Diagnóstico y diseño agroforestal participativo: Metodologías y resultados

Braulio A Gutiérrez Vanegas[1]
Luis Humberto Fierro[2]
Javier Gustavo López[3]
Nidia Giraldo Grajales[4]

1. Introducción

En el trópico los sistemas agroforestales son una antigua prá'ctica agrícola de las comunidades rurales para proveerse de alimentos, medicinas, materias primas para usos diversos (artesanías, construcciones). En Colombia, el estudio Zonificación Agroecológica y Zonificación de los Conflictos de Uso (escala 1:500.000) realizado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC – y la Corporación Colombiano de Investigación Agropecuaria- CORPOICA, reporta la existencia de cerca de 20 millones de has. en usos agroforestales, equivalentes al 42.5 % del área total bajo uso agropecuario de cerca de 42.5 millones de hectáreas. Del total agroforestal el 83% se encuentra en usos silvopastoriles, en tanto que el 17% son agrosilvoculturales.

Ante esta realidad, en la presente década se fortalecen acciones institucionales públicas y privadas con fin de posicionar la agroforesteria como una opción de uso de la tierra, entre las cuales se tienen los instrumentos de política gubernamental (ley forestal) y los sectoriales por parte de los Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente en la ejecución de planes y programas para el desarrollo de los sistemas agroforestales, en concordancia con los objetivos de política de sostenibilidad de los recursos naturales renovables y desarrollo rural.

De otra parte, hay un interés creciente de las empresarios y productores agrícolas, pecuarios y forestales en estos sistemas en razón de las ventajas productivas, ambientales y económicas, tal es el caso de los reforestadores que están introduciendo la práctica de cebar ganado bajo plantaciones y por esta vía reducir el costo de mantenimiento de la plantación; de los ganaderos que ven en los sistemas silvopastoriles, con base en árboles forrajeros, la posibilidad de aminorar el ciclo productivo por el suministro en la época de verano de forraje, evitando la pérdida de peso de los animales; de los hevicultores que intercalando el caucho con leguminosas arbóreas y frutales han incremento de sus ingresos por la venta de otros productos adicionales al latex ; de los cacaocultores que establecen y renuevan plantaciones con el arreglo cacao-plátano-maderables y por esta vía tienen ingresos en el primer año y a futuro pies cúbicos de maderas finas tropicales con una demanda creciente en los mercados nacionales e internacionales.

[1] *Ingeniero Forestal y M.Sc en Economía Agrícola. Gerente de la Cadena de Cultivos Permanentes y Agroforesteria CORPOICA.*
[2] *Médico Veterinario. M.Sc en Comunicación. Vinculado como Investigador a CORPOICA hasta el año 2007.*
[3] *Ingeniero Agrónomo. Investigador de CORPOICA*
[4] *Tecnóloga Industrial Vinculada a CORPOICA hasta el año 2006.*

No obstante las anteriores acciones se necesita fortalecer la Investigación, el Desarrollo e Innovación –I&D&I en los sistemas agroforestales para responder, entre otros, a los siguientes retos:

a) Evaluar productiva, económica, social y ambiental los SAF actuales, vinculando a los productos a estas acciones y por esta vía reforzar sus conocimientos de las ventajas productivas, económicas y ambientales de estos sistemas.

b) Valorar, monitorear los servicios ambientales y lograr el pago a los productores por estos servicios generados por sus SAF, como son la absorción de carbono, biodiversidad, conservación de suelos y aguas , entre otros.

c) Formar Talento Humano a nivel de investigadores, técnicos y productores para robustecer la I&D&I en los sistemas agroforestales.

d) Ampliar la oferta de especies arbóreas de usos múltiple y producción de especies maderables certificadas.

e) Conocer las relaciones de complementariedad - interacciones entre los diferentes componentes leñoso-agrícola-pecuario para facilitar las acciones de establecimiento y manejo de estos sistemas por parte de los productores.

De los anteriores retos por lo menos los tres primeros requieren vincular a los productores al I&D&I en los sistemas agroforestales a través de los modelos de transferencia de tecnología en el marco de la extensión agropecuaria y en este contexto se presenta este documento de Diagnostico & Diseño Agroforestal.

2. Proceso metodológico diagnóstico y diseño agroforestal - D&D

La metodología empleada (D&D) es una herramienta para interpretar y manejar los sistemas agroforestales de una finca y al decir de Somarriba(1998) numerosos ejercicios de la década de los 80 mostraron que, en cada aplicación, era necesario ajustar las metodologías específicas a las condiciones de campo, respetando ciertos lineamientos generales; por tanto no hay recetas metodologías en D&D. « Los mejores resultados serán obtenidos cuando los procedimientos sean usados no mecánicamente como herramienta rígida, sino creativamente como una ayuda para el diagnostico sensible y diseño creativo» (Nair 1997)

3. Diagnóstico y Diseño- D&D

El D&D es una metodología multidisciplinaria para la planeación de la investigación y el desarrollo agroforestal. Es igualmente un procedimiento para describir y analizar los sistemas actuales del uso de la tierra con el propósito de identificar las restricciones de la producción y sus factores causales, así como para el diseño de tecnologías agroforestales apropiadas para resolver problemas de producción y establecer programas de investigación y desarrollo.

El objetivo fundamental del D&D es promover la adopción de la agroforestería para mejorar el desempeño de los sistemas de uso de la tierra, de acuerdo con los criterios de optimización de beneficio de los agricultores, las familias y la comunidad. Específicamente D&D tiene el propósito de:

- Describir y analizar los actuales sistemas de uso de la tierra a fin de diagnosticar sus restricciones y factores causales.
- Diseñar y analizar tecnologías agroforestales apropiadas para resolver aquellas restricciones o para explorar las oportunidades y potencialidades para su mejoramiento,.
- Identificar las demandas y oportunidades de investigación y desarrollo agroforestal.
- Diseñar programas de entrenamiento, extensión e investigación para desarrollar opciones tecnológicas.

3.1. Diagnóstico

El Diagnóstico es el acopio y análisis de información biofísica, socioeconómico, productiva cultural y familiar de los sistemas agroforestales y sus componentes para comprender su funcionamiento en la complejidad de su composición, arreglos, manejo y productos. El diagnostico permite además, determinar las fortalezas, debilidades, oportunidades, amenazas y opciones de desarrollo tecnológico de estos sistemas.

El diagnóstico se fundamenta en observaciones y registro de información de campo a través de un equipo técnico interdisciplinario y la interacción participativa con el productor y su familia.

Niveles de análisis del diagnóstico

Análisis Macro D&D

Los análisis de D&D son Macro o Micro. El propósito del Macro D&D es identificar, en una región en particular, aquellos temas que condicionan la investigación y desarrollo en los sistemas de producción agroforestal. Entre estos temas, se tienen la política agrícola, el ambiente institucional, el estado actual de la investigación agroforestal, las prioridades de investigación y el desarrollo agroforestal. El procedimiento del análisis Macro se soporta en datos secundarios, y se verifica y complementa con estudios rápidos de campo (Krishnamurthy, 1999).

Análisis Micro D&D

En el análisis Micro D&D el área de trabajo es la unidad finca y los sistemas de producción y sus componentes; su propósito es caracterizar y analizar en la unidad de análisis el sistema agroforestal, sus componentes y manejo, así como los beneficios económicos y problemática tecnológica del sistema. Igualmente, la de diseñar y

Sector Azucarero Colombiano

Líder en Responsabilidad Social

asocaña

INMUNOPHARMOS LTDA.

Ciencia y Desarrollo

Estudios de Toxicologia

- Toxicidad Oral Aguda
- Toxicidad Oral Aguda / Patogenicidad
- Toxicidad Dérmica Aguda
- Toxicidad Dérmica Aguda / Patogenicidad
- Toxicidad Inhalatoria Aguda
- Toxicidad Pulmonar Aguda / Patogenicidad
- Irritación Ocular Primaria
- Irritación Dérmica Primaria
- Sensibilización
- Toxicidad Subcrónica
- Toxicidad Crónica
- Toxicidad en la Reproducción
- Teratogenicidad
- Carcinogenicidad
- Patogenicidad
- Prueba de Metabolismo

El alcance de las pruebas aplica en áreas de los pesticidas, biopesticidas, químicos, extractos vegetales, feromonas, cosméticos y demás sustancias que ofrezcan riesgos en salud humana, animal y medio ambiente.

Somos una empresa prestadora de servicios en el campo de la investigación biomédica con generación y adopción de conocimientos científicos, con calidad innovadora, buscando siempre satisfacer las necesidades y requisitos de nuestros clientes, logrando crecimiento, y solidez empresarial con el ánimo de contribuir a garantizar la protección en salud a los consumidores como un derecho irrenunciable.

Tv. 60 No. 115-58 Torre A Of. 307
Telefax: 753 9261 - 624 0399 - 624 0611 • Bogotá, D.C.
www.inmunopharmos.com

evaluar las alternativas tecnológicas agroforestales de solución para mejorar el sistema agroforestal y plantear y evaluar programas de investigación para desarrollar estas tecnologías. (Krishnamurthy, 1999).

El análisis micro centra la atención en las decisiones del productor -grupo familiar, en interacción entre las actividades de la finca y la consideración de los objetivos, oportunidades y restricciones para la producción. El D&D visualiza la finca como un sistema donde interactúan el hombre, los sistemas de producción y el entorno ambiental y (Raintree,1983, citado por Somarriba 1998).

El D&D se soporta en la premisa de que, incorporando a los productores en las actividades de investigación y de extensión, las recomendaciones e intervenciones subsecuentes serán más fácilmente adoptadas.

Información para el diagnóstico

La información para el diagnóstico responde a las preguntas:

¿Qué existe en la finca? Referido a: Usos de la tierra; factores determinantes de productividad como fertilidad de suelos y pendientes del terreno; sistemas agroforestales actuales y sus componentes.

¿Cuál es el conocimiento del productor a cerca del establecimiento, productividad, manejo, usos, aprovechamiento del SAF y de sus componentes?.

¿Cuáles son los limitantes, potencialidades y proyecciones relacionadas con el sistema agroforestal?

En términos generales la información recolectada es:

a) Información general:

Del productor y su familia, ubicación de la finca, vías de acceso. De la tierra: Área y cobertura de usos del suelo, tenencia.

b) De los sistemas agroforestales. Se recoge información sobre el establecimiento, prácticas de manejo, producción, uso de productos, comercialización y principales problemas que limitan la producción de cada uno de los componentes del sistema agroforestal de la finca: silvopastoril, silvoagricola.

c) Información económica- financiera: Costos e ingresos por cada componente y el sistema.

El análisis financiero de los SAF puede indicar qué componentes están comprometiendo la rentabilidad para generar alternativas que permitan orientar la investigación, la innovación, la transferencia y la capacitación.

Con este propósito se elabora un flujo de costos y de ingresos para cada uno de los componentes del sistema agroforestal presentes en la finca.

Para la elaboración del formato se toma como periodo de análisis del flujo de costo el turno de aprovechamiento o producción final de la especie forestal, considerando 15 años.

De otra parte, se recomienda elegir la hectárea como unidad básica para construir el presupuesto total, lo cual permite hacer comparaciones de resultados financieros entre varios sistemas de producción y estructurar el flujo de costos e ingresos para el área total del SAF; especialmente en aquellos que ya están establecidos y se desea conocer su eficiencia financiera. Para algunos SAF basados en el establecimiento de árboles en línea (como cortinas rompevientos, cercos vivos y linderos), se utilizan unidades de longitud como el kilómetro.

Por último, el formato se debe diseñar para estructurar el presupuesto (costos e ingresos) por componente y en su parte inicial debe contener, información general sobre su ubicación, nombre del productor, momento de su estructuración y área de la unidad de análisis. Para la interpretación como sistema agroforestal, se deben integrar todos los componentes y preparar el flujo de costos e ingresos, que a su vez es la base del análisis financiero del sistema objeto de estudio.

3.2 Diseño participativo

El diseño es la definición y evaluación de las alternativas de solución o innovación tecnológica para mejorar el desempeño del sistema agroforestal. Esta búsqueda y definición se puede abordar por el grupo técnicos que realiza el diagnostico, o participativamente por los productores.

Para realizar el diseño participativo son útiles las metodologías tales como las escuelas de campo de agricultores y los grupos de transferencia de tecnología, metodología utilizada en el proyecto de Capacitación y Transferencia de Tecnología en Sistemas de Producción Agroforestales, de donde se origina este artículo, cuyo proceso se describe a continuación.

Grupos de Transferencia de Tecnología –G.T.T

Se entiende por G.T.T. un grupo integrado por 10 a 15 productores, con intereses comunes tanto por su orientación a la producción (producción agroforestal, papa, yuca o plátano, por ejemplo), como por tener condiciones socioeconómicas similares.

Estos grupos, según Becerra (1988), deben orientarse a:

- Influir y dominar el proceso de cambio de sus empresas agropecuarias.
- Diseñar alternativas de solución para los problemas de sus SAF.
- Visitar las fincas de sus compañeros del grupo para analizar sus SAF.
- Recibir capacitación en aspectos relacionados con la problemática de sus explotaciones.

Para que un grupo de transferencia de tecnología funcione armónicamente, coherentemente debe no sólo tener un renglón de explotación similar o un objetivo común, sino características individuales y similares. Debe tenerse en cuenta que G.T.T deben tener una Junta Directiva, elegida por la mayoría de sus compañeros de grupo. La junta está conformada como mínimo por presidente, secretario y tesorero.

Desarrollo del trabajo de un G.T.T

El propósito de un G.T.T es la exploración y definición de las alternativas de solución o innovación tecnológica de un sistema de producción agroforestal, para lo cual el grupo realiza reuniones técnicas periódicas y rotativas, en cada uno de los predios de sus integrantes. Por tanto, estas reuniones, que pueden ser quincenales, son la actividad básica de un G.T.T, y en consecuencia deben ser programadas y organizadas en forma pormenorizada.

Agenda de las reuniones de un G.T.T

En cada reunión se deben realizar las siguientes acciones:

a) Presentación del productor anfitrión. La presentación a que se hace referencia se relaciona con la exposición por parte del productor anfitrión del diagnóstico de su finca. Los temas a tratar deben estar relacionados con la producción, la transformación y la comercialización de los productos procedentes del sistema agroforestal.

b) Observación del sistema agroforestal. Después de la presentación del productor anfitrión el grupo se divide en subgrupos de 4 ó 5 personas (sin la presencia del productor anfitrión). Con la ayuda de una guía escrita proceden a la observación y análisis del sistema agroforestal.

c) Charla(s) técnica(s). La charla técnica es la exposición de un tema específico sobre el cual el G.T.T desea recibir capacitación y dado que el proceso metodológico que se expone es participativo, el Facilitador debe tener en cuenta al grupo para definir los temas de capacitación. Para ello, se puede iniciar con una lluvia de ideas y con estas hacer una matriz de priorización de temas. Los temas priorizados, constituyen el cuerpo de la capacitación que se ofrecerá al grupo en cada una de las reuniones, es decir, que en cada reunión se desarrollará como mínimo un tema.

d) Elaboración de actas. De la observación y análisis de la problemática de los sistemas agroforestales resultan recomendaciones y por consiguiente compromisos que los productores deben cumplir; los cuales son la base para que el secretario elabore las actas de cada reunión. Adicionalmente, estas actas son los soportes para que el Presidente y el Facilitador del grupo realicen el seguimiento y evaluación de la marcha del grupo.

Observación en un sistema agroforestal-SAF

Por lo observación se puede determinar qué sistema es sea Silvopastoril, agrosilvocultural o agrosilvopastoril y en cada SAF se puede luego observar sus componentes o sea el arbóreo, el agrícola y el pecuario (pastos y animales).

Profundizando en el examen es posible hacer observaciones dentro de cada componente. En lo agrícola por ejemplo se pueden observar las distancias de siembra, densidades de población, plagas y enfermedades y el estado de desarrollo del cultivo, entre otros. En el componente arbóreo es posible observar aspectos de la estructura del árbol, el número de árboles, daños mecánicos, el estado fitosanitario, las distancias de siembra, la altura

(total y comercial), la copa y el diámetro a nivel del pecho (DAP).

En relación con el componente pecuario se pueden hacer observaciones sobre los pastos (tipo de pasto y estado de la pradera–producción de biomasa–plagas- enfermedades) y los animales (razas–estado fisiológico–parásitos–sanidad, etc.).

La observación, como se plantea en la práctica, es un mecanismo para analizar la problemática de un sistema agroforestal y plantear alternativas de solución, en forma participativa, es decir por grupos de productores.

Para hacer las observaciones del SAF se divide el G.T.T en cuatro o cinco subgrupos de cuatro o cinco personas, según el caso. Luego se le asigna un lugar a cada subgrupo dentro del sistema para que realicen las observaciones de cada uno de los componentes del mismo, según sea éste agrosilvocultural, silvopastoril o agrosilvopastoril. A cada subgrupo se le entrega una guía de observación para su procesamiento; advirtiéndoles que ésta no es una encuesta al propietario de la finca y que debe haber consenso del grupo para consignar la información solicitada, registrando además, el número de árboles, de plantas o animales que presentan el problema, porque aunque se trata de una observación cualitativa, ésta debe ser lo más fidedigna posible.

De otra parte, se recomienda instruir a los subgrupos para que recojan las muestras (hojas-insectos) que consideren convenientes para ilustrar las exposiciones o para indagar de qué se trata el asunto, en caso de que no se conozca el problema.

El tiempo de observación para todos los subgrupos es más o menos de media hora. Cada subgrupo debe nombrar a un secretario para realizar las respectivas anotaciones, pero no sobre lo que él considere, sino lo que el colectivo decida.

A continuación los subgrupos pueden dirigirse a un salón para que en hojas de papel periódico consignen la información recolectada, definiendo y priorizando los principales problemas hallados por componente e indicando las soluciones que consideren oportuno aplicar para corregir los mismos. Una vez hecho este ejercicio, el cual puede tomar más o menos 30–40 minutos, cada subgrupo debe nombrar un relator, para que exponga ante la plenaria del G.T.T la problemática y las alternativas de solución.

A continuación el facilitador con la participación del grupo en pleno realiza una síntesis de la problemática de cada componente, considerando lo expuesto por cada subgrupo. Finalmente se consolidan las alternativas de solución, así por ejemplo:

- Realizar control fitosanitario oportuno a la plantación adulta (controlar manualmente centavito, musgos y enredaderas, realizar poda de mantenimiento, rehabilitación, renovación y corte de frutos enfermos). Realizar poda de formación en patronaje, protegiendo los cortes con pintura o pasta cicatrizante una vez desarrollado el injerto.
- Construir barrera con gaviones y piedra para encausar la quebrada; sembrar a 10 metros de la orilla de la misma, Pechindé a tres metros entre plantas y guadua a cinco metros, con el fin de amarrar el terreno.

Valoración de las alternativas de solución

La consolidación anterior es la base de las posibles alternativas de solución que el G.T.T propone al productor anfitrión, las cuales deben ser valoradas en su adoptabilidad antes de tomarse como las recomendaciones finales por parte del grupo.

Adoptabilidad de las recomendaciones

El índice de adoptabilidad expresa la posibilidad de adopción de una alternativa tecnológica o innovación por parte del productor. Todo producto, alternativa tecnológica o innovación se puede definir como un conjunto de atributos, entre los que destacan los siguientes: Ventaja Relativa, Compatibilidad, Complejidad, Ensayabilidad y Observabilidad. (Roger y Shoemaker. 1974 Communication of innovations). Estos atributos explican en un alto porcentaje la tasa de adopción de la alternativa tecnológica.

La ventaja relativa indica la intensidad del beneficio o pérdida resultante de la adopción de la alternativa tecnológica. Las subdimensiones de la ventaja relativa son diversas; se destacan la rentabilidad, bajo costo inicial, bajo nivel de riesgo, alto nivel de satisfacción, disminución de tiempos y esfuerzos y la inmediatez del beneficio.

Calificaciones y pesos

Cada atributo se califica en una escala de 1 a 5. Donde 5 es el máximo valor. Dado que la importancia de los diferentes atributos varía para cada productor, se introduce el concepto de Pesos. Estos se juzgan en una escala entre 0 y 1; donde 1 es máximo valor. Si los atributos son igualmente importantes se asigna el valor de 1 a todos ellos.

Las alternativas de solución valoradas por el grupo, deben ser igualmente valoradas por el productor anfitrión, en razón a que la del grupo es una valoración referencial y la del productor es la absoluta, en termino de su decisión de adoptar o no.

Asistente técnico y/o facilitador

La metodología G. T. T. está concebida para proporcionar asistencia técnica a grupos de productores por parte de un Asistente Técnico o Facilitador. Cuando el grupo dispone de recursos para financiar la asistencia técnica contrata un Asistente Técnico y cuando la asistencia técnica es de iniciativa oficial se habla de Facilitadotes (en este caso la entidad cancela los honorarios del Facilitador). El Asistente Técnico o Facilitador ha de ser un profesional cuya misión es coordinar las actividades técnicas del grupo. Las funciones del Asistente Técnico entre otras son : a) Captar las inquietudes técnicas del grupo y llevarlas a las instituciones de investigación y transferencia de tecnología, b) Preparar con el productor anfitrión la reunión mensual o quincenal según el caso, c) Orientar al grupo en la definición de alternativas o innovaciones tecnológicas y d) Evaluar las actividades del grupo y cada uno de sus integrantes.

4. Resultados diagnóstico y diseño participativo

Este proceso metodológico anteriormente descrito se aplico en cinco núcleos de productores, conformado por 53 productores, en las regiones de Córdoba (Valencia), Antioquia (Apartadó), Santander (Rionegro), Casanare (Yopal), Caldas (Manizales). Los sistemas agroforestales identificados fueron tres sistemas silvoagrícolas: Cacao-plátano-frutales-maderables en Apartado y Santander; plátano-frutales-cultivos semestrales (yuca-maíz)-maderables en Yopal; y, café-maderables (Nogal) en Manizales; y dos sistemas silvopastoriles: Árboles dispersos en potrero y cercas vivas, en Apartadó y Yopal; y, producción animal bajo plantaciones forestales en Valencia con roble (Tabebuia rosea) y en Santander con frijolito (*Schizolobium parahybum*).

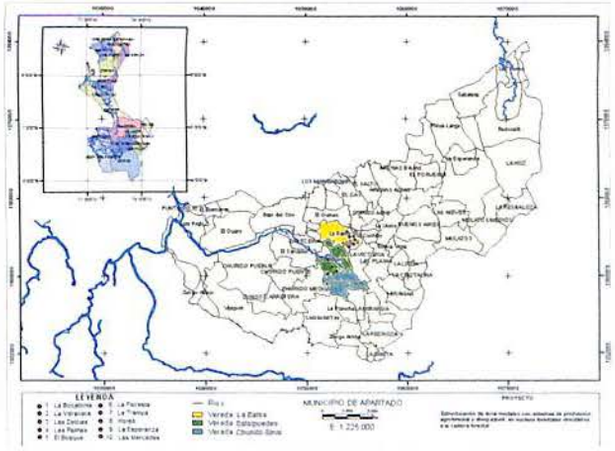
Para ilustrar en profundidad el proceso metodología se presentan los resultados obtenidos por el grupo de Apartado, en que se seleccionaron 10 propietarios de predios que contaran con sistemas agroforestales ya establecidos (Tabla 1).

Tabla 1. Productores seleccionados Municipio de Apartadó, Antioquia, 2005

Productor	Finca	Área (ha)	Vereda
Abelardo Atehortúa	La Floresta	35,2	Churidó Sinaí
Luz Marina Sepúlveda	Horeb	10,7	La Balsa
Miguel Angel García	El Bosque	14,3	La Balsa
Raúl Antonio Pérez	Las Mercedes	15,0	La Balsa
Marta Elena Restrepo	La Veranera	16,2	La Balsa
Francisco Javier Penagos	La Esperanza	19,8	La Balsa
Raúl José Muñoz	Las Palmas	21,0	La Balsa
Jorge A. González	Las Delicias	29,0	Salsipuedes
Julio César Alvarez	La Bocatoma	5,5	Salsipuedes
Pompilio Rincón Ospina	La Trampa	40,0	Salsipuedes

Estas fincas están ubicadas en las veredas la Balsa, Salsipuedes y Churidó Sinaí pertenecientes al municipio de Apartadó, departamento de Antioquia Las fincas, ubicadas en la parte montañosa, corresponden a productores que integran cultivos de cacao con sombrío de maderables y especies de pan coger como maíz, yuca, plátano y frutales; o también, ganadería en potreros arbolados y cultivos de pan coger. En la Figura 1. se muestra la ubicación de las fincas.

Figura 1. Ubicación de las fincas



4.1 Información general de las fincas

El nivel de escolaridad del 80% de los productores es de primaria incompleta y el 20% ha realizado estudios técnicos. El 50% de los productores son agricultores, el 30% además de ser agricultores son comerciantes y el 20% son empleados.

Tabla 2. Área y cobertura de las fincas seleccionadas, Municipio de Apartadó, Antioquia. 2005

Finca	Agricultura ha	Silvoagrícola ha	Silvopastoril ha	Rastrojo ha	Rastrojo-madera ha	Bosque ha	Total ha
Horeb	0	7,0	3,5	0	0	0,25	10,7
El Bosque	2,0	8,0	4,3	0	0	0	14,3
Las Mercedes	0	11,0	4,0	0	0	0	15,0
La Esperanza	0	11,5	5,0	2,25	0	1,0	19,8
Las Palmas	0	13,0	2,5	3,5	0	2,0	21,0
La Veranera	0	8,0	0,5	2,0	4,75	1,0	16,2
La Bocatoma	0	5,5	0	0	0	0	5,5
La Floresta	2,5	0	29	2,5	0	1,0	35,0
Las Delicias	0	0	0	0	29,0	0	29,0
La Trampa	3,5	0	0	0	36,5	0	40,0

El 50% de los productores viven en la finca, 20% solos y 30% con su familia la cual está conformada por la pareja, hijos menores de 15 años y algunos parientes cercanos; el resto de las fincas son cuidadas por familias que no tienen grado de consanguinidad con el propietario, pero éste sigue determinando las labores a realizar en la finca y las visita con frecuencia.

En general, todas las viviendas se encuentran en regular estado, con servicio de energía, sin embargo el 90% cocina con leña proveniente de entresacas y podas lo cual evidencia la importancia de los sistemas agroforestales en la producción de material de combustión y la protección de las áreas en bosques naturales. El agua para consumo en el 50% de las fincas proviene de acueducto veredal y el resto se surten de caños o nacimientos de la propia finca. Sólo el 20% hace un manejo adecuado de basuras y el 70% tiene pozo séptico para servicios sanitarios.El 60% tiene como principal fuente de ingresos la venta de cacao, el 20% obtiene sus ingresos de la venta de madera, el 10% de la ganadería y el 10% de cultivos de ciclo corto (maíz y yuca).El 100% no utiliza créditos bancarios, el 20% tiene créditos con particulares.

Los suelos presentan una correlación directa con la topografía: en las zonas quebradas y onduladas son de color café amarillo, de origen coluvial, textura franco-arcillosa, buena actividad microbiológica y presencia de plantas que indican una mediana fertilidad. En las zonas ligeramente onduladas y planas los suelos son de color café marrón, de origen aluvial, textura franca a franca-arcillosa, buena actividad microbiológica y presencia de plantas que indican buena fertilidad.

4.2 Sistemas agroforestales

En el 50% de las fincas se encontraron en promedio 14 hectáreas con los sistemas cacao-plátano-maderables y potreros arbolados simultáneamente (10 y 4 respectivamente), el 20% tienen siete hectáreas en promedio en sistemas silvoagrícolas, el 10% tiene 29 hectáreas en sistemas silvopastoriles y el 20% cuentan con 33 hectáreas en rastrojos enriquecidos con madera. En la Tabla 3 se observan los componentes de cada una de las fincas en los tres sistemas agroforestales.

En términos generales, el componente agrícola de las fincas esta conformado principalmente por cacao híbrido con edades entre 15 y 35 años sembrado a cuatro metros en triángulo, para una densidad promedio de 625 árboles/hectárea; plátano de la variedad hartón utilizado como sombrío transitorio y frutales como aguacate, zapote, chontaduro y coco establecidos en forma dispersa para sombrío permanente; algunos productores establecen en sus fincas cultivos de pan coger como yuca y maíz en compañía con los «agregados» o vecinos para obtener ingresos adicionales y complementar la dieta alimenticia.

En cuanto al manejo de este componente, los productores realizan una fertilización anual, 3 a 4 controles de malezas al año, poda de ramas y frutos enfermos cada 15 días. No hay plagas limitantes. No realizan podas de

Tabla 3. Componentes de los sistemas agroforestales de algunas de las fincas seleccionadas, Municipio de Apartadó, Antioquia. 2005

Finca	COMPONENTES		
	Agrícola	Pecuario	Forestal
SISTEMA SILVOAGRÍCOLA + SILVOPASTORIL			
El Bosque	Cacao híbrido, plátano, aguacate, zapote, guamo, chontaduro y guayaba	Pastos Urare ***Brachiaria arrecta, Brachiaria decumbens***, Panameña ***Ischiaemun***sp., grama nativa, 2 UGG Romosinuano y Criollo. Porcinos.	Roble ***Tabebuia rosea*** Cedro ***Cedrela odorata*** Nogal ***Cordia gerascanthus*** Chingale ***Jacaranda copaia***
Horeb	Cacao, plátano, aguacate.	Gramas nativas. Caballos, gallinas criollas	Roble ***Tabebuia rosea*** Cedro ***Cedrela odorata*** Teca ***Tectona grandis***
SISTEMA SILVOAGRÍCOLA			
La Veranera	Cacao, plátano, frutales.	Gallinas criollas	Roble ***Tabebuia rosea*** cedro ***Cedrella odorata***, nogal ***Cordia gerascanthus***
La Bocatoma	Cacao, plátano y yuca	Pavos y gallinas	Roble ***Tabebuia rosea*** Cedro ***Cedrella odorata*** y Teca ***Tectona grandis.***
SISTEMA SILVOPASTORIL			
La Floresta	Yuca, plátano, frutales.	Pasto panameña ***Ischaemun*** sp, Uribe ***Hyparrhenia rufa*** Gramas nativas y leguminosas ***Desmodium***spp.	Roble ***Tabebuia rosea*** cedro ***Cedrela odorata*** teca ***Tectona grandis*** Nogal ***Cordia gerascanthus***Chingale ***Jacaranda copaia***Guayacán polvillo ***Tabebuia chrysantha***
SISTEMA RASTROJO ENRIQUECIDO CON MADERA			
La Trampa	Yuca, plátano	No tiene	Roble ***Tabebuia rosea*** cedro ***Cedrela odorata*** teca ***Tectona grandis*** arroz con coco ***Andira inermis*** olleto ***Lecythis turiana*** caracolí ***Anacardium excelsum***
Las Delicias	No tiene	No tiene	Roble ***Tabebuia roseae***, Cedro ***Cedrella odorata***,Teca ***Tectona grandis***,Chingale ***Jacaranda copaia***Caracolí ***Anacardium excelsum*** y Olleto ***Lecythis***sp.

mantenimiento ni renovación de plantaciones. Hacen una cosecha principal en los meses de octubre y noviembre con traviesas cada 15 días. No fermentan adecuadamente el cacao y la calidad del producto es regular. El plátano se cosecha cada 15 días y el aguacate una vez al año.

Respecto a la comercialización y el mercadeo de los productos los agricultores en cosecha venden a intermediarios entre 480 y 1000 kg/ha de cacao seco a $3.100 cada uno; 345 kg/ha de plátano a $220 c/u y 150 Kg/ha de aguacate a $625 c/u.

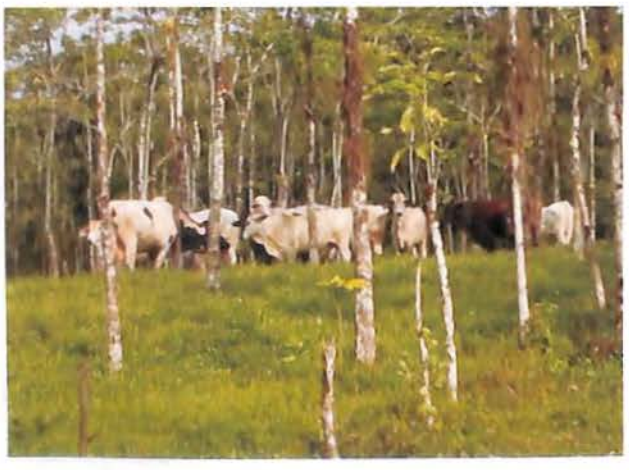
En el componente forestal predominan las especies Roble *Tabebuia rosea*, Cedro *Cedrela odorata*, seguidos de Teca *Tectona grandis* y Nogal *Cordia gerascanthus*. Establecidos por regeneración natural por lo cual se encuentran en forma dispersa en la plantación. No se evidenció manejo silvicultural lo que repercute en el desarrollo de los árboles y la calidad de la madera obtenida por su crecimiento disparejo y grosor del tronco desigual.

Del sistema silvoagrícola los productores extraen en promedio 20 rastras anualmente. Del sistema silvopastoril se comercializan entre 25 y 100 rastras de madera en bloque por año. En el sistema de rastrojo enriquecido con madera realizan entresacas entre los 3 y 6 años, obtienen 120 postes en promedio anualmente y extraen entre 30 y 100 rastras de madera por año. En términos generales, la madera se comercializa con intermediarios de Apartadó a un valor que fluctúa entre $35.000 y $55.000 por rastra de roble y cedro con edades entre 12 y 15 años, las demás especies son utilizadas para leña, postes y estacones (50/año) que se utilizan en la misma finca.

En el componente pecuario, predominan los pastos Panameña *Ischiaemun* sp, Uribe *Hyparrhenia rufa*, *Brachiaria*

decumbens y grama nativa, en regular estado, con evidencias de sobrepastoreo y alta presencia de malezas ciperáceas; el tipo de pastoreo es alterno, la productividad de forraje oscila entre 4.200 y 6.800 kg., considerado bajo comparado con el promedio de la zona, la carga animal está entre 1,7 y 5 animales por hectárea mientras que el promedio de la zona es de 2 por hectárea.

Los productores con sistema silvopastoril tienen en promedio ocho bovinos, a excepción de un productor que cuenta con 65 animales bajo este sistema; prevalecen las razas Cebú comercial y Romosinuano con buen estado corporal y condición sanitaria de los cuales comercializan de 1 a 3 animales por año a intermediarios y carniceros de la zona.



Los problemas que afrontan los productores en sus sistemas de producción son la falta de conocimiento tecnológico, no poseen recursos financieros, no hay facilidad de crédito y los intereses son muy altos, los intermediarios se quedan con buen porcentaje de las utilidades, los caminos de herradura con fuertes pendientes aumentan los costos de producción y la mayoría no tienen la infraestructura adecuada para la fermentación del cacao por lo que sacan un grano de mala calidad que lo pagan a menor precio. El precio de la madera es bajo, los trámites de legislación forestal son lentos y costosos, hay baja calidad de la semilla, no cuentan con herramientas para el aprovechamiento por lo que tienen que entregar el 50% de la madera como pago y además no son las adecuadas para aprovechar totalmente el árbol. En el componente pecuario, existe un inadecuado manejo de los pastos y animales.

Con respecto a la interacción entre componentes los productores manifiestan que los animales se benefician del sombrío de los árboles y éstos aportan su follaje como biomasa abonando al suelo y facilitando la penetración de la luz solar cuando pierden sus hojas. El animal aporta materia orgánica (estiércol) al pasto y a los árboles, a su vez, se alimenta, se rasca y refugia en ellos. Los residuos de cosecha sirven como abono mejorando el aporte de nutrientes orgánicos al suelo el cual es aprovechado por los árboles para mejorar su desarrollo y vigor.

Los productores se encuentran satisfechos con los rendimientos obtenidos en estos sistemas agroforestales, por lo cual el 20% preparaba área para sistemas silvopastoriles, el 30% establecería el sistema silvoagrícola cacao-transitorios-maderables-frutales y el 30% mejoraría el sistema renovando paulatinamente el cultivo de cacao con clones universales y realizando resiembras de frutales y maderables. Además, el 100% de los productores manifestó el deseo de sembrar teca *Tectona grandis* en los linderos de la finca y a orillas de los caños para aumentar los ingresos puesto que esta madera se comercializa en la zona entre $90.000 y $110.000 rastra de 100 pulgadas.

4.3 Análisis económico y financiero de los sistemas agroforestales

Para el caso específico se analizaron los sistemas agroforestales cacao-transitorios-maderables y potreros arbolados; es de anotar que para realizar el análisis, el 90% de los productores al momento de indagar por los costos de establecimiento argumentaron que los cultivos ya estaban establecidos y que la inversión realizada fue para su adecuación, en este orden de ideas el análisis podría resultar sesgado al momento de analizar los costos de instalación. Se tuvieron en cuenta aquellos insumos y productos que afectan los ingresos o los costos de producción de los entes analizados, generalmente, se refieren a aquellos por los cuales deberá pagar o recibir ingresos por medio de una transacción en el mercado, así mismo, los precios que adoptan en el análisis son los

mismos que se proyectan para la venta o compra de los productos o insumos en el mercado. El análisis financiero permitió determinar la rentabilidad de las diferentes opciones de establecimiento, manejo y aprovechamiento de los SAF, como base para tomar decisiones relacionadas con su sostenibilidad financiera.

En la Tabla 4 se describen los cálculos de los indicadores financieros de cada finca, teniendo en cuenta la sumatoria a 15 años de los ingresos y costos con un factor de actualización de 5,7, cabe anotar que el factor de actualización hace referencia como su nombre lo indica a actualizar un valor o cifra a un periodo determinado, donde se contempla una tasa de interés y un periodo determinado.

De acuerdo con el resultado anterior se pudo establecer que como se vienen manejando los sistemas resultan atractivos financieramente, si se comparan con el modelo de costos de producción estimados por Casa Luker y Compañía Nacional de Chocolates (Ingresos $ 85.689.000 vs. Costos $34.986.400); sin embargo, es importante que los productores evalúen la posibilidad de realizar todas las labores requeridas para una mayor optimización del sistema.

Igualmente, se determinó que en los sistemas silvoagrícolas la actividad agrícola (producción de cacao) genera en promedio el 47% de los ingresos, el componente forestal el 36% y el 19% por especies menores y cultivos de pan coger. En el sistema silvopastoril el 76% de los ingresos son generados por la ganadería y el 24% por la venta de madera. En el sistema de rastrojo enriquecido

con madera el componente forestal aporta el 100% de los ingresos.

4.4 Grupo de transferencia de tecnología y capacitación técnica y socioeconómica en manejo SAF a los productores de la red a nivel de finca

En la Tabla 5 se puede observar en forma generalizada el análisis de las observaciones con las recomendaciones propuestas por el grupo; el grado de adoptabilidad varió entre el 72 y el 94% en todos los casos.

Tabla 4. Cálculo de los indicadores financieros proyectados a 15 años de las fincas seleccionadas Municipio de Apartadó, Antioquia. 2005

Finca	Ingresos	Costos	Valor Actual Neto (VAN)	Relación B/C
SISTEMA SILVOAGRÍCOLA Y SILVOPASTORIL				
Las Palmas	51.555.144	40.099.222	11.782.035	1.29
Horeb	109.972.135	50.263.826	59.708.309	2.18
El Bosque	55.136.664	38.243.576	16.893.088	1.44
Las Mercedes	81.102.891	20.864.340	60.238.550	3.89
La Esperanza	51.555.144	40.099.222	11.782.035	1.29
SISTEMA SILVOAGRICOLA				
La Veranera	79.147.074	26.683.103	52.463.971	2.96
La Bocatoma	37.592.967	21.755.059	15.837.908	1.70
SISTEMA SILVOPASTORIL				
La Floresta	114.158.981	23.716.901	90.442.080	4.8
SISTEMA RASTROJO ENRIQUECIDO CON MADERA				
Las Delicias	184.990.755	25.119.906	159.870.849	7.36
La Trampa	94.690.713	35.291.498	59.399.215	2.17

Tabla 5. Análisis general de las observaciones de campo en las fincas de los productores seleccionados municipio de Apartadó, Antioquia. 2005

Observaciones por componente	Problema/causa	Alternativas de solución	Consideraciones (aspectos a considerar en aplicación de la alternativa de solución)	Efecto de la alternativa en el componente o sistema en lo productivo, ambiental y económico
1. Agrícola, especialmente Cacao: Mal manejo de la plantación vieja y de clones en crecimiento	Alta presencia de enfermedades en los árboles de cacao utilizados como sombrío temporal. Falta de poda de formación en los clones nuevos Falta de sombrío en algunas áreas Plantación clorótica	Realizar las labores culturales al cultivo de cacao viejo y nuevo: control de monilia y escoba, podar, deschuponar y cicatrizar clones y patrones. Sembrar aguacate a 12 metros, plátano a 3 m. y coco a 9 x 15 m.	El productor conoce las labores de la plantación vieja pero requiere capacitación en la poda y manejo de clones. Le faltan recursos económicos.	Con estas prácticas mejora el estado fitosanitario de la plantación vieja y mejora el desarrollo de los clones.
2. Pecuario: Sobrepastoreo, asentamiento del terreno	Baja disponibilidad de pasto. Deslizamientos ocasionados por erosión hídrica de la quebrada.	Dividir potreros y dejar en descanso los lotes. Reubicar y sembrar más guadua a 10 metros de la orilla de la quebrada a 5 ó 6 metros de distancia entre plantas.	El productor conoce la labor y sabe hacerla. Le faltan recursos económicos.	Aumenta la disponibilidad de forraje. Recupera la pradera. La guadua amarra el suelo y evita los deslizamientos del terreno.
3. Forestal: Faltan árboles en ambos sistemas.	Hay poco sombrío para el cultivo y la pastura. Mala distribución de árboles	Sembrar teca en los linderos a una distancia de 2 metros y sembrar roble y cedro en los potreros a 9 metros con pseudoestacas.	Conoce la labor y tiene las herramientas para hacerlo.	Aumenta la productividad del sistema. Proporciona sombra a los animales.

El grupo presentó buena disponibilidad para trabajar en equipo, recibieron y adoptaron recomendaciones tanto de los compañeros como de los técnicos. Los productores mejoran las ideas propuestas y las moldean según sus necesidades y recursos; además, intercambian semillas y herramientas entre ellos lo que muestra buena afinidad en el grupo; una gran ventaja es que todos pertenecen a la Sociedad Agraria de Transformación DEAGRU SAT lo que permite que en un futuro se constituyan como empresa y se consolide la red de productores de las fincas referenciales con capacidad técnica en el manejo de sistemas agroforestales como soporte para transferir y promover estos sistemas a nivel regional.

Con el fin de capacitar y fortalecer el Grupo de transferencia de tecnología G.T.T en aspectos relacionados con la cadena forestal se realizaron giras donde se conocieron diferentes sistemas de producción complementarios o que se pueden adaptar a las condiciones agroecológicas de la región como cacao-transitorios-maderables, manejo de sistemas silvopastoriles, manejo de sistemas de ganadería semiestabulado, conocimiento de herramientas para un mejor aprovechamiento de la madera; secado, inmunización y transformación de la madera para procesos de construcción y fabricación de muebles.

Conclusiones y recomendaciones

- El Perfil socioeconómico de los 53 productores seleccionados indica que 100% de los 53 productores seleccionados son propietarios de sus fincas; el 46% posee una vivienda en su finca en buenas condiciones; una tercera parte de las viviendas se abastecen de agua del acueducto municipal o veredal, en tanto que 17% se surten de represas construidas en su finca y el resto de otros fuentes como aljibe, jaguey, pozo; el 85 por ciento tiene energía eléctrica; el 80 % de las viviendas no tienen servicio de alcantarillado, pero el 71% tienen instalaciones de pozo séptico; el 78 % de las fincas hacen una adecuada disposición de basuras y desechos sólidos; el 46% de hogares utilizan para la cocción de los alimentos gas y

leña, en tanto que un 26% y 18% solo utilizan leña y gas, respectivamente. Como única fuente de ingreso el 44, 6 y 4% de los productores la perciben de la venta de productos agrícolas, forestales (estacones, maderas) y pecuarios respectivamente. El 54% de los productores ha utilizado el crédito y el 94% de ese porcentaje lo invierten en el establecimiento y manejo de las actividades agroforestales, agrícolas y pecuaria.

• El diagnóstico biofísico, social, económico-financiero de los sistemas agroforestales (SAF) de las 53 fincas seleccionadas, indicó que su área total es de 1150 hectáreas, de las cuales 632 Has son de uso agroforestal (55%), alcanzando 378 Has en silvopastoreo y 254 Has en silvoagrícolas. El tamaño de las fincas fluctúa entre 2 y 100 y el mayor tamaño son el silvopastoreo, encontrándose hasta de 90 Has, en tanto, que en silvoagricolas el tamaño mayor no supera las 12 has.

• Se identificaron cinco sistemas agroforestales de los cuales tres son sistemas silvoagrícolas como son cacao-plátano-frutales-maderables en Apartadó y Santander; plátano-frutales-cultivos semestrales (yuca-maíz)-maderables en Yopal; y, café-maderables (Nogal) en Manizales; y dos sistemas silvopastoriles como son los de árboles dispersos en potrero y cercas vivas, en Apartadó y Yopal; y, la producción animal bajo plantaciones forestales en Valencia con roble (Tabebuia rosea) y en Santander con frijolito (*Schizolobium parahybum*)

• Los sistemas Silvoagrícolas y silvopastoriles aumentan la productividad de la tierra, logrando en la misma área obtener por un lado maderas y productos agrícolas (cacao, frutales, plátano, yuca); o en el caso Silvopastoril maderas, pasturas y animales.

• La demanda y uso de la madera para diferentes fines (leña, postes, madera aserrada) es importante a nivel regional, pero se tienen dificultades en el manejo del componente forestal por su escaso conocimiento de las practicas silvícolas como son la selección de especies forestales, el establecimiento, el manejo (podas, entresaque, control de insectos plagas y enfermedades, etc.), así como el aprovechamiento y el benéficio de la madera. Se requiere fortalecer estos grupos en estos conocimientos para garantizar calidad de maderas a nivel regional.

• La evaluación de los indicadores financieros y económicos de los sistemas silvoagrícolas y silvopastoriles indica que en general los sistemas agroforestales funcionan de manera eficiente y son sostenibles en el tiempo, además, se comprueba que la puesta en marcha de proyectos en estos sistemas, generan alternativas de empleo para los residentes de la zona de influencia de los proyectos, permiten la diversificación de la producción y por ende las fuentes de ingresos de los propietarios.

• Con la conformación y consolidación de los G.T.T se cuenta con un grupo de productores a nivel regional con capacidad de transferir sus conocimientos a sus vecinos y productores de otras localidades en cuanto al manejo de sistemas agroforestales. Estas acciones dinamizan el proceso de desarrollo de la cadena forestal en sus eslabones más básicos.

• La capacitación contribuyó a fortalecer la capacidad de trabajo individual y asociativo de los productores, tanto en términos del análisis y presentación del estado y la problemática tecnológica de los sistemas agroforestales y de cada uno de los componentes, así como la de recomendar y ser escuchado con atención por los demás y de recibir recomendaciones tecnológicas apropiadas de acuerdo a las experiencia de los otros productores, las cuales se ponen practica y por tanto tiene impacto en la productividad del sistema.

• Los productores involucrados en el proyecto, son concientes de la importancia de los SAF (Silvoagrícolas y Silvopastoriles), desde el punto de vista productivo, económico y ambiental y mostraron un marcado interés por fomentarlos en sus fincas.

Bibliografía

Becerra, L. A. 1988. El ABC de los procesos de transferencia de tecnología. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Estación Experimental Quilanapa. Serie Quilanapa. No. 9 Chiclan (Chile)

Krishnamurthy, L. 1999. Agroforestería básica. Serie de textos básicos para la formación ambiental, N° 3, FAO

Nair, R. 1997.Agroforesteria. Centro de Agroforestería para el desarrollo sostenible. Universidad Autónoma Chapingo, México

Rogers,E.M, and Shoemaker,F.F 1971. Communication of innovations: A crosscultural approach. The Free Picess

Somarriba E. Diagnostico y Diseño Agroforestal. 1998 Agroforesteria de las Americas Vol 5. 17-18 Enero -junio de 1998

FERRETERIA Imperial Ltda

IMPORTADORES DE:
ÁNGULOS - PLATINAS - VARILLAS - LAMINAS C.R / H.R - INOXIDABLES - ALFAJOR - GALVANIZADAS - PERFILES - VIGAS EN I/U - EJES C.R. - TUBERÍAS - ALAMBRES - SOLDADURAS - ACCESORIOS - HERRAMIENTAS - FERRETERÍA EN GENERAL

Calle 9a No. 34 - 79 Conmutador: 405 7555 Fax:360 0977
Directo: 351 1015• Bogotá, D.C.
www.ferreteriaimperial.com