrices, que en el futuro toda la tierra de la finca esté llena de lombrices: este sería un mejoramiento muy positivo del suelo de su finca.

4. LAS INTERACCIONES

Lo más interesante de la finca Don Tiberio es el multi-uso y las diferentes interacciones que ocurren en los diversos componentes de la finca. Se dan dos ejemplos, la caña como elemento agrario, y los cerdos como elemento pecuario.

Los diversos usos de la caña en la finca son:

- jugo: comida para monogástricos, como los cerdos, gallinas, y patos;
- melaza: para el procesamiento de un bloque multinutricional que sirve para los rumiantes;
- cogollos y tallos: para el procesamiento del bloque multinutricional y para forraje fresco, mezclado con la producción de los bancos de proteína;
- hojas: hojarasca en el campo.

En los cultivos no utiliza más fertilizantes que el abono que sale como efluente de los biodigestores y el producido por la digestión de las lombrices. Los únicos insumos son los químicos contra enfermedades y plagas.

El segundo ejemplo es el elemento pecuario de la finca, los cerdos. Don Tiberio tiene 6 cerdos de cría y 2 cerdos grandes de engorde. Los cerdos de cría reciben cada día 400 gramos de bloque multinutricional, y además dos veces por día 3 litros de guarapo (jugo fermentado de caña), y hojas frescas de nacedero, chachafruto y caña. Los cerdos de engorde comen 800 gramos/día de bloque multinutricional, y además 4 litros de guarapo y forraje fresco, dos veces por día. Todos los elementos nutricionales animales son producidos exclusivamente en la finca, lo que reduce considerablemente los insumos.

El estiércol de los cerdos se utiliza en el biodigestor, y sirve después como alimento de los peces y como abono. La producción animal está destinada básicamente al consumo doméstico, así como la producción de leche y carne vacuna.

5. EVALUACION DEL SISTEMA

Méritos

- La retroalimentación del campesino o propietario hacia las instituciones promotoras de las tecnologías aplicadas.
- El esfuerzo institucional de la CVC para apoyar a campesinos y fomentar la validación de tecnologías aplicadas en fincas de propietarios de bajos recursos.
- El manejo y uso armonizado de los espacios y recursos físicos de la finca.
- La sincronización de los diferentes productos en la finca en función de los componentes existentes.
- La personalidad, entusiasmo y dinamismo del propietario para adelantar armonizadamente todas las actividades de la finca.
- La aplicación exitosa de tecnologías apropiadas para pequeños finqueros.

DEBILIDADES/RESTRICCIONES

- Los costos directos de la adopción de ciertas tecnologías para el propietario.
- Encontrar campesinos entusiastas que asimilen las tecnologías sugeridas.
- Ambiente biofísico que limite la producción esperada de los diferentes componentes del sistema (arbóreos y agrícolas, pecuarios).
- Necesidad de adaptar los espacios y los niveles de productividad de la finca a la capacidad y objetivos específicos de cada propietario.
- Requiere atención y colaboración de las instituciones por un intervalo de tiempo.
- Exige la capacitación del campesino.

POTENCIALIDADES

- Es un claro ejemplo exitoso que debe difundirse a mayor número de fincas.
- Válido adaptar las tecnologías agropecuarias en el contexto integral de la finca, teniendo en cuenta las condiciones biofísicas específicas de las fincas.
- Sistema válido para aplicar en pequeñas fincas localizadas en microcuencas piloto.

- Posibilidad de mantener y aumentar los niveles nutricionales de la familia campesina.
- Aumento del nivel cultural de los campesinos por el conocimiento adquirido.

NECESIDADES

- Validación económica del sistema.
- Medios de difusión precisos sobre las actividades del sistema de manejo integral en finca.
- Apoyar la iniciativa del propietario en función de la capacitación y difusión del manejo de este sistema.

CASO No. 12 PLANIFICACION DE FINCA INTEGRAL Y ASOCIACION AGROFORESTAL DE CAFE CON BREVO (*Ficus carica*).

En la zona andina colombiana son múltiples las combinaciones agroforestales no sólo presentes sino potenciales, dada la variabilidad ecológica del ecosistema andino, y quizás es en el eje cafetero donde mayor número de ejemplos se reportan, obviamente teniendo como componente el café.

Con la colaboración de la CVC se visitaron dos fincas de parcelas agroforestales tradicionales. Las fincas visitadas se localizan en el área rural del corregimiento de la Felidia, municipio de Cali, Valle del Cauca. En una de ellas se reportan combinaciones agroforestales con café como parte de las opciones del sistema de planificación de fincas promovido por la CVC; en la otra finca, en la misma región, se visitó una parcela agroforestal de café con brevo. Siguiendo este mismo orden se presenta a continuación la descripción de estos casos agroforestales.

Antecedentes

El Programa de Administración de Fincas de la CVC es una iniciativa que busca dar apoyo al pequeño y mediano productor de las zonas de ladera, con el fin de promover, entre campesinos con capacidad de innovación, con iniciativa y dispuestos a recibir el apoyo institucional, el desarrollo de Unidades de Manejo Campesinas, buscando un uso racional y adecuado de los recursos existentes en las fincas, mediante el esquema de la planificación de las actividades, el uso de tecnologías apropiadas, y la necesidad de obtener elementos suficientes para adelantar programas de evaluación y control de actividades en una finca.

La Metodología de la CVC.

1. diagnóstico de la finca: situación general, estado y mercadeo de productos.
2. elaboración de un croquis de la situación actual del predio, análisis de suelos, determinación de renglones de producción.
3. diseño de un programa de actividades.
4. vigilancia de la ejecución del programa.
5. incorporación del manejo de registros de producción y de gastos y egresos.
6. identificación de un programa de siembra escalonada.
7. asesoría continua.
8. evaluación, seguimiento identificación de modificaciones aconsejables

9. rediseño del esquema inicial.

La ejecución de éstos pasos se plantea de acuerdo con los intereses y las necesidades del propietario, dentro de las fases de cogestión, gestión y autogestión.

A. PLANIFICACION DE FINCA.

Como parte del programa de desarrollo de Unidades de Manejo Campesinas, se escogió para adelantar la visita, al señor Juan Arango, propietario de la finca "Altamira" que participa en este programa.

Don Juan es un exmilitar y tiene segundo año de bachillerato, comparte su residencia entre la finca y la ciudad de Cali donde reside su familia, de manera permanente. Ha venido recibiendo asesoría y asistencia por parte de la CVC en la planificación del predio, análisis de suelos y orientación en la determinación de los productos a producir.

La descripción siguiente hace referencia a este proceso y en particular a la actividad agroforestal.

La Finca "Altamira"

Esta finca se encuentra ubicada en la Unidad de Manejo de la Cuenca del río Cali, microcuenca de Felidia, municipio de Cali, vereda el Cedral. Para acceder a la finca se toma la ruta del Saladito (vía al mar), por la carretera de Felidia y a dos kilómetros de la plaza.

La región presenta una temperatura promedio anual de 18°C y una precipitación promedio anual de 1.044.4 mm; pertenece a la zona de vida Bosque muy húmedo premontano (bmh-PM), donde predominan especies como nogal, mortiño y chagualo entre otras. El régimen tradicional de lluvias se ubicaba entre abril y mayo y entre septiembre y octubre, pero hace 2 años se ha presentado un verano muy intenso, que ha afectado severamente la actividad agropecuaria.

La finca está a una altitud de 1.720 msnm, presenta topografía variada desde muy fuerte (a veces del 90%) a moderada. La finca, está situada en una ladera cuyos límites alcanzan la rivera del río Cali sobre un cañón pronunciado. Los suelos de la finca son ácidos, con pH de 5-6, deficientes en P y K; los cultivos requieren fertilización frecuente.

Según el informe de diagnóstico de la finca elaborado en 1989 por el Programa de Administración de Fincas de la CVC, el predio, cuya extensión es de 19 has, tenía la siguiente distribución de uso del suelo:

- agricultura 5.86 ha (de las cuales café con 5 ha, y el resto distribuido entre yuca, cebolla, cilantro y aguacate);
- ganadería 5.28 ha: 4 ha en pastoreo y 1.28 ha en pasto de corte;

- bosque 7.75 ha, en las partes más pendientes y una pequeña porción con guadua; y
- instalaciones 0.06 ha.

1. Situación actual

La finca ha sufrido, de común acuerdo con el propietario, un proceso de transformación de uso del suelo como efecto de la asesoría del Programa de Planificación de Fincas.

Paulatinamente Don Juan ha venido incorporando algunas transformaciones en su finca, dándole un sentido integral, donde se destacan las siguientes características:

- Conocimiento más objetivo de los diferentes tipos de suelo de la finca, sus propiedades y limitaciones en función de las alternativas de producción.
- Utilización y manejo de la lombricultura como base fundamental en la fertilización de los suelos.
- La asociación de cultivos de café con especies arbóreas de uso múltiple como la higuera, el aguacate y el chirimollo, que ofrecen la posibilidad de sombrero rápido y contribuyendo a mantener la humedad del suelo.
- El manejo de las limpias con el objeto de proteger el suelo de la resequeidad.
- Utilización de semilla seleccionada en la propia finca.
- Iniciación de procesos de diversificación tanto en la producción como en la alimentación y en los ingresos.
- Manejo de conceptos y principios ecológicos y aplicación de ellos.
- Utilización de cercas vivas de chachafruto para la protección de la producción y de los suelos.
- Utilización y manejo de registros económicos que le han permitido al propietario el control y conocimiento de los procesos de producción.
- La incorporación de registros no solamente ha contribuido a la racionalización de los procesos de producción sino también a la organización general de la finca y del propietario mismo.
- Se demuestra la importancia de la transferencia tecnológica, a partir de instituciones de investigación y fomento (fundamentalmente la CVC).
- Iniciación del banco de proteínas con nacedero.

- Aplicación de la tecnología de la lombricultura para la producción de humus como abono orgánico de los cultivos de la finca.
- Fosa para depositar basuras sólidas.
- Molino y beneficiadero de café.
- Lote de pastos de corte y barreras de limoncillo establecidos en curvas a nivel.
- Un parcelas de nacedero como banco de proteínas.
- Un lote de café con sombrío de plátano, nacedero y guamo santafereño.
- Un lote de café con sombrío temporal de higuerrillo y guamo.

En octubre de 1989 se cultivaban aromáticas en 1.5 plazas, frijol, cebolla cabezona, guadua, naranja, yuca y café (19 años de edad) con sombrío de guamo. Dadas las características climáticas donde está ubicada la finca - vientos, erosión, falta de agua, resequedad - se inició un programa de diversificación de cultivos. Este programa involucró la siembra de tomate, arveja, frijol mortiño, aguacate, higuerrilla, chirimollo, chachafruto y café variedad colombia, distribuidos en parcelas previamente determinadas de acuerdo con los requerimientos ecológicos de los terrenos.

Dentro de este proceso se involucró también la lombricultura con el aporte de 1 kilo suministrado por la CVC, con la cual el propietario ha venido fertilizando los suelos y disminuyendo el consumo de agroquímicos en un 30%, abona el café con un kilo por cafeto en huecos, cada 6 meses, alternado con abono químico. El tomate y la arveja son abonados con lombricompuesto, con 6 bultos de químicos y se aplica un fungicida cada 15 días. Este manejo ha sido aconsejado dadas las condiciones precarias del suelo. En la actualidad Don Juan entrega 30 kilos de lombricompuesto a la CVC para apoyar las actividades de fomento de esta técnica.

Las lombrices son alimentadas con el estiércol del ganado, las basuras domésticas, residuos de cultivos y la pulpa del café. El humus se utilizan a los tres meses; Don Juan tiene 5 sitios de producción de humus. Las lombrices requieren de sombra y humedad y no deben estar cerca de fuentes de agua, ni de ruido; los enemigos más importantes son las ratas, las hormigas y los pájaros.

Se han sembrado árboles intercalados técnicamente entre el café. La higuerrilla ha sido sembrada a 4m, con café a 1.50 x 2.00, el guamo a 4m entre las líneas para controlar la erosión, pero la densidad se va reduciendo de acuerdo a la cantidad de sombra producida. Este lote estaba dedicado a pastos anteriormente, aunque aquí no interesa mucho el nivel de producción, interesa sobremanera la protección de los suelos, puesto que el cultivo está localizado sobre una pendiente fuerte.

En un lote de café también se ha sembrado chirimollo a 6m y aguacate a 8 m entre surcos. El aguacate se sembró hace 3 años con 6 variedades de las cuales sobrevivieron tres (de

35 árboles sobrevivieron 30). El aguacate contribuye a la polinización del café. También se ha introducido chachafruto a manera de cercas vivas.

Actualmente existe un cultivo de tomate con 2.600 matas. Generalmente el propietario cultiva tomate. La cosecha produce entre 500 y 600 cajas, cada caja se vende entre \$4.000 y \$5.000 (precios de Nov./92); la semilla es seleccionada en la finca, así como la de café y chirimollo. Se ha venido cambiando el cultivo de café por tomate y arveja que le produce "una gotera económica".

Don Juan tiene como proyecto la instalación de un biodigestor.

La finca requiere de la presencia de tres trabajadores permanentes, dentro de los cuales se contempla un agregado, en épocas de cosecha utiliza 5 jornales/día y paga entre \$2.600 y \$2.800/día. Por la diversidad de cultivos se da un flujo continuo de gastos e ingresos los cuales son controlados por Don Juan mediante la utilización de los registros. Los cultivos están manejados de manera que las producciones sean escalonadas. Don Juan produce balances globales y por producto. En total se utilizan 19 bultos de fertilizantes químicos al año revueltos entre sí, cada bulto tiene, hoy noviembre de 1992, un precio promedio de \$8.000/bulto

En términos generales se puede deducir un positivo efecto de la labor del programa de planificación de finca de la CVC, con la transformación de las prácticas de cultivo y la distribución del uso del suelo de acuerdo con su mejor vocación. Pero quizás el mayor impacto lo merece el propietario de la finca, por el grado de asimilación de la tecnología y la aplicación de los métodos de registro y control de las actividades realizadas en su predio. Don Juan lleva registros de los costos y la producción de cada uno de los cultivos, hecho que demuestra la factibilidad de que los campesinos pueden acoger técnicas con la ayuda de las instituciones para racionalizar los recursos que disponen.

B. PARCELA AGROFORESTAL DE BREVO ASOCIADO A CAFE

En la vereda de La Leonera de municipio de Felidia, Don Humberto Hidalgo es propietario de la finca El Jardín, en la cual ha venido manejando una asociación de brevo con café. Don Humberto tiene hasta tercero de primaria y vive en forma permanente en la finca junto con su familia. Es una persona muy entusiasta y de mucha iniciativa, que ha basado su economía en la producción de café.

La finca El jardín se encuentra localizada en la vereda El Paujil, corregimiento de La Leonera, del municipio de Cali, en la cuenca del río Cali. Está situada a una altitud de 1620 msnm, en una zona de pendientes fuertes que drenan al cauce del río Cali.

La región tiene como producto principal el café, aunque también se cultiva plátano (como sombrío de café), frutales variados y hierbas medicinales.

El predio cuenta con un horno de secado de café de dos pisos que utiliza como combustibles leña, carbón, ACPM, hojas de plátano seco, muy versátil, el cual le permite beneficiar rápidamente la producción de café. En 18 horas puede secar hasta 70 arrobas de café.

La cobertura forestal es mínima, y escasamente existen algunos árboles maderables aislados. El aprovechamiento forestal fue en un tiempo un recurso apreciable hasta cuando este se agotó.

A la finca llega una carretera destapada pero en buenas condiciones. Dispone de un vehículo para transportar los productos agrícolas a los sitios de venta. En general, dispone de una buena vivienda e infraestructura para las diferentes actividades.

En el trabajo general de la finca se involucra mano de obra familiar, y dos (2) trabajadores permanentes. Sin embargo, cuando el café está en plena producción se alcanzan a contratar hasta 40 cogedores de café a un mismo tiempo.

En la finca se cultiva frijol (diferentes variedades, pero principalmente de la variedad 916 del CIAT), produciendo 2-3 cosechas por año; tomate de árbol, banano, plátano y hierbas medicinales, y aproximadamente 40 ha de café.

Con respecto al café, además de la variedad caturra y colombia, el propietario mencionó la existencia de una variedad (?) de café, denominada por él como "var. indio", de origen antioqueño, única en la región, la cual presenta 13 características muy particulares que lo diferencian de las otras variedades, entre otras: alta germinación, buen enraizamiento y anclaje, difícil de arrancar, no se "palotea", no requiere tantos fertilizantes como las otras variedades, puede o no usar sombrío, no es atacado por la roya, presenta abundantes frutos en las ramas y que no se caen fácilmente, y son de color rojo intenso; las hojas son más lisas y brillantes con ramas hasta de 1 m. Esta variedad de café se introdujo en la finca un tiempo atrás por accidente; alguien le donó al propietario unas plántulas de café, pero sin describir el nombre de la variedad. Esta se ha comportado excelentemente bien en esta finca, por lo cual sería valioso apoyar estudios sobre las bondades e identificación de esta "variedad".

Otro cultivo especial en la finca, es el plátano de la variedad Dominico-Hartón. Se producen racimos grandes hasta de 14 gajas o manojos. En algunas ocasiones vende colinos que se llevan a Jamundí (\$300/colino, precio en la finca). Igualmente, posee una variedad de plátano denominado "guayabo", el cual es especial para producir "snacks", plátano frito empacado. Esta variedad de plátano no pierde el color cuando está empacado (otras variedades lo pierden), y conserva la textura. Aunque es un producto que puede explotar significativamente, el principal inconveniente mencionado es la falta de recursos económicos para ensanchar el área sembrada con esta variedad de plátano.

Otra asociación de cultivos importante en la finca fue en un tiempo la combinación de lulo (**Solanum quitoense**), café y tomate de árbol. Con respecto al tomate de árbol se alcanzaron a producir hasta 15 bultos por semana, pero debido a los problemas fitosanitarios (antracnosis), el cultivo se suspendió. Todos los cultivos se fertilizan con gallinaza, la cual se compra en la región a razón de \$1200.00/bulto.

Una actividad a la que dedicó apreciable esfuerzo fue al cultivo de hortalizas, pero abandonó tiempo después para dedicarse al cultivo de café. Entonces pensó en la opción de introducir como sombrío temporal el brevo.

Casi todos los proyectos emprendidos en la finca han tenido como base los créditos bancarios. Pero al respecto, el propietario mencionó varias dificultades que debe afrontar para cancelar éstas obligaciones, como los plazos, los intereses y el mercadeo de los productos, siendo este quizás la mayor dificultad mencionada (bajos precios de los productos y garantía de compra).

Se ha establecido un calendario de siembra con el objeto de controlar la utilización de mano de obra y de cosecha. Las limpias no se realizan en cosecha y se ha identificado un flujo de fondos tal que permita atender las obligaciones bancarias.

Los obstáculos más significativos, según Don Humberto, son: el costo de la mano de obra y la comercialización de los productos.

El sistema agroforestal café - brevo.

En la finca existe actualmente un lote de seis (6) ha de combinación de café + brevo. El brevo se introdujo cuando ya había café. La combinación consiste en surcos de plátano, intercalados con surcos de brevo en el cultivo de café. El brevo está sembrado a una distancia de 3.9 x 2.9 m en surcos a través de la pendiente. En los lotes de café con brevo ha obtenido 3 cosechas de frijol, abonadas con gallinaza.

El objetivo fundamental con la introducción del brevo es proporcionar sombra al café y como fuente de ingresos adicionales mientras produce el café.

Esta combinación agroforestal parece compatible. El brevo es un arbusto mediano, que aporta abundante hojarasca; la fructificación ocurre en cuatro cosechas anuales, lo cual es una ventaja, porque se obtienen ingresos casi permanentes por la venta de los frutos.

Otra ventaja del brevo es que puede ser procesado mediante conservas. También puede ser vendido como fruto verde en las plazas de mercado. Sin embargo, y de acuerdo con el propietario la comercialización del fruto verde es muy inestable; a veces se pierde o se vende muy barato por el bajo consumo. Parece ser que este frutal es mas consumido en la época de diciembre durante las festividades navideñas. En épocas corrientes el precio del brevo alcanza \$140.00/kilo, mientras que en diciembre puede valer hasta \$300.00/kilo. También las hojas del brevo se venden en manojos o atados en las plazas de mercado para propósitos medicinales.

Un problema en el cultivo de brevo es la susceptibilidad de ser atacado por el "pajarito", una Loranthaceae que puede causar daño económico. En efecto, se observaron muchos árboles atacados por este matapalo, y su control requiere mano de obra adicional y oportuna.

Dado el potencial de producción de diversos frutales en la región, la comunidad apoyó la formación de una pequeña empresa en el Hogar Juvenil Campesino donde funciona un Centro de Capacitación de niños campesinos. Allí se instaló una planta de conservas para adicionar valor agregado a la producción de brevo, mora, tomate de árbol, papayuelo y otros, pero fracasó por problemas de administración. Hasta el momento la planta

suspendió labores hace tres años. Esto causó desestimulo entre los productores regionales de frutas, restando oportunidad para obtener ingresos adicionales. En el caso de Don Humberto se ha visto seriamente afectado por esta circunstancia pero no han podido lograr que la planta vuelva a funcionar.

Adicionalmente el propietario mencionó la dificultad para efectuar el trámite de la Licencia de Conserva en el Ministerio de Salud. Otro factor de desestimulo para impulsar el cultivo de brevo con mayor interés en la finca.

El desarrollo de la agroindustria no se ha estimulado en el país y existen barreras institucionales y gravámenes que contribuyen a su frágil crecimiento.

Se puede resumir con las palabras del propietario que la combinación del café (como cultivo principal) con el brevo es una actividad viable y rentable, aunque con restricciones de mercado pero que pueden ser aliviadas mediante la producción de conservas usando la cosecha de las épocas de bajo consumo y siempre y cuando se cuente con la ayuda de una planta procesadora de conservas y una buena organización a nivel comunitario.

En este caso descrito el brevo "le dió la mano económicamente hasta cuando el café produjo".

Evaluación General del Caso

a. Manejo Integral de Finca

Méritos

- El nivel de asimilación de las tecnologías y la aplicación de los métodos de registro y control de las actividades agropecuarias.
- La positividad del Programa de Planificación de Fincas de la CVC.
- El esfuerzo institucional de la CVC para poner en práctica métodos y tecnologías de bajo insumo para racionalizar los recursos existentes en fincas de campesinos.

Restricciones

- Para el éxito del programa de manejo integral de finca requiere un proceso de contacto campesino-institución (técnicos) por un periodo largo de tiempo, lo cual implica costos institucionales.
- Requiere la participación de técnicos de diferentes disciplinas agropecuarias.
- Demanda del campesino disponibilidad y voluntad y buen nivel de entendimiento para acoger las recomendaciones sobre el mejor uso del suelo de la finca.

Potencialidades

- Apropiado a nivel del manejo de fincas en microcuencas, aunque las tecnologías de uso del suelo variarán de acuerdo con las condiciones ambientales específicas.

Necesidades

- Difundir a mayor nivel los aspectos metodológicos del Programa de Planificación de Fincas.

b. Asociación café-brevo

Méritos

- La utilización de un árbol frutal poco común intercalado con café.
- Explotación de un cultivo no tradicional usando un mínimo nivel de insumos.
- La interacción entre el café y el brevo son positivas.

Debilidades

- La inestabilidad de los precios y la demanda del brevo.
- La carencia de canales de mercadeo estables.
- La preferencia de la fruta en determinadas épocas del año.
- El control de plantas parásitas en el brevo.

Potencialidades

- El sistema café-brevo es una alternativa de producción para pequeños y medianos caficultores de zonas altas, por al generación de ingresos adicionales.

Necesidades

- Establecer parcelas de monitoreo para cuantificar las relaciones insumo-producto y costo-beneficio de la asociación.
- Propiciar la validación de la asociación en zonas cafeteras.
- Establecer mecanismos de control eficientes para el control plantas parásitas que afectan el cultivo de brevo.
- Estudiar diferentes niveles de densidad de árboles de brevo en los cafetales comerciales.

PRACTICAS AGROFORESTALES ESPECIALES

CASO No. 13 ABONO ORGANICO EN UN MANEJO INTEGRAL DE FINCA.

1. INFORMACION GENERAL.

La finca integral denominada "El Campín" está ubicada en el municipio de Ocaña, departamento de Norte de Santander, a una altitud aproximada de 1.200 msnm, con una temperatura promedio anual de 23^o C. Los meses de lluvia son Abril, Mayo, Junio y Agosto, Septiembre y Noviembre, sin embargo en el último año el régimen de lluvias ha variado negativamente llegando a la sequía. Esta situación obliga a la utilización de riego del río Algodonal. El agua extraída del río no sirve para consumo humano, en este caso han venido utilizando pozos profundos.

La finca está ubicada a 7 km de Ocaña, en la vía a Abrego, sobre un terreno plano formado por un valle de formación maciso arcillosa, ubicado entre el río Algodonal. La propiedad está muy bien comunicada con Ocaña por una carretera que pasa por el frente de la misma, está conectada a la red eléctrica regional y cuentan con estufa eléctrica, de gas y de carbón y leña. El propietario ha perfeccionado la técnica que él denomina de "horno chino" para la cocción de salsas y otros productos de consumo familiar.

La finca es de propiedad del señor Benito Cabrales, oriundo de Ocaña, desde hace 40 años. El área total de la finca es de 5.5 ha, divididas en dos lotes: uno de 4 ha donde cultiva maíz y frijol y otro de 1.5 ha donde se desarrolla la finca integral propiamente dicha.

1.2 Sistemas de Uso del Suelo.

1.2.1 Agricultura.

El uso principal del suelo en la localidad es la agricultura y especialmente el cultivo de tabaco que recibe apoyo de la empresa Colombiana de Tabaco. Los cultivadores han cambiado el cultivo del tabaco negro por el rubio de acuerdo con las recomendaciones de esta entidad. La Colombiana de Tabaco presta la asesoría técnica, el suministro de insumos y compra la producción total.

Al interior de las fincas de la localidad, existen al parecer, pequeñas huertas donde se produce tomate y otras hortalizas cuyos mercados han venido siendo afectados por la influencia directa ejercida por Bucaramanga. En efecto la apertura de la carretera Bucaramanga - Ocaña ha quebrado la protección "natural" del mercado de Ocaña como abastecedor de un amplia zona de influencia.

La producción animal está representada en la cría de cerdos y ganado, especialmente. La producción avícola se ha desestimulado por el mismo efecto anotado arriba, de la influencia de Bucaramanga.

2. DESCRIPCION DEL SISTEMA.

Nombre: Finca Integral El Campín.

2.1 Datos Básicos Adicionales.

2.1.1 Ambiente

2.1.2 Características socioeconómicas.

En primer término es importante resaltar el hecho de que el propietario no puede catalogarse dentro del rango de campesino tradicional. Durante algún tiempo de su vida estuvo vinculado a actividades oficiales y de docencia. Su dedicación a la finca, en principio data de 30 a 40 años. El interés por el uso de abonos orgánicos se manifiesta a partir de la lectura y estudio del libro "El Testamento Agrícola" de un inglés llamado Albert Howard.

Como se ha mencionado el área aproximada dedicada al manejo integral es de 1 1.5 ha, que constituy la quinta parte del área total de la finca. En esta área están ubicadas, además de la casa, el establo, las proquerizas, los galpones para gallinas y otras instalaciones físicas de la finca, el cultivo de alfalfa, de árboles frutales y de hortalizas orientadas al consumo doméstico. En esta área el propietario produce también el abono orgánico mediante la metodología de pilas sobre el suelo.

La mano de obra utilizada tiene dos componentes: familiar -el propietario y una hija y, asalariada con dos (2) trabajadores permanentes. La región está constituida por pequeños propietarios de fincas.

En principio, el manejo integral de la finca está básicamente vinculado con la producción de abono orgánico, el cual es utilizado para fertilizar los cultivos de pancoger y los comerciales del propietario. Esta actividad ha venido siendo manejada con eficiencia e idoneidad dado el hecho de que no se ha requerido, según afirmaciones del dueño, compra de fertilizantes. Así mismo la existencia de las 16 vacas de la finca, de los siete (7) cerdos y de las gallinas están intimamente relacionadas con la producción de abono. Las cantidades reportadas de las diferentes especies animales cumplen en consecuencia dos propósitos: consumo doméstico y producción de insumos para el abono, a excepción de las gallinas, las cuales están siendo manejadas por la hija del propietario con fines comerciales.

El abono fertiliza los pastos de corte - king grass y elefante y de la alfalfa, los cuales han tenido un excelente desempeño como alimentación básica del ganado. Como se ha mencionado este ganado está recluso en establos pavimentados donde se recoge diariamente el estiercol. Esta forma de manejo ha evitado la aplicación de vacunas e insecticidas.

2.2 Estructura del Sistema

2.2.1 Componentes biológicos del sistema.

Dado que se trata de un manejo integral orientado a la producción de abonos orgánicos, el propietario ha racionalizado el tipo y la cantidad requerida de los componentes apropiados para los objetivos del sistema. En consecuencia cada uno de estos componentes está íntimamente relacionado con los demás. No obstante la presencia del árbol no es significativa ni relevante dentro del sistema ni de la práctica.

El abono es producido en un proceso que dura tres meses y con la técnica de pilas sobre el suelo, compuestas por capas sucesivas de pasto y desechos biodegradables producidos por la actividad doméstica, por estiércol, porquinaza y gallinaza mezclados secos o frescos y por carburato de cal (manga calcárea obtenida de un lugar cercano a la finca), hasta al altura de 90 cm. Como puede observarse las interacciones de los componentes son directas (ver esquema del sistema).

El propietario no lleva registros de la producción de los insumos para el abono ni de la producción de abono. Los insumos son producidos directamente en la finca y manejados por los dos trabajadores con la supervisión permanente del dueño.

El sistema ha reportado beneficios tangibles tanto por el reciclaje de desechos como por la fertilización de los suelos, así como por el efecto protector a los mismos.

Desde el punto de vista socioeconómico el sistema no ha reportado fallas en cuanto a la disponibilidad de mano de obra, ni de insumos, ni de mercado dadas las características de auto abastecimiento que se han logrado.

Desde el punto de vista de la dinámica del sistema puede, en principio afirmarse, que es sostenible y sustentable en términos del mejoramiento de los suelos y de la reducción de insumos químicos costosos y nocivos.

Una característica específica del sistema radica en el hecho de que está concebido para estimular a otros propietarios rurales en la producción de abonos orgánicos, utilizando basuras y desperdicios agrícolas, a cambio de usar insumos externos a un mayor costo.

3. EVALUACION DEL SISTEMA

3.1 Méritos.

No existe ninguna dependencia del medio externo para el abastecimiento de los abonos requeridos en la finca.

Es una práctica desarrollada por el productor, de manera autónoma, sin asesoría institucional.

La producción de los abonos ha sido exitosa y de muy fácil asimilación, en caso de concebirse la replicabilidad.

Se ha logrado identificar el volúmen de los insumos animales requeridos y en consecuencia el número de ellos necesario.

3.2 Debilidades.

No es un manejo integral que involucre el árbol como componente.

La producción de abono en estas condiciones exige la incorporación de mano de obra permanente y está limitada la producción misma (poca, no parece fácil producir grandes cantidades).

No existen registros ni de la producción anual, ni de la aplicación del abono, ni del beneficio en términos de productividad, lo que impide un análisis de carácter económico en terminos de la relación costo - beneficio.

3.3 Potencialidades.

Ahondar en el análisis de la relación costo - beneficio y de las posibilidades de producción a mayor escala de abonos orgánicos que disminuyen económicamente la dependencia de los abonos químicos.

3.4 Replicabilidad.

En principio el sistema puede tener una alta tasa de extrapolabilidad dada las características de fácil asimilación y manejo.

Debe orientarse a pequeños propietarios rurales, con s\necesidades limitadas de abono.

CASO No.14 CERCAS VIVAS COMUNITARIAS

INTRODUCCION

La Corporación Autónoma Regional del Quindío CRQ a través del Proyecto PACOFOR está promoviendo el establecimiento de cercas vivas con especies multiprósito, partiendo de la participación activa de la comunidad. Aunque es una actividad reciente se han incorporado comunidades de municipios como Salento y Filandia. El Proyecto CONIF-INDERENA-DFPA visitó tres (3) sitios con el fin de conocer y evaluar el impacto de esta actividad. A continuación la experiencia generada se resume tomando como base los testimonios de técnicos y usuarios del mencionado programa.

SITIO No.1

Corresponde a una sector sobre la margen derecha del río Navarco, en la vereda Palestina, Municipio Salento, Departamento del Quindío,

La vereda Palestina está situada en un valle ancho, producto de una gran falla geológica, que todavía causa movimientos horizontales. Este valle se llenó con sedimentos aluviales del Río Quindío. Los suelos del valle son de origen aluvial, arcillosos, con gran presencia de piedras de río. Los suelos de las partes bajas tienen problemas de drenaje, y en períodos de invierno se inundan. Estos sitios se encuentran cubiertas principalmente con pasto natural (kikuyo), y bosques naturales secundarios, que se utilizan como fuente de leña, sobresaliendo especies de árboles como guayaba (Psidium guajava) y sauce playero (Tessaria integrifolia).

Las terrazas altas del río, que no se inundan en épocas húmedas, se utilizan para pastos de corte y para el cultivo de café. En las laderas se encuentra principalmente el cultivo de café con plátano usado como sombrío temporal; también cultivos limpios como maíz y frijol.

Las fincas de la región corresponden o son un promedio del tipo de finca de pequeña a mediana extensión cuya actividad principal es el café.

El sector de la vereda Palestina cuenta con una buena infraestructura de vías de comunicación, electricidad, agua, y atención de otras entidades estatales tanto en salud como en educación. Es un sector representativo del promedio de una finca cafetera de pequeño propietario con algunas necesidades básicas satisfechas.

El Programa de Cercas Vivas

En varias fincas a orillas del río Navarco, el Proyecto sembró árboles de Eucalyptus grandis, y plantas de guadua, con el doble objeto de producción y protección. Las especies se sembraron en líneas longitudinales paralelas a la orilla derecha del río en líneas simples a 3.5 m de distancia; algunos eucalyptos fueron sembrados en líneas dobles a 2 x 3.5 m. En realidad, esta actividad puede concebirse como una "plantación de árboles para protección de cauces" a cambio de cercas vivas.

La actividad de plantación de árboles en cercas vivas (o más bien reforestación protectora-productora del cauce de río) ha sido realizada con la participación comunitaria, la cual, mediante "convites" (participación voluntaria de hombres, mujeres y niños) llevan a cabo actividades de plantación y cuidado de árboles. Para ello, la comunidad se reúne (por citas), generalmente durante los fines de semana, con la participación de técnicos de la CRQ.

La corporación ofrece, además de los árboles requeridos para el programa, el material para protegerlos y eventualmente una "ayuda en especie (almuerzos)", cuando se realiza una actividad comunitaria. En general, el programa busca reforestar las orillas de los ríos o quebradas y también las medianías o linderos de las fincas.

La comunidad de la vereda Palestina ha sembrado aproximadamente 480 árboles entre Eucalyptos y guadua (de los cuales 130-140 en la finca visitada), en una longitud de 10 cuadras que involucran aproximadamente 15 usuarios. En cercanías de la comunidad existen plantaciones comerciales de eucalypto que crecen bien, lo cual ha servido como modelo para que la comunidad tenga preferencia por esta especie, aunque PACOFOR ha ofrecido otras especies como guayacán y nogal.

Características de la Finca

La finca visitada tiene un área aproximada de siete (7) cuadras (80 x 80 m), en la cual la actividad principal es la producción de café var. colombia (sin sombrero) con algunas matas intercaladas de platano. Un área pequeña de la finca está dedicada a la ganadería con pastos naturales en la parte baja de la finca, alinderando la orilla del río Navarco. En los potreros se observa abundante presencia de árboles de guayaba y sauce playero, los cuales sirven como fuente de leña para el uso doméstico. Aunque este propietario usa diferentes fuentes de energía como: gas, petróleo y electricidad que elige dependiendo de la disponibilidad de recursos.

El propietario posee actualmente cuatro (4) reses, que son alimentadas con pasto y suplementadas con concentrado y miel. Ocasionalmente usa forraje de chachafruto y quiebrabarrigo.

En las fincas cafeteras, y según la opinión del propietario entrevistado, habría poca posibilidad de introducir árboles en las medianías de los cultivos de café, por la competencia por luz, lo cual incide económicamente en la producción de café. Por ello, la comunidad ha optado por permitir la siembra de árboles en sitios de la finca donde no hay interferencia con el café, por ejemplo, en las orillas de los ríos. Esta es una decisión razonable a juicio de los finqueros.

El propietario utiliza fundamentalmente mano de obra familiar. Los hijos varones colaboran en las actividades del manejo de la finca; ocasionalmente venden mano de obra en otras fincas con el fin de conseguir recursos para satisfacer algunas de sus necesidades básicas individuales (vestuario). La mujer participa en las actividades generales de la casa como en la elaboración de alimentos, cuidado y manejo de los hijos, limpieza de la casa, cuidado y manejo de los animales domésticos (gallinas y cerdos ocasionalmente).

Situación Actual

El programa de establecimiento de árboles bajo la modalidad descrita ha tenido varios inconvenientes. En primer lugar, los árboles fueron sembrados en zonas de la finca con alta influencia del ganado, lo cual ha sido la mayor causa de daño a los árboles. En segunda instancia, la mortalidad presentada en parte se atribuye, a juicio de los técnicos, a la intensa época de verano que la región soportó en el último año.

El daño mecánico del ganado a los árboles ha sido de alta consideración por parte de la comunidad. Para proteger los árboles del ganado, el propietario de la finca sugirió rociar los árboles con estiercol de res disuelto en agua, y según él, limita que el ganado se acerque y dañe los árboles. Esta práctica tradicional parece ser efectiva, aunque será necesario estudiarla más detenidamente.

La sugerencia del Proyecto fue proteger los árboles con estacas (bolillos) colocadas en cada árbol. Las plátulas se protegen contra el ganado para evitar el pisoteo, mediante tres postes o estacones, que se disponen en triángulo (30 cm de lado) alrededor de los árboles. Por los altos costos, no utilizan alambre. Esta práctica fue fácil en ese momento, pero difícilmente podría ser adoptada por la comunidad, primero por el tiempo de dedicación requerido para esta actividad, y en segundo lugar, por la dificultad de conseguir los postes en la región.

Los árboles de eucalypto tienen un crecimiento muy irregular; los mejores no sobrepasan los 80 cm de altura a los ocho (8) meses de edad. Mediante convites los árboles se regaron durante el verano; a veces utilizando para el riego una fumigadora de espaldas.

También parece que el sitio (suelos aluviales húmedos) no es el más adecuado para el eucalypto, además porque existe el riesgo de pérdida por eventuales crecidas del río. La guadua parece tener mejores posibilidades para esta clase de sitio, aunque también se notó stress por el verano. En términos generales, se ha gastado mucho esfuerzo en medidas para proteger y salvar los árboles tanto por el daño del ganado como por el efecto del verano.

El sitio donde están plantados los árboles a veces se inunda en períodos de invierno; esto genera duda si los árboles de E. grandis pueden dar los resultados esperados. Los suelos con mal drenaje o inundados no son aptos para la mayoría de los eucaliptos, incluso el E. grandis, que requiere un suelo profundo de libre drenaje.

La mortalidad entre las plántulas de eucalypto es alta, y en las sobrevivientes muchas hojas y ramas sufrieron daño mecánico por el ganado. También se encuentran muchas plántulas donde los postes de protección fueron colocados muy cerca de los eucaliptos, lo cual impide un crecimiento adecuado.

El principal uso de los árboles de eucalypto en el futuro será madera para uso doméstico en la finca ó para el mercado. Ya que la CRQ considera el eucalypto como especie de uso múltiple, justifica la plantación con un uso secundario, como leña para uso doméstico, pero el campesino no necesita sembrar árboles para leña en un lugar donde crecen árboles de

leña por sí mismo, como guayaba y sauce playero: más barato y con menos requerimiento de mano de obra. Por ello, se duda si el eucalipto es la especie más adecuada para éstos campesinos: puede ser que, por ejemplo, un frutal o una especie forrajera sean los más adecuados.

En otro lugar de la misma finca, también a orilla del río, se sembró de la misma manera guadua (*Bambusa guadua*). Aunque éstas plántulas presentan los mismos problemas por el daño mecánico causado por el ganado, esta especie parece tener una mejor opción.

SITIO No. 2 (Pequeña microcuenca, Mpio. de Filandia).

La CRQ también ha promovido la siembra de líneas de árboles de eucaliptos en lugares que son altamente prioritarios para el abastecimiento de agua de acueductos rurales.

El objetivo en cada uno de éstos proyectos es la reforestación con árboles que sirven a los campesinos para diferentes usos, como madera y leña, y protección de los cauces que abastecen de agua a comunidades abajo de la microcuenca. El sistema común de protección de los árboles es la colocación de dos líneas de postes (de madera o de guadua) con alambre a lo largo de la línea de plantación. Este método tiene como gran desventaja los altos costos iniciales de establecimiento de los árboles. Dado lo reciente de este programa, no se disponen de datos sobre el crecimiento, ni de evaluaciones sobre la mortalidad de los árboles, por ello, este caso se deja a manera de reporte.

SITIO No.3

Se visitó otro proyecto similar en una finca ganadera de 1000 cuadras de extensión, localizada en el valle del Rio Quindio, pero en un lugar más alto de la cuenca. La finca se denomina Bretaña, y se localiza a media hora de Salento por el carreteable que conduce al nevado. Allí el terreno parece no tener alta humedad ni mal drenaje; tampoco se inunda en la época de invierno. Una debilidad climatológica es la alta velocidad de los vientos, que soplan por el valle provenientes del nevado del Quindio. La mayoría de las tierras, tanto en el valle como en las laderas bajas a los lados del valle se utilizan como pastos.

En esta finca se comenzó a sembrar árboles de Eucaliptus globulus hace cinco (5) años, a una distancia de 3.5 m alrededor de los lotes de pasto, como cercas vivas. Actualmente, estos árboles alcanzan una altura aproximada de 15 m y un diámetro promedio de 25-30 cm. Aún se siembran nuevas cercas con eucalipto, para totalizar varios kilómetros.

Durante el establecimiento de los árboles y para ofrecer protección se utilizan dos líneas de postes con alambre dispuestas a ambos lados de la línea de árboles que será la futura cerca viva, a una distancia de los árboles de aproximadamente 50 cm. Este método aumenta severamente los costos iniciales de establecimiento, pero asegura que los árboles se establezcan en el sitio aún con la presencia del ganado, es decir, la actividad ganadera no se suspende en la finca.

El objetivo principal del propietario cuando comenzó con el proyecto, era disponer de madera en el futuro. Sin embargo, este objetivo se cambió. Después de tres (3) años, cuando los árboles tenían una altura de 6 m, se observó un mejoramiento en la calidad del

pasto y una mejor producción de leche de las vacas. Parece que este fenómeno se atribuye a una función inesperada de las cercas vivas, puesto que ahora actúan como cortinas rompevientos, favoreciendo el pasto por el microclima creado.

Normalmente, una sola línea de árboles de eucalipto no funciona como cortina rompeviento. Las partes bajas del tallo están desnudas por la caída de las ramas bajas. Se espera que el viento sube antes de encontrar la barrera de árboles. El principio de una cortina rompeviento es disminuir la velocidad del viento cerca del suelo, pero en este caso el viento continúa su camino a través de los árboles.

La poda natural de las ramas bajas del eucalypto comenzó en el cuarto año, por ello, podría suponerse que el efecto de las cercas sobre la disminución de la velocidad del viento es temporal. Puesto que este efecto positivo fue inesperado, no se disponen de datos sobre las velocidades del viento durante el tiempo del proyecto, lo cual sería un tema interesante para una futura investigación.

Para mejorar y continuar este efecto, hay varias opciones. Entre ellas se menciona, cortar árboles a intervalos de dos árboles para que los rebrotes formen una barrera baja. También se sugiere sembrar arbustos con el mismo fin, o sembrar más líneas de árboles a diferentes edades, y luego aprovechar cada tres años un tercio de los árboles, los cuales se dejan rebrotar.

EVALUACION

MERITOS

1. La participación comunitaria en la repoblación forestal de las fincas.
2. La generación de conciencia forestal entre la comunidad.
3. La idea del trabajo de las cercas vivas es fácil de aceptar por la comunidad. No utiliza espacios útiles entre los cultivos ni influye mucho en el sistema de producción y uso de la tierra.

DEBILIDADES

a-. Proyecto Filandia y vereda Palestina

1. El proyecto es muy reciente para una evaluación objetiva.
2. Existe alto riesgo de pérdida de los árboles por efectos naturales (cercanía al río).
3. Número reducido de especies plantadas.
4. Retraso en el crecimiento de los árboles comparado con otros sitios (variabilidad de sitios por humedad, suelos).

5. Altas expectativas en el proyecto, pero muy bajos resultados; debido a ello, la comunidad puede perder interés.
6. El sistema de protección de los árboles contra el daño del ganado parece ser costoso si lo hace la comunidad con sus propios recursos y parece poco efectivo en la práctica.
7. Daño causado a los árboles por el verano y el ganado.
8. El proyecto es incipiente en cuanto a las metas físicas actuales, lo cual no genera gran impacto ante la comunidad.
9. Baja utilización de las posibilidades de las cercas vivas, usando un mayor número de especies con diferentes usos y de los espacios potenciales de las fincas.
10. En época de cosecha de café la actividad comunitaria se dificulta para atender los árboles.

b- Finca Britania, Salento.

1. El establecimiento de los árboles mediante el sistema usado es costoso.
2. Es más apropiado para propietarios con suficiente capital y/o en condiciones de actividad comunitaria sólida.

POSIBILIDADES

1. Probar mayor número de especies forestales multiprósito.
2. Aumentar la cobertura del proyecto (número de usuarios, número de comunidades, número de árboles sembrados).
3. Probar diferentes ambientes (linderos, divisorias de cultivos, cimas de colina, caminos, etc.)
4. Probar diferentes tipos de material vegetal (estacas, estacones, plántulas) para la cerca viva.

CASO No. 15 APICULTURA ASOCIADA CON ARBOLES

1. Información General

1.1 Descripción de la región

La apicultura asociada con árboles es una actividad desarrollada en un área del municipio de Mesitas del Colegio, Cundinamarca, en fincas de las veredas Honduras, Sevilla, San Ramón y Andalucía.

Las fincas visitadas tienen como vía de acceso un carretable que conduce de Mesitas del Colegio a Viotá en Cundinamarca, sobre la carretera La Jazminia-San Gabriel.

Esta es una región cafetera, localizada a 1.120 msnm, con una precipitación promedio anual de 1.580 mm, distribuidos en dos períodos: Marzo a Mayo y Septiembre a Noviembre; una humedad relativa del 85%, con predominio de relieve de ladera con pendientes variables. Los suelos son esquistos pizarrosos susceptibles a la erosión, de textura franco arcillosa, con pH de 5.5, profundidad mayor de un metro.

1.2 Sistemas de Uso del Suelo

La mayoría de los predios son fundamentalmente de producción cafetera, aunque también está presente la ganadería. Se cultiva plátano, maíz, frutales como cítricos, mango común y de variedad, caña panelera.

La mayor parte de las fincas está dedicada a la producción de café con sombrío de árboles maderables donde predomina el nogal, el flor morado (**Tabebuia rosea**), los guamos y cítricos (naranjos, limones, madarinos).

1.3 Aspectos Socioeconómicos

La región, en principio, está bien dotada de servicios públicos y asistenciales básicos: energía eléctrica, acueducto, escuelas, centros de salud y una red de vías veredales destapadas pero en buenas condiciones.

La extensión promedio de las fincas oscila entre 20 y 40 fanegadas. A principios del presente siglo la región fué asiento de grandes haciendas, las cuales fueron parceladas paulatinamente por diversas razones sociopolíticas.

Los productos se venden localmente a compradores que recorren la región para llevarlos a los diferentes centros de consumo.

Dada la inestabilidad de los precios del café se ha venido desestimulando la caficultura con las consecuencias negativas originadas en el desempleo masivo y consecuente baja de los ingresos familiares de los recogedores de café. Estas circunstancias han propiciado la frecuencia de robos de ganado, situación que ha puesto en alerta a los propietarios de la zona, ya que no existen a corto plazo otras fuentes de ingreso para estas personas.

Salvo la situación descrita, la región ha experimentado condiciones de estabilidad política y de seguridad civil.

La familia del propietario está compuesta por su esposa y dos hijas menores. La propiedad de los predios está compartida por siete hermanos cuyo padre repartió en vida la herencia. El propietario entrevistado ha sido nombrado administrador y recibe un sueldo por esta actividad. La apicultura, sin embargo, no hace parte de la sociedad constituida por los hermanos, es una práctica del entrevistado y de su mujer, donde el componente femenino juega un papel preponderante en el manejo del apiario y extracción de la miel.

Los hermanos asociados fueron formados en Bogotá, poseen, en algunos casos, formación profesional incompleta. Esta circunstancia define poca experiencia en las labores del campo. No obstante, el entrevistado manifiesta estar cómodo con su nueva situación, aunque ha sido difícil el proceso de adaptación.

2. Descripción del Sistema

Nombre: Apicultura asociada con árboles

Esta práctica es un apiario de producción familiar que se apoya fundamentalmente en la existencia del recurso arboreo de los cafetales y árboles de sombrío de la región.

El sector donde se desarrolla la apicultura hace parte de un grupo de fincas perteneciente a un grupo familiar, aunque esta actividad no hace parte de la labor general de manejo de las fincas, como se ha mencionado.

La actividad apícola está ubicada al interior del núcleo de fincas de la familia, cuya extensión es de 180 fanegadas, de las cuales 100 están dedicadas al cultivo de café y 80 a la ganadería. El café es tradicional con sombrío de árboles maderables y frutales. El hato ganadero es pequeño, compuesto por 18 reses de raza cebú y común (16 novillas, un reproductor y una vaca de cría). Se cultiva maíz, frijol, mango de la variedad Tomi rojo (3 ha), que en el momento de la visita estaba comenzando su segunda cosecha (el mango tiene dos cosechas por año), algunos cítricos especialmente naranja ombligona, limón, mandarinos; también, papaya y guanábano a nivel casero.

Adicionalmente la finca cuenta con un beneficiadero de café para 50 bultos, con máquinas y herramientas manuales.

La mayor dificultad por la que atraviesa la producción de la finca es, como se había mencionado, la baja rentabilidad del cultivo de café (bajos precios que no compensan la inversión por concepto de insumos y mano de obra); en segunda instancia, el impacto negativo del intenso verano ocurrido durante el presente año (1992).

Ante estas vicisitudes de orden general, la apicultura ha servido para amortiguar algunas necesidades familiares. En efecto, han logrado manejar 44 cajas cuya producción se vende localmente o en Girardot y Bogotá.

Las cajas están repartidas en tres fincas: en San Ramón 29, en Sevilla 6 y en Andalucía 9.

La apicultura fue inicialmente un pasatiempo de la pareja que en las noches cazaba los enjambres y los ubicaba en cajas rudimentarias donde logró su domesticación. Posteriormente, la técnica fue perfeccionada cuando tomó un curso de apicultura en la Fundación Manuel Mejía Vallejo en Caldas, lo que contribuyó al mejoramiento de la calidad de la producción. Debido a la gran cantidad de actividades requeridas por el manejo de la finca, paulatinamente el marido fue delegando en su mujer el manejo del apiario, y ahora, es ella la responsable, con la ayuda de un obrero temporal.

La producción de miel está íntimamente relacionada con la producción de café. En efecto, en la cosecha baja de café, llamada de "mitaca", y en la principal, se produce miel en las mismas proporciones relativas del café. El propietario del apiario puede saber con cierta precisión cómo va a ser la producción de miel, observando la inflorescencia de los árboles. Según él, la flor del guamo y la de los cítricos son muy apreciadas por las abejas y contribuyen a una mayor producción. El propietario conoce perfectamente cuando ocurre la inflorescencia de estas especies y de esta manera "mide la cantidad de la inflorescencia", entonces se prepara para la cosecha de miel. Según su testimonio: "cuando los guamos florecen se llena el bolsillo".

El verano reciente ha afectado en forma considerable la producción de miel, tanto que no se ha podido abastecer a los distribuidores de Bogotá.

Un cajón produce 30 botellas de miel cuando es buena cosecha. Cada botella se vende a \$1.500, o sea \$45.000 por cajón. Existen en producción 42 cajones, lo que equivale a obtener \$1.890.000 de ingreso por la venta de miel en un año. En algunas ocasiones vende la miel por peso (kilo) en recipientes de 45 kilos. Bajo esta modalidad el kilo se vende a \$1.200 y el apicultor pone las tapas de los envases (1.000 tapas cuestan \$1.100). Anualmente en una cosecha buena se recogen entre 1.000 y 1.200 botellas de miel.

Según el apicultor la rentabilidad de la miel es altísima es, de acuerdo con él, mejor que el ganado. Con el producto de la miel ha construido y mejorado la vivienda; la ganancia de la miel se invierte exclusivamente para las necesidades de la casa y los hijos (en ningún momento para las actividades de la finca).

La miel producida es de alta calidad y puede almacenarse hasta por cinco años sin que esta se vea afectada. Otra gran ventaja de esta actividad es el bajo nivel de mano de obra que requiere. En el año se necesitan dos épocas de trabajo continuo: cuando se cosecha la miel y cuando se preparan las cajas para la siguiente cosecha. Durante el resto del tiempo solo se realizan actividades de vigilancia y observación de los panales.

Otro factor importante en la sostenibilidad de la producción de la miel es el manejo del apiario. Una vez recogida la miel es necesario manejar y cuidar la abeja reina, organizar los cajones por edades de las larvas, evitando así la formación de nuevos enjambres y la consecuente pérdida de abejas.

3. EVALUACION DEL SISTEMA

Méritos

- Bajo nivel de mano de obra requerido para el manejo del apiario.
- Actividad exclusivamente familiar, en la cual el hombre y la mujer participan.
- Uso del recurso arboreo existente en la finca y en sus alrededores, para sustentar una actividad adicional que no causa efectos negativos ni en el ambiente ni en general al sistema de producción de la finca y de las fincas vecinas.
- Uso del ingreso derivado de la apicultura para satisfacer las necesidades familiares, de una manera relativamente fácil y aprovechando un recurso "escondido" del medio.
- Domesticación y mejoramiento de especies de abejas nativas, para la producción de miel con objetivos económicos.

Debilidades

- Riesgo de la actividad cuando está cerca de viviendas, escuelas y animales domésticos. La picada de las abejas causa mortalidad en animales y molestia en las personas.
- Ausencia de compradores permanentes que le compren la producción total para evitar la venta al detal.
- Carencia de la licencia expedida por el Ministerio de Salud para vender el producto y garantizar una mejor presentación y precio.
- Necesidad de manejo apropiado de las técnicas.
- Imposibilidad de manejo intensivo finca a finca en una misma región.

Potencialidades

- Es una actividad complementaria de relativo fácil manejo, de baja inversión, que utiliza los recursos arboreos existentes en las fincas cafeteras, con posibilidad de adaptación a nivel de comunidades organizadas, cuyo beneficio se podría invertir en actividades de beneficio general.

Necesidades

- Propiciar la elaboración de productos a base de miel con el fin de generar valor agregado.

- Obtener la licencia del Ministerio de Salud.
- Propiciar la conservación y la siembra de especies arbóreas con características melíferas.
- Consolidar canales de comercialización.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

A. CONCLUSIONES.

- El trabajo realizado hasta el momento puede definirse como una aproximación al conocimiento de las prácticas de asociación de árboles en sistemas de producción agropecuaria en la zona andina colombiana. Es, sin duda, una muestra de las múltiples posibilidades de los sistemas agroforestales existentes dadas las variadas condiciones ecológicas y socioculturales existentes.
- En general, las prácticas agroforestales son parte integral del sistema de producción de las fincas, pero, en ningún caso los propietarios de los predios dependen de la economía agroforestal, esta es un complemento.
- Las prácticas agroforestales estudiadas se distinguen por tres (3) tipos de propietarios: campesinos, profesionales (generalmente ausentes) y empresariales.
- Se comprobó la existencia de casos de prácticas agroforestales verdaderamente exitosas que ameritan la continuación de su estudio con mayor rigor científico técnico y socioeconómico, mediante el establecimiento de parcelas de monitoreo y evaluación en el tiempo.
- Entre las prácticas agroforestales más exitosas y de aplicabilidad inmediata se destacan:
 - a. Nogal cafetero asociado con café (tecnología de la Finca La Renta).
 - b. Silvopastoril de pino patula con pastos y ganado (tecnología de la finca Florida Blanca)
 - c. Lulo asociado con aliso (tecnología de la finca La Bretaña).
 - d. Café asociado con **E. grandis** (tecnología de Smurfit Caetón Colombia).
 - e. Manejo Integral de Finca con tecnologías agroforestales (caso de la Union, Valle - CVC).
 - f. Producción de abono orgánico (tecnología de la finca El Campin, Ocaña, Norte de Santander).
 - g. Roble asociado a café (tecnología de la finca La Teresa, Quipile, Cundinamarca).
- Dadas las condiciones socioculturales de la mayoría de los campesinos visitados, no fue posible obtener registros de carácter económico que permitieran una evaluación financiera de las prácticas. En efecto, salvo una excepción en la vereda El Tigre del municipio de Cali, donde la CVC ha asesorado al campesino y en las

fincas de propiedad de profesionales o de aquellas pertenecientes a empresas comerciales, los campesinos tradicionales no llevan libros ni registros que les permitan comparar la situación general de la finca con respecto a prácticas no agroforestales; llevan las cuentas en la cabeza.

B. RECOMENDACIONES.

Con base en el análisis y en las Conclusiones del estudio, se plantean las siguientes recomendaciones.

1. Adelantar un programa de transferencia tecnológica que permita, de una parte, profundizar en el análisis de los impactos sociales, económicos, ambientales y culturales de las prácticas agroforestales, en las fincas visitadas. De otra parte, iniciar el proceso de replicabilidad en fincas aledañas a las escogidas.

2. Profundizar en el estudio de las prácticas agroforestales más relevantes detectadas en este trabajo, con énfasis en la identificación y evaluación del impacto de las limitaciones y las potencialidades las en términos de:
 - sustentabilidad
 - posibilidades físicas, tecnológicas y culturales
 - inversiones, servicios e infraestructura
 - beneficios sociales alcanzados
 - cambios en la estructura de oferta y demanda de los productos
 - cambios en el sistema político y administrativo
 - requerimientos agroclimáticos y edáficos (óptimos y mínimos)
 - requerimientos de manejo ("input response")
 - superficie apta utilizable
 - potencial productivo de nuevas áreas.

3. Establecer y evaluar los indicadores que reflejarían un desarrollo de los sistemas agroforestales de producción:
 - a) **económicos:**
 - i) aumento de la producción
 - ii) aprovechamiento del espacio de la propiedad para el mantenimiento de una producción sostenida
 - iii) absorción por el mercado de los productos generados.

 - b) **socioculturales:**
 - i) mejoramiento efectivo del nivel de vida del productor rural
 - ii) aumento sostenido de los ingresos familiares
 - iii) aumento en el consumo de proteínas de la familia
 - iv) posibilidades de acceso a condiciones de educación y salud aceptables

- v) aumento en el acervo de información tecnológica por parte del agricultor
- vi) incremento de la participación de la mujer campesina.

c) ambientales:

- i) desarrollo de formas integradas de producción
 - ii) disminución de la incidencia de plagas y enfermedades
 - iii) utilización de compost u otros métodos de agricultura orgánica
 - iv) otros.
4. Formular políticas de fomento de las prácticas silvopastoriles, agroforestales y de manejo integral de fincas, de tal forma que propicien el interés nacional e internacional en su financiación.
 5. Divulgar los rasgos y los resultados encontrados en este estudio de prácticas agroforestales andinas, con el objeto de propiciar la discusión y de generar el interés público y privado.
 6. Formular y probar metodologías susceptibles de ser utilizadas en la validación de estas prácticas.
 7. Continuar con el análisis de otras prácticas tradicionales con el objeto de lograr un inventario nacional de ellas, tanto a nivel andino como de las zonas planas y de los litorales pacífico y atlántico.
 8. Propiciar un encuentro institucional de discusión sobre las experiencias obtenidas en este estudio en cuanto a los procesos de transferencia tecnológica agroforestal.
 9. Los campesinos que concientemente han venido manejando prácticas agroforestales, en principio pueden estar interesados en llevar registros estadísticos y económicos de su producción. Sin embargo, estas técnicas deben ser estimuladas por los organismos encargados de la transferencia tecnológica y de la asesoría técnica.
 10. La validación de las prácticas silvopastoriles, agroforestales y de manejo integral de la producción, debe contemplar necesariamente los componentes social, económico y cultural, además de los ecológicos y técnicos, con el objeto de precisar las alternativas y posibilidades de replicación.
 11. Las especies forestales, en general no están vinculadas estructuralmente a los procesos de producción agropecuaria, por esta razón el conocimiento, análisis y profundización de las prácticas agroforestales deben hacer parte de los programas de los organismos diseñadores, rectores y operadores de las políticas agropecuarias, ambientales y ecológicas del país.

12. Por razones eminentemente culturales los campesinos, en general, prefieren esperar los resultados del esfuerzo de propietarios innovadores y con capacidad de asumir riesgos, antes de iniciar prácticas no conocidas, al interior de sus propias fincas. Dadas estas características es de vital importancia tanto la escogencia de los campesinos dónde establecer sistemas demostrativos, como la certeza del éxito buscado, en cuanto a las especies, las asociaciones y los sistemas recomendados. Cualquier falla estructural puede dar al traste, en una región, con el programa de transferencia tecnológica.
13. Dados los resultados encontrados a lo largo de este proceso de acercamiento a las prácticas de asociación de árboles, con cultivos y/o ganado, es previsible el éxito que se pueda obtener en un programa de transferencia tecnológica, debidamente orientado.
14. La experiencia de los campesinos tradicionales en el manejo y conocimiento de ciertas especies forestales es un factor de gran importancia para promover los procesos de réplica de prácticas agroforestales.
15. Los sistemas agroforestales visitados son susceptibles de ser mejorados de acuerdo con los resultados de investigaciones que se adelantan por parte de diferentes organismos públicos y privados.
16. Involucrar a la mujer campesina en los procesos de transferencia tecnológica dado el papel preponderante que ella juega en el manejo de ciertas funciones al interior de la finca como el uso de leña, el manejo de huertas, el cuidado de especies menores etc. y la jefatura del hogar tanto por la migración temporal del hombre como, en muchos casos, por tener la responsabilidad directa y permanente del hogar. Esta incorporación debe realizarse de manera directa y franca con el objetivo adicional de fomentar mayores niveles de autoestima y de respeto, hacia ella, por parte de los hombres y de la comunidad.

10. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ALARCON, A. y CHAVERRA, H. Experiencias e institucionalización del seguimiento y evaluación de la investigación en el ICA. En: Novoa, R. (editor): Agricultura, tecnología y desarrollo. Tercer Mundo Eds. 241-281 pp.

AGUIRRE R., Gustavo. La caña panelera: tecnifiquela y mejore sus ingresos. Federación Nacional de Cafeteros. Boletín Informativo no. 61.

BARTHOLOMAEUS, A. 1990. El manto de la tierra: Flora de los Andes. Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Bogotá, Ubaté y Suárez - CAR.

CARTON DE COLOMBIA. 1990. Cercas vivas con árboles de eucalipto.

CARVAJAL, L. G. Lombicultura: producción de Humus con lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*). Centro Latinoamericano de especies menores CLEM. Folleto Divulgativo.

CENICAFE. 1992. Informe anual. Subestación experimental "La Catalina".

CENICAFE. 1990. La variedad Colombia. Folleto Divulgativo.

CONIF. 1989. Segundo Informe Semestral de Avance. Convenio CONIF - Federacafé No. 159.

CORPORACION DE DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA - CDMB 1985. Plan de manejo integrado de la cuenca del río Lebrija: uso recomendable del suelo.

CORPORACION DE DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA - CDMB. 1984. Diagnóstico socioeconómico de tona y Charta. Manejo de la Cuenca Superior del río Lebrija.

CORPORACION DE DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA - CDMB. 1983. Inventario sobre aspectos físicos, sociales y económicos del Municipio de Piedecuesta.

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA - CVC. 1988. Plan de manejo Integral de los Recursos Naturales Renovables. Cali, Valle.

CHAMORRO T., G. 1992. Metodología empleada en la evaluación económica del sistema agroforestal café con nogal. Documento del Seminario-Taller realizado en La Salada-Antioquia.

DE LAS SALAS, G. Agroforestry Systems: A production/protection land use strategy for steep land in the tropics.

DE LAS SALAS, G. 1987. Aspectos relevantes para el análisis y seguimiento de los sistemas de producción agropecuaria. FAO-PNUD-Gobierno de El Salvador.

FAO. 1981. El eucalipto en el repoblamiento forestal. ONU.

FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. Alimentación de vacas y cabras en la finca campesina. Boletín de Extensión No.66.

FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS. 1992. El nogal cafetero: sombrío rentable para el café. Boletín de Extensión No. 58.

INSTITUTO GEOGRAFICO "AGUSTIN CODAZZI" 1984. Santander: aspectos geográficos.

MARIN R. E.; CASTAÑO, R.D. 1991. Formulario de información del sistema agroforestal. El sistema café más nogal en la finca La Rentá. CARDER.

PARENT, G. 1989. Guía de Reforestación. Corporación de Defensa de la Meseta de Bucaramanga CDMB.

PARRA, A.A. et. al. 1970. Estudio general de suelos para fines agrícolas, de las cuencas media y baja del río Bogotá y municipios aledaños.

PITA R., M. Manejo de pino en sistema silvopastoriles. En: Bosques y Desarrollo no. 2 pp: 36-39.

PLAN DE ACCION FORESTAL PARA COLOMBIA - PAFC.

PROGRAMA DE DESARROLLO FORESTAL PARTICIPATIVO DE LOS ANDES. 1991. Los campesinos y la participación. Lecturas de extensión.

PROGRAMA DE DESARROLLO FORESTAL PARTICIPATIVO DE LOS ANDES. 1990. Prácticas agroforestales en los Andes. Memoria. Seminario Regional, Cotopaxi.

ANEXO No.1

FORMATO DE COLECCION DE DATOS

PARTE I.

1.1 Información General

1.1.1. Descripción de la región/área

Geografía (Departamento, Municipio, corregimiento, vereda, finca, altitud, latitud, longitud, otra descripción relevante, etc.).

1.1.2. Ambiente Biofísico

- a. Clima (patrón de precipitación, regímenes de temperatura, y otras características distintivas del clima).
- b. Factores edáficos (tipo de suelos, patrones topográficos, etc.).
- c. Ecología (vegetación, características ecológicas distintivas).

1.2. Sistemas de Uso del Suelo

Describa en forma muy general los mayores sistemas de uso del suelo de la localidad.

- a. Agricultura (situación general, principales cultivos, sistemas de cultivo, sistemas de producción animal).
- b. Forestal (bosques naturales, plantación forestal, forestería social).
- c. Sistemas de producción comercial.
- d. Sistemas de producción integrados.

1.3 Tipos de Sistemas/Prácticas Agroforestales.

De una breve descripción de las prácticas y sistemas actualmente practicados con relevancia a la agroforestería; mayor detalles se darán posteriormente.

- Agricultura migratoria; taungya; silvopastoril; cortinas rompevientos; cercas vivas; etc.

PARTE II.

DESCRIPCION DEL SISTEMA

Nombre: Dar un nombre descriptivo de la práctica/sistema.

2.1 Datos Básicos Adicionales.

2.1.1 Ambiente (zona agroecológica, condiciones especiales sobre suelos/clima/topografía u otras características distintivas).

2.1.2 Características Socioeconómicas.

- Tamaño de la unidad de manejo (el rango así como la media).
- Area aproximada y número de gente involucrada en o apoyada por el sistema/práctica.
- Sistema de tenencia de la tierra
- Factores Demográficos.

Densidad de población, presión sobre la tierra (números de familias por unidad de tierra cultivable), patrones de migración, relación de sexo, etc.

- Nivel general de desarrollo de las actividades de la finca.
- Facilidades de mercadeo (excelente/bueno/apropiado/pobre)
- Facilidades de crédito (excelente/bueno/apropiado/pobre)
- Carreteras y otras infraestructuras (lejanía del área) (excelente/bueno/apropiado/pobre).
- Cooperativas (excelente/bueno/apropiado/pobre).
- Otras características socioeconómicas especiales

2.2. Estructura del Sistema.

Esta se referirá a la unidad básica agroforestal (representativa) - una finca o un campo cultivado.

2.2.1. Componentes biológicos del sistema.

2.2.1.1 Cultivos (especies, variedades, aspectos de su manejo, número de los cultivos por año, patrón de cultivo rotación/mezcla).

2.2.1.2 Árboles y otros leñosas perennes (especies, variedades, productos, manejo de los árboles, ciclo de vida promedio de los árboles así como el ciclo de la producción dentro de los años).

2.2.1.3 Otras especies de plantas (incluyendo malezas) que son dominantes o que tienen una función útil.

2.2.1.4 Animales (tipo y función, número por familia/finca, patrón de alimentación).

2.2.2. Arreglo de los Componentes.

En el tiempo; en el espacio; números de componentes y patrón de mezcla.

2.2.3 Interacciones (en el tiempo o en el espacio)

Naturaleza de las Interacciones, por ejemplo:

- directas (forraje de los árboles para el ganado)
- Cíclicas (residuos de cultivos para el ganado)
- Competitivas (cultivos vs. árboles)

Efectos de las interacciones fácilmente reconocidas.

2.3 Funcionamiento del Sistema

2.3.1. Insumo recurso y utilización

2.3.1.1 Cantidad

Dar una cuenta general de los recursos (tierra, mano de obra, capital (?) y otros) que son usados - su naturaleza, cantidad, aspectos de utilización con respecto al tiempo dentro de un año/estación, etc.

2.3.1.2 Patrón

Patrón de suministros y disponibilidad, cuellos de botella, etc.

2.3.1.2 Fuentes de Insumos

- Fuentes de semillas, fertilizantes, etc.; insumos de afuera del sistema (p.ej. semillas, fertilizantes, animales), datos sobre precios de los insumos y fuentes de información, fuentes de energía (animal/tractor mecánico).

2.3.2 Producción

2.3.2.1 Cantidad

Cantidades sobre la base de la finca promedio de tamaño dado.

- Infraestructura agrícola, forraje y otros alimentos para ganado, combustible (leña/carbón), postes, madera, miel, etc.

2.3.2.2 Patrón

- Estacionalidad, variabilidad (año tras año/estación tras estación), eficiencia de la producción (relación insumo-producto para el recurso mas escaso?), producción para el consumo de la casa versus la economía de mercado (exportación).

2.3.2.3 Aspectos de protección y Servicios del sistema

Especificar cualquier efecto sobre:

- Mejoramiento del suelo, productividad del suelo, conservación del suelo, mejoramiento del microclima (rompeviento/cortina rompeviento, sombra, cercado, efecto sobre el ciclo hidrológico/área del captación, otros efectos reconocidos sobre la finca/área base.

2.3.4 Descripción socioeconómica

- Picos de capital / disponibilidad, picos de mano de obra/disponibilidad, flujo de caja (insumo/producto), patrón de utilización de la mano de obra familiar (femenina/masculina), impacto de los insumos tecnológicos (semillas mejoradas, fertilizantes, etc.), nota especial sobre el tipo específico de practicas de uso de la tierra usadas por las mujeres, relaciones entre grupos étnicos específicos y practicas agroforestales particulares.

2.3.5 Valoración del comportamiento en General

En esta etapa, una valoración comparativa podría efectuarse sobre el funcionamiento del sistema en particular con relación a los otros sistemas de uso de la tierra de la localidad en términos de la producción y los roles servicio/protector. Será de particular significancia ver cual podría ser la condición de la unidad de manejo sin el componente agroforestal (cuál podría ser posible mediante comparación con unidades similares sin agroforesteria).

2.4 Dinámica del Sistema

2.4.1 Tasa de crecimiento

Indica la expansión/comprimiento del sistema sobre el tiempo en términos del área cubierta, y la razón para ello.

2.4.2 Degradación del sistema

- Historia del caso sobre el derrumbamiento; principales factores causantes (problemas de erosión, problemas de la fertilidad del suelo, infestación de malezas, sobrepastoreo/desertificación, otros).

2.4.3 Mejoramiento del sistema

- Mejoramientos significativos sobre el sistema sobre los pasados años.

2.4.4 Sostenibilidad del sistema

- Patrón de productividad sobre el tiempo.
- Impacto del insumo tecnológico sobre la productividad.
- Tasa de cambio de la capacidad de la tierra para sostener la producción a un cierto nivel.
- Efecto de la tasa de producción sobre un componente o sobre los otros componentes.

2.4.5 Características especiales del sistema

Resaltar cualquier característica prominente del sistema/practica (e.ej. aspectos de manejo específicos que pueden causar reducción de los ingresos, asociación de grupos étnicos/razas particulares con el sistema, historias exitosas notables, etc.

2.4.6. Base de datos/información

- Investigación pasada/presente/futura sobre el sistema/practica, fuentes de información sobre el sistema/practica, instituciones o personas o relevante sobre el sistema.

PARTE III

EVALUACION DEL SISTEMA

Basado en la información reunida hasta aquí, se podría intentar una evaluación preliminar del sistema.

3.1 Méritos del Sistema

- Ventajas conspicuas del sistema en sus funciones productivas y/o protectoras. Dar cifras comparativas si están disponibles.
- Indicar el valor del sistema en situaciones socio-económica y ecológica específicas donde este es actualmente practicado.

3.2 Debilidades

Cuáles son los puntos mas notables de las debilidades.

- Climáticas
- Ecológicas
- Biológicas
- Socio-económicas
- Manejo

- Socio-políticas

Qué efectos tienen cada una de estas sobre el desarrollo general del sistema.

3.3 Restricciones

Cuáles son las mayores restricciones en la operación del sistema.

- Debilidades inherentes mencionadas arriba.
- Restricciones de insumos.
- Problemas infraestructurales incluyendo mercado, vías, etc.

3.4 Potencialidades

- Expectativas razonables sobre una potencial realización bajo diferentes niveles de insumos, restricciones ecológicas, etc.

- Potencialidades de insumos no monetarios (siembra oportuna, manejo apropiado del sistema, combinaciones juiciosas de plantas, etc.).

- Potencialidades para el mejoramiento en el desempeño del sistema.

- Potencialidades para manipular los componentes del sistema para resolver problemas específicos y alcanzar necesidades particulares tales como conservación del suelo, producción de alimentos, producción silvopastoril, etc.

3.5 Extrapolabilidad

-Cuál es la tasa de extrapolabilidad del sistema si este fuera a ser intentado en otras áreas con similares o diferentes, y cuál podría ser el grado de éxito en cada una de ellas?.

- Cuáles aspectos del sistema necesitan ser modificados para hacerlo ampliamente extrapolable?

3.6 Necesidades de Investigación

Indicar las áreas generales de investigación en el sistema y en los niveles de los componentes para refinar el sistema y hacerlo mas productivo, protector, ampliamente adoptable y eficiente.

Traducido por: Luis E. Vega. Programa Agroforestal CONIF.

Fuente: ICRAF (1989). ICRAF's Global Inventory of Agroforestry Systems. In: P.K.R. Nair (ed.). Agroforestry systems in the Tropics. ICRAF.

ANEXO 3. LISTA DE TECNICOS

N O M B R E	I N S T I T U C I O N
1. LUIS FERNANDO LOAIZA JEFE CUENCA	I.F. C V C
2. MIGUEL HURTADO JEFE PROGRAMA AGROFORESTAL	I.F. C V C
3. ALBERTO BALCAZAR PROGRAMA DESARROLLO	I.A. C V C
4. OSCAR TASCON	P.A. C V C
5. HENRY DOERYNG PROGRAMA DESARROLLO	E.A. C V C
6. FABIO SOTO PROGRAMA FOMENTO FORESTAL	E.A. C V C
7. EDUARDO PORRAS	E.A. C V C
8. FRANCISCO ORDOÑEZ	P.A. C V C
9. FRANCISCO CASTAÑO PROGRAMA INVESTIGACION	I.F. C V C
10. LUIS FREDDY GIRALDO JEFE UNIDAD DE MANEJO	I.F. C V C
11. DIEGO ESCOBAR	I.A. FUN.SMURFIT CARTON
12. HERNAN SANCHEZ	P.A. FUN.SMURFIT CARTON
13. ALIRIO RODRIGUEZ	I.F. INDERENA - TUNJA
14. JOSE ANTONIO BERNAL	PROF. UPTC - TUNJA
15. GUSTAVO BEDOYA	I.A. CDMB
16. SAMUEL RODRIGUEZ	I.F. CDMB
17. ISNARDO LOPEZ S.	ECONO CDMB
18. RICARDO HERNANDEZ	I.F. PARTICULAR - BOGOTA
19. JAIME PAREDES	I.F. PARTICULAR - BOGOTA
20. ALBERTO ECHEVERRY TECNICO ADMON. PECUARIA	CRQ
21. JHON ARISTIZABAL	T.F. CRQ
22. HERNAN GIRALDO	I.F. CRQ
23. DORANCE RINCON P.	I.F. CORPOCALDAS
24. ANGEL DE DIOS RIOS	VIVER CORPOCALDAS
25. HECTOR FABIO LIBREROS VETERINARIO ZOOTECNISTA	ICA - PALMIRA
26. HECTOR ROJAS COORDINADOR PROYECTO DFPA	I.F. DFPA
27. ARBEY ACOSTA	T.F. CARDER
I.F. Ing. Forestal	T.F.
I.A. Ing. Agrónomo	P.A.
E.A. Experto agroforestal	

ANEXO No.4 LISTA DE INSTITUCIONES
/ EMPRESAS COLABORADORAS

1. CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA - CVC
2. CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL QUINDIO - CRQ
3. CORPORACION DE DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA - CDMB
4. CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE RISARALDA - CARDER
5. CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE CALDAS - CORPOCALDAS
6. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO - ICA - PALMIRA
7. PROYECTO DESARROLLO PARTICIPATIVO DE LOS ANDES - DFPA
8. INSTITUTO NACIONAL DE LOS RECURSOS NATURALES
Y DEL AMBIENTE-INDERENA
9. PROYECTO DE PARTICIPACION COMUNITARIA - PACOFOR
10. OMPAÑIA FORESTAL DE COLOMBIA. MANIZALES
11. MADERAS Y CELULOSA S.A. MANIZALES
12. FUNDACION SMURFIT CARTON. COLOMBIA -
HOGARES AGRICOLAS Y FORESTALES

ANEXO 5. LISTA DE PROPIETARIOS DE LOS PREDIOS ESTUDIADOS

	NOMBRE	FINCA	SITIO	CASO AF ENCONTRADO
1.	SR. VALERIO	LA TERESA	QUIPILE,	ROBLE - CAFE
2.	SR. TIBERIO	EL CIPRES	LA UNION -	FINCA INTEGRAL
3.	SR. HUMBERTO	EL JARDIN	FELIDIA -	CAFE - BREVO
4.	SR. BENITO	EL CAMPIN	OCAÑA - N.	FINCA INTEGRAL
5.	SR. LEOVIGILDO	SEVILLA	MESITAS DEL	APICULTURA ASOC.
6.	DR. HERNAN	LA RENTA	PEREIRA -	CAFE - NOGAL
7.	SR. JUAN ARANGO	ALTAMIRA	FELIDIA -	FINCA INTEGRAL
8.	SR. ELADIO	EL CONDE	CHARTA,	CUCHARO - PASTOS
9.	SR. ROBERTO	LAS DELICIAS	ARCABUCO,	ALISO - PASTOS
10.	SR. GUSTAVO	EL ENCANTO.	PIDECUESTA	CAÑA - CARACOLI
11.	SR. MARCOS DURAN	RIO HATO	PIDECUESTA	CAÑA - CARACOLI
12.	SR. JUAN GARCIA	EL	PIEDECUESTA	CAÑA - CARACOLI
13.	COMPAÑIA	LA BRETAÑA	VILLAMARIA,	LULO - ALISO
14.	HOGARES	VEREDA LA	DARIEN - VALLE	EUCALIPTO - CAFE
15.	SR. GERARDO	VEREDA LOS	PIEDECUESTA	ARAYAN - PASTO
16.	SR. SABINA JEREZ	VILLA MARIA.	TONA	ARAYAN - PASTO
17.	SR. HERNAN	VEREDA	SALENTO	CERCAS VIVAS
18.	FUNDACION	BRITANIA	SALENTO	CERCAS VIVAS
19.	SR. LUIS CARLOS ADMINISTRADOR	MADERAS Y	VILLAMARIA	SILVOPASTORIL PINO - GANADO
20.	SR. LUIS CARLOS	CONIF	VILLAMARIA	LULO - ALISO
21.	MIGUEL	LA RENTA	PEREIRA	CAFE - NOGAL
22.	SR. JORGE URIBE ADMINISTRADOR	LA RENTA	PEREIRA	CAFE - NOGAL
23.	SR. GONZALO	MADERAS Y	VILLAMARIA	SILVOPASTORIL PINO - GANADO