

PLAN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO EN SISTEMAS AGROFORESTALES

**Resultados
y Avances
2002**





**PLAN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
TECNOLÓGICO EN SISTEMAS
AGROFORESTALES**

RESULTADOS Y AVANCES 2002

**COMPILADOR
BRAULIO A. GUTIERREZ VANEGAS
GERENTE DEL PLAN**

Bogotá, septiembre de 2003



JUNTA DIRECTIVA

Principales

Carlos Gustavo Cano Sanz
Presidente
Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural

Álvaro José Abisambra Abisambra
Representante del ICA

Camilo Aldana Vargas
Presidente CONIF
Representante Centros de Investigación
Privados y Asociados

Jaime Giraldo Saavedra
Subdirector Técnico – Fedegán
Representante de los Gremios Asociados

Gabriel Cadena Gómez
Representante de los Gremios Asociados

Olmedo Vargas Hernández
Rector Universidad Tecnológica y Pedagógica de Tunja
Representante de las Universidades Asociadas

Luis Carlos Torres Rueda
Gobernador del Meta
Representante de las Entidades Territoriales Asociadas

Eduardo Villota Ortega
Gerente de ACOSEMILLAS
Representante de las Juntas Regionales

Cuerpo Directivo

Luis Arango Nieto
Director Ejecutivo

Tito E. Díaz Muñoz
Subdirector de Investigación e Innovación

Juan G. Jaramillo Vásquez
Subdirector de Desarrollo
Tecnológico Ecorregional

Luis Alfonso Támara García
Subdirector Financiero Nacional

Carlos Fernando Ortiz Gómez
Secretario General

Camilo Rubio Pardo
Director Oficina Asesora de Planeación

Elizabeth Orjuela Molano
Asistente Director Ejecutivo

Margarita Ramírez González
Directora Oficina Asesora de Educación y Extensión

Fernando Escobar Acevedo
Oficina Asesora de Auditoría Interna

Suplentes

Juan Lucas Restrepo Ibiza
Viceministro de Agricultura y Desarrollo Rural

Carlos A. Kleefeld Paternostro
Subgerente de Políticas de Investigación ICA

Álvaro Amaya Estevez
Director General CENICANA
Representante Centros de Investigación Asociados

Henry García Alzate
Director Ejecutivo de ACOVEZ
Representante de los Gremios Asociados

Augusto del Valle Estrada
Presidente de FEDEPAPA
Asociación de Agricultores de Colombia, SAC
Representante de los Gremios Asociados

Carlos Enrique Ruíz
Rector Universidad de Caldas
Representante de las Universidades Asociadas

Juan Alcides Santaella G.
Gobernador de Norte de Santander
Representante de las Entidades Territoriales Asociadas

Aníbal Gómez Strauch
Presidente Junta Regional Tres
Representante de las Juntas Regionales

Directores Regionales

Carlos Herrera Heredia
Director Regional Uno

Arturo Vega Varón
Director Regional Dos

Álvaro Toloza Palomino
Director Regional Tres

Sergio Correa Peláez
Director Regional Cuatro

Germán Aya Silva
Director Regional Cinco

Álvaro Bocanumenth Puerta
Director Regional Seis

Víctor Hugo Morales Núñez
Director Regional Siete

Jaime Triana Restrepo
Director Regional Ocho

Jorge A. Aristizabal Valencia
Director (E) Regional Nueve

Salvador Rojas González
Director Regional Diez

This One



3KA7-L5X-0JS2



Digitized by Google

CONTENIDO

	Pág
1. INTRODUCCIÓN	7
2. PRINCIPALES AVANCES Y RESULTADOS TECNOLÓGICOS POR ÁREAS TEMÁTICAS	9
2.1. Zonificación y Caracterización Biofísica	9
2.2. Arreglos y Evaluación Agroproductiva	11
2.3. Recursos Genéticos	14
3. GESTIÓN INSTITUCIONAL	15
3.1. Fortalecimiento de la Red de Investigación en Sistemas Agroforestales IICA - Prociandino - Corpoica	15
3.2. Institucionalización del Plan de Agroforestería en Corpoica	17
4. PUBLICACIONES, EVENTOS DE CAPACITACIÓN Y TRANSFERENCIA	17
4.1. Publicaciones Técnicas Científicas	17
4.2. Eventos de Capacitación y Transferencia Tecnológica	18
4.2.1. Capacitación	18
5. DIVULGACIÓN	21

FIGURAS

Figura 1. Áreas óptimas para el cultivo de camu - camu	9
Figura 2. Áreas agroforestales en la Región Andina	10
Figura 3. Silvopastoreo en la zona alta andina	13
Figura 4. a) Fruto maduro de Arazá, b) Fruto maduro de Copoazú	15
Figura 5. Foros regionales de Agroforestería	20
Figura 6. Demostración de métodos	22
Figura 7. Parcela agroforestal en zona media, municipio de Cachipay	23

TABLAS

Tabla 1. Áreas por departamento de los principales usos agroforestales localizados en la Región Andina	10
---	----

1. INTRODUCCIÓN

Durante el año 2002 se lograron avances significativos en la visualización social y agroecológica de la agroforestería, como una opción de uso agrícola de la tierra en el país. Como elementos importantes de esta situación está la investigación realizada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi y Corpoica sobre la Zonificación Agroecológica y Zonificación de los Conflictos de Uso en Colombia a escala 1:500.000, en donde se identifican cerca de 21 millones de hectáreas potenciales para usos agroforestales, que corresponden al 19% del territorio nacional.

Por otra parte, en las «Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2002-2006 - Hacia un Estado Comunitario» en el componente de los proyectos productivos y de generación de ingresos se busca el establecimiento de una base económica regional y local que genere ingresos estables a campesinos y comunidades a partir del uso de recursos naturales, mediante proyectos forestales, agroforestales y silvopastoriles con potencial de inserción en los mercados internos e internacionales. Y, finalmente, en las «Metas y Estrategias 2002-2006 del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural», se plantea la recuperación de medio millón de hectáreas de la frontera agrícola cultivada, teniendo en cuenta las cadenas productivas, entre las cuales se señalan el silvopastoreo y la agroforestería.

Para fortalecer ese posicionamiento, Corpoica avanza en la investigación y desarrollo agroforestal; los principales avances y resultados se presentan, por áreas temáticas, en este informe, al igual que un informe de gestión del Plan y las acciones desarrolladas en transferencia de tecnología. La realización de este documento fue posible por el apoyo de los diferentes grupos de investigación, del personal administrativo y personal directivo de la Corporación y la presente publicación con el apoyo financiero de IICA-Prociandino, en el marco de fortalecimiento de la Red Andina de Sistemas Agroforestales.

2. PRINCIPALES AVANCES Y RESULTADOS TECNOLÓGICOS POR ÁREAS TEMÁTICAS

2.1. Zonificación y Caracterización Biofísica

- ◆ **Identificación de áreas óptimas para el cultivo de camu camu (*Myrciaria dubia*) en sistemas agroforestales**

Se terminó el proyecto de «Áreas óptimas para la siembra del camu - camu en el departamento de El Putumayo», en los municipios de Puerto Guzmán, Puerto Asís, Puerto Caicedo y Villagarzón», cofinanciado con recursos del Fondo Plante.

Del área total en estudio, de 931.435 ha en áreas potenciales intervenidas del Putumayo, 33.633 hectáreas, es decir, el 3.61%, cumplen con los requerimientos físicos y ecofisiológicos para el establecimiento del camu - camu en sistemas agroforestales.

Los requerimientos físicos y ecofisiológicos que se tuvieron en cuenta, fueron altitud (m.s.n.m.), régimen de temperatura (°C), humedad disponible (mm), unidad de suelos (zonas agroecológicas), disponibilidad de oxígeno para las raíces, disponibilidad de nutrientes (meq/100g suelo), capacidad de retención de nutrientes, condiciones de enraizamiento (profundidad efectiva, cm), toxicidad del aluminio (%), condiciones para el establecimiento (tipo de cobertura), acceso al área de estudio (km). Estos factores se clasificaron como óptimos, moderados e inadecuados para el cultivo del camu camu.

Otros productos tecnológicos de importancia obtenidos son los mapas (escalas entre 1:100.000 y 1:200.000) de las áreas consideradas como prioritarias para el establecimiento de camu camu por cada municipio objeto del proyecto; los mapas de cobertura vegetal de los municipios de Puerto Asís y Puerto Guzmán a escala 1:200.000 y de los municipios de Puerto Caicedo y Villagarzón.

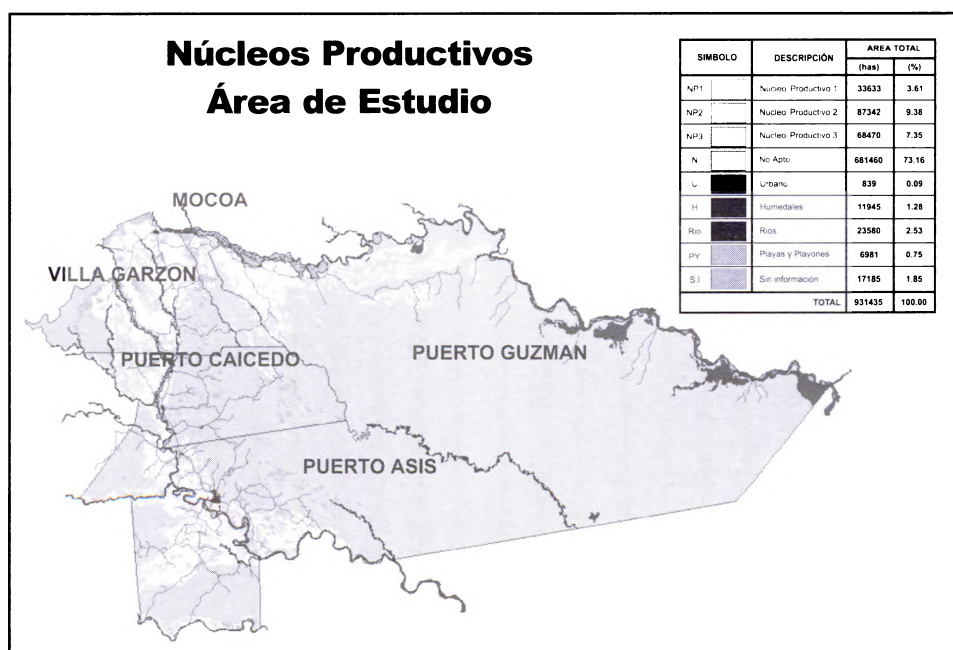


Figura 1. Áreas óptimas para el cultivo de camu - camu.

a escala 1:100.000; el mapa de distribución de los suelos del área de influencia del proyecto a escala 1:200.000; mapas de fertilidad, materia orgánica, capacidad de intercambio catiónico, reacción de los suelos (pH), saturación de aluminio y elementos menores. Las áreas con las diferentes aptitudes se señalan en la Figura 1.

Se concluyó el proyecto «Sistema de información geográfica para caracterizar los principales sistemas agroforestales de la Región Andina a escala 1:500.000», se diseñó un sistema SIG para caracterizar los sistemas agroforestales, mediante la integración de mapas de uso de la tierra, zonas agroecológicas e información socioeconómica; se elaboraron mapas con los principales usos agroforestales de la Región Andina a escala 1:500.000 y se desarrollaron aplicativos del modelo para la consulta de la información.

♦ **Identificación de áreas agroforestales en la Región Andina**

Tabla 1. Áreas por departamento de los principales usos agroforestales localizados en la Región Andina.

	SISTEMA SILVOPASTORIL				SISTEMA SILVOAGRICOLA			TOTAL
	Cercas	Praderas	CV y PA	Asocio de PA y	Cacao	Café	Frutales	
	Vivas(CV)	Arboladas (PA)	asociados	rastrajos bajos				
Santander	20.875	94.850	23.400		583.925	590.375		1.313.425
Huila	6.275	58.125		92.450	290.050			446.900
Boyacá	3.350		14.000				14.175	31.525
Norte de Santander					226.550			226.550
Tolima		61.625		75.175	91.375			228.175
Caldas	76.525							76.525
Cauca						537.250		537.250
Antioquia						1.117.250		1.117.250
Risaralda						112.350		112.350
Cundinamarca	51.150					373.925		425.075
TOTAL	158.175	214.600	37.400	167.625	1.191.900	2.731.150	14.175	4.515.025

En la siguiente figura se muestra la localización de estos usos.

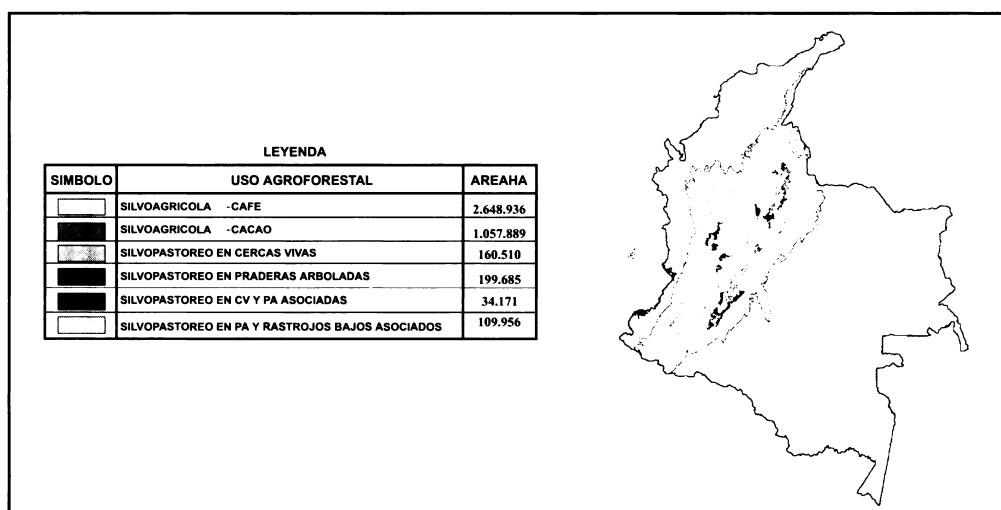


Figura 2. Áreas agroforestales en la Región Andina.

La investigación se adelantó para los departamentos de El Cauca, El Huila, El Tolima, Cundinamarca, Boyacá, Caldas, Risaralda, Antioquia, Santander del Sur y Santander.

En general, se reconocieron dos tipos de usos agroforestales en la Región Andina: uno, el sistema silvopastoril orientado a la producción de leche y carne; otro, el silvoagrícola destinado a la producción de café y cacao. El sistema silvopastoril se subdivide en tres arreglos: praderas arboladas, con un área de 214.600 ha; cercas vivas, con un área de 158.175 ha y asocio de praderas arboladas y rastrojos bajos, característico de los departamentos de El Huila y El Tolima, con 167.625 ha. La delimitación de las zonas de uso silvoagrícola café reportó un área de 2.731.150 ha y silvoagrícola cacao de 1.191.900 ha.

En la Tabla 1 y en la Figura 2 se puntualizan las áreas por cada uso por departamento y en el mapa se señalan las áreas identificadas.

Con esta investigación se definieron las principales zonas de cobertura agroforestal en la Región Andina, lo cual permite en el futuro investigaciones para lograr un mayor nivel de detalle.

2.2. Arreglos y Evaluación Agroproductiva

♦ Caucho - cultivos semestrales en La Orinoquia y Norte Amazónico

Desde el año 1998, Corpoica realiza en algunas zonas de La Orinoquia y en la Región Norte Amazónica, trabajos de investigación de arreglos agroforestales de caucho con cultivos semestrales. Los clones considerados en los diferentes arreglos son siete: FX 3864, IAN 710, IAN 873, GT1, RMI 600, PB 260 y AVROS 2037 (los tres primeros clones son brasileños; los restantes asiáticos).

Entre las evaluaciones agronómicas efectuadas a los siete clones de caucho en los sistemas agroforestales, se destacan, entre otras, las del perímetro de la circunferencia del árbol, la susceptibilidad al mal suramericano de las hojas, la distribución radicular y la producción de materia seca y fresca.

Para las condiciones ecológicas del Piedemonte, la Altillanura y el Norte Amazónico, se descarta el uso de los cuatro clones asiáticos para el Norte Amazónico, debido a que el promedio de la severidad para el mal suramericano fue del 60.1%; el clon RMI 600 es el más afectado con el 75.2%, en tanto que el promedio para esta misma zona de los clones suramericanos fue de 24.2%.

En el Piedemonte del Meta la severidad del mal en los siete clones sólo fue del 7.01%, la severidad para los clones brasileños de 3.2% y para los clones asiáticos de 9.8%. En la Altillanura el promedio de severidad fue del 12.3%, mientras que para los clones asiáticos el 14.6%, el promedio general para los siete clones fue del 12.1%. Lo anterior confirma al Piedemonte como zona de escape para el mal suramericano.

Para los siete clones en el Piedemonte del Meta el parámetro perímetro de circunferencia estuvo en 27.8 cm, por lo cual se espera el comienzo de la sangría a los 4.5 años de edad. El clon de mayor crecimiento fue el Avros 2037, con 29.5 cm, y el de menor crecimiento PB 260 con 25.5 cm.

En la Altillanura, el promedio de la circunferencia en los diferentes clones estuvo alrededor de los 11.2 cm; el clon IAN 710 mostró el mayor perímetro, con 12.8 cm, y el clon 873 con 9.8 cm, el menor. En el Norte Amazónico el promedio para los siete clones fue de 11.4 cm; el Avros 2037 fue el de mayor perímetro, con 14.8 cm, y el GT 1 con 7.4 cm, el de menor perímetro.

♦ **Cacao - cultivos semipermanentes - maderables**

En la zona marginal baja cafetera el arreglo cacao-plátano-nogal, luego de seis años de evaluación, se consolida como el mejor clon el TSH 565, con rendimientos de 2.500 kg/ha, el cual sobresale por su precocidad y estabilidad a través del tiempo. Igualmente, el clon ICS 95, con rendimientos de 800 kg/ha, no se recomienda para la región.

En cuanto a híbridos, los mejores materiales son el TSH 565 x IM67, TSA 644 x ICS6 y el IMC 67 x EET 62, con rendimientos de 2.340, 2.250 y 1.956 kg/ha, respectivamente.

En los Santanderes, el cultivo de cacao con prácticas de agricultura orgánica y la aplicación de lombrinaza, compost y gallinaza en dosis de 1 kg/árbol/año, incrementa los rendimientos en clones de cuatro años de 480 a 800 kg; y en los híbridos de 350 a 618 kg. Los beneficios son \$ 3.38 y \$ 2.54 por peso invertido en clones e híbridos, en su orden.

♦ **Cacao-plátano-nogal: fijación de carbono**

Con la participación de la Casa Luker, la Universidad Distrital, la Coordinación del Plan de Agroforestería y el Programa de Agroecosistemas, se terminó la investigación «Tasa de fijación de carbono del sistema agroforestal nogal cafetero - cacao - plátano», con evaluaciones de campo en la estación experimental Granja Luker (municipio de Palestina en el departamento de Caldas).

12

Como resultado se determinó que la fijación calculada es de 64.54 t/ha de carbono, al término del ciclo de producción (15 años). Por lo tanto, la tasa de fijación de carbono del sistema agroforestal nogal cafetero-cacao-plátano es de 4.3 tC/ha/año. Es de resaltar que el sistema aporta 447.07 toneladas de

biomasa por hectárea en su ciclo productivo de quince años, logrando una productividad de biomasa de 29.8 t/ha/año.

♦ **Arreglos silvopastoriles en El Caquetá**

En la búsqueda de nuevas fuentes forrajeras, que contribuyan a superar las limitaciones de disponibilidad de forraje en épocas críticas, y aumentar la productividad y sostenibilidad de la ganadería en El Caquetá, se evalúan los rendimientos de biomasa, tasas de crecimiento, capacidad de rebrote y calidad nutritiva de especies de gramíneas para corte y leguminosas y no leguminosas arbóreas o arbustivas, establecidas en diferentes arreglos agrosilvopastoriles.

Entre las especies evaluadas están: *Trichantera gigantea* (nacedero), *Clitoria fairchildiana* (bohío), *Bauhinia sp.* (patevaca), *Gmelina arborea* (melina), *Erythrina fusca* (cachimbo), *Flemingia macrophila* (flemingia), *Cratilia argentea*.

Al respecto de la producción de biomasa de especies arbóreas y arbustivas establecidas en bancos y en franjas silvopastoriles, la mayor cantidad de biomasa para el primer corte, se registró en la especie patevaca, con una edad de 420 días, y producciones de 3.702, 2.915 y 2.559 gramos de materia seca/planta, en promedio, a los 20, 50 y 100 cm de altura de corte, respectivamente. Le sigue en importancia la melina, con una producción de forraje durante el primer corte de 1.468, 1.406 y 657 gramos de MS, en promedio, por planta, a los 20, 50 y 100 cm de altura de corte. Es de registrar que esta especie presenta el mayor crecimiento con una altura de 1.5 metros en 180 días.

En tercer lugar está el cachimbo, cuya producción es de 954, 729 y 545 gramos de materia seca/planta, en promedio,



Figura 3. Silvopastoreo en franjas. Amazonía

seguido por el bohío, con una producción promedio de 670, 809 y 446 gramos de materia seca/planta, en su orden, a las mismas alturas de corte. En la especie nacedero sembrado a través de estacas, sólo se consideró una altura de corte de 100 centímetros, con una producción promedio de materia seca/planta de 498 gramos a los 410 días después de plantado.

En contenidos de proteína cruda (PC), se precisó que la especie con mayor contenido es la *Erythrina fusca*, con promedios de 18 a 21.6%, en tanto que *Cratilia argentea* y *Clitoria fairchildiana* alcanzan un 18%. Las de menores contenidos de proteína fueron *Gmelina arborea* y *Trichanthera gigantea* (nacedero), cuyos promedios estuvieron alrededor de 9 al 13%, valores superiores a los de las gramíneas producidas en la región.

Los resultados en cuanto a porcentajes de degradabilidad ruminal, mediante la técnica *in situ* con períodos de incubación de 6, 12, 24, 48 y 72 horas, indican que las especies

Trichanthera gigantea (nacedero) y *Gmelina arborea* (melina) presentaron los mayores porcentajes, con promedios de 87.45 y 73.77%, respectivamente, a las 72 horas. *Cratilia argentea* (cratilia) y *Erythrina fusca* (cachimbo) mostraron una degradabilidad entre 38.5 y 41.2% a las 72 horas. Los materiales con menor porcentaje son *Clitoria fairchildiana* (bohío), *Bauhinia tarapotensis* (patevaca) y *Flemingia macrophila* (flemingia).

Se considera que melina y nacedero, sin ser leguminosas, por su alta degradabilidad son una fuente potencial de forraje para los sistemas ganaderos y las otras especies, aunque con menor porcentaje de degradabilidad, son excelentes fuentes de proteína sobrepasante (no se transforma en rumen), de gran importancia en la alimentación de los rumiantes.

Se estima que la incorporación de 1.280 plantas por hectárea de especies arbóreas en potreros podría ser una alternativa para incrementar la oferta y la calidad del forraje

al ganado, en un segundo estrato de la pradera, con aproximadamente 1.200 kg de materia seca por hectárea, con mejores contenidos de proteína (6.6 a 21.6%) y digestibilidad (36 a 86%), que suplementen la calidad de la gramínea establecida.

En un muestreo visual con vacas de ordeño y bovinos machos fistulados en potreros asociados de gramíneas (*Brachiaria decumbens*, *Brachiaria humidicola* y *Brachiaria dictyoneura*) y leguminosas herbáceas (*Arachis pintoii* y *Desmodium ovalifolium*) y arbóreas (*Codariocalyx giroides*, *Clitoria fairchildiana* (bohío), *Bauhinia tarapotensis* (patevaca), *Erythrina fusca* (cachimbo) y *Flemingia macrophila* (flemingia) para determinar la selectividad de las especies, se observó la mayor preferencia por las gramíneas, seguidas de las leguminosas herbáceas y finalmente las arbóreas.

Se ha considerado que los animales requieren de un período de acostumbramiento a las especies arbóreas para garantizar su buen consumo. Esta predilección por las gramíneas fue corroborada con un análisis de los contenidos ruminales de animales fistulados (94.5% de gramínea y 5.5% de leguminosas). Si este acostumbramiento a las especies leguminosas se realiza con animales jóvenes (terneros predestete), se facilitará el consumo y aprovechamiento de la calidad de las arbóreas por los rumiantes.

Dentro de la búsqueda de estrategias de conservación de forrajes y suplementación al ganado bovino en épocas críticas de escasez de alimento (máxima precipitación), se efectuó un ensayo preliminar con el suministro diario de 3 kg de ensilaje de *Axonopus scoparius* (imperial) con un 30% de leguminosas arbustivas (*Erythrina fusca* y *Gliricidia sepium*), durante 30 días, a machos destetos de dos grupos raciales (5/8 Cebú x 3/8 Holstein y 3/4 Holstein x 1/4 Cebú),

comparados con un lote testigo comercial. Los resultados en la ganancia de peso fueron de 608 gramos animal/día, para el grupo de terneros 5/8 Cebú x 3/8 Holstein, de 582 gramos animal/día para el grupo 3/4 Holstein x 1/4 Cebú y de 270 gramos animal/día para el lote testigo, lo cual indica las ventajas de suplementar animales en épocas de escasez, aprovechando los excedentes del forraje cosechado y conservado en épocas de mínima precipitación.

2.3. Recursos Genéticos

En la perspectiva del desarrollo e implementación de los sistemas agroforestales en el país se promueve el estudio, el manejo, la reproducción y la conservación del germoplasma de los diferentes componentes de los sistemas, sobre todo en componente arbóreo y agrícola. Con este propósito se dispone de bancos *in situ* y *ex situ* de diferentes materiales vegetales, dentro de los cuales se encuentran, entre otros, los siguientes:

♦ Cacao

Introducción al banco de germoplasma del Centro de Investigación La Suiza (Santander) de 65 accesiones de las colecciones de los Centros de Investigación Palmira y Caribia; cuatro materiales CEPEC 42, TSH 565, TSH 1188 de Brasil y Costa Rica y P 12, del banco de germoplasma del CATIE (Costa Rica), para completar un total de 315 materiales genéticos de los grupos amazónicos, trinitarios y criollos.

♦ Frutales amazónicos

El banco de germoplasma se incrementó en una accesión de tomate de árbol amazónico (*Cyphomandra sibundoyensis*) con cinco individuos.

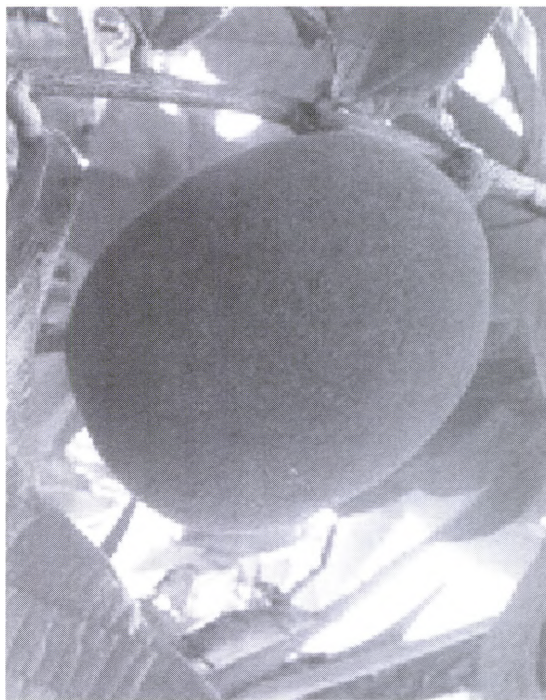


Figura 4. a) Fruto maduro de arazá, b) Fruto maduro de copoazú.

Se realizó el pasaporte de entrada (descripción) de materiales a la colección de trabajo de los ecotipos de arazá (*Eugenia stipitata*), uva caimarona (*Pourouma cecropiaefolia*), cocona (*Solanum sessiliflorum*), copoazú (*Theobroma grandiflorum*) y chontaduro (*Bactris gasipaes*).

Conformación de una base de datos, en la cual se sistematizó la información correspondiente a los descriptores de las colecciones de trabajo del C. I. Macagual.

♦ **Caucho (*Hevea brasiliensis*)**

En el C.I. Macagual se estableció un campo de ocho clones (una hectárea/clon) a gran escala (CCGE), se sembraron 68 stump del clon de IAN-873, 246 stump del clon de FX-3864, 78 stump del clon de FX-4098 y 400 stump del clon GU-198, para un total de 792 stump. En la fase de establecimiento se

están monitoreando 30 plantas por cada clon, teniendo en cuenta prendimiento, porcentaje de brotación, sobrevivencia, altura, diámetro y estado fitosanitario de la planta.

3. GESTIÓN INSTITUCIONAL

Durante el año 2003, la gestión del Plan se orientó a robustecer su acción en las diferentes regiones, así como a promover entre las diferentes instituciones públicas y privadas, la importancia de la investigación y del desarrollo agroforestal. En particular, se han cumplido las siguientes acciones:

3.1. Fortalecimiento de la Red de Investigación en Sistemas Agroforestales IICA - Prociandino - Corpoica

La Red tiene como objetivo promover en los países de la Región Andina la integración,

cooperación y complementariedad para la innovación tecnológica en agroforestería, dirigidas a promover la producción agropecuaria y forestal, la conservación y el uso sostenible de los recursos suelo, agua y biodiversidad, con énfasis en ecosistemas intervenidos.

En el marco de la Red se promueven dos tipos de proyectos: los institucionales, que buscan el fortalecimiento de capacidad institucional, y que para su ejecución se apoyan básicamente en las capacidades y recursos nacionales; y los proyectos de investigación, para cuya ejecución se le gestionan recursos internacionales.

Como proyecto de la Corporación se desarrolló una investigación sobre la capacidad institucional de agroforestería en el país, para lo cual se identificaron 129 instituciones con esfuerzos institucionales, tanto en generación y difusión del conocimiento como en la promoción del desarrollo en agroforestería. En generación y difusión, se consideran las actividades de formación, capacitación, investigación, centros de documentación e información; en promoción y desarrollo, las actividades de financiación, fomento, cooperación y desarrollo.

A 91 instituciones, del total de las anteriores, se les consultó sobre los esfuerzos dedicados a estas actividades y se obtuvo respuesta de 40, de las cuales sólo 37 afirman adelantar acciones en agroforestería y 3 no.

Los resultados relevantes de la consulta se relacionan enseguida:

16

a. De las 37 instituciones analizadas, 14 son Corporaciones Autónomas Regionales; 5 son Centros y Corporaciones de investigación; 4 son Instituciones gubernamentales del orden nacional; 3 son instituciones de Educación Superior;

3 son Institutos adscritos al Ministerio del Medio Ambiente; 3 son Institutos adscritos a Universidades; 2 corresponden a ONG; 2 a agremiaciones y un Departamento Administrativo del Medio Ambiente (DAMA).

b. Del total de instituciones analizadas, 33, equivalentes al 89%, dedican menos del 40% de sus esfuerzos a agroforestería. Sólo hay 4 instituciones por encima del 40%, en la que una sola dedica el 100% de sus esfuerzos. El porcentaje de promedio aritmético de la dedicación del total de las 37 instituciones alcanza el 26%.

c. Por actividades y considerando el 89% de las instituciones, 33 destinan menos del 40% a la agroforestería; 25 de ellas hacen esfuerzos en capacitación, 23 en investigación, 23 en fomento, 19 en desarrollo, 19 en cooperación, 16 en centros de documentación, 12 en financiación y 10 en formación.

d. En Colombia hay una presencia relativamente significativa de las instituciones en todos los ámbitos geográficos; sin embargo, los ámbitos con una mayor presencia institucional son laderas medias, valles bajos e interandinos y laderas altas.

Los anteriores resultados son indicativos de los insuficientes esfuerzos institucionales y de la no especialización institucional en agroforestería.

En el área de proyectos de investigación, se elaboró la propuesta «Investigación y desarrollo de Sistemas Agroforestales, SAF, en valles y laderas andinas de altitud media y baja, como alternativas de uso de la tierra rentables, social y ambientalmente estables», la cual tiene el propósito de diseñar e

investigar sistemas agroforestales de uso de la tierra, con las características señaladas, para aliviar la problemática productiva, ambiental y social de ecosistemas intervenidos en los valles y laderas andinos de altitud media y baja.

El proyecto está en proceso de ajuste con los INIA de Venezuela, Ecuador y Perú, para su presentación a la convocatoria de Fontagro del año 2003.

3.2. Institucionalización del Plan de Agroforestería en Corpoica

Corpoica ha emprendido un proceso, en el cual considera a los diferentes Planes como uno de sus ejes centrales para la organización de la investigación y transferencia de tecnología en la institución; se ha participado en diferentes seminarios, talleres y jornadas.

Como producto de lo anterior, se elaboraron los siguientes documentos:

- Algunos elementos contextuales para la investigación y desarrollo agroforestal Región Andina.
- Perspectiva y desarrollo agroforestal.
- Plan de investigación y desarrollo tecnológico en sistemas agroforestales visión estratégica y marco general.
- Notas sobre investigación e instituciones agroforestales en Colombia.

Estos documentos se distribuyeron entre el grupo de investigadores del Plan de Agroforestería y las Directivas de la Institución.

Adicionalmente se compiló y gestionó la publicación de los Avances y Resultados 2001 del Plan de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Sistemas Agroforestales, y

se requirieron y revisaron técnicamente los artículos sobre agroforestería para la Revista de Innovación y Cambio Tecnológico de Corpoica.

4. PUBLICACIONES, EVENTOS DE CAPACITACIÓN Y TRANSFERENCIA

En el 2002 se elaboraron ocho publicaciones técnicas y científicas sobre diferentes temas de investigación y desarrollo agroforestal. Se realizaron cerca de 100 eventos de capacitación y transferencia de tecnología con la asistencia de cerca de 4.500 personas entre productores, técnicos y funcionarios de las instituciones locales. Se efectuaron actividades de acompañamiento técnico para el establecimiento de parcelas agroforestales y la producción de material vegetal a productores e instituciones públicas.

4.1. Publicaciones Técnicas y Científicas

CIPAGAUTA, M.; GÓMEZ, J. 2002. Ventajas de pasturas asociadas de gramíneas y leguminosas para los sistemas ganaderos de putumayo. Florencia, Corpoica (Boletín de actualidades investigativas, noviembre, diciembre de 2002).

ESCOBAR, C.; ZULUAGA, J.; GUTIÉRREZ., B. 2002. Respuesta del monocultivo de caucho al enriquecimiento con otras especies leñosas en áreas intervenidas del Caquetá. Florencia, Corpoica (Boletín de actualidades investigativas, agosto septiembre de 2002).

ESCOBAR, C; ZULUAGA, J. 2002. El cultivo de chontaduro para palmito (*Bactris gasipaes* H.B.K.) con manejo agroforestal. Florencia, Corpoica - PNDA. (Manual).

ESCOBAR, C.; ZULUAGA, J.; OSORIO, V. 2002. Técnicas de propagación de especies vegetales leñosas promisorias para el Piedemonte del Caquetá. Florencia, Corpoica - Minagricultura (Manual).

GÓMEZ, J. 2002. Bosques tropicales; mucho más que maderas. Florencia, Corpoica (Boletín de actualidades investigativas, octubre de 2002).

GÓMEZ G.; RÍOS G.; QUICENO A. 2002. Subsistemas bovinos de doble propósito en un contexto silvopastoril andino. Manizales. (Revista).

GÓMEZ, J.; GARCÍA, J.; GUTIÉRREZ, A.; RINCÓN H. 2002. Orientaciones para el ordenamiento y planificación de los recursos de la tierra de acuerdo con su aptitud de uso. Florencia, Corpoica - Pronatta (Cartilla).

MEJÍA, I.; PALENCIA, G. 2002. Abono orgánico; manejo y uso en el cultivo de cacao. Bucaramanga, Corpoica - Pronatta. (Cartilla).

4.2. Eventos de Capacitación y transferencia de Tecnología

4.2.1. Capacitación

◆ Cursos

Manejo integrado de plagas en el cultivo de caña panelera y elaboración de mieles y subproductos. Productores de los municipios de Albania, San Vicente del Caguán, El Doncello, Curillo, San José del Fragua y Solano. El Caquetá. Participantes 16.

Fundamentos básicos y principales opciones agrosilvopastoriles para los sistemas de producción del Putumayo. Funcionarios de Corpoica, Alcaldía Municipal, Umata de Puerto Caicedo, P.N.D.A, docente de la

vereda Planadas y agricultores de las veredas San José, kilómetro 5, Aguanegra, la Danta del municipio de Puerto Asís, Cedral, El Vergel, Platanillo, Bagre, La Cristalina, El Cedral, Cabildo Indígena Líbano del municipio de Puerto Caicedo, Corrales, Descanso, Buenos Aires, Monserrate del municipio de Puerto Guzmán, estudiantes. El Putumayo. Participantes 60.

Manejo integral de la ganadería bovina para La Amazonia intervenida. Productores (agricultores y ganaderos) de las veredas Puerto Nuevo, Bretaña, San Luis, Germania, Estación, Agua Negra, Santana, Samaria, Primavera, Peñazona, El Bosque, Malvinas, La Esperanza, Cartagena, Santa Elena, Puerto Nuevo, La Sabaleta, Horizonte, Bretaña, La Danta del municipio de Puerto Asís - Putumayo. Funcionarios de Corpoica y técnicos de la Umata de Puerto Asís y profesionales de las ONG, productores de las veredas Cedral, Villa del Río, Inspección Cedral, Vergel, San Diego, San Pedro del municipio de Puerto Caicedo. Técnico Umata, productores de las veredas Bombón, Descanso, Monserrate, Porvenir, San José de La Montaña, Buenos Aires, La Palmera Cauca del municipio de Puerto Guzmán - Putumayo y funcionarios de Corpoica. El Putumayo. Participantes 110.

Procesamiento de mieles. Agricultores de las veredas La Unión, Alto Castañal, Primavera, Delicias del municipio de San José del Fragua. El Caquetá. Participantes 41.

Producción semilla sana de caña y control biológico. Productores de los municipios de Albania, El Doncello, San Vicente del Caguán y Solano. El Caquetá. Participantes 20.

Métodos de injertación, establecimiento y manejo de viveros, establecimiento y manejo de jardines clonales de cacao en las biofábricas de San Vicente, La Suiza, Pueblo Bello y Chaparral. Productores, estudiantes, técnicos

de las Umata, técnicos de Corpoica, otras instituciones. Bucaramanga. Participantes 179.

Alternativas silvopastoriles en manejo de bovinos. Las Umata, ganaderos, estudiantes. Bucaramanga. Participantes 30.

Desarrollo agroforestal y forestal. Comunidad de Pompeya, La Llanerita, y del área de influencia de la Gerencia Llanos de Ecopetrol. La Orinoquia. Participantes 15.

Manejo integrado del cultivo de la mora en sistemas agroforestales. Productores de mora de las asociaciones de Santa Rosa, Apía, Santuario, Quinchía, Umata, Comité de Cafeteros de Santuario, estudiantes de las Universidades de Santa Rosa, Tecnológica y Caldas. Manizales. Participantes 128.

◆ Seminarios

Caracterización de los sistemas de producción ganaderos del Caquetá y opciones tecnológicas de manejo. Ganaderos, estudiantes de Medicina Veterinaria y Zootecnia y profesionales de Nestlé, Corpoica, Plante, Cofema. El Caquetá. Participantes 70.

Potencialidades del camu camu como especie promisoría de La Amazonia: desarrollo agronómico, zonificación agroecológica, agroindustria y comercialización. Estudiantes de Uniamazonia, funcionarios de Fundamaz, PNDA, Pastoral Social, ICA, Corpoamazonia, Sinchi, Incora, Pronatta. El Caquetá. Participantes 24.

Alimentación con base en forrajeras arbóreas (3). (Creced Frontera). Umata El Zulia - Incora - Corpoica - productores: Palmarito - Aguaclara - La Alejandra - Astilleros. Bucaramanga. Participantes 82.

Rehabilitación y manejo de praderas. Sabana de Torres. Ganaderos, técnicos particulares,

técnicos de la Umata. Bucaramanga. Participantes 96.

Rehabilitación y manejo de praderas. San Vicente de Chucurí. Ganaderos, técnicos particulares, técnicos Umata. Bucaramanga. Participantes 132.

Establecimiento y manejo de sistemas silvopastoriles. Cimpa, ganaderos, estudiantes, profesionales. Bucaramanga. Participantes 45.

Presentación del Plan de Agroforestería. Corpoica, La Orinoquia. Participantes 22.

Establecimiento y manejo de plantaciones forestales y desarrollo agroforestal de la Orinoquia Colombiana. Ministerio del Medio Ambiente, El Semillero, Corpoica, Cartón de Colombia, Monterrey Forestal, Urochem, Refocosta, la Universidad Distrital, Conif, Oficina de Planeación Nacional, Jardín Botánico Von Humboldt, las Umata y Secretarías de Agriculturas. La Orinoquia. Participantes 127.

Balance y ciclaje de los elementos nitrógeno, fósforo y potasio en un sistema agroforestal de caucho en asocio con *Cannavalia* y soya-soya y maíz en relevo en el Piedemonte Llanero. XI Seminario Nacional de la Ciencia del Suelo. Cali. Asociación Colombiana de la Ciencia del Suelo - Corpoica - ICA - Secretaría de Agricultura del Valle, Universidad Nacional de Palmira, Universidad del Magdalena, Universidad de Córdoba, Instituto Agustín Codazzi, UPTC, etc. La Orinoquia. Participantes 450.

◆ Foros

Diálogo de saberes, avances de investigaciones en agroforestería con caucho natural en la Orinoquia Colombiana. FedECAUcho, Universidad Nacional, Secretaría de Agricultura de Cundinamarca,



Figura 5. Foros regionales de Agroforestería.

20

Minagricultura, Corpoica, Federación Nacional de Cafeteros, Sena, Sinchi y Plante. La Orinoquia. Participantes 97.

Desarrollo de la agroforestería en La Orinoquia Colombiana. Minambiente, Conif. Orinoquia. Participantes 31.

Restauración de ecosistemas a través de la reforestación con especies nativas. Minambiente, Conif. La Orinoquia. Participantes 30.

Reforestación con especies nativas. Minambiente, Conif. La Orinoquia. Participantes 30.

Desarrollo agroforestal en el departamento de Arauca. Séptimo Taller Agropecuario del municipio de Arauca. Municipio de Arauca, Secretaría de Agricultura de Arauca, Corpoica, ICA. La Orinoquia. Participantes 325.

Sistemas agroforestales para el desarrollo del Piedemonte de los Llanos Orientales. Municipio de Paratebuena, Corpoica, Secre-

taría de Agricultura de Cundinamarca y Fedecauchó. La Orinoquia. Participantes 266.

Perspectivas de desarrollo forestal en la Altillanura Colombiana. Municipio de Paratebuena, Corpoica, Secretaría de Agricultura de Cundinamarca y Fedecauchó. La Orinoquia. Participantes 266.

Avances de investigación en el cultivo del caucho en la Orinoquia. Asociación de Caucheros del municipio de Paratebuena. La Orinoquia. Participantes 59.

Presentación sobre avances de investigación en agroforestería en las diferentes regionales de Corpoica. Corpoica. Participantes 17.

Avances en la investigación agroforestal en La Orinoquia Colombiana. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Corpoica. La Orinoquia. Participantes 77.

Avances en investigaciones en agroforestería en La Orinoquia y el norte amazónico. Corpoica. La Orinoquia. Participantes 29.

Avances en sistemas agroforestales con plátano en el Piedemonte Llanero. ICA Medellín, ICA Manizales, Corpoica, Secretaría de Agricultura de Antioquia, Comité de Cafeteros de Antioquia. La Orinoquia. Participantes 47.

Desarrollo de sistemas agroforestales en La Orinoquia. Corpoica, Minagricultura. La Orinoquia. Participantes 10.

Avances de investigación en agroforestería con plátano. Corpoica, Minagricultura, Sena, UniCaldas. La Orinoquia. Participantes 12.

Avances de investigación en agroforestería en La Orinoquia Colombiana. Plan Colombia, Corpoica, Sena, ONU–Minagricultura. La Orinoquia. Participantes 18.

Avances de investigación en agroforestería en la Altillanura Colombiana. Secretaría de Agricultura del Meta, Umata de Puerto Gaitán, Asociación de Productores de Puerto Gaitán. La Orinoquia. Participantes 30.

5. DIVULGACIÓN

Agroforestería: viveros forestales, parcelas agroforestales. Asistentes Técnicos, Ingeniera Agrícola, Socióloga, Ingeniero Forestal, Coordinadora - Trabajadora Social de la Asociación de Hevicultores y Reforestadores de Caquetá «Asoheca». El Caquetá. Participantes 17.

Aspectos generales del caucho en agroforestería. Agricultores de la Asociación de Reforestadores y Cultivadores de Caucho del Caquetá «Asoheca». El Caquetá. Participantes 12.

El cultivo de plátano y caña panelera en agroforestería. Estudiantes de Ingeniería Agroecológica de la Universidad de La Amazonia. El Caquetá. Participantes 18.

El cultivo del arazá. Estudiantes de Ingeniería Agroecológica de la Universidad de La Amazonia. El Caquetá. Participantes 21.

El cultivo del plátano en agroforestería. El Caquetá. Participantes 22.

Frutales amazónicos. Estudiantes del Colegio Jorge Eliécer Gaitán (Club de Ciencias). El Caquetá. Participantes 22.

Futuro gremio cauchero del municipio de Paratebueno a las áreas de agroforestería del C. I. La Libertad. Municipio de Paratebueno. Corpoica. Participantes 34.

Ganadería doble propósito. Productores del departamento de San José del Guaviare. Participantes 6.

Ganado doble propósito y silvopastoreo. Estudiantes del VIII semestre de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de La Amazonia. El Caquetá. Participantes 19.

Generalidades sobre agroforestería. Estudiantes del Colegio Juan Bautista La Salle de la ciudad de Florencia. El Caquetá. Participantes 154.

Generalidades sobre agroforestería: manejo de viveros, lombricompost y fauna nativa. Docentes y estudiantes del Colegio Agroecológico del municipio de El Paujíl, El Caquetá. Participantes 47.

Manejo de pastos, forrajes, viveros agroforestales y lombricompost. Estudiantes del SENA. Florencia. Participantes 14.

Manejo integral de la ganadería doble propósito en el C. I. Macagual y genera-

lidades sobre agroforestería. Productores del municipio de San Vicente del Caguán. Participantes 6.

Resocialización del proyecto: Capacitación sobre manejo de suelos, renovación de praderas y técnicas agrosilvopastoriles, dirigida a la Asociación Departamental de Comités Municipales de Ganaderos, Adecog. Agricultores, amas de casa de las veredas Morros, Alto Jardín, La Danta del municipio de La Montañita y productores del municipio de Curillo. Participantes 31.

Selección de fincas para establecer parcelas demostrativas en pasturas asociadas y arreglos silvopastoriles en el municipio de Puerto Caicedo Putumayo. Productores de las veredas La Joya, Campo Bello, Platanillo, San Isidro, Cristales, el Cedral, funcionarios del PNDA, Umata y Corpoica. El Putumayo. Participantes 15.

Utilización de subproductos y alternativas silvopastoriles. Umata, estudiantes, productores. Bucaramanga. Participantes 215.

◆ Días de campo

Avances en la investigación de caucho en agroforestería. Productores de los municipios de Belén de Los Andaquíes, Florencia y Morelia, estudiantes de la Universidad de La Amazonia, técnicos de Asoheca, Corpoamazonia, Corpoica y la Umata. El Caquetá. Participantes 43.

Leguminosas forrajeras y arborización de los potreros. Profesionales del PNDA y Corpoica, auxiliares de investigación de Corpoica, productores de las veredas Samaria, México, Carmelita, Cabaña, Alto Lorenzo del municipio de Puerto Asís en el departamento de El Putumayo. Participantes 17.

Renovación y mejoramiento de praderas: utilización de leguminosas. Productores de las veredas Santa Lucía, Florencia, Buenos Aires, El Descanso, del Municipio de Puerto Guzmán, Veredas Cedral, La Joya, Cristales, Santana, Villa del Río, Platanillo, Puerto San Pedro del municipio de Puerto Caicedo, veredas la Planada, Caribe, San Luis,



Figura 6. Demostración de métodos

Buenos Aires, Santa Elena, Caribe, Puerto Nuevo, Caña Brava, Cartagena, Malvinas, Golondrinas de Puerto Asís. El Putumayo. Participantes 80.

Rotación de cultivos anuales con el cultivo del caucho. Corpoica Creced Yopal. La Orinoquia. Participantes 23.

Sistemas de siembra, establecimiento del caucho y otras especies (maderables, frutales) bajo SAF. Estudiantes, productores de las veredas Balcanes, Germania del municipio de Florencia. El Caquetá. Participantes 17.

◆ Demostraciones de método

Alternativas silvopastoriles, Matanza. Umata, productores, técnicos del C. I. La Suiza. Bucaramanga. Participantes 16.

Demostración sobre trazo y ahoyado de cacao, siembra de forestales. Agricultores. Bucaramanga. Participantes 50.

Preparación de terrenos y siembra de gramíneas y leguminosas. Productores de las veredas la Danta, Carmelita, Palma, funcionario de la Umata de Puerto Caicedo y funcionarios de Corpoica. El Caquetá. Participantes 11.

◆ Otras Actividades de Transferencia

Como estrategia para el fomento y el conocimiento de los productores de la agroforestería, se realizan actividades de acompañamiento técnico para el establecimiento de parcelas agroforestales y la producción de material vegetal. Entre las actividades llevadas a cabo se mencionan las siguientes:



Figura 7. Parcela agroforestal en zona media. Municipio de Cachipay.

◆ Establecimiento de 11 parcelas demostrativas de asociaciones de gramíneas y leguminosas, en los municipios de Puerto Guzmán (tres), Puerto Caicedo (cuatro) y Puerto Asís (cuatro), con un total de área de 20 ha. En estas parcelas se establecieron en forma de mezcla las gramíneas (*Brachiaria decumbens*, *Brachiaria dictyoneura*, *Brachiaria humidicola*, *Brachiaria brizantha*) y leguminosas (*Puereria phaseoloides* y *Arachis pintoii*). Estas parcelas permiten desarrollar jornadas tecnológicas de capacitación como días de campo, giras tecnológicas y demostraciones de método.

- ♦ Instalación de 11 parcelas demostrativas con arreglos silvopastoriles en los municipios de Puerto Guzmán (cinco), Puerto Caicedo (tres) y Puerto Asís (tres), para un total de área de 12 ha. Las parcelas demostrativas consistieron principalmente en la utilización de cercos vivos, bancos de gramíneas y leguminosas arbustivas para corte, rodales, manejo y enriquecimiento de rastrojos, manejo de un arreglo silvopastoril por regeneración natural.

- ♦ Para el establecimiento de las parcelas demostrativas se adecuaron tres viveros ubicados en cada uno de los municipios, en donde se propagaron siete especies forrajeras, con un número de 8.588 plántulas, cuatro especies maderables con 1.966 plántulas, tres especies protectoras y de recuperación con 5.054 plántulas y tres especies multiuso con 2.607 plántulas.

- ♦ Del vivero del C. I. Macagual, se trasladó a El Putumayo un total de 14.943 plantas, de las cuales 2.920 corresponden a maderables y 12.023 a frutales amazónicos. Para el manejo de este material, se establecieron 488 m² en viveros, correspondiendo 380 m² a un vivero comunitario en el núcleo de Siberia

(Orito) y 282 m² distribuidos en viveros temporales en fincas de productores así: 108 m² en Siberia (cuatro viveros) y 174 m² (seis viveros) en las veredas Estrella La Siva, Buenos Aires, El Paraíso y Tesalia del mismo municipio.

- ♦ Establecimiento de 14 parcelas en un arreglo espacial de franjas intercaladas de caña panelera de una hectárea en fincas de productores, en los siguientes municipios del departamento del Caquetá: Curillo (tres parcelas), Albania (tres), San José del Fragua (3), El Doncello (tres) y Solano (dos). En las franjas se sembraron cultivos de pancoger (plátano, maíz y yuca), frutales (araza y borojó) y especies de uso múltiple (cadillo y balsa) para el proceso de descachazado o clarificación de los jugos durante la elaboración de panela.

Establecimiento de cinco biofábricas productoras de clones injertos de cacao en las localidades de Chaparral (El Tolima), La Vega (Cundinamarca), Pueblo Bello (El Cesar), San Vicente y Rionegro (Santander) para producir 1.200.000 clones que demandan los programas de desarrollo productivos de cerca de 15.000 ha, como meta propuesta por el actual gobierno en los próximos años.

Compilador

Braulio Albeiro Gutiérrez Vanegas
bgutierrez@corpoica.org.co

Revisión Técnica

Hernán Chaverra Gil

Edición

Martha Mercado de Duque

Diseño y Diagramación

Sonia M. Puentes B.

Corpoica

Sede principal

Tibaitatá Km. 14 vía Mosquera

PBX: 422 73 00

Fax: Extensiones: 1067

Oficina Bogotá

Av. El Dorado No.42-42

PBX: 422 73 00 Extensión: 1746

Casilla electrónica

E-mail: corpoica@corpoica.org.co



La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria CORPOICA es una entidad mixta, de derecho privado sin ánimo de lucro, creada con base en la Ley de Ciencia y Tecnología para fortalecer y reorientar la investigación y la transferencia de tecnología en el sector agropecuario, con la vinculación y participación del sector privado.