

Departamento de Publicaciones - Serie de Publicaciones Periódicas Nº 1 Oficina de Investigaciones y Desarrollo Científico de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

#### Rector:

Lombardo Rodríguez López

Vicerrector:

Luis Alfonso Ramírez

Director Oficina de Investigaciones y Desarrollo Científico:

Desarrono Cientino

Joaquín Luna Torres



Decano de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales:

Yezid Navas Peñaranda

Director Departamento de Recursos Forestales:

Hugo Riveros Polanco

Director Carrera Ingeniería Forestal:

William Klinger Braham

#### Director Revista COLOMBIA FORESTAL:

Jorge Enrique Becerra B.

### Comité Editorial:

Jorge Enrique Becerra B., Hugo Riveros Polanco, William Klinger Braham

#### Jefe Departamento de Publicaciones:

Ernesto Martínez

Diagramación: José Justiniano Camacho G.

#### Portada:

Cauce de la quebrada San Rafael, cercano al nacimiento, que abastece de agua al acueducto del municipio de Santuario (Risaralda).

Foto: Ingeniero Forestal Enrique Vega.

El Comité de Redacción de la Revista recibirá complacido contribuciones de los lectores e interesados. Para tal efecto, se deben tener en cuenta algunas normas que se indican en las páginas finales de la revista. Los artículos deben ser enviados al Ingeniero Jorge E. Becerra, Diréctor de la Revista Colombia Forestal, Carrera 8a. No. 40-78, Santa Fe de Bogotá, D.C, Colombia.

### **CONTENIDO**

No se amenazará la viabilidad genética en la tierra; la población de todas las especies silvestres y domésticas, se mantendrá a un nivel por lo menos suficiente para garantizar su supervivencia; así mismo, se salvaguardarán los habitats necesarios para este fin (Carta Mundial de la Naturaleza de Naciones Unidas, 1982).



2 Notas Editoriales William Klinger Braham

### ARTICULOS CIENTIFICOS

8 Estudio tecnológico de cinco (5) especies forestales procedentes del Alto Sinú, Córdoba-Colombia Antonio J. Martínez
Doris Mejía

### NOTAS DE INVESTIGACION

- 18 Diagnóstico general del sistema "Finca" en la vega del ríoGuaviare.
  Con énfasis en Sistemas Agroforestales.
  Zoraida Acosta Muñoz
- 32 Tres alternativas finacieras para cultivar Jojoba. En la zona Tocaima- Girardot.
  Gilberto de Jesús Valencia Jorge Lucio
- 45 Estudio de la producción de látex de las especies locales de caucho. En la región de Araracuara.

  Miguel A. Lizarazo
- Avalúo diferencial de predios por uso y estado ambiental para su manejo en cuencas hidrográficas.

  Holman Raúl Gaitán

  Jorge E.Gómez

### TESIS DE GRADO

59 Resúmenes de tesis de Ingeniería Forestal.

Las opiniones expresadas en los artículos y comentarios, pertenecen a sus autores y no reflejan, necesariamente, los conceptos o políticas de la entidad.

Se autoriza su reproducción total o parcial, mencionando la fuente.

### NOTAS EDITORIALES

# La necesidad de nuevas orientaciones curriculares en los programas de Ingeniería Forestal

habitants necessarios nara este fin

La formación de los cuadros profesionales que de diversas maneras han de regir los destinos de la nación debe ser seria y estructurada, por lo que debe estar en consonancia con los requerimientos que demanda la nación y consultar la opinión de todos los representantes de un sector con muchos años de experiencia, consciente de su problemática y con la vocación de efectuar aportes suficientes en el logro de una formación de equilibrio y racionalidad para las generaciones venideras.

La situación actual que vive el país en materia de recursos naturales y en general en materia ambiental, hace urgente una revisión curricular del programa de Ingeniería Forestal que ájuste la formación de nuestros futuros egresados y los haga competentes; en un ámbito que como el nuestro está lleno de amiguismos y recomendaciones de

las cuales no gozamos, pero que tarde o temprano tendrá que consolidar una cultura que no sólo respete la capacidad y el conocimiento, sino que cultive, valore y reconozca la gestión de unos buenos profesionales, que inmersos en su que-hacer técnico no han tenido tiempo de encontrar los padrinos que facilitan la consecución de unos buenos contratos y la dirección de proyectos importantes.

Reorientar la formación forestal es un gran reto y cualquier error que se cometa hará que se nos señale e históricamente quedamos marcados como responsables de un hecho de inusitada trascendencia académica. Igualmente lograr resultados positivos ha de brindarnos la posibilidad de un gran reconocimiento que nos sirva como aliciente para seguir empujando por una profesión que no merece la suerte que hoy vive, pero que viene saliendo adelante gracias al tesón de buenos y serios profesionales que con proyectos han mostrado la capacidad de trabajo de los Ingenieros Forestales.

Los resultados obtenidos no podrán evaluarse en el corto plazo, pues deberán transcurrir por lo menos 7 años en los cuales el Ingeniero se forme y posteriormente ejerza su profesión, este hecho hace más cuidadoso el trabajo a emprender y marca el enorme grado de responsabilidad que le corresponde a todos y cada uno de quienes participan en este importante proyecto.

Cuando se haga público este escrito podrán haber cambiado algunas cosas, pero la buena intención y el deseo de actuar bien estará latente. Esperamos iniciar el Segundo-Semestre de 1994 con un nuevo currículo y estaremos pendientes del estricto cumplimiento de las directrices trazadas, de tal modo que podamos concluir felizmente un proceso que es de todos y nos debe identificar más allá de cualquier diferencia de tipo ideológico.

Los diagnósticos realizados en materia de formación de recursos humanos en el sector forestal muestran algunas debilidades como también muchas fortalezas; las unas y las otras deberán ser tenidas en cuenta, porque el problema no es sólo corregir errores sino también consolidar aspectos positivos. Son debilidades detectadas las fallas en formación administrativa y social y son fortalezas la tecnología de maderas, los inventarios y la silvicultura entre otras.

Al respecto, tengo la plena convicción que los cambios curriculares no generan modificaciones en la formación del individuo si no se presentan cambios de actitud docente, estudiantil y administrativa, es decir, cambio institucional. No se pueden consolidar las fortalezas detectadas si no hay investigación que reconstruya preceptos teóricos, proyectos comunitarios y asesoría técnica industrial que permita un efectivo vínculo de la extensión y la investigación con la docencia.

Afortunadamente, nuestro programa de Ingeniería Forestal con el apoyo de los departamentos de Recursos Forestales y Medio Ambiente, ha asumido un cambio de actitud que debe garantizar una nueva formación: publicaciones, investigaciones, propuestas de trabajo comunitario, elaboración de planes de desarrollo, propuestas de cursos de educación continuada, asesoría industrial, participación en eventos nacionales e internacionales, trabajos con municipios y localidades del Distrito Capital, convenios interinstitucionales y dirección de proyectos de política forestal son clara muestra de este cambio de actitud.

Algunos aspectos deben ser de obligatoria consideración en nuestra propuesta curricular, los modelos y estrategias didácticas deben evolucionar, la flexibilidad del plan de estudios debe ser posible, el estudiante debe disponer de tiempo para desarrollar actividades extracurriculares y administrativamente deben facilitarse los mecanismos para sacar adelante la reforma.

Aprovechemos este corto espacio para esbozar rápidamente algunas consideraciones curriculares. Un currículo de Ingeniería Forestal en la Universidad Distrital debe contemplar los siguientes aspectos:

10. La fundamentación conceptual: Si algo hace diferen-

te la formación profesional de la tecnológica es el soporte teórico de todas las acciones. La formación de nuestros ingenieros debe ir más allá de la formación sobre procesos que en muchos casos no se encuentran en el país, el estudiante no puede formarse exclusivamente para especificidades; por el contrario, debe fundamentarse conceptualmente para que tenga mayor acceso a una real comprensión de esas singularidades e inclusive pueda modificarlas a partir de una verdadera apropiación del conocimiento y su contextualización en toda su actividad profesional.

20. La reducción del tiempo presencial del estudiante: Cada día avanza la imposición de metodologías intensivas que enfatizan en reducir el tiempo de permanencia del estudiante en el salón de clases y en cambio consideran una fuerte actividad extraclase. Eso implica que debe reducirse sustancialmente al número de asignaturas que hoy llega aproximadamente a 71, con promedio de 31,6 horas semanales; lo triste es que en muchos casos se tienen materias descontextualizadas e innecesarias. En este aspecto, la recomendación es llegar a un máximo de 56 materias con una intensidad horaria de 24 a 26 horas por cada semana; lo anterior, a costa de la eliminación de asignaturas que poco tienen que ver con nuestro desempeño y sí tocan las metas de competencia de otras profesiones y a costa del fusionamiento de asignaturas cuyos contenidos se repiten con la misma profundidad en varios semestres de la carrera, lo que permite también una mejor utilización del tiempo de los docentes.

30. El análisis de prerrequisitos: La ubicación de prerrequisitos debe obedecer a criterios estrictamente académicos en los cuales se refleje la verdadera necesidad de dominar alguna temática previa para poder entender las posteriores. Es claro que el establecimiento de prerrequisitos no debe obedecer a aspectos netamente administrativos, según los cuales éstos se establecen como una manera de imposibilitar el tránsito de los estudiantes hacia los niveles superiores.

40. La flexibilidad curricular: La flexibilidad hace referencia a la posibilidad que tiene el estudiante de escoger algunas asignaturas que a su juicio le permitan complementar su formación académica. Aunque la carrera tiene una columna vertebral que la identifica y debe ser el componente rígido del currículo, deben existir asignaturas de integración que le faciliten al estudiante una formación integral y adecuada, que haga efectiva la comprensión de la realidad social y económica del país y la contextualización de la temática propia de la profesión en esa realidad. Sin embargo, aquí surgen inconvenientes de tipo operativo: la Universidad Distrital es todavía muy pequeña y pocos son los cursos abiertos que podrán ofrecerse, de manera que se garantice un mínimo de estudiantes que hagan justificable la apertura de los mismos.

50. La integración de prácticas académicas: El trabajo aislado por especialidad cada día entra en mayor decadencia, la repetición de sitios de prácticas e inclusive de temáticas en diferentes asignaturas sugiere que se debe abandonar el esquema de prácticas por materias para pasar a prácticas por semestre, en las cuales se integren todas las asignaturas de un nivel y se miren en forma complementaria y relacionada. Esto implica una política de nivelación de estudiantes a partir de cierto semestre, para que no existan problemas de tipo operativo y se puedan realizar las salidas sin causar traumatismos.

60. El cultivo de la capacidad de análisis y producción oral y escrita: Las estrategias didácticas deben propender por el cultivo a la tradición oral y escrita que fortalezca la capacidad de expresión del estudiante y facilite su comunicación con diversos niveles académicos.

Las metodologías de enseñanza y las estrategias didácticas deben superar lo netamente memorístico para cultivar la capacidad de análisis y la comprensión racional de las leyes físicas y humanas que rigen la naturaleza y la sociedad.

Las estrategias didácticas deben comprender metodolo-

gías de tipo participativo para lograr que el estudiante deje de ser un ente pasivo que se dedica a escuchar las clases y a comprender por la fuerza de las evaluaciones. Las metodologías proyecto deben permitir el logro de los propósitos propuestos en el marco de la reforma curricular.

70. El fortalecimiento de la investigación y extensión: Existen muchos parámetros que sirven para determinar la calidad de una Universidad, pero ninguno como su tradición investigativa y de extensión; este tipo de actividades se incorporó hace muchos años como función propia de la Universidad y ella debe emprender acciones que superen lo plasmado en el papel. La Universidad debe hacer reales esfuerzos por la generación y transmisión de conocimientos, lo que sugiere la apropiación de los recursos necesarios para el fortalecimiento de cualquier actividad que posibilite la definitiva vinculación de la docencia con la investigación universitaria.

80. Fortalecimiento de la formación humanística: La misión social que tiene nuestra profesión no puede cumplirse cabalmente si en la formación del estudiante no se fundamenta el componente humanístico y se hace explícita y efectiva una clara aproximación a la sociedad para lograr trabajos mancomunados que permitan el hallazgo de soluciones a problemas que tanto aquejan a la mayoría de comunidades del país. Al igual que en la parte investigativa y de extensión, el fortalecimiento de la formación humanística no se logra con la inclusión de más asignaturas; debe lograrse con la verdadera acción permanente del trabajo académico en el programa, trabajo que debe consultar las necesidades de la población y proponer alternativas para contribuir a suplirlas.

William Klinger Braham Director Programa de Ingeniería Forestal Universidad Distrital

# Estudio tecnológico de cinco especies forestales procedentes del Alto Sinú, Córdoba - Colombia\*

ANTONIO J. MARTÍNEZ N. DORIS MEJÍA AVILA\*\*

### Resumen

La presión que se ejerce sobre unas pocas especies maderables, es motivo de preocupación para las entidades encargadas de la protección y aprovechamiento de los recursos naturales; pues mientras estas valiosas especies tienden a desaparecer, hay otras que permanecen en el bosque o también desaparecen sin habérseles dado usos razonables, debido al desconocimiento de sus características y propiedades.

La Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y el San Jorge (C.V.S.), observando ésta situación en su área de manejo, incluyó dentro del plan de investigaciones el conocimiento tecnológico de nuevas especies maderables. Para lo cual patrocinó el estudio que se proponía determinar las propiedades físico- mecánicas y de trabajabilidad de cinco especies maderables procedentes del Alto Sinú, Municipio de Tierra Alta, Departamento de Córdoba.

Las propiedades estudiadas fueron: la densidad bajo las siguientes condiciones: seca al aire, anhidra y básica; también se determinaron contracciones radiales, tangenciales y volumétricas.

<sup>\*</sup> Extracto de la tesis de grado de Ingeniero Forestal, presentada a la Universidad Distrital 'Francisco José de Caldas'' en abril de 1991; dirigida por el Ingeniero Forestal William Klinger B.

<sup>\*\*</sup> Ingenieros Forestales.



En propiedades mecánicas se realizaron ensayos de flexión estática, compresión paralela, compresión perpendicular, dureza, cizallamiento e impacto. Estos ensayos se hicieron con madera en estado verde y con madera en estado seco al aire.

La trabajabilidad incluyó ensayos de cepillado, torneado, moldurado y comportamiento al clavado. Estos ensayos se realizaron con madera en estado seco al aire. Todos los ensayos se realizaron en el Laboratorio de Tecnología de Maderas del Programa de Ingeniería Forestal de la Universidad Distrital "Francisco José de Caldas"; utilizando la metodología adoptada por los participantes en el PADT-RE-FORT (Proyectos Andinos de Desarrollo Tecnológico en el área de los Recursos Forestales Tropicales). Para la evaluación de los ensayos de trabajabilidad se emplearon los patrones incluídos en la norma ASTM-D1666-64.

### Introducción

La importancia de los recursos naturales, radica en la generación de beneficios para la comunidad o comunidades a las que pertenecen. El hombre a través de su transcurrir histórico ha aprendido a utilizar los recursos naturales de una forma selectiva y casi siempre mediante prácticas que en variadas ocasiones no generan el mayor beneficio.

La riqueza, fragilidad e importancia de los bosques tropicales, han sido temas que últimamente se discuten a nivel regional y mundial. El agotamiento acelerado que vienen sufriendo los ecosistemas y la amenaza de extinción que se cierne sobre las especies de mayor demanda comercial, han obligado a la elaboración de normas que en algunos casos regulen la explotación y en otros lleguen a establecer la prohibición (veda) para extraer las especies amenazadas.

Sin embargo, el hombre parece no haberle dado mucha importancia al problema y ha abusado de la naturaleza, llegando casi a destruir los bosques. Afortunadamente, los sectores involucrados en tan importante recurso, aunque no se han concientizado totalmente del problema, lo han detectado. Por tal

razón, desde hace algunos años, varias entidades han emprendido importantes programas de reforestación con especies conocidas, tanto en su aspecto silvicultural como en su utilización. Dichos programas de reforestación incluyen casi exclusivamente especies exóticas, ya que además de las ventajas mencionadas, presentan turnos cortos o aceptables.

La determinación de las propiedades físicas, mecánicas y de trabajabilidad de una especie maderable, es el trabajo pionero que se debe realizar antes de iniciar estudios de otra índole. De los estudios tecnológicos que se realicen, va a surgir la justificación teórica para recomendar usos posibles. Se abre la posibilidad para reemplazar especies valiosas en peligro de extinción, por especies nuevas que tengan propiedades similares.

Este trabajo busca determinar las propiedades físicas, mecánicas y trabajabilidad de cinco especies de la zona sur del departamento de Córdoba (Alto Sinú), zona que representa un gran potencial forestal y además está sometida a presión por parte de colonos, madereros e indígenas.

Tecnologia de Maderas

### **Objetivos**

### Objetivos Generales

☐ Estudiar especies forestales, que por sus cualidades tecnológicas, puedan servir para sustituir en algunos usos a otras especies que en el Alto Sinú vienen siendo sometidas a una fuerte presión humana.

### Objetivos Específicos

- Determinar las propiedades físicas, mecánicas y de trabajabilidad de cinco especies forestales.
- Comparar las propiedades de las cinco especies estudiadas con otras de gran valor comercial, a las cuales se les haya realizado estudios tecnológicos.
- Obtener los esfuerzos básicos para cinco especies maderables.

### Materiales y Métodos

### Materiales

### Selección de las especies a estudiar.

Se escogieron cinco especies, teniendo en cuenta los siguientes criterios de selección:

- —Las cinco especies de mayor abundancia en sitios accesibles.
- —Identificación realizada como mínimo a nivel de género.

Las especies seleccionadas para el estudio tecnológico fueron las siguientes:

Almendro Papilionaceae Dipteryx panamense

Barbasco amarillo Xanthoxylum sp Rutaceae

Cucharo Sapotaceae

Calocarpun sp

Vara china

Sterculia caribea

Sterculiaceae

Basiloxylum sp

Zapato Sapotaceae

La importancia de los recursos naturales, radica en la generación de beneficios para la comunidad o comunidades a las que pertenecen

## Equipo utilizado para la elaboración de las probetas

Sierra circular de mesa: marca Bauerle con motor eléctrico de 4 HP y 2.800 r.p.m.; cepilladora: marca Bauerle de 4 HP y 5.000 r.p.m.; planeadora: marca Franco Hermanos, con motor eléctrico de 2 HP y 3.400 r.p.m.

### Equipo utilizado para la realización de ensayos

### Propiedades físicas

Tornillos micrométricos con aproximación de 0,01 mm., balanza de 0,01 gramos de

# Tecnologia de Maderas

precisión, estufas de temperatura graduable, cuarto climático, cápsulas de vidrio para introducir la madera en agua.

### Propiedades mecánicas

Máquina universal de ensayos, marca Mohr/Federhaff; péndulo, marca Mohr/Federhaff; tornillos micrométricos y vernier.

### Ensayos de trabajabilidad

Sierra circular de mesa, cepilladora, planeadora, torno manual de marca Hurtado Hermanos; gubias de 20, 30 y 40 de ángulo de hierro; cronómetro sexagesimal; tacómetro; tupí o trompo de alimentación manual; clavos comunes de 2 1/2 pulgadas de largo por 2,4 mm. de diámetro; martillo de 2,7 cm. de diámetro de la base de golpe y largo del mango de 29 cm, con un peso de 0,7 kilogramos.

### Metodología

### Obtención de la madera

Una vez ubicada la zona donde se encontraron las especies escogidas, se seleccionaron los árboles teniendo en cuenta los siguientes criterios: D.A.P. mayor de 38 centímetros, totalmente rectos y sin bifurcaciones o nudos, con alturas comerciales mayores o iguales a 10 metros, sin daños en el fuste (ataque de comegén, coleópteros o podredumbre en la médula).

### Colección de muestras botánicas

De cada árbol apeado se tomaron cinco muestras botánicas para un total de 250

muestras. Estas muestras fueron fumigadas con formol comercial para evitar ataque de hongos e insectos y luego fueron prensadas. A cada especie se le hizo una descripción botánica, teniendo como base un formulario de campo.

### Normas utilizadas para los ensayos de laboratorio

Los métodos seguidos están basados en las siguientes normas:

COPANT 459. Acondicionamiento de las maderas destinadas a ensayos físicos y mecánicos.

COPANT 460. Método de determinación de contenido de humedad.

COPANT 461. Método de determinación del peso específico aparente.

COPANT 462. Método de determinación de contracción.

COPANT 455. Método de ensayo de flexión estática.

COPANT 464. Método de determinación de la compresión paralela al grano.

COPANT 466. Método de la determinación de compresión perpendicular al grano.

COPANT 463. Método de determinación de cizallamiento paralelo al grano.

COPANT 465. Método de determinación de dureza.

COPANT 556. Método de ensayo de tenacidad.

Para los ensayos de trabajabilidad, se siguieron las normas y metodología establecidas en el documento "Normas y Procedi-



mientos Técnicos PADT-REFORT" las cuales se basan en la norma ASTM-D- 1666-64 con modificaciones, para adaptarla a especies de maderas tropicales.

### Elaboración de probetería

La probetería se elaboró de acuerdo a lo estipulado por la norma para cada ensayo. Cada probeta se marcó con el código establecido para la especie (letra mayúscula), el número del árbol (número romano), el número del tablón (número arábigo).

### Realización de ensayos

### Propiedades físicas

Una vez obtenidas las probetas se determinó lo siguiente:

- —Peso específico (verde, seco al aire, anhidro y básico).
- —Contracciones (volumétrica, tangencial, radial y específicas).
- —Coeficiente de estabilidad dimensional.

Se realizó un análisis estadístico para cada parámetro.

### Propiedades mecánicas

Los ensayos incluídos en propiedades mecánicas fueron:

Flexión estática, compresión paralela al grano, compresión perpendicular al grano, dureza, cizallamiento (fadial y tangencial), impacto (radial y tangencial).

Estos ensayos fueron realizados con ma-

dera en estado verde y madera en estado seco al aire (probetería que permaneció un tiempo en un cuarto climático, para asegurar pérdida de humedad por debajo del punto de saturación de las fibras).

### Ensayos de trabajabilidad

Los ensayos realizados en trabajabilidad fueron: cepillado, moldurado, torneado y comportamiento al clavado. Estos ensayos fueron realizados con madera en estado seco al aire.

# Presentación e interpretación de resultados

### Almendro

- —Propiedades físicas. Madera altamente pesada, con peso específico promedio anhidro de 1,01 g/cm3 y peso específico de la madera seca al aire de 1,03 g/cm3. La contracción volumétrica total es moderada, la relación Bt/Br es muy estable.
- —Propiedades mecánicas. Las propiedades mecánicas son muy altas, en relación con su peso específico (ver Tabla 1).
- —Trabajabilidad. Madera dura para el aserrado, es necesario trabajarla con herramienta en perfectas condiciones. En cepillado se recomienda una velocidad de alimentación de 5,45 m/min. Para el moldurado se recomienda una marca de cuchilla de 1 a 2 mm. No se recomienda para tornear, porque presenta fuertes despostillamientos. No es adecuada para apuntillarla, pues además de presentar rajaduras al clavarla, se debe utilizar clavo de acero, porque el clavo común no penetra (ver Tabla 2)

# Tecnologia de Maderas

— Usos posibles. Traviesas, carrocerías para camión, construcciones pesadas, construcción de vagones para ferrocarril, pisos industriales, muebles industriales.

### Barbasco

- Propiedades físicas. Es una madera liviana, con peso específico promedio anhidro de 0,444 g/cm3 y peso específico de la madera seca al aire de 0,476 g/cm3. Contracción volumétrica total pequeña (8,82), relación Bt/Br moderadamente estable.
- —Propiedades mecánicas. Su resistencia mecánica es baja, se observan valores por debajo de los esperados en el módulo de elasticidad y cizallamiento (ver Tabla 1).
- Trabajabilidad. Fácil de aserrar, inclusive en estado verde. Se recomiendan velocidades de alimentación entre 5 y 7 m/min. para el cepillado. En moldurado se recomienda un ancho de cuchilla entre 1 y 1,5 mm. Presenta problemas de fuerte despostillamiento, por lo tanto no se recomienda para tornear (ver Tabla 2). Resultó adecuada para apuntillar, pues no se raja al clavarla.
- Usos posibles. Construcciones livianas, muebles sencillos (escaparates, guardaescobas, productos no expuestos a desgastes excesivos).

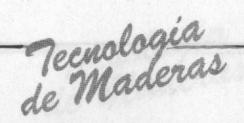
### Cucharo

—Propiedades físicas. Es una madera pesada, peso específico anhidro de 0,877 g/cm3, peso específico seco al aire de 0,902 g/cm3. Su contracción volumétrica es alta (16,89). La relación Bt/Br es moderadamente estable (1,87).

- —Propiedades mecánicas. Es una madera con alta resistencia mecánica. Sus propiedades mecánicas se encuentran en relación con su peso específico (ver Tabla 1).
- —Trabajabilidad. Fácil de aserrar. Para cepillado se recomiendan velocidades de alimentación entre 5 y 7 m/min. Para moldurado se recomienda un ancho de marca entre 1 y 1,5 mm. No se aconseja para torneado porque presenta problemas de fuerte despostillamiento (ver Tabla 2).
- —Usos posibles. Construcciones pesadas, pisos industriales, carretería, hormas para zapatos, reglas, poleas, mangos de herramientas.

### Vara China

- —Propiedades físicas. Madera pesada, con un peso específico anhidro de 0,874 g/cm3 y peso específico seco al aire de 0,90 g/cm3. Su contracción volumétrica total es alta (16,64) y una relación Bt/Br estable (1,55).
- —Propiedades mecánicas. Es una madera de alta resistencia mecánica. Sus valores de resistencia son normales con relación a su peso específico, exceptuando el cizallamiento que es bastante bajo (ver Tabla 1).
- —Trabajabilidad. En verde es fácil de aserrar, en seco es un poco abrasiva. Para cepillado se recomienda una velocidad de alimentación entre 5 y 7 m/min. En moldurado se recomienda un ancho de marca de cuchilla entre 1 y 2 mm. No se recomienda para tornear debido a los fuertes despostillamientos que se presentan (ver Tabla 2).
- —Usos posibles. Construcciones pesadas, pisos industriales, carretería, hormas para



zapatos, reglas, poleas y mangos de herramientas.

### Zapato

- —Propiedades físicas. Es una madera medianamente pesada, con peso específico anhidro de 0,675 g/cm3 y peso específico seco al aire de 0,707 g/cm3. Contracción volumétrica total alta (15,25) y relación Bt/Br moderadamente estable (2,08).
- —Propiedades mecánicas. La resistencia mecánica de estas especies es mediana, sus propiedades mecánicas no corresponden con lo esperado por su peso específico (ver Tabla 1).
- Trabajabilidad. Fácil de aserrar, tanto en verde como en seco al aire. Se recomiendan velocidades entre 5 y 7 m/min. para cepillado. Para moldurado se recomienda un ancho de marca entre 1 y 2 mm. Al tornearla presenta fuertes despostillamientos. Se clasificó como regularmente adecuada para apuntillarla (ver Tabla 2).
- Usos posibles. Formaleta, construcciones de mediano esfuerzo, muebles ordinarios.

### Comparación de las especies estudiadas con algunas especies explotadas comercialmente en el Alto Sinú

Para hacer esta comparación se eligieron las siguientes especies:

- \_Bombacopsis quinata (Ceiba tolúa)
- -Cedrela odorata (Cedro)
- \_Tabebuia rosea (Roble)

- -Cariniana pyriformis (Abarco)
- —Carapa guianensis (Mazábalo)
- \_Astronium graveolens (Gusanero)
- —Platymiscium pinnatum (Trébol, Guayacán trébol)
- -Anacardium excelsum (Caracolí)
- -Peltogine sp (Brasilete)
- -Hura crepitans (Ceiba blanca, amarilla)
- \_Lecythis sp (Olleto, Coco mono)
- \_Hymenaea courbaril (Algarrobo)
- —Tabebuia serratifolia (Guayacán polvillo)
- -Aniba perutiles (Laurel comino)

Se encontró que el Barbasco se asemeja en sus propiedades físico- mecánicas a las siguientes especies: Bombacopsis quinata y Cedrela odorata; pero en las cualidades decorativas (lustre, veteado, textura y color) el Barbasco es superado por estas especies. Actualmente la Ceiba tolúa y el Cedro son utilizadas para ebanistería y chapas, usos en los cuales el Barbasco no podría reemplazarlos.

El Almendro se asemeja en sus propiedades físico-mecánicas al Tabebuia serratifolia y al Platymiscium pinnatum. El Cucharo se asemeja en sus propiedades físico-mecánicas al Lecythis sp. La Vara china se asemeja en sus propiedades físico-mecánicas al Astronium graveolens.

El Zapato se asemeja al Cariniana pyriformis en sus propiedades físico-mecánicas; pero en sus características decorativas, el Abarco supera plenamente al Zapato.

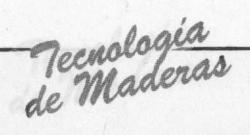


TABLA 1 Resumen de resultados

Ensayo	Almendro	Barbasco	Cucharo	Vara China	Zapato
PEy	1,164	0,903	1,219	1,183	1,059
PEsa	1,029	0,476	0,902	0,900	0,707
PEo	1,013	0,444	0,877	0,874	0,675
PEb	0,878	0,404	0,728	0,735	0,572
Bv (total)	13,260	8,82	16,89	16,64	15,25
Be (total)	8,04	5,66	11,20	9,91	15,25
B (total)	5,52	2,95	6,13	6,48	5,07
Bt/BT	1,47	1,96	1,87	1,55	2,08
MORF (Flexión)	2.690	756	2.156	1.884	1.124
ELPF (Flexión)	1.603	405	1.146	1.106	543
MOEF (Flexión)	204.384	81.476	240.200	198.024	132.06
MORF (C. Paralela)	1.328	392	931	858	597
ELPF (C. Paralela)	1.076	297	708	700	490
ELPF (C. Perpendic.)	396	74	181	188	97
Dureza extremos	1.474	447	1.302	1.142	639
Dureza lados	1.527	261	1.163	1.171	502
Cizallamiento	138	51	104	65	60
Impacto	1,30	0,19	0,88	0,85	0,52

TABLA 2 Clasificación de las cinco especies según sus propiedades de trabajabilidad

	Ensayo				
SP	Cepillado	Moldurado	Torneado	Comport. Clavado	
Almendro	Excelente	Bueno a excelente	Excelente*	No adecuado	
Barbasco	Excelente	Excelente	Bueno*	Adecuado	
Cucharo	Excelente	Excelente	Excelente*	No adecuado	
Vara China	Excelente	Excelente	Excelente*	No adecuado	
Zapato	Excelente	Excelente	Bueno a excelente*	Regularmente adecudo	

Fuente: Grupo de trabajo

<sup>\*</sup> Presentó fuertes despostillamientos y rebabas.

Tecnología de Maderas

TABLA 3

Valores mínimos probables y esfuerzos básicos

Ensayo	Valor mínimo probable	Esfuerzo básico
Flexión	(E0 5)	(respect of st
Elpf	1 165 208	554 861
Moef		554,861 165.450,260
Compresión paralela	705.450,200	163.430,260
Elpf	742 662	390,875
Compresión perpendicular	142,002	390,873
Elpf	282 220	188,147
Cizallamiento radial	1714	100,147
Resistencia máxima	82.659	20,161
Flexión	100	20,101
Elpf	221.236	105,350
Moef		36.447,40
Compresión paralela	The second secon	30.417,40
Elpf	160.143	84,286
Compresión perpendicular		04,200
Elpf	30,545	20,363
Cizallamiento radial	LARIAT guiences especies: Ross	20,303
Resistencia máxima	22,289	5,436
Flexión		3,430
Elpf	907.365	432,074
Moef		180.114,80
Compresión paralela	Especially a crisical constant of control of the co	original ori
Elpf	503,673	265,091
Compresión perpendicular	- And outre of the Substitute of	203,071
Elpf	137,550	91,900
Cizallamiento radial	HU STREET COLD THE STREET STREET	71,700
Resistencia máxima	71,806	17,513
	Flexión Elpf Moef Compresión paralela Elpf Compresión perpendicular Elpf Cizallamiento radial Resistencia máxima Flexión Elpf Moef Compresión paralela Elpf Cizallamiento radial Resistencia máxima Flexión Elpf Compresión perpendicular Elpf Cizallamiento radial Resistencia máxima Flexión Elpf Moef Compresión paralela Elpf Compresión paralela Elpf Compresión perpendicular Elpf Compresión perpendicular Elpf Compresión perpendicular Elpf Cizallamiento radial	Co 5   Flexión   Elpf

# Tecnología de Maderas

### Continuación TABLA 3

SP	Ensayo	Valor mínimo probable (Eo5)	Esfuerzo básico
V	Flexión		
A	Elpf	784,259	373,456
R	Moef	136.808,30	136.808,30
A	Compresión paralela		
C	Elpf	421,004	221,581
H	Compresión perpendicular		
I	Elpf	126,267	84,178
N	Cizallamiento Radial		
A	Resistencia máxima	28,612	6,978
Z	Flexión	Dina la 2002 alivrat, na 2002 v	de los teners de la la
A	Elpf	362,379	172,561
P	Moef	88.795,62	88.795,62
A	Compresión paralela		
T	Elpf	350,177	184,303
0	Compresión perpendicular		
	Elpf	49,835	33,223
	Cizallamiento Radial		
	Resistencia máxima	34,317	8,370

# Diagnóstico general del Sistema "Finca" en la vega del río Guaviare. Con énfasis en Sistemas Agroforestales\*

### **ZORAIDA ACOSTA MUÑOZ\*\***

### Resumen

La colonización de la Comisaría del Guaviare ha sido fundada en bonanzas (caucho, pescado, piel de tigrillos, marihuana y coca) y violencia; sus colonizadores han sido personas con espíritu aventurero, sin tierra, con la meta de sobrevivir a toda costa y provenientes de muchas regiones de Colombia; todo lo anterior hace suponer que los recursos naturales han sido arrasados y aprovechados inadecuadamente.

Este estudio pretende contribuir al conocimiento del uso y manejo actual de la tierra, realizando un diagnóstico general con base en la descripción y análisis del sistema "finca" en la vega del río Guaviare, haciendo énfasis en sistemas agroforestales, ya que ellos constituyen una alternativa viable económica, social y ecológica para la zona.

Esta investigación se realizó en el sector "Bocas del Ariari-Bajo Barrancón". La metodología fue la siguiente: se hizo un reconocimiento del área de trabajo, en el cual se ubicaron las fincas en el sector mencionado anteriormente, en un mapa que se utilizó como guía en el campo y se realizó un muestreo piloto para conocer la varianza del área de las fincas, dato con el cual se calculó el tamaño de la muestra

<sup>\*</sup> Extracto de la Tesis presentada para obtener el grado de Ingeniero Forestal, a la Universidad Distrital 'Francisco José de Caldas', dirigida por el Ingeniero Forestal Rafael Vargas Ríos. En colaboración convenio Instituto Colombiano Agropecuario (I.C.A) - Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal (CONIF). Abril 1991.

<sup>\*\*</sup> Ingeniero Forestal.

total (Método de Muestreo Aleatorio Simple); la obtención de la información necesaria para realizar el diagnóstico se hizo por medio de una encuesta formal y la selección de las fincas a encuestar por sorteo; se realizaron 60 encuestas (31,6% de la población total).

Con los datos obtenidos en la encuesta se hizo el análisis estadístico, por medio del cual se describió y analizó: las características generales y sociales de la población; se obtuvo información general de la finca y de cada uno de los componentes por separado; después se detallaron y examinaron los sistemas agroforestales encontrados y por último se describieron algunas otras características observadas en la zona.

### Introducción

Las actuales circunstancias de depresión económica y esa constante de la historia colombiana "La violencia", convierten a la Comisaría del Guaviare en una zona donde los Recursos Naturales han sido y siguen siendo arrasados y aprovechados inadecuadamente; por todo lo anterior es indispensable desarrollar un "Paquete Tecnológico" apropiado a las condiciones de la región.

Este estudio pretende contribuir al conocimiento del área aluvial; fue únicamente descriptivo y comparativo, las opciones que se propusieron tuvieron como base otras investigaciones desarrolladas en el Guaviare; la eficiencia de éstas será objeto de otro estudio. Además no se estudiaron interrelaciones entre combinaciones, ni el impacto de ellas sobre el sistema "Finca".

Se espera que ésta infor-

mación, sea un aporte importante para la zona aluvial, un mecanismo para una Planificación de Desarrollo Regional y base de posteriores estudios.

### **Objetivos**

- Hacer un diagnóstico con base en la descripción y análisis del sistema "Finca" en la vega del río Guaviare.
- ☐ Identificar y describir los sistemas agroforestales existentes en la zona de estudio.
- Describir a grandes rasgos la forma de vida del campesino ribereño.

### Metodología

Reconocimiento General

Previo a él se realizó una

revisión bibliográfica de la zona y de los temas de la encuesta formal. En ésta etapa se llevó a cabo una visita del sector elegido para trabajar "Bocas del Ariari- Bajo Barracón", con el fin de: estimar el número de fincas (190 aproximadamente), ubicar en un plano escala 1:50.000 los predios y nombres de los propietarios, lograr una familiarización con la región e informar a los campesinos del estudio que se iba a realizar, para así no tomarlos por sorpresa; además se realizó un muestreo piloto para conocer la varianza del área de las fincas y se organizó un borrador de una encuesta formal entre otras.

### Muestreo

Para efectos de su realización, se empleó el método de "Muestreo Aleatorio Simple". El muestreo piloto se realizó con el 16% de la población, que equivale a 30 fincas. El tamaño de la muestra total se halló por medio de:

$$n = \frac{No\ corregido}{\frac{1 + No\ corregido}{N}}$$

Siendo: No corregido

$$= \frac{Z^2 S^2}{d^2} 1 + 2/Np$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra.N = Tamaño total de la población.

Z = Confianza (1,96 para poblaciones finitas).

 $S^2$  = Varianza obtenida del muestreo piloto.

d = (promedio obtenido en la muestra piloto) (sesgo de la media) = (X) (%/100). Y Np = Tamaño de la muestra piloto.

Se escogió trabajar con un porcentaje de sesgo de la media = 27, es decir el número de encuestas que se realizaron fueron 60 (31,6% de la población total); ésta decisión se tomó con base en el presupuesto y la validez estadística.

Teniendo el número de fincas por vereda, se halló el porcentaje de representación con respecto al total (60) y así mismo el número de encuestas. La selección de fincas se hizo por sorteo.

### Encuesta

La obtención de los datos necesarios para realizar éste diagnóstico, se logró por medio de una encuesta formal.

> Resultados y Discusión

Características Generales y Sociales

El 97% de las fincas son manejadas y administradas por los hombres; el 80% son los propietarios y viven en la finca; el 15% de predios son manejados por los hijos del propietario y sólo el 5% son personas no familiares: además es frecuente encontrar familiares que tienen finca aparte en la misma o diferente vereda. Todo lo anterior indica la existencia de estrechos vínculos familiares y una necesidad de extender sus raíces entre otras.

El lugar de origen de los colonos en la vega del río Guaviare es bastante diverso, los más altos porcentajes corresponden a los departamentos de Tolima (25%),

Meta (22%) y Cundinamarca (20%); además la mayoría de ellos han vivido en sitios diferentes antes de llegar al Guaviare. Todo lo anterior, crea una gran diversidad de costumbres, cultura y experiencias a todo nivel.

El lugar de origen de los colonos en la vega del Río Guaviare es bastante diverso, los más altos porcentajes corresponden a los departamentos de Tolima (25%), Meta (22%) yCundinamarca (20%)

El promedio de permanencia de los colonos en el Guaviare es de 16 años, el 35% de la población se encuentra entre 15-20 años de permanencia; se considera que en éste tiempo los campesinos han logrado adaptarse a las condiciones climáticas, productivas y sociales de la región, en general han logrado sobrevivir; tal vez lo que hace falta es un conocimiento más profundo del medio.

El promedio de área de las fincas es de 70,5 Ha, el 47% de la población vive en predios de menos de 51 Ha y es moderada la concentración en las fincas de mayor área comparada con otros sitios de la Amazonia.

En cuanto a la forma de tenencia, sólo 10% de los propietarios poseen título IN-CORA, se considera que existe un desconocimiento sobre la legalización de predios por parte de usuarios; en la mayoría de casos se desconoce el régimen legal y el decreto 2275 de 1988, el cual establece, entre otras disposiciones, que las superficies destinadas a la conservación de la vegetación protectora y las de uso forestal se consideran porciones explotadas para el cómputo 2/3 partes del predio explotadas.

En cuanto a educación, la población mayor o igual a 12 años, en un 50% han cursado algún nivel de primaria, faltaría evaluar si todos saben leer y escribir; la población

menor de 12 años, en la mayoría de casos se encuentran cursando la primaria; en promedio viven 5 personas por finca, en la zona se encontró una baja población infantil (en el 42% de fincas no hay). La vivienda en la vega del río Guaviare es la típica de otros ríos colombianos, se construye en madera (piso, paredes) y zinc (techo). Los servicios son bastante precarios, el 90% no posee pozo séptico, el 95% no tienen electricidad y el 73% no tratan el agua, simplemente la toman del río y algunos recogen agua llovida en tanques.

La división del trabajo en la finca es: el agropecuario corre por cuenta de los hombres y los niños; la mujer constituye mano de obra de reserva en éstos menesteres, ella se dedica predominantemente a las actividades que tienen por objeto labores de hogar y el cuidado del huerto mixto casero.

### La Finca

En promedio el tiempo de manejo de la finca es de 9 años, que es relativamente corto, pero implica un cierto conocimiento de la misma y experiencia valiosa sobre aciertos y desaciertos en el manejo de ella; ningún colono lleva cuentas de los ingresos y egresos que le causa la

finca, por lo que si se desea llevar registros es indispensable tomarlos personalmente.

El prototipo de finca de las Figuras 1 y 2 se realizó con base en la distribución porcentual de los componentes, las formas geométricas son caprichosas, no obedecen a la realidad. Al observar éstas figuras, se ve como en las fincas sin pastos la importancia de los cultivos anuales y perennes es mayor que en las que lo poseen; el bosque intervenido presenta un porcentaje más alto en las que no poseen pasto, debido tal vez a que son fincas con un área mucho mayor; en cuanto al rastrojo es menor en las fincas con pastos, debido posiblemente a que los propietarios tienen una visión de uso más intensivo de la tierra y cultivan en grande.

Al mirar la Figura 3, se ilustra más claramente la distribución de los componentes; en ella se observa como en las fincas menores de 61 Ha la distribución del rastrojo es la más alta con respecto a los demás componentes y los cultivos anuales presentan una distribución homogénea; en las fincas mayores de 61 Ha la distribución del rastrojo es aproximadamente igual y menor a los predios anteriores (61 Ha), tal vez porque se realiza un uso más

FINCAS CON PASTO CULTIVOS PERENNES (CACAO 19,5% RIO GUAVIARE BOSQUE INTERVENIDO PASTOS RASTROJO 25 %8't ESCALA ANUALES 8% PROTOTIPO APROXIMADO 1:1000 PASTO PERENNES (CACAO) CTIVOS ANUALES RIO GUAVIARE BOSQUE INTERVENIDO RASTROJO 37.9% SIN 39.2% CULTIVOS ESCALA

intensivo del suelo. El comportamiento de la distribución del bosque es directamente proporcional al área, la presión hacia éste componente es mayor en la medida que existe menor área para cultivar; la distribución de los cultivos perennes disminuye en la medida que aumenta el área y la distribución del pasto. La distribución de los cultivos anuales es mayor en las fincas menores de 61 Ha; finalmente la distribución del pasto se inicia en fincas mayores de 20 Ha y presenta el porcentaje más alto en predios de 101-120 Ha.

### **Cultivos Anuales**

En la vega del río Guaviare, existen dos épocas de siembra así: Julio-Septiembre v Noviembre-Marzo. Antes de establecer los cultivos se realizan las siguientes prácticas: socola (talar el sotobosque con machete y hacha dejando en pie los árboles de mayor talla), tumba (talar los árboles más grandes con hacha o motosierra; una vez que la vegetación derribada en la socola ha empezado a secarse o ya está seca), se quema (se realiza cuando la vegetación tumbada en los procesos anteriores está seca), ésta se hace en el sitio y la mayoría incontrolada.

En la vega del río Guaviare, existen dos épocas de siembra así: Julio - Septiembre y Noviembre - Marzo

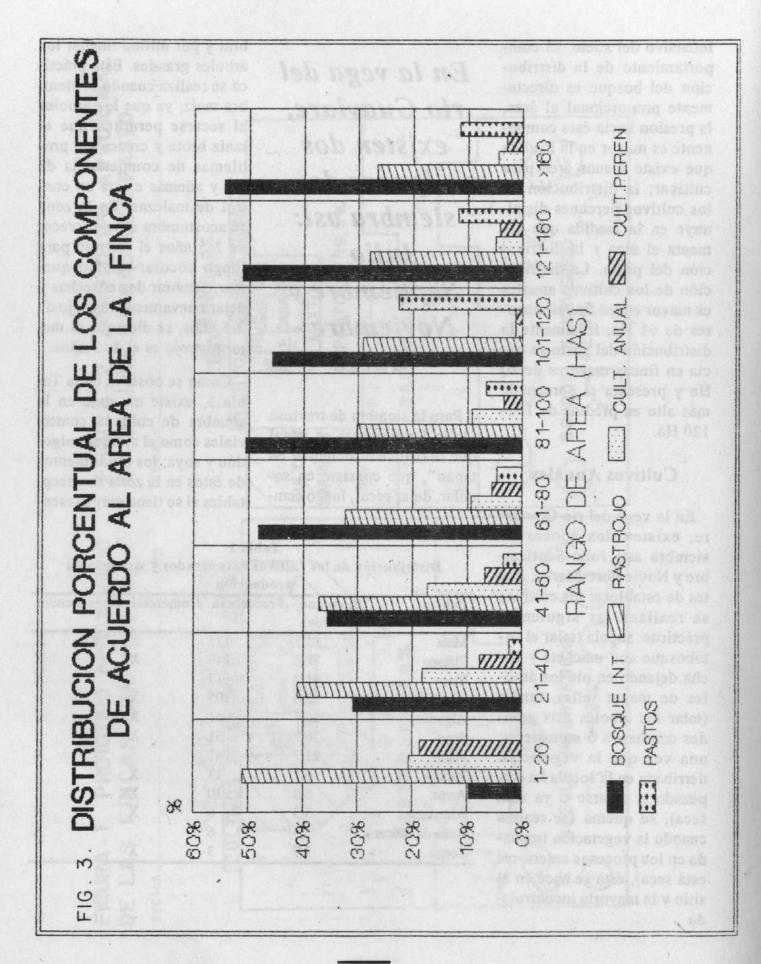
Para la siembra de traviesa (Julio-Septiembre) es usual que se realice la siembra "en tapao", que consiste en socolar, dejar secar, luego sem-

brar y por último tumbar los árboles grandes. Esta práctica se realiza cuando se siembra maíz, ya que los árboles al secarse permiten que el maíz brote y crezca sin problemas de competencia de luz v además exista un control de malezas. En la zona se acostumbra a dejar crecer de 2-5 años el rastrojo para luego socolar-tumbar-quemar, sembrar dos cosechas y dejar nuevamente rastrojo de 2-5 años, se dice que el mejor rastrojo es el de 3 años.

Como se observa en la Tabla 1, existe un auge en la siembra de cultivos comerciales como el ajonjolí, algodón y soya; los rendimientos de éstos en la zona son aceptables si se tiene muy presen-

Tabla 1
Distribución de los cultivos encontrados y sistemas de producción

Cultivo	The state of the s	Frecuencia	Comercial	Subsistencia	
market and the	se cultiva				
Maíz	93,3	177	X	X	
Plátano	78,3	149	X	. X	
Yuca	61,7	117		X	
Ajonjolí	55,0	105	X		
Algodón	26,7	51	X		
Soya	26,7	51	X		
Fríjol	21,7	41		X	
Patilla	6,7	13	X		
Arroz	5,0	10	X		
Ahuyama	3,3	6	X	X	
Caña de azúcar	3,3	6		X	
Sorgo	1,7	3	X		



te la época adecuada de siembra para evitar pérdidas por las lluvias. Los cultivos tradicionales en el área de estudio son: maíz, yuca y plátano, los dos primeros se siembran a mata pérdida (homogéneo, al azar sin orden geométrico) y el último en surco; se acostumbra asociarlos (maíz-yuca, maízyuca-plátano, plátano-cacao, principalmente), en ninguna finca se encontraron cultivos con franjas de árboles; las variedades que más se emplean son las regionales; últimamente ha crecido el interés por las variedades mejoradas de maíz, ya que son de ciclo corto y evitan pérdidas por la inundación.

### El Bosque

El bosque es uno de los componentes de la finca más abandonados, su importancia es considerada mínima, quizá porque en apariencia aporta poco a la economía familiar y se desconoce la dinámica v beneficios del mismo; el estado actual de los bosques del Guaviare se desconoce, pero la mayoría de especies valiosas han sido taladas, es decir ha sido intervenido, desconociendo su nivel de intervención. Este componente va quedando cada vez más lejano de la casa, no se encontraron fa-

jas, sino corta total; sólo el 2% de la población vende madera esporádicamente. ésta situación se explica debido a los altos costos de extracción y transporte de la madera a San José del Guaviare. Además, la demanda está muy centrada en pocas especies forestales entre las cuales tenemos: Parature (Goupia glabra), Arenillo (Hymenolobium sp), Milpo (Erisma uncinatum), Achapo (Cedrelinga catanaeformis), Cachicamo (Calophyllum angulare), Tortolito (Didymopanax morototoni) y Sasafrás (Nectandra cymbarum).

La función del bosque como madera es generalizada y ésto lo demuestra el hecho de que sólo el 12% de la población consideró otros recursos del bosque (animales, frutos), lo anterior muestra claramente la necesidad de intensificar el conocimiento integral del mismo; ya que mientras siga existiendo sólo la visión madera no se logrará el uso y manejo sostenido de éste componente, indispensable en la conservación y estabilidad del medio ambiente.

Algunas de las especies forestales más conocidas y utilizadas en la zona de estudio son: Guayabete (Calycophyllum spruceanum), Nocuito (Vitex orinocense),

Cedro (Cedrela angustifolia), Cachicamo (Calophyllum angulare), Tablón (Xylopia amazónica), Cabo de Hacha (Aspidosperma oblongum), Laurel (Nectandra sp), Trompillo (Guarea trichilioides), Caimo (Chrysophyllum sp), Caimito (Pouteria caimito), Tres Tablas (Dialium guianensis), Sangretoro (Virola albiflora), Palo de Arco (Tabebuia serratifolia), Guamo (Inga sp), Chocho (Ormosia sp), Huesito (Lindackeria nitida), Vara Santa (Triplaris americana), Hobo (Spondias sp), Pepa de Loro (Casearia sp) y Guadua (Bambusa sp) entre otras; es importante aclarar que la última especie (guadua) no es muy utilizada, sus múltiples usos se desconocen.

El 83,3% de las fincas poseen bosque, de éste porcentaje (tomándolo como un 100%), el 74% de la población desea sustituirlo por cultivos u otra actividad, sólo el 6% tiene presente los árboles maderables o frutales como sustitutos de éste componente; la razón de ésta situación, puede ser el hecho de que el campesino no observa ningún beneficio económico a corto plazo en éste tipo de actividades; ésto se apova más al revisar los motivos por los cuales él desea sustituir el bosque, ya que el

64% son razones económicas y de subsistencia. Por fortuna, sólo el 2% cree que eliminando el bosque se le valoriza la finca y el 2% considera la madera como un estorbo, éstos bajos porcentajes y el alto que piensa en dejar reserva (95%), indican que existe algo de conciencia con respecto a la importancia de éste componente, sin que necesariamente se presuma que el campesino conoce a fondo los beneficios, dinámica e importancia del bosque. El 26% de la población restante no desea sustituir el bosque debido a: un 18%, por motivos conservacionistas, los demás son motivos de obstáculos físicos y económicos; aunque el 18% no es una cifra alta, es un indicativo de predisposición positiva hacia el bosque, situación que puede aprovecharse para intensificar un conocimiento más profundo y amplio de éste ecosistema.

Sistemas agroforestales

Huerto mixto casero

En términos generales éste sistema presenta las siguientes características: su desarrollo y mantenimiento corresponde a la mujer; existe una adopción de técnicas que pretenden disminuir costos y esfuerzos; entre ellas la huerta de troja que consiste en utilizar canoas desechadas o camaretas (cajones) elevadas por medio de pilotes en madera, para cultivar hortalizas y plantas medicinales.

Los árboles frutales, no faltan en ninguna finca; se encuentran distribuidos irregularmente en el huerto

Se observan extremos, ya que se hallan fincas con una gran variedad de especies y otras donde se cultivan unas pocas. En general, las frecuencias y porcentajes de distribución de las especies encontradas son bajos, es decir no existe una regularidad de ocurrencia, por lo que no fue posible realizar un huerto mixto casero tipo en la vega del río Guaviare.

En cuanto a las hortalizas y otras plantas alimenticias, con mayor frecuencia de ocurrencia, tenemos: Ahuyama (Cucurbita moschata),

Tomate (Lycopersicum esculentum), Chonque (Xanthosoma mafafa), Cilantro (Coriandrum sativum), Cebolla (Allium sp), Yuca (Manihot sp), Ají (Capsicum sp), Lechuga (Lactuca sativa), Fríjol (Phaseolus sp) y Pepino (Cucumis sativus).

Los remedios naturales y supranaturales (rezos) gozan de gran popularidad en la zona; las plantas medicinales no faltan en ninguna finca, las especies más frecuentes de encontrar son: Pronto alivio (Lantana camara), Limón (Citrus limon), Matarratón (Gliricidia sepium), Yerbabuena (Mentha sp), Albaca (Ocimum basilicum), Llantén (Plantago spp), Paico (Chenopodium ambrosioides), Poleo (Satureia brownei), Ruda (Ruta graveolens), Sábila (Aloe vulgaris), Toronjil (Melissa officinalis) y Verbena (Verbena sp).

Los árboles frutales, no faltan en ninguna finca; se encuentran distribuidos irregularmente en el huerto, es decir no presentan una organización espacial definida; los frutos se emplean para autoconsumo, en muy pocos casos se mercadea. Las especies más frecuentes de encontrar son: Naranja (Citrus aurantium), Guayaba (Psidium guajaba), Guanábana

(Annona muricata), Mango (Manguifera indica), Cacao (Theobroma cacao), Mandarina (Citrus nobilis), Caña (Sacharum sp) y Coco (Cocos nucifera). Se encontraron frutales fuera de su rango ecológico ideal y una baja frecuencia de ocurrencia de especies amazónicas como: Arazá (Eugenia stipitata), Copoazú (Theobroma grandiflorum), Maraco (Theobroma bicolor), Inchi (Cariodendron orinocense), Manzano brasilero (Eugenia malac-ensis) y Pomarroso (Eugenia jambos) y otras como Chontaduro (Bactris gasipaes), Zapote (Matisia cordata) y Borojó (Borojoa patinoi).

La presencia de árboles y arbustos (diferentes de frutales) parece ser fortuita, no se observó un uso específico de ellos (leña, aserrío, forraje, construcción, etc); más bien se notó una inclinación a tenerlos como ornamentales, la distribución de ellos es irregular. De manera general se considera que no existe un conocimiento integral del uso de las especies forestales y el huerto mixto casero; es así como el matarratón se emplea únicamente como medicinal y el cámbulo como ornamental entre otras. Las especies más frecuentes de encontrar son: Arbol del Pan (Artocarpus communis) Guamo (Inga sp), Gua-

rumo (Cecropia sp), Hobo (Spondias sp), Totumo (Crescentia cujete), Patevaca (Bauhinia sp), Laurel (Nectandra sp), Higuerón (Ficus glabrata), Guayabete (Calycophyllum spruceanum), Guadua (Bambusa sp), Flamboyán (Delonix regia), Carbonero (Calliandra sp), Trompillo (Guarea trichilioides). Las especies valiosas en general presentan frecuencias bajas de ocurrencia, así mismo las industriales como: Cardamomo, Achiote y Palma africana; pareciera que éstas últimas el campesino las estuviera introduciendo de manera experimental.

Las especies menores como las gallinas se encontraron en el 100% de fincas con un promedio de 43 por predio, éstos animales juegan un papel de suma importancia en la economía familiar. Los cerdos se hallaron en el 32%, éstos animales presentan inconvenientes para movilizarlos y alimentarlos en la época de inundación.

### Asociación Cacao - Sombrío

En el último informe que la Federación Nacional de Cacaoteros presentó a la COA se concluyó que el principal problema del cacao en el Guaviare es el descuido total en el manejo cultural (podas, aclareos, limpias, etc) y una falta de tradición cacaotera (el campesino no se considera cacaotero y por ende no se dedica como debiera al cultivo, sino más bien lo descuida por atender a otros).

Ahora bien, en la zona de estudio se encontró que el 92% de la población cultiva cacao, el promedio de área cultivada por finca fue de 3,2 Ha; la COA, sugiere como área óptima factible de manejar por familia 3 Ha, pero en la mayoría de predios se desea seguir aumentando el área del cacao como medio para valorizar la finca; el 82% de plantaciones presentan hasta 5 edades diferentes v el 85% mezclan varios tipos así: criollo o pajarito (sembrado, generalmente a mata pérdida), híbridos e hijos de híbridos.

Como sombrío temporal se emplea el plátano de varios tipos: popocho, hartón, dominico, pelipita y cachaco entre otros y como sombrío permanente se acostumbra a dejar algunos árboles de la socola distribuídos irregularmente entre ellos tenemos: Hobo (Spondias sp), Guamo (Inga sp) y el Guásimo (Guazuma ulmifolia) principalmente, aunque se pue-

den encontrar otras especies como Guayabete (Calycophyllum spruceanum). Cedro (Cedrela angustifolia), Cachicamo (Calophyllum angulare), Arbol del Pan (Artocarpus communis), Guarumo (Cecropia sp), Higuerón (Ficus glabrata), Laurel (Nectandra sp), Tablón (Xylopia amazónica) y Trompillo (Guarea trichilioides) entre otras. Algunos campesinos han introducido otros árboles como los frutales (principalmente naranja, mango, limón v guanábana); v Cámbulo (Erythrina sp), Matarratón (Gliricidia sepium), Iguá (Pseudosamanea guachapele), Cañafístulo (Cassia grandis) y Piñón de Oreja (Enterolobium cyclocarpum) entre otros. Otras especies que se hallan son el chonque o mafafa (Xanthosoma mafafa) y malanga (Xanthosoma sp); se considera que estas plantas son una buena cobertura va que avudan al control de malezas y proporcionan alimento humano v animal. Con las anteriores anotaciones se observa como en el sistema cacaosombrío, van involucradas una gran variedad de especies, edades v tipos.

Ahora bien, profundizando un poco más sobre el sombrío del cacao, éste en la mayoría de fincas es excesivo, teniendo en cuenta que el brillo solar en el Guaviare es bajo para éste cultivo (4,5 horas/día en promedio). la mayoría de plantaciones presentan además autosombrio. Económicamente, ésta situación reduce notablemente la producción, pero si miramos no sólo ésta parte sino también la ecología, el modelo actual de la asociación ofrece protección y defensa al medio ambiente, va que al existir varios estratos se disminuye el impacto del agua, el viento, el sol en las épocas secas y se mantiene un microclima (temperatura, humedad relativa) que puede favorecer a otras especies vegetales y animales; lo cual redunda en un menor aporte de sedimentos al río Guaviare y disminución de la erosión entre otras.

Se considera que deberían eliminarse los siguientes árboles: Guarumo (Cecropia sp), Cauchos (Ficus sp) va que tienen una hoja muy gruesa y no aportan mayor beneficio económico; el hobo (Spondias sp) y algunos guamos (Inga sp) por ser quebradizos y hospederos de insectos que pueden afectar el cacao; frutales como naranja, limón, mango y guanábana se deberían sacar, ya que la fruta en la mavoría de casos no se utilizan ni en autoconsumo, ni en la venta, sus hojas son muy gruesas y son hospederos de insectos, éstos se pueden tener en el huerto mixto y así aprovechar más eficientemente el área del mismo. Finalmente se observó que en algunas fincas donde hay coca (Erythroxylon coca) y se desea eliminarla se siembra cacao utilizando así la primera como sombrío transitorio de la segunda que termina por eliminarla. Además se encontraron plantaciones de cação con sombrío de Guayabete (Calycophyllum spruceanum), Tablón (Xylopia amazónica) y Cachicamo (Calophyllum angulare) comportándose bien, habría que profundizar más sobre éstas especies. Con Matarratón (Gliricidia sepium) y Cámbulo (Erythina sp), la primera especie ramea bajo, por lo que se tiene necesariamente que pensar en podas, la segunda tiende a volcarse con las fuertes inundaciones, pero se hace claridad que todo lo anterior son observaciones, se necesita un estudio más profundo sobre estas especies en la vega.

### Asociación Arboles - Ganado

La ganadería en el área aluvial del río Guaviare es una actividad riesgosa y difícil, si se tiene en cuenta las fuertes inundaciones en la

época lluviosa, que se convierten en el principal obstáculo para la exitosa realización de ésta labor. Sin embargo, algunos colonos siguen insistiendo en ella. unos en zonas más altas (vega alta y terrazas) y otros en la vega baja y media; pero definitivamente la inundación de 1986, una de las más fuertes en los últimos años, causó muchos estragos y grandes pérdidas, que lograron una cierta comprensión de los riesgos de ésta ocupación. El poco desarrollo de la ganadería en la vega se considera un hecho afortunado, si se tiene en cuenta que la expansión de ésta actividad conlleva necesariamente la destrucción salvaje e indiscriminada del bosque y por ende el desequilibrio ambiental y productivo de zonas frágiles como el Guaviare; ahora bien, la mayoría de colonos que llegan al Guaviare tienen la idea fija de ser ganaderos, ya que no observan otras alternativas económicamente rentables y ven ésta ocupación como el mejor peldaño para lograr un mayor estatus y progreso.

El 26,7% de las fincas poseen pastos y ganado, con un promedio de área por predio de 21,4 Ha, la mayoría han sembrado pastos comerciales y no han obtenido buenos resultados, ya que casi ninguno soporta la inundación. Se encontraron las siguientes especies de pastos Brachiaria decumbens, Hiparrhenia rufa (puntero), Echynochloa polystachya (Alemán), Brachiaria mutica (pará) entre otros y como regla general la grama natural que aguanta la inundación sin problemas, pero no es el mejor, ni el más adecuado alimento para los animales.

La ganadería
en el área
aluvial
del río
Guaviare es
una actividad
riesgosa y
difícil, si se
tiene en
cuenta las
fuertes
inundaciones

La concepción de potreros limpios, sin árboles es generalizada, por lo que la existencia de algunos de ellos, parece ser fortuita, además no existe mucha claridad con respecto a la utilidad que

prestan como: sombrío, fijadores de nitrógeno y forraje; tanto es así que en ninguna finca dan forraje al ganado de árboles como el cámbulo (Erythrina sp) y matarratón (Gliricidia sepium). Las especies arbóreas encontrados en los potreros, están distribuídas irregularmente, no obedecen a ningún arreglo espacial, ni trazo específico y en general son escasas. Las más frecuentes de encontrar son: Guamo (Inga sp), Guayaba (Psidium guajaba), Jagua (Genipa americana) y Palmas.

Finalmente, para algunos colonos, los obstáculos físicos de la vega del río Guaviare, no impiden materializar su deseo de tener ganado; es así como en la zona del estudio se presentó en el 23,3% (F ≈ 44) de la población, la relación de trabajo "ganado al aumento" que consiste a grandes rasgos en: un propietario deja su ganado en la finca de otro campesino y éste se compromete a cuidarlo, al entregar sus animales le da un valor inicial -de común acuerdo- y a partir de este valor, lo que aumente (tanto en engorde como en cría), será un valor para repartir por partes iguales entre las dos que entran en el trato.

### Conclusiones

- En la vega del río Guaviare, se está viviendo una
  época de depresión económica y violencia; causadas primordialmente por
  las restricciones que existen actualmente para cultivar coca (Erythroxylon
  coca), debido a todo lo anterior el interés por los
  cultivos y actividades legales ha crecido.
- En la zona de estudio existe una gran variedad de costumbres y culturas, ya que el lugar de origen es bastante diverso y además la mayoría de colonos han vivido en sitios diferentes antes de llegar al Guaviare; pero ésta situación no ha generado patrones de uso y manejo de la tierra diferentes, más bien éstos tienden a ser similares: lo que sí se evidencia es una gran diversidad de especies en cada uno de los componentes del sistema "finca".
- El principal uso de la tierra en la zona aluvial es la agricultura, los cultivos tradicionales son: maíz, plátano y yuca, los cuales se dedican al autoconsumo, con excepción del maíz. El manejo técnico tradicional de éstos cultivos, lleva implícita una

tendencia a minimizar fuerza de trabajo. En el caso del maíz, la siembra en "tapao" es una excelente alternativa para evitar la quema.

- Los huertos mixtos caseros en la vega, presentan una gran diversidad de especies, pero algunas de ellas se encuentran fuera de su rango altitudinal y otras, como las amazónicas, son poco conocidas y sembradas. La huerta de troja es una excelente alternativa para el cultivo de hortalizas, plantas medicinales y ornamentales en la zona aluvial.
- La existencia de varios estratos en la asociación Cacao- Sombrío es positiva, desde el punto de vista ecológico y puede llegar a serlo desde el económico, si se maneja el sombrío con especies que aporten algún beneficio (alimento, madera en cualquiera de sus formas, fertilidad, etc).
- La actividad ganadera en la vega no presenta buenas expectativas.

### Recomendaciones

Si se desea lograr un uso y manejo sostenido de la tierra, es indispensable mejorar el nivel de vida de la población y generar tecnologías acordes con las condiciones medio ambientales. Lógicamente éste debe ser un esfuerzo conjunto entre instituciones, apoyado en una legislación que responda a la realidad social y económica de la zona.

La Amazonia,
ecosistema
vital para la
humanidad,
necesita del
esfuerzo
conjunto de la
comunidad
científica para
la
conservación
de sus valiosos
recursos
naturales

Las unidades de planificación de uso y manejo de la tierra, deberían ser desarrolladas por estratos y no asumiendo un tamaño promedio.

Se deberían realizar ensayos demostrativos en fincas de campesinos, con los árboles que deben dejar en la socola para el sombrío del cacao, teniendo eso si criterios bien definidos para ello, entre ellos se consideran: especies de hoja menuda y copa angosta, distanciamientos amplios (10 m en adelante que den la oportunidad de tener plátano y coberturas nobles) y en los casos donde el establecimiento del cacao se realiza en sitios sin árboles o bosque, seguir usando el plátano como sombrío transitorio, para luego introducir el permanente teniendo presente los criterios anteriores y adicionar otro que es el de especies que soporten la inunda-

No se debe fomentar la actividad ganadera en la vega. En las fincas donde se realiza ésta actividad, intensificar el uso de especies arbóreas que hagan más productiva y ecológicamente más estable la asociación. No se debe olvidar que los árboles también ofrecen beneficios y de ellos depende en gran parte la defensa y conservación de ecosistemas frágiles como el Guaviare.

La Amazonia, ecosistema vital para la humanidad, necesita del esfuerzo conjunto de la comunidad científica para la conservación de sus valiosos recursos naturales. Ojalá ésta investigación sea el comienzo de una mayor contribución a éste propósito.

### Bibliografia

CORPORACION ARARA-

CUARA, 1989. Investigación en sistemas de producción, informe de la primera fase. Bogotá. Proyecto Dainco - Casam, 150 p.

- 2. CORPORACION ARARA-CUARA, 1990. Investigación en sistemas de producción, informe de la segunda fase. Bogotá. Proyecto Dainco - Casam, 162 p.
- 3. HORTON, Douglas, 1987. Pautas para el planeamiento de encuestas formales. Lima-Perú. Documento de tecnología especializada. Centro Internacional de la Papa (CIP), 29 p.
- MARTINEZ, Ciro, 1984. Muestreo, algunos métodos y sus aplicaciones prácticas. Bogotá. Ecoe, 278 p.
- 5. MORENO, Raúl, 1977. Sistemas y enfoque de ellos. Turrialba-Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), 10 p.
- 6. RAINTREE, John, 1984. Diseño de sistemas agroforestales para el desarrollo rural: El enfoque D+D. Costa Rica. ICRAF, 29 p.

# Tres alternativas financieras para cultivar Jojoba en la zona Tocaima-Girardot\*

GILBERTO DE JESÚS VALENCIA D. JORGE LUCIO A\*\*

### Resumen

Dados los requerimientos ecológicos de la Jojoba (Simmondsia chinensis-LINK-Schneider), las condiciones regionales, la experiencia y los estudios existentes, se determinó como área de estudio la Zona Tocaima-Girardot.

Con base en las características de los suelos presentes en la zona, se eliminaron aquellas que presentaron limitantes para el desarrollo de esta especie y se obtuvo el mapa de zonas aptas (8.000,00 Ha).

La revisión de literatura, las visitas a plantaciones de Paraguay y Estados Unidos y las experiencias en Colombia posibilitaron establecer la tecnología de producción.

A partir de las tablas de producción de semilla presentadas por países cultivadores, confrontándolas con los del diseño de plantación establecido, se obtuvo una producción que a los 12 años se estabiliza en 3.999,00 kg/Ha.

Se comparó oferta y demanda mundiales obteniendo el déficit de semilla y cera líquida de Jojoba.

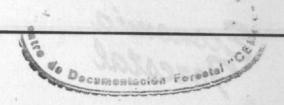
Por los múltiples usos de la cera líquida y su futuro como superlubricante (en momentos en que evitar pérdidas por fricción resulta tan importante como el combustible) se deduce el carácter irremplazable de este producto.

El gran número de compradores nacionales y extranjeros que esperan disponibilidad

<sup>\*</sup> Extracto de Tesis de Grado de Ingeniero Forestal presentada a la Universidad Distrital en julio de 1991 y dirigida por el Ingeniero Forestal Fernán Macía S.

<sup>\*\*</sup> Ingenieros Forestales.





de estos productos asegura su vigencia.

Con base en los precios internacionales y sus proyecciones se estima que el valor mínimo de venta del kilogramo de semilla será de US\$ 2,40; relacionando este valor con el de producción por hectárea se obtiene el ingreso anual.

Con apoyo en el paquete tecnológico, en los precios de insumos y materiales y en la mano de obra regional, se estableció el costo del proyecto.

Para absorber los costos se consideraron tres alternativas financieras: recursos propios, F.F.A. y PROEXPO. Para cada una se obtuvo VPN, B/C y TIR y por comparación de sus resultados se lograron las conclusiones respectivas, las cuales favorecen la alternativa PROEXPO.

### Antecedentes

La Jojoba (Simmondsia chinensis-LINK-Schneider) es un arbusto dióico originario del desierto de Sonora que crece naturalmente bajo precipitaciones de 200 a 460 mm por año y temperaturas hasta de 54°C, aunque a los 38°C cierra sus estomas. No exige suelos fértiles pero sí sueltos con buena aireación. Ha sido considerada como una especie forestal debido a su larga vida, su capacidad controladora de erosión, estabilizadora de taludes, formadora y conservadora de suelos y su resistencia al ramoneo. En plantaciones ha florecido y fructificado desde los 33N hasta los 36S. En Colombia se comenzó a plantar experimentalmente en 1983. Es una especie para introducir donde las limitaciones ambientales no permiten hacerlo con los cultivos tradicionales. Permite la alta densidad sin afectar su crecimiento y producción. De su semilla se extrae una cera líquida, equivalente al aceite de ballena de esperma (Physeter macrocephalus), cuya excepcional lubricidad y carácter de recurso natural renovable le aseguran un mercado cuya historia, Brown (1987) resume en la Tabla 1.

De acuerdo con lo planteado en el Tercer

Simposio Internacional sobre Avances en el Cultivo de la Jojoba (1987) había en el mundo 33.570 Hectáreas plantadas con Jojoba. Según Alvarenga (1982) una plantación de diez años produce en Australia 3,814 TM/Ha, en California 5,65 TM/Ha, en Costa Rica 7,068 TM/Ha y en México-USA (plantaciones naturales mejoradas) 3,5 TM/Ha.

El precio internacional del Kilogramo de semilla de Jojoba para procesar, muestra una tendencia marcadamente creciente, ya que Brown (1987) registraba US\$ 2,4 para 1987 y actualmente supera los US\$ 7,00. En Colombia los precios de semilla de sembradura oscilan entre COL\$ 6.666,00 y COL\$ 30.000,00 por Kilogramo.

Se seleccionó la zona Tocaima-Girardot para el estudio, por poseer un eco-clima próximo al natural de la Jojoba o a lugares donde se ha plantado con éxito, por disponer de mano de obra, vías y medios de transporte y poseer terrenos sub-utilizados para la agricultura tradicional y por el conocimiento de los autores sobre este cultivo en la zona.

El sondeo en los medios y entidades finan-

### Economia Forestal

cieras colombianas permitieron determinar como posibles las siguientes fuentes de financiación: recursos propios, recursos propios más Fondo Financiero Agropecuario (F.F.A.) y recursos propios más Fondo de Promoción de Exportaciones (PROEXPO).

Tabla 1 Historia del mercado de semilla y cera líquida

Año	Semilla (Ton.)	Precio (US\$/Lb)	Aceite (Ton.)	Precio (US\$/Gal.)
1976	12	1,25	5	35
1977	16	1,50	7	38
1978	80	2,00	25	42
1979	80	2,10	27	45
1980	160	2,30	45	65
1981	300	4,75	90	170
1982	300	2,50	95	55
1983	400	2,05	135	48
1984	600	1,25	240	45
1985	600	1,30	260	42
1986	820	1,25	350	32
		Proyecciones		
1987	1.100	1,30	490	30
1988	1.300	1,25	580	28
1989	1.800	1,20	800	27
1990	2.200	1,15	980	26

Fuente: Brown, J.1987

### Objetivo General

Determinar la viabilidad técnica, económica y financiera para establecer una plantación de 20 Hectáreas de Jojoba en la zona de Tocaima-Girardot.

### Objetivos Específicos

Efectuar el análisis de mercado para la semilla de Jojoba.

Determinar el área apta para cultivar Jojoba, dentro de la zona de estudio.

- Definir la tecnología aplicable para producir semilla de Jojoba en la zona de estudio.
- Determinar los costos del proyecto y calcular los ingresos.
- Evaluar económica y financieramente tres alternativas de financiación.

### Metodología

### Analisis de mercado

Al confrontar los datos actuales y proyectados de producción de semilla y cera líquida con su respectiva demanda, se establecen las necesidades de este producto.

El comportamiento de los precios internacionales, las necesidades mundiales y el precio interno, permiten deducir un valor mínimo de venta del kilogramo de semilla para este proyecto.

También se exploró el mercado nacional de semilla de Jojoba, actual y potencial, frente a la posibilidad de ser comparada por las industrias de grasas y aceites para su posterior transformación y comercialización como cera líquida.



#### Areas aptas para cultivar Jojoba

Dentro de la cuenca baja del río Bogotá se fijaron los límites de la zona de estudio; se calculó su extensión en hectáreas; se compararon las características físico-químicas de sus suelos (Asociaciones y Consociaciones presentes) con las de los lugares de origen y de donde se ha plantado con éxito; por eliminación se obtuvieron las áreas que no presentan restricciones debido a textura, drenaje, nivel freático, profundidad efectiva y/o impermeabilidad del material parental. El área resultante, como apta, se determinó en un mapa.

#### Tecnología para producir semilla de Jojoba en la zona

Con base en la revisión de literatura, en las observaciones hechas durante las visitas a plantaciones del desierto del Chaco y Arizona (Estados Unidos), en la experiencia directa y en las condiciones propias del terreno, se asumieron las determinaciones técnicas sobre tamaño del proyecto, etapas de ejecución, sistemas y métodos de plantación, actividades e insumos y personal e infraestructura.

#### Costos e ingresos

A partir del paquete tecnológico y por información primaria, se determinaron los costos del proyecto por hectárea detallados en los rubros: valor de la tierra, mano de obra, labores agrícolas, maquinaria y equipo, insumos, administración, imprevistos, abono de intereses y capital al crédito (si lo hay). Por información secundaria se estableció la productividad (Kg/Ha) de semilla y su valor

(COL\$/Kg) en el mercado nacional, con el fin de calcular los ingresos por venta de semilla. Los ingresos totales se calcularon adicionando a estos últimos los desembolsos del crédito (si lo hay) y el valor de la tierra al término del proyecto.

## Evaluación económica y financiera

Se analizaron tres alternativas de financiación del proyecto que son: recursos propios, recursos propios más Fondo Financiero Agropecuario y recursos propios más PROEX-PO.

#### Se seleccionó la zona Tocaima-Girardot para el estudio, por poseer un eco-clima próximo al natural de la Jojoba

Los ingresos y egresos se determinaron en pesos constantes de agosto 1990 y el costo de oportunidad del inversionista del 29% (igual al promedio de los depósitos a término fijo -D.T.F.-). No se tuvo en cuenta la valorización de la tierra, como quiera que ésta se considera independiente del cultivo de la Jojoba.

Para las tres alternativas de financiación se elaboraron las tablas de ingresos y egresos, se les aplicaron los indicadores de rentabilidad (valor presente neto -VPN-, relación beneficio costo -B/C- y tasa interna de retorno -TIR-) y se obtuvo el flujo y balance anual de fondos y puntos de equilibrio. Se compararon las tres alternativas para derivar

Economia Forestal

Figura

Areas aptas

para

Jojopa

en la

ZODA

de estudio

Area apta Ciudad Cacerio Convenciones: ESCALA 1:154.000 g) retera Bogota Ferrea



conclusiones.

#### Resultados

#### Análisis de mercado

Cuando las 33.570 hectáreas plantadas con Jojoba en el mundo estén maduras y su producción promedio sea de cuatro toneladas de semilla por hectárea, la producción mundial será de 134.280 toneladas de semilla por cosecha; pero realmente las zonas afectadas por heladas tendrán muchos problemas para lograr esa productividad.

Como entre el 45% y 50% del peso de la semilla corresponde a cera líquida, es decir con 2,25 kilogramos de semilla se obtiene un kilogramo de cera líquida, entonces con 134.280 toneladas de semilla se obtendrían 59.680 toneladas de cera líquida.

Pero al observar el comportamiento mundial de semilla y cera líquida de Jojoba, se infiere que la producción aún es muy baja (820 toneladas de semilla procesadas en 1986, de las cuales la mitad provino de plantaciones naturales) y será necesario establecer grandes plantaciones en zonas libres de heladas, esperando que éstas maduren y estabilicen su productividad.

Comercialmente no es probable que el precio de la semilla descienda de US\$ 2,40 por Kilogramo, durante los 20 años que dura el proyecto, porque los costos de producción no lo permiten; la demanda crece más rápido que la oferta y el producto como superlubricante es insustituible.

Al comparar la demanda mundial con el mercado de cera líquida, se deducen los datos indicados en la Tabla 2. Colombia posee compradores actuales y potenciales de semilla para sembradura como también para la extracción de cera líquida y su posterior comercialización. Compañías productoras de aceites o cosméticos tales como: Aceites Vegetales S.A. de Pereira, Cantaclaro de Bogotá, Laboratorios Fabergé y Laboratorios Lister, entre otros.

Tabla 2 Necesidades mundiales de cera líquida de Jojoba

Periodo	Demanda de cera líquida	Oferta de cera líquida	Necesidad insatisfecha	
	(TM)	(TM)	(TM)	%
1981 - 82	750	185	565	75,3
1983 - 85	5.000	635	4.365	87,3
1986 - 88	20.000	1.420	18.580	92,9
1992 - 95	64.000	?	?	?

## Areas aptas para cultivar Jojoba en la zona de estudio

Aproximadamente un 33% de la zona de estudio (unas 8.000 hectáreas) cumplen con los requerimientos de la Jojoba respecto a textura, porosidad, profundidad, drenaje interno, nivel freático y pH del suelo. La caracterización de las Asociaciones y Consociaciones presentes que forman el área potencial para cultivar Jojoba se muestra en la Tabla 3 y su localización en la Figura 1.

#### Tecnología para producir semilla de Jojoba en la zona de estudio

Dentro de las áreas determinadas como aptas para producir Jojoba, se selecciona un

Economia Forestal

CICE:	CICA: (
Capacidad	Capacidad
de	de
intercambio	intercambio
catiónico	cationico
efectivo	determinada
	COD
	acetato
	de
	amonio
	H
	PH
	CICE: Capacidad de intercambio catiónico efectivo

ipies para producir loioba, se selecciona un

impradores actuales y	TOCALMA	RESACON	MANUEL MOETE	AGUA DE DIOS		CONJUNT
CICA: CICA: CICY:	TOCAINA	RESACON	NORTE	POLANCO	COMSOCIAC	CONJUNTO ASOCIACION
Capa	16	155 155	3	8	CLON	VEN-
Capacidad de intercambio catiónico Capacidad de intercambio catiónico Capacidad de intercambio catiónico	Plano	Plano	Inclinado	Escarpado 35		RELIEVE
intercambio intercambio intercambio	ω ₽ ⊢	ယခုစ	12 0 7			PER PER
intercambio catiónico determin intercambio catiónico efectivo intercambio catiónico dependie	Potreros	Potreros	Potreros	Potreros	V 1000	USO
iónico iónico iónico	da l' S	W	M	IIA	III.	CLASE
catiónico determinada catiónico efectivo catiónico dependiente	Hedio	Kedio	Bedio	Bueno		DRENA.
ivo diente	Prof	Prof	o Muy Prof	o Prof		A. NIVEL R- FREA-
determinada con acetato de amonio efectivo dependiente del pH	Aluviones f Gruesos	Aluviones	Arcillas f alternan- do con A- reniscas y Conglo- merados	Areniscas	1000	BL MATERIAL A- PARENTAL
78 235 A 365 87	Cca	C2 C2	Btn Cn	R Ab1	188	HORI ZON-
¥ 9	00 - 10 10 - 43 43 - 80	00 - 16 16 - 49 49 - 90 90 -150	00 - 10 10 - 50 50 - 90 90 -130	00 - 06 06 - 48	100	PROFUN.
PH 7	50 52 38	74 68	56 46	78	2	100
	26	26 22 22	224 224 222	16 81	F	OR OR
	18 22 36	6404	28 28 28	6 10	Ark	GRANULOMETRIA
a cultivar Jajobu	PArA PArGT 45	755 De 755 Pet De 750 De 85	FAT PATA	had had de de	TEXTURA GRA	STRIA
t de estudio	1,69 0,48 0,21	0,88 0,27 0,13 0,07	1,13 0,14 0,07	2,55	200	Q.
	77,3	7000	9,000	6.67	-	ng .
nn 33% de la zona o lectéreas) enmplén co	16,6 15,1 25,3	555	34,1 38,7 40,0	24,7	CICA	CAPACII
a la Jojoha respecto	15,8 14,9 (31,5)	(8,8) (7,9) (5,9)	(49.7) (54,7) (53,7)	(26,7)	CICE	CAPACIDAD DE CAMBIO me/100g
off del sucio. La cara	0.8	0.2	9 1 1 1		CICV	MBIO
ciaciones y Consoci	12,1 11,4 24,0	4,0	37,5 31,9 22,5	18,6	Ca	22
forming el grea pote	7332	2,682	11,4 23,8 22,5 17,7	4,5	EK 661	me/100g
loba se muestral co	0,40	0,20	0.70 0.10 0.20	0,60	1	CATIONES DE CAMBIO me/100g
	0,10	0,10	0,10 1,60 10,30	0,10	Na	BIO
alauthaun nama	95,2	10,0	1 ( 1 1)	000000	SBA	SATUR
namorq arme				Digus ad	MES	SATURACION
on en sa cona as	3.0	35,0 35,0 125,0	20,0 40,0 53,0	23,0	ppm	D P
own.		7	***	N. S.	2 4 4 0 0	SALI- Cacos
	\$ . a. f			3100 12	1018	0

JANES EAL

CARACO CARACO CONTRACTOR OF THE POST SECTION O erar esa productisidad. CAS DE OTTRO ORIO) de la semilia cor 3 sponder Sollan albeit on the OS APTOS PI das de senilla s'aspara das de cera liqui san LA mosdo te orog TOCATA (820 toneladas ge semili Effet el Report de la colonia de la colonia

cante es insustingiste et es



lote de 20 Ha y se divide en módulos de 5 Ha; éstos se trabajan escalonadamente. Se efectúan los análisis de suelos y agua para hacer los ajustes respectivos. Se prepara el terreno. La semilla de Baja California (12Kg/Ha) se trata pregerminativamente y se siembra una por bolsa. Las bolsas ubicadas dentro de las canastillas del vivero se llenarán con sustrato de tierra, arena y cisco (1:2:3) desinfectado.

Colombia posee
compradores actuales
y potenciales de
semilla de Jojoba para
sembradura como
también para la
extracción de cera
líquida y su posterior
comercialización

El vivero provisional posee capacidad para abastecer un módulo (60.000 planticas). Cada dos días se aplica riego de vivero hasta que emerjan (15 a 20 días) y luego dos veces por semana. Cuando las plántulas posean ocho hojas (de 2 a 4 meses), se aclimatan y se transplantan a los sitios marcados y ahoyados, acorde con el diseño previsto (distancia inicial 2 m x 0,5 m) ubicándolas con su bolsa y practicando un riego. Oportunamente se realizan los replantes. Dos veces al año se practica riego profundo (que coincida con las épocas de mayor strees hídrico), se desyerba, se hace mantenimiento de caballones y drenajes y, anualmente, de vías.

Durante los dos primeros años se registra la dirección del viento predominante en la época de maduración floral y el marcaje como guías para planificar el programa de entresacas, a partir del tercer año y lograr la distribución definitiva (2 m x 1,5 m). Desde el primer año se tutora y moldea y cuando se requiera se efectúan análisis fitopatológicos, foliares, de suelos y/o agua. La semilla desprendida se recolecta con mallas plásticas en el piso y el resto se cosecha manualmente; se seca a la sombra (contenido de humedad - C.H.- del 10% al 12%), se limpia y se transporta a Bogotá para ser vendida.

El proyecto exige contar con la infraestructura (vías, vivienda, servicios, oficina, bodega, depósito de agua y sistema de riego) equipo (tractor, campero) y personal (ingenieros, obrero, contador y mano de obra regional) necesarios.

## Costos, ingresos e indicadores de rentabilidad

En la Tabla 4 se determinan costos, ingresos e indicadores de rentabilidad para las tres alternativas de financiación.

#### **Conclusiones**

Existen compradores nacionales de semi-
lla de Jojoba dispuestos a pagar más de
COL\$ 980,00 por Kilogramo; por su par-
te, los compradores extranjeros pagarían
por lo menos US\$ 2,40 por Kilogramo.

Adaptar la Jojoba dentro de la 8.000 Ha determinadas como aptas, siguiendo la tecnología de producción aquí indicada, significa ampliar la frontera agrícola, generar empleo, mejorar los suelos, valori-



TABLA 4. COSTOS, INGRESOS E INDICADORES DE RENTABILIDAD

AÑO	RECURSOS PROPIOS		F. F. A.		PROEXPO	
ANU	INGRESOS	COSTOS	INGRESOS	COSTOS	INGRESOS	COSTOS
1	0	1.399.475	959.580	1.566.785	959.580	1.399.475
2	0	241.450	193.160	445.186	193.160	241.450
3	0	254.650	0	502.742	203.720	254.650
4	0	254.100	0	556.204	203.280	254.100
5	313.522	283.874	313.522	651.750	313.522	1.668.929
6	731.550	316.676	731.550	764.643	731.550	1.556.118
7	1.175.706	334.728	1.175.706	1.520.370	1.175.706	1.428.558
8	1.828.876	372.921	1.828.876	1.730.771	1.828.876	1.321.138
9	2.482.046	403.195	2.482.046	1.954.779	2.482.046	1.205.799
10	3.135.216	428.187	3.135.216	2.200.568	3.135.216	428.187
11	3.657.752	440.482	3.657.752	2.478.142	3.657.752	440.482
12	3.919.020	437.279	3.919.020	3.018.715	3.919.020	437.279
13	3.919.020	437.279	3.919.020	437.279	3.919.020	437.279
14	3.919.020	437.279	3.919.020	437.279	3.919.020	437.279
15	3.919.020	437.279	3.919.020	437.279	3.919.020	437.279
16	3.919.020	437.279	3.919.020	437.279	3.919.020	437.279
17	3.919.020	437.279	3.919.020	437.279	3.919.020	437.279
18	3.919.020	437.279	3.919.020	437.279	3.919.020	437.279
19	3.919.020	437.279	3.919.020	437.279	3.919.020	437.279
20	4.119.020	437.279	4.119.020	437.279	4.119.020	437.279
TOTAL	48.795.848	8.665.245	49.948.588	20.888.885	50.355.588	14.134.394
V.P.N.	263.832		-470.792		246.610	
B/C	1,14	106	0,8	644	1,0844	
r.I.R.	31,32%		23,	43%	32,3	7% / J

in is H



zar la tierra, despertar una conciencia valorativa del proyecto y optar por una nueva alternativa económica y social para el desarrollo regional.

- ☐ La magnitud del proyecto y su flujo de fondos impide que pequeños inversionistas, de manera aislada, estén en capacidad de ejecutarlo; pues se debe contar con un importante capital líquido y garantías suficientes para las entidades crediticias, si se quiere acceder a una de las líneas de crédito planteadas.
- Por presentar la tasa interna de retorno (TIR) más alta, la mejor alternativa de financiación es la ofrecida por el Fondo de Promoción de Exportaciones (PROEXPO) mediante la Resolución 13, que considera este tipo de cultivos como proyecto piloto.
- ☐ La segunda alternativa a tener en cuenta es financiar el proyecto con recursos propios, si se cuenta con suficiente capital y liquidez porque su TIR es apenas inferior al financiado por PROEXPO y el punto de equilibrio se logra más pronto.
- ☐ No parece ventajoso utilizar recursos del Fondo Financiero Agropecuario; sin embargo existe una buena cantidad de beneficios intangibles (sociales, ecológicos, técnicos) que lo justificaría si las otras alternativas no estuvieran disponibles.

#### Recomendaciones

Efectuar un estudio de factibilidad para determinar qué volúmenes de producción ameritan la instalación de una planta extractora de cera líquida en la zona, obteniendo así, las ventajas del valor agregado. Motivar y organizar las fuerzas vivas de la región para convertir ésta en el importante centro jojobero que sus condiciones naturales le prodigan.

Coordinar esfuerzos para que entidades como: INDERENA, SENA, CAR, ICA, HIMAT, COLCIENCIAS, INCORA, Universidades, Gobernación y Municipios, participen en la creación de una adecuada tecnología de producción de Jojoba y en los progresos biotecnológicos correspondientes.

Adaptar la Jojoba
dentro de la 8.000 Ha
determinadas como
aptas, siguiendo la
tecnología de
producción aquí
indicada, significa
ampliar la frontera
agrícola

Organizar a los minifundistas regionales para que tengan la posibilidad de asumir los costos que individualmente no pueden afrontar y el volumen de producción adquiera un carácter significativo.

Estimular a los potenciales productores de Jojoba en la zona mediante:

—La creación o mantenimiento de líneas de crédito para financiar cultivos de Jojoba con tasas de interés subsidiadas, por parte de PROEXPO y el Fondo Financiero Agropecuario (futuro FINAGRO), mientras el cultivo adquiere su dinámica propia.



□ La creación de líneas de crédito comunales que permitan disminuir costos, optimizar recursos y producir volúmenes comercialmente competitivos.

#### Bibliografía

- ALVARENGA, C.M.A. Cultura da Jojoba. Brasilia, Banco do Brasil S.A., 1982, 49 p.
- 2. BROWN, J.H. Processing and Marketing Jojoba Oil and Derivates. Apache Junction, Az EU. JOJOBA GROWERS & PROCESSORS INC., 1987, 22 p.
- 3. COLOMBIA. INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI. Estudio general de suelos de los sectores sur y suroeste del departamento de Cundinamarca. Bogotá, Colombia, IGAC, 1985, 625 p.
- 4. DUNSTONE, R.L. La Fisiología de la Jojoba, in JOJOBA. Report on the workshop. Sud Australia, February, 1979, 7 p.
- 5. HOGAN, L.M., 1979. Jojoba; A new crop for arid regions. New Agricultural Crops. Boul-

con tasas de interés vobsidiadas, por parte de proposeros el Fondo Pinanciero Agro-

der, Colorado USA No. 38: 177-205.

- 6. INTERNATIONAL CONFERENCE ON JOJOBA AND ITS USES (7th, 1988, Phoenix, Arizona, USA). Jojoba. Phoenix, A.R. Baldwin, 453 p.
- 7. JOJOBA, NEW CROP FOR ARID LANDS. New Raw Material for Industry Ad-hoc. Panel National Research Council, Washington, D.C., 1985, 102 p.
- SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE AVANCES EN EL CULTIVO DE LA JOJOBA (3er. 1987, Asunción, Paraguay). Programa y resúmenes de trabajos. Asunción, CNDCH y ALA-JO, s.p.
- VALENCIA, G. y LUCIO, J. Actualidad de la Jojoba en el mundo y en Colombia - Ciclo de Conferencias ASOJOJOBA-PROEXPO. Tocaima, Guamo, Bogotá, 1988, 63 p.
- 10. WISNIAK, J. The chemistry and Technology of Jojoba Oil. Champaign, Illinois, American Oil Chemists' Society, 1987, 272 p.
- 11. YERMANOS, D.M. Jojoba, new crop for arid lands, new raw material for industry, Washington, National Academy Press, 1985, 112 p.

Efectivat on estudio de fauthundad par

tora de cera liquida en la zona, obtenicado

#### ANEXO



Figura 2. Flores femeninas de la Jojoba



Figura 3. Flores masculinas de la Jojoba

Economia Forestal

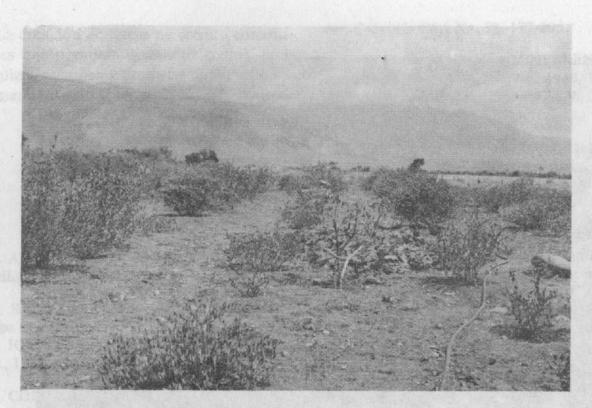


Figura 4. Jojoba plantada en terreno plano



Figura 5. Jojoba plantada en terraza

# Estudio de la producción de látex de las especies locales de caucho en la región de Araracuara\*

#### MIGUEL A. LIZARAZO F.\*\*

#### Resumen

En el presente trabajo se identificaron las especies de caucho del género Hevea, existentes en la región de Araracuara y se evaluó la producción de látex del género, durante las épocas lluviosa y seca, en las áreas de tierra firme y vega.

El trabajo de campo se realizó en cercanías de la localidad de Araracuara. Para la recolección de las muestras botánicas y la selección de los sitios donde se acopiaron los datos de producción, se tomó como base los resultados del "Levantamiento Ecológico del Medio Caquetá", realizado por el Programa de Investigación y Desarrollo en Zonas de Bosque Húmedo Tropical (TROPENBOS) en 1988.

Se utilizaron 127 árboles, con diámetro igual o superior a 15 centímetros distribuídos en tierra firme como en vega, utilizándose un muestreo simple al azar; registrándose para cada árbol los factores de ubicación, diámetro, altura, grosor de corteza, presencia de tumores o sin ellos.

A los árboles se les hizo un corte a una altura de 1,4 m de su base, por el sistema de sangría (dos veces a la semana cada árbol), en media espiral y con una aplicación previa de estimulante Ethrel.

Los datos de producción fueron tomados para cada sangría durante un mes, en cada

<sup>\*</sup> Extracto de la tesis de grado de Ingeniero Forestal presentada a la Universidad Distrital, en octubre de 1991, dirigida por el Ingeniero Forestal Víctor Hugo Vásquez Vásquez. Cooperación de CORPORACION ARARACUARA-TROPENBOS.

<sup>\*\*</sup> Ingeniero Forestal.



una de las épocas.

Las especies presentes en la región corresponden a Hevea quianensis y H. spruceana, encontrándose en una densidad de 16 árboles/ha.

Del análisis estadístico, se concluyó que las especies tienen una producción promedio de 7,47 gr de caucho seco por sangría. No se encontró diferencia significativa entre las producciones de las épocas lluviosa y seca, ni entre los árboles ubicados en tierra firme y vega.

No se pueden tomar en forma separada la altura y el diámetro para estimar la producción de látex, sino que estos parámetros se deben tener en cuenta en forma conjunta.

Dentro del área correspondiente al estudio adelantado por el Proyecto TROPENBOS (1988) y que cubre una superficie de 600.000 ha, se calculó que existen aproximadamente 152.592 ha, de bosques con presencia del género Hevea; lo cual daría un potencial de caucho laminado seco igual a 1.168 toneladas por año, explotándolo durante ocho meses al año.

#### Introducción

Estudios adelantados en la región amazónica, han permitido establecer que los sistemas de producción agropecuario establecidos no son los más adecuados y que estas circunstancias han conducido al agotamiento de sus riquezas y al deterioro de sus ecosistemas.

Es necesario encontrar nuevas formas de utilización, que tomen en consideración las características ecológicas específicas del 
medio y las alteraciones socio-económicas que se causen por su uso. En busca de 
este propósito, la Corporación Colombiana para la 
Amazonia -Araracuara- y el

Proyecto TROPENBOS-Colombia, ejecutan y apoyan la elaboración de proyectos de investigación que permitan conocer o ampliar el conocimiento de la región amazónica.

Uno de los mayores aportes de la Amazonia a la economía mundial ha sido el caucho, explotado durante casi un siglo en grandes volúmenes; aun cuando esta explotación se volvió antieconómica, con la aparición del caucho sintético y por la alta producción de las plantaciones comerciales establecidas en Asia.

Hoy por hoy, con el incremento de demanda por el caucho natural y teniendo en cuenta que nuestro país debe importar el 97% del caucho que consume, la extracción del caucho silvestre se convierte en una alternativa de producción económicamente rentable para las comunidades indígenas asentadas en la zona. Por ello es necesario adelantar investigaciones que aporten información cuantificable sobre el potencial disponible (especies y variedades) y la forma de aprovecharlos adecuadamente.

#### **Objetivos**

Determinar las especies

de caucho (Hevea sp) existentes en la región de Araracuara.

- Determinar la producción de las diferentes especies de caucho (Hevea sp) presentes en la región de Araracuara.
- Evaluar las posibles diferencias en rendimiento de látex por especie, en zona de vega y en tierra firme.
- Determinar las posibles diferencias en rendimiento de látex por especie, en época de mayor y de menor pluviosidad.
- Estimar la vida productiva de los árboles de caucho, utilizando el sistema de sangría "dos veces a la semana cada árbol" y en media espiral.
- Determinar la relación existente entre el espesor de la corteza, la altura, el diámetro y la producción.

#### Metodología

### Toma de muestras botánicas

Para la localización de los sitios a muestrear, se tomó como base el "Levantamiento Ecológico del Medio Caquetá en la Amazonia Co-

lombiana" realizado por TROPENBOS (1988), seleccionándose las unidades fisiográficas cercanas a Araracuara, donde se hubiera comprobado la presencia de cauchos silvestres del género Hevea. Se tomaron 5 muestras de cada una de las posibles especies. La recolección se hizo subiendo al árbol y bajando las ramas para la toma de las muestras botánicas, también se registraron datos de altura, diámetro a 1,30 m (D.A.P), color de la corteza y del látex, etc.

Las especies
presentes en
la región
corresponden
a Hevea
quianensis y
H. spruceana,
encontrándose
en una
densidad de 16
árboles/ha.

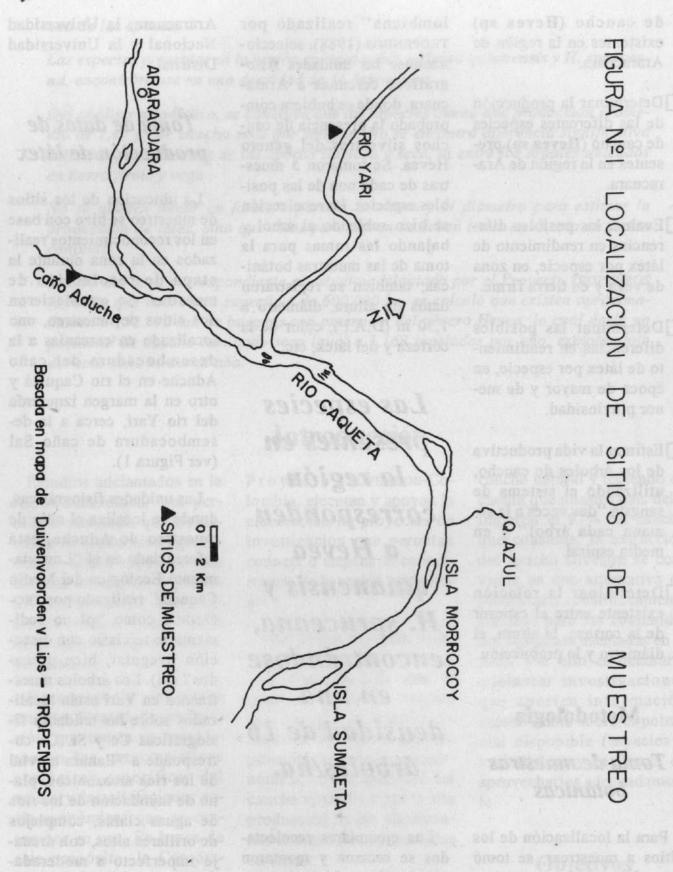
Los ejemplares recolectados se secaron y montaron para luego confrontarlos con muestras que reposan en los herbarios de la Corporación Araracuara, la Universidad Nacional y la Universidad Distrital.

## Toma de datos de producción de látex

La ubicación de los sitios de muestreo se hizo con base en los reconocimientos realizados en la zona durante la etapa de recolección de muestras. Se establecieron dos sitios de muestreo, uno localizado en cercanías a la desembocadura del caño Aduche en el río Caquetá y otro en la margen izquierda del río Yarí, cerca a la desembocadura de caño Sal (ver Figura 1).

Las unidades fisiográficas. donde se localiza el sitio de muestreo de Aduche, está referenciado en el "Levantamiento Ecológico del Medio Caquetá" realizado por TRO-PENBOS como "plano sedimentario terciario con disección irregular, bien drenados" (Si). Los árboles muestreados en Yarí están localizados sobre las unidades fisiográficas Ce y Si. Ce corresponde a "llanura aluvial de los ríos amazónicos, plano de inundación de los ríos de aguas claras, complejos de orillares altos, con drenaje imperfecto a moderadamente bien drenados".

Se utilizó un muestreo



to Ecologico del Medio Casperiavone il Amazonia ICO-

simple al azar, registrándose para cada árbol ubicación, especie, estado sanitario (presencia o no de tumores). Se tomó un total de 127 ejemplares, con D.A.P mayor o igual a 15 cm; se marcaron mediante pintura de aceite y un número del mismo color que se colocó sobre el tronco del árbol a una altura de 1,5 m de la base.

Uno de los mayores aportes de la Amazonia a la economía mundial ha sido el caucho

Para extraer el látex (sangría) de los árboles se limpió el fuste y posteriormente mediante una cuerda y a una altura de aproximadamente 1,4 m de su base, se demarcó el pánel de sangría, con una inclinación de 33; luego se colocó una lengüeta y el recipiente para recoger el látex.

El método de sangría utilizado fue dos veces a la semana a cada árbol en media-espiral. Se aplicó estimulante químico Ethrel disuelto en aceite de palma en una concentración del 4%. Una vez que terminó el escurrimiento, se recogió y midió el volumen de látex producido por cada árbol, utilizando una probeta aforada de plástico transparente. Estos datos se anotaron en el respectivo formulario.

El látex obtenido diariamente, se laminó siguiendo las recomendaciones dadas por INCORA (1984); estas láminas se pesaron cuando estuvieron secas. Se tomaron registros de producción de las especies en la época de mayor pluviosidad (entre el mes de julio y principios de agosto) y de menor pluviosidad (de mediados de septiembre hasta mediados de octubre), en estos dos últimos meses se presentó en 1990 un veranillo.

#### Análisis estadístico

La evaluación de la información se adelantó utilizando una distribución normal y mediante una prueba de Z, con esta prueba se efectuaron los análisis de significancia a un nivel del 0,05% y mediante ensayo bilateral. Se utilizó la fórmula

$$Z_e = \frac{\overline{x}_1 - \overline{x}_2}{\sqrt{\overline{x}_1 - \overline{x}_2}}$$

donde Zc = Z calculado

 $\bar{x}_1$  = promedio de producción tierra en firme o período

lluvioso

 $\overline{x}_2$  = promedio de producción vega o período seco

 $\sqrt{\overline{x}_1 - \overline{x}_2}$  = Desviación de las medias

Se formuló la hipótesis nula de que no existía diferencia significativa en el promedio de producción entre tierra firme y vega, planteándose esta misma hipótesis para las épocas de mayor y menor pluviosidad. Estas hipótesis se aceptaron cuando el Zc estaba dentro del rango de -1,96 a 1,96.

Para buscar la relación del diámetro o la altura con la producción, en tierra firme y vega, durante las dos épocas (lluviosa y seca), se realizaron análisis de regresión lineal, para luego hallar la significancia entre los coeficientes lineales, mediante ensayos bilaterales.

#### Resultados

#### Identificación

Con la ayuda de claves taxonómicas y por confrontación se concluyó que las muestras recolectadas pertenecen a las especies Hevea quianensis y Hevea spruceana.

Muestras botánicas de esta colección reposan en los her-

barios de la Corporación Araracuara, Universidad Distrital y Universidad Nacional.

## Análisis de producción

En razón a que la diferenciación de las tres posibles especies efectuadas en el campo, a partir de los nombres vernáculos dados por los indígenas de la región, no estuvo condicionada con la identificación taxonómica efectuada en el herbario; fue necesario tomar los datos de producción en su totalidad, es decir para el género y no en forma individual para cada especie, como estaba previsto inicialmente.

Al tomar el promedio de producción para las dos épocas (seca- lluviosa) y eliminar aquellos datos que estaban en los extremos de la distribución normal, se halló que la producción promedio por árbol para ocho sangrías es de 181,32 mililitros.

Para hallar la producción de caucho seco por árbol, se tomó en cuenta el rendimiento, el cual se halló relacionando el volumen del látex recogido durante un día de sangría con el peso seco de la lámina elaborada con él, encontrándose un rendimiento del 33% en promedio.

De acuerdo con el promedio de producción, se tiene una producción de 7,47 gr de caucho seco por sangría, la cual es ligeramente inferior a la de 9,27 gr reportada para Hevea quianensis en el Brasil (Wiesniewki, 1981). Esta diferencia puede atribuirse a errores de campo.

De acuerdo con estos resultados la producción esperada por hectárea, es de 7,65 kg/año de caucho laminado seco, tomando un promedio de 16 árboles por hectárea y trabajando ocho meses al año.

Para la región en que se efectuó el estudio ecológico del Proyecto TROPENBOS (1988) y teniendo en cuenta los datos de composición florística reportados por Sánchez y Palacios (1990) se tiene que las especies de Hevea se encuentran presentes en las siguientes unidades fisiográficas: Ec: Plano aluvial del río Caquetá con inundación esporádica; Si: plano sedimentario terciario con disección irregular, bien drenados; Ce: llanura aluvial de los ríos amazónicos, plano de inundación de los ríos de aguas claras, complejos de orillares altos, con drenaje imperfecto a moderadamente bien drenados; Tp: Terrazas bajas del río Caquetá, parte plana, bien drenada; H: Terrazas alta del río Caquetá, parte plana, con drenaje de bien o moderadamente bien. En estas unidades predominan las especies Brownea grandiceps, Iriartea ventricosa, Goupia glabra, Clathrotopis macrocarpa. Las unidades cubren una superficie de 152.591 hectáreas. De acuerdo con los datos anteriores, el potencial productivo para esta región sería de 1.168 toneladas de caucho seco laminado por año.

## Análisis de la producción en zona de tierra firme y vega

Después de organizar los datos por zona y efectuar un análisis de frecuencia, empleando un rango de 60 ml, se obtuvieron producciones promedio para tierra firme y vega de 180,40 y 156,32 mililitros respectivamente.

Para evaluar si existía diferencia entre la producción de las dos zonas, se planteó la hipótesis nula que indicaba que no existía diferencia significativa entre las medias de producción en las dos zonas, contra la alterna que plantea una diferencia entre las medias. De los cálculos se obtiene un Zc = 1,4976, el cual está dentro del área de no significancia (de -1,96 a 1,96).

#### Análisis de producción en época lluviosa y seca

La producción para las épocas lluviosa y seca, se calculó también mediante un análisis de frecuencia, utilizando igualmente rangos de 60 mililitros y desechando aquellos datos que no tenían frecuencias representativas.

Para las ocho sangrías, las medias calculadas fueron de 189,87 mililitros en la época lluviosa y de 176,25 en la época seca.

Realizando los cálculos para la prueba de significancia a un nivel de 0,05% se aceptó la hipótesis nula (no existe diferencia significativa en la producción de las dos épocas) puesto que el Zc = 1,23 se encuentra dentro del área de no significancia.

## Análisis de la producción teniendo en cuenta el diámetro y altura

Para definir si existía alguna relación entre el diámetro y la altura con la producción, se organizaron separadamente los datos de tierra firme y de vega y con ellos mediante un análisis estadístico se hallaron los coeficientes lineales de 0,67 y 0,66 para el diámetro y altura respectivamente.

Se hallaron para las dos zonas las siguientes ecuaciones que permiten estimar la producción, teniendo en cuenta el diámetro y la altura.

Para tierra firme:

 $Y = 259,69 + 22,46 X_1 - 28,81 X_2$ 

Para vega:

 $Y = -125,36 + 12,23 X_1 + 2,11 X_2$ 

Donde

Y = producción esperada en ml para ocho sangrías

 $X_i$  = diámetro en cm

 $X_2$  = altura en m

#### Análisis de la producción en relación con el espesor de la corteza

Se tomaron los promedios de producción de las dos épocas de los diferentes árboles que tenían el mismo espesor de corteza, con ellos se realizó un análisis de regresión lineal, encontrándose un coeficiente de regresión de 50,9%; concluyéndose que el espesor de la corteza no se puede tomar independientemente para estimar la producción.

#### Calidad del caucho

Los análisis químicos practicados a las muestras son los siguientes:

Muestra	Volátiles a 105 °C, % en masa	Cenizas a 700 °C % en masa	
1	0,45	0,197	
2	0,45	0,158	
3	0,41	0,230	

La muestra No. 1 corresponde a la lámina hecha de látex de la especie conocida en la región como siringa hoji-pequeña, la No. 2 pertenece a la especie siringa hoji-redonda; la muestra No. 3 a la lámina realizada con látex de la especie conocida como siringa hoji-larga.

Estas "diferentes" especies no corresponden con una diferencia taxonómica, por ello estos análisis se deben considerar como provenientes de las dos especies identificadas en la zona.

Al comparar los análisis con los parámetros dados por la norma ICONTEC No. 337, se puede concluir que este

SEARCH ON ALPESO SOUR CE DE

caucho pertenece según su composición química a un caucho natural de grado A y por su apariencia física, a una calidad excelente.

#### Bibliografia

DUCKE, ADOLFO, 1946. Nuevas contribuciones para el conocimiento de los cauchos Hevea de la AMAZONIA BRASILERA 1. Trad. Ovidio Rincón. Bogotá. Boletín Técnico No. 18. INCORA, 80 p.

DUIVENVOORDEN, JF, et al. 1988. Levantamiento ecológico de la parte de la cuenca del medio Caquetá en la AMAZONIA CO- LOMBIANA. Colombia Amazónica (Colombia) 3(1): 7-37.

INCORA, 1984. El caucho **Hevea** en Colombia (Colombia). Bogotá. Boletín Técnico No. 18. INCORA, 80 p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS, 1969. Caucho natural crudo clasificación y especificaciones. Bogotá. Norma Técnica No. 337 de ICONTEC, 5 p.

RINCON SEPULVEDA, OVI-DIO, 1985. El cultivo del caucho en Colombia (**Hevea brasiliensis**). Bogotá. Federación de cafeteros de Colombia. Bogotá, 35 p.

WISNIEWSKI, A. 1981. Borrachas naturais Brasileiras II. Borrachas francas. Belem-Para. EM-PRABA Micelánea No. 7, 24 p.

-decay perfection separated article

o de sudifris estadimico se ha Harrin tos cuer memes lluca

de orillares altos, con dress

Tent as buise set via Caque

# Avalúo diferencial de predios por uso y estado ambiental para su manejo en cuencas hidrográficas\*

HOLMAN RAÚL GAITÁN M. JORGE ENRIQUE GÓMEZ B.\*\*

#### Resumen

El presente trabajo pretende contribuir a una planificación integral de desarrollo a nivel municipal mediante el manejo de cuencas hidrográficas, así como en la consecución de recursos económicos para la recuperación y generación de bienes y servicios procedentes de los recursos naturales renovables.

Se desarrolló a nivel predial una evaluación ambiental con base en parámetros biofísicos: contaminación hídrica, del suelo y del aire; tipo de erosión, alteración de ecosistemas y uso del suelo. Los índices de evaluación fueron tomados de cero a diez; la sumatoria de los puntajes dividida en los parámetros evaluados da un índice de avalúo del que se obtiene un puntaje predial. Los puntajes son incluídos en siete categorías ambientales de las que se obtiene una nueva sobretasa de impuesto ambiental (SIA), fijada en un 10 por mil sobre el avalúo catastral actual, la que varía desde un 0% como incentivo de exención tributaria por adecuado estado ambiental, hasta un 100% por deterioro ambiental.

El avalúo se desarrolló en 48 predios en un área aproximada de mil hectáreas, ubicada en la cuenca hidrográfica del río Barroblanco en jurisdicción del municipio de Fusagasugá. Los parámetros evaluados, por ser los de mayor incidencia en el deterioro ambiental fueron: localización de cultivos vs. pendiente, actividad gana-

<sup>\*</sup> Extracto de la tesis de grado de Ingeniero Forestal, presentada a la Universidad Distrital "Francisco José de Caldas". en noviembre de 1990 y dirigida por el Ingeniero Forestal Fabio Posada. Colaboración de INDERENA.

<sup>\*\*</sup> Ingenieros Forestales.

## Quencas Hidrográficas

dera vs. pendiente, tipo de erosión, protección forestal y disposición final de residuos biodegradables y no biodegradables. Los puntajes oscilaron entre 48 y 60. La totalidad de predios fueron incluídos en las categorías IV y V, con sobretasas de impuesto ambiental del 45% y 30%, indicativo de un deterioro ambiental. Dentro del plan general de manejo a nivel predial, la reforestación de márgenes hídricas y el cubrimiento forestal predial, han sido tomadas como actividades prioritarias, con un plan de reforestación de 93 y 32 hectáreas respectivamente.

#### Introducción

El deterioro de los recursos naturales y sus efectos ambientales ocasionan problemas irreversibles o de difícil recuperación, siendo necesario adoptar estrategias a nivel municipal, que incentiven a la población al adecuado manejo de los recursos naturales renovables, para así contribuir a la conservación de los mismos y a la solución de los problemas socioeconómicos de la comunidad.

Los parámetros ambientales y de conservación de los recursos naturales renovables, son variables que deben tenerse en cuenta en el avalúo catastral de predios, el que se tiene en cuenta como una nueva sobretasa catastral de impuesto ambiental y como un instrumento de manejo de microcuencas hidrográficas a nivel municipal.

#### **Objetivos**

#### Objetivo General

Contribuir en la planificación integral de desarrollo rural en el municipio de Fusagasugá con el manejo de sus microcuencas hidrográficas, así como en la consecución de recursos económicos para la recuperación y generación de bienes y servicios, provenientes de los recursos naturales renovables.

#### Objetivos Específicos

- Desarrollar un avalúo diferencial de predios mediante una evaluación ambiental, para determinar una nueva sobretasa de impuesto ambiental.
- ☐ Elaborar un plan general de actividades para la conservación de los recursos naturales renovables, formulando estrategias para el mejoramiento a nivel predial.

#### Metodología

#### Características de la cuenca hidrográfica del río Barroblanco

Con base en información secundaria y con la ejecución de los correspondientes estudios en la cuenca hidrográfica del río Barroblanco, se determinaron sus principales características biofísicas y socioeconómicas, con el objeto de delimitar una zona piloto de estudio ambiental.

#### Zona piloto de estudio ambiental

De acuerdo a las características estudia-

## Quencas Hidrográficas

das, se delimitó en jurisdicción del municipio de Fusagasugá la zona piloto para el presente estudio, en la que se realizó un estudio morfométrico y un estudio socioeconómico a nivel predial, con la metodología utilizada por la División de Cuencas Hidrográficas del Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente (INDERENA), determinando además el uso actual de suelos.

## Evaluación predial y sobretasa de impuesto ambiental

Para la evaluación predial se contemplaron los aspectos biofísicos que más ingerencia tienen en la conservación de los recursos naturales renovables. Los parámetros contemplados para esta evaluación son referentes a: la contaminación del agua, del suelo y del aire por la inadecuada disposición de residuos biodegradables y no biodegradables; el inadecuado uso del suelo por malas prácticas de conservación; el tipo de erosión y la alteración de ecosistemas forestales.

El deterioro de los recursos naturales y sus efectos ambientales ocasionan problemas irreversibles o de difícil recuperación

Cada parámetro fue evaluado en un rango de 0 a 10, siendo 0 el mayor índice de deterioro ambiental. De la sumatoria de los puntajes parciales para cada parámetro dividida en el número de parámetros evaluados, se obtiene un índice de avalúo el que determina un puntaje predial. Los puntajes son incluídos en la respectiva categoría ambiental, la cual, determina la nueva sobretasa de impuesto ambiental que varía desde un 0% como incentivo de exención tributaria, por adecuado estado ambiental, hasta un 100% de impuesto por deterioro ambiental. Esta nueva sobretasa ha sido fijada en un 10 por mil sobre el avalúo catastral actual.

#### Plan general de actividades a nivel predial para la conservación y manejo de los recursos naturales renovables

Este plan general se elaboró dependiendo de los parámetros ambientales evaluados que más han incidido en cada uno de los predios. El plan contempla la intervención de un grupo multidisciplinario, el que se encargará de suministrar la asistencia técnica necesaria para tal fin. Se elaboraron las correspondientes estrategias prediales, con el objeto de mejorar las condiciones ambientales en cada uno de ellos.

#### Resultados

#### Características de la cuenca hidrográfica del río Barroblanco

La cuenca hidrográfica del río Barroblanco se encuentra localizada al Noroeste del departamento de Cundinamarca, en jurisdicción de los municipios de Fusagasugá, Pasca y Silvania, con un área de 11.000 hectáreas. La cuenca hace parte de las formaciones eco-

## - Cuencas Hidrográficas

lógicas del bosque húmedo premontano (h-PM), bosque húmedo montano alto (bh-MA) y bosque húmedo montano (bh-M); el área de la cuenca se caracteriza por el minifundio. La precipitación media anual promedio en la cuenca es de 860 mm.

La cuenca está dedicada a distintas actividades de tipo agropecuario, dependiendo principalmente de la altitud y la topografía.

#### Zona piloto de estudio

La zona piloto se encuentra localizada en la parte media de la cuenca, entre los 1.900 y 2.800 m.s.n.m., conformada por las microcuencas Los Robles, Las Cubias y La Pradera; en jurisdicción del municipio de Fusagasugá, abarcando un área aproximada de 1.000 hectáreas, en la que se encuentran establecidos 48 predios.

Para la evaluación predial se contemplaron los aspectos biofísicos que más ingerencia tienen en la conservación de los recursos naturales renovables

La principal actividad económica es la ganadera, debido a los limitantes de uso del suelo que no permiten una actividad agrícola a gran escala sino a nivel de subsistencia. La leña es la principal fuente energética utilizada (85% de los predios).

## Evaluación predial y sobretasa de impuesto ambiental

Dentro de los parámetros ambientales para la evaluación predial se consideraron los siguientes: localización de cultivos vs. pendiente, actividad ganadera vs. pendiente, tipo de erosión, protección de márgenes hídricas, cobertura forestal del predio, disposición de residuos biodegradables y no biodegradables.

De acuerdo a los puntajes prediales obtenidos con los parámetros evaluados, la Tabla 1 muestra las categorías ambientales y su correspondiente porcentaje de sobretasa de impuesto ambiental.

De acuerdo a la tabla mencionada los predios fueron clasificados en categorías para determinar la sobretasa de impuesto ambiental; tomándose como un diez por mil del avalúo catastral vigente, sobre el cual se

Tabla 1. Categorías para el avalúo de impuesto predial ambiental

Categoría	Puntaje predial	Sobretasa de impuesto ambiental %
I and a second	0 -10	100
II .	10,1 - 25	75
III . As a man	25,1 - 40	60
IV die	40,1 - 55	45
V	55,1 - 70	30
VI	70,1 - 85	t Cada parimetro f
VII'	85,1 - 100	7 6665 6 6 6 0

## Quencas Hidrográficas

aplicó la sobretasa de impuesto ambiental (Tabla 2).

Dependiendo del grado de deterioro de los predios, el plan general de actividades muestra las etapas a desarrollar, acorde a las estrategias y a los requerimientos de cada predio.

## Conclusiones y recomendaciones

- En la zona piloto de estudio están comprendidos 48 predios. La principal actividad económica desarrollada a nivel predial es la ganadera, la cual abarca un 63,52% de los predios; la agricultura a nivel de cultivos de subsistencia cubre un 24,32% de los predios y la actividad forestal está representada por un 6,75%. El 85% de los predios utiliza leña como principal fuente energética.
- ☐ El 77% de los predios están incluídos en la categoría IV y el 23% restante en la categoría V, con sobretasas ambientales del 45% y 30% respectivamente, lo que evidencia una homogeneidad de deterioro ambiental presente en toda la zona.

El incremento de impuesto predial con la sobretasa de impuesto ambiental es del 66,5%; la sobretasa de impuesto ambiental ha sido fijada en un 10 por mil, pero puede ser modificada entre un 4 y 12 por mil, de acuerdo al criterio y necesidades de la administración municipal.

#### Bibliografia

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLA-NEACION, 1988. Descentralización administrativa, leyes y decretos. Santafé de Bogotá, D.C. Departamento Nacional de Planeación, 300 p.

FAO, 1985. Incentivos para la participación de la comunidad en programas de conservación. Serie 12. Roma, Italia. FAO, 180 p.

FUNDACION PARA LA EDUCACION Y LA CULTURA, 1991. Constitución Política de Colombia. Santafé de Bogotá, D.C. Fundación para la Educación y la Cultura, 140 p.

INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CO-DAZZI, 1988. Resolución No. 2555 de 1988 por la cual se reglamenta la formación, actualización de la formación y conservación del Catastro Nacional. Santafé de Bogotá, D.C. IGAC, 40 p.



## Quencas Hidrográficas

TABLA 2. SOBRETASA IMPUESTO AMBIENTAL.

Numero Predial	Avaluo Catastral (\$)	Impuesto Predial Actual (4)	Categoria predial	Sobretasa ambiental %	SOBRETASA IM- PUESTO AMBIENTA (‡)
02-010-001	51.000	281	IV	45	230
02-010-002	407.000	2.239	IV	45	1.832
02-010-003	746.000	4.103	IV	45	3.357
02-010-004	137.000	754	IV	45	617
02-010-005	824.000	4.532	٧	30	2.472
02-010-006	10.500	58	V	30	32
02-010-007	21.000	116	IV	45	95
02-010-008	3'691.000.	20.301	IV	45	16.610
02-010-011	231143.000	152.744	V	30	69.429
02-010-012	973.000	5.352	IV	45	4.379
02-010-013	185.000	1.018	IV	45	833
02-010-014	381.000	2.096	IV	45	1.715
02-010-015	592.000	3.256	IV	45	2.664
02-010-016	1'004.000	5.522	IV	45	4.518
02-010-022	730.000	4.015	IV	45	3.285
02-010-024	2/505.000	13.778	IV	45	11.273
02-010-026	1'840.000	10.120	IV	45	8.280
02-010-027	1/095.000	6.023	īV	45	4.928
02-010-028	988.000	5.434	IV	45	4.446
02-010-030	1/934.000	10.637	V	30	5.802
02-010-031	11748.000	9.614	IV	45	7.866
02-010-032	81943.000	54,105	IV	45	40.244
02-010-033	1'499.000	8.245	V	30	4,497
02-010-034	31607.000	19.839	IV	45	16.232
02-010-035	1/551.000	8.531	IV	45	6.980
02-010-036	258.000	1.419	IV	45	1.161
02-010-037	434.000	2.387	IV	45	1.953
02-010-038	456.000	2.508	IV	45	2.052
02-010-039	558.000	3.069	IV	45	2.511
02-010-040	684.000	3.762	IV	45	3.078
02-010-041	51718.000	34.594	IV	45	25.731
02-010-042	3/072.000	16.896	IV	45	13:824
02-010-043	11780.000	9.790	IV	45	8.010
02-010-045	1/801.000	9.906	V	30	5.403
02-010-046	289.000	1.590	v	30	867
02-010-047	11463.000	8.047	V	30	4.389
02-010-048	140.000	770	V	30	630
02-010-049	81762.000	53.010	· v	30	26.286
02-010-050	312.000	1,716	v	30	936
02-010-051	21552.000	14.036	v	30	7.656
02-010-053	228,000	1.254	IV	45	1.026
02-008-031	272.000	1.496	IV	45	1.224
02-008-033	21346.000	12.903	IV	45	10.557
02-003-044	2'635.000	14.493	IV	45	11.858
02-008-045	2'502.000	13.761	IV	45	11.259
02-008-047	4'365.000	24.008	IV	45	19.643
02-008-071	7'452,000	45.085	IV	45	33.534
02-003-071	2'684.000	14.762	IV	45	12.078
OZ 01Z 100	2 004.000	14.102		13	12.010
		982	TOTAL	100 =	428.274

#### Resúmenes de Tesis de Ingeniería Forestal

## Plan de educación ambiental para el canal del río San Cristóbal de Bogotá

FREDDY CASTAÑEDA TRIANA Y FERNANDO GUARÍN CORREDOR

ELKIN JOSE GIL CORREA VEIRO ANGEL PARRADO REVE

omo una nueva forma de tratar el problema del deterioro ambiental, se hizo un estudio que buscaba medir la actitud ecológica de los vecinos del Canal del Río San Cristóbal de Bogotá y establecer un modelo de arborización para el cambio de las conductas contaminantes, crear un modelo de arborización para la zona haciendo énfasis en el uso de especies nativas y elaborar un video piloto que mostrara el estado actual de los canales de aguas lluvias de la ciudad.

Para medir la actitud, se construyó una Escala de Actitudes Ecológicas tipo Likert. La muestra estuvo compuesta por 150 sujetos divididos en dos estratos. Como variable independiente se tomó el estrato socioeconó-

mico y como variable dependiente la puntuación obtenida en la escala. Esta se estandarizó con 24 sujetos.

La confiabilidad obtenida para la escala total fue 0,87; en las subescalas se obtuvo: para compromiso 0,65, conocimiento 0,67 y efecto 0,70. La validez se estableció por el método de validez lógica.

No se encontró diferencia significativa entre los estratos en la escala total ni en las subescalas. Dentro de la muestra total se obtuvo diferencia significativa únicamente en el nivel de estudios.

Se encontró que la población tiene una actitud positiva ante los diversos problemas que presenta el canal y una buena disposición a trabajar por el cambio de las situaciones negativas que allí se presentan, pero existe el inconveniente de un nivel de conocimiento muy general sobre Ecología, lo que impide que la actitud se concrete en actividades constructivas.

Se presenta el diseño de una arborización para el canal y un programa de cambio de actitudes ecológicas, además del video "Nuestro Vecino el Canal". Se concluye que existen condiciones favorables para desarrollar un programa de Educación Ambiental. Se recomienda ampliar la cobertura del estudio a todos los canales de la ciudad.

gesis

## Plan de manejo y desarrollo integral de la quebrada San Pedro Curumaní - Cesar

#### EDGAR H. PINILLA SOLÓRZANO Y TONY M. MUÑOZ PALLARES

El objetivo del trabajo fue el de conocer las características biofísicas y socio-económicas de la Quebrada San Pedro con el fin de evaluar la magnitud de los problemas, determinar las áreas de manejo en la cuenca, dar alternativas de solución y lograr así un mejor desarrollo de esta zona.

Para el estudio se realizó un reconocimiento general de campo, utilizando fotografías aéreas escala 1:52.000 y planchas topográficas 1:25.000. Se realizaron trabajos preliminares, revisión de cartografía, elaboración de mapa base, fotointerpretación preliminar, encuestas; en trabajos de campo se realizó la comprobación de campo de las unidades de uso actual fotointerpretadas (cultivos semestra-

les, pasto natural, pasto natural enmalezado, rastrojos, bosque natural, bosque natural secundario, tierras erosionadas), se realizó la encuesta. Para el uso potencial se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros: pendiente, textura, profundidad efectiva, clima. Los trabajos de oficina fueron: fotointerpretación final, transferencia, elaboración de mapas, cálculos, procesamiento y análisis de la encuesta, elaboración del plan de manejo, textos finales.

El problema social que prevalece en la zona de estudio, es la causa más importante de la migración de los habitantes del municipio y lugares cercanos hacia el casco urbano, aumentando la demanda de servicios públicos, presencia de conflictos

de tenencia de tierras, aumento de desempleo, etc. El tipo de vivienda más común para la zona es la construída en bahareque, con pisos en cemento y tierra, techo en teja de zinc, no posee servicio sanitario, adolece de alcantarillado, acueducto y energía eléctrica. No utilizan semilla seleccionada, el campesino siembra sin ninguna clase de abono; los principales obstáculos para la venta de los productos agrícolas son los bajos precios y el transporte. Las características morfométricas de la cuenca no representan aparentemente peligrosidad por presencia de avenidas, pero debido al bajo índice de protección de la cuenca, puede volverse torrencial de alta peligrosidad en períodos húmedos. como el estrato socioecono

gesis

# Evaluación de la dinámica de un sector de los cerros de Santafé de Bogotá, p.c., con base en el análisis aerofotográfico multitemporal

ELKIN JOSÉ GIL CORREA Y CIRO ANGEL PARRADO REYES

a sido el desarrollo tecnológico el que posibilita a partir de imágenes de un mismo objeto, obtenidas en épocas diferentes, apreciar mediante un estudio cuidadoso y con la tecnología apropiada, como se ha modelado el espacio físico, cuál es la dinámica que ha transformado el marco natural en que se incrusta la ciudad de Santafé de Bogotá D.C. y a costa de qué elementos naturales ha desarrollado el habitante urbano su medio ambiente metropolitano.

Las imágenes de los objetos motivo del análisis son producidas por la técnica de la percepción remota, de las cuales se seleccionaron fotografías aéreas del año 1949 que comparadas, con las obtenidas en los años 1986 y 1987 permiten ver no sólo el crecimiento físico de la ciudad en los 42 años de intervalo considerado, sino que además facilitan observar y medir los cambios ocurridos en el medio natural que sirve de cuna a la ciudad.

Son los elementos (análisis de 1949 y análisis de 1991) y la premisa (síntesis comparativa) los que facilitan conocer la dinámica de la ciudad que se expande, determinando así tanto las áreas degradadas como las no degradadas, a partir de las cuales podemos tener la certeza de la tendencia normal del desarrollo urbano. Esta, es artificializante y su espiral de desarrollo tiene como hilos conductores la necesi-

dad de espacio del hombre; al identificar las áreas críticas se hace evidente que la falta de planificación integral, es decir, una planificación que consulte las necesidades económicas, sociales, políticas; los pre-requisitos ambientales y una visión propia, rayan por su ausencia y producen una ciudad sin ningún patrón, cuya única constante es la del desorden físico, institucional y, por lo tanto, humano.

El crecimiento urbano se ha dado entonces como producto de la presión sobre el espacio en sus diferentes acepciones y no como producto de algún tipo de planificación integral.

resis

# Caracterización de Fincas y Sistemas Agroforestales Tradicionales en la faja cafetera del municipio de "El Colegio" Cundinamarca

J. RICARDO HERNÁNDEZ M., FREDDY A. JIMÉNEZ G. Y JAIME A. PAREDES B.

'I presente estudio pretendió aplicar una metodología de caracterización que permitiera, mediante el enfoque de Sistemas de Finca y Sistemas Agroforestales Tradicionales, describir y comprender a nivel social, productivo y económico, la manera cómo el campesino (a partir de sus propias motivaciones) maneja su finca v las consecuencias que de este manejo se derivan; de tal modo que sirvan como herramienta para la planificación y ejecución de alternativas de manejo en los municipios, cuencas y/o micro-

cuencas.

El estudio se llevó a cabo en el municipio de "El Colegio" - Cundinamarca y la metodología utilizada se basó en la propuesta del CEN-TRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSE-ÑANZA - CATIE e incluye cinco etapas: recolección de información básica del área, fijar objetivos y límites de la caracterización, recolección de datos sobre las características de los sistemas existentes, determinación de los problemas y oportunidades existentes en la zona de estudio, conclusiones y recomendaciones.

Los resultados se agruparon en tres temas básicos correspondientes a características sociales, aspectos productivos y características económicas que se describen a continuación:

- —Características Sociales. De las cuales las más importantes son: vivienda, servicios públicos, educación, edad, sexo y actividad económica de los habitantês de la zona.
- -Aspectos productivos. Se refieren al tipo de siste-

gesis

mas de cultivo, edades, densidades, labores culturales, cantidad de jornales aportados por la familia y contratados, cantidad de insumos, producción, costos de labores, insumos, productos y mercadeo de éstos.

Características Económicas. Los resultados de costos y producción obtenidos se llevan al simulador electró-

nico MULBUD, el cual provee el análisis financiero de los diferentes sistemas agroforestales y monocultivos más frecuentemente encontrados (Moda) en el área de estudio. Los resultados de este aspecto giran alrededor de indicadores como el Valor Presente Neto (V.P.N.) y la relación Beneficio/Costo (B/C).

Los aspectos relacionados con las conclusiones y reco-

mendaciones giraron en torno a planes específicos de
acción para subsanar deficiencias, sociales, productivas y económicas de los habitantes de la región y principalmente en la potencialidad
que tienen los sistemas agroforestales como alternativa
de manejo de Uso de la Tierra, que supla las deficiencias en la ordenación y planificación del desarrollo rural.

mas de cultivo, edades, injen en entre estant preves, indudaciones giraren en tordensidades, labores enua. Les parties entre estatuas agrodo de jornales diferentes sistemas agrodo de contratados por salacidade de jornales diferentes sistemas agrodo de contratados contratados contratados contratados contratados contratados contratados contratados contratados en finalmente en estados de estudios produccion, que de contrata de la contrata de estudios produccion, que de contrata de la contrata de contrata de contrata de la contrata de contrata de la contrata



extinct a long to be taken the every

enchaire efficieres de stat

dad equentities de las las

tope, the products as the

Niconman

## Algunas normas para las contribuciones a la Revista Colombia Forestal

Las contribuciones de los colaboradores a la Revista Colombia Forestal, podrán incluirse en alguna de las siguientes secciones de la révista: Artículos Cientificos, Notas de Investigación, Comunicaciones Técnicas, Notas y Comentarios, Reseña de Libros. Resúmenes de Tesis de Grado.

#### Artículos Científicos

Manuscritos originales sobre resultados de investigaciones que sigan la metodológia científica y que presenten aportes importantes a la Ciencia Forestal, los cuales deben incluir: descripción de los antecedentes; hipótesis y objetivos; materiales y métodos; resultados y su interpretación , en algunos casos con base en análisis estadísticos y conclusiones sobre los hallazgos más sobresalientes.

#### Notas de Investigación

Escritos sobre descripciones parciales o finales de investigación, que incluyan observaciones importantes, por ejemplo:

- Métodos de Investigación y técnicas especiales, en materia forestal, probadas y adaptadas a nuestro medio.
- Comportamiemto y adaptación de especies forestales y procedencias.
- \_ Investigaciones y observaciones sobre plagas` y enfermedades forestales.
- Nuevas descripciones botánicas.
- Resultados parciales de investigaciónes en desarrollo y en general informaciones técnicas cuya publicación se considere debe hacerse en forma inmediata.

La publicación del artículo como Nota de Investigación no invalida su utilización posterior por los autores en cualquier otra publicación.

#### Comunicaciones Técnicas

Escritos de interés técnico - científico relacionado con las ciencias forestales: Revisiones de literatura actualizadas y de suficiente interés y profundidad.

#### Notas y Comentarios

Notas de interés técnico sobre conferencias, seminarios, programas de investigación, extensión y educación y comentarios sobre nuevas revistas.

## Instrucciones a los Colaboradores

1

Los textos deben elaborarse en lenguaje claro, breve y con datos precisos. Los trabajos no deben exceder de 20 páginas tamaño carta y a doble espacio. Salvo casos excepcionales.

2

Los trabajos deben presentarse en original de computador, con margen de 4 centímetros y con las páginas numeradas, incluidos los cuadros con datos. Además deberá enviarse el diskette de 3 1/2 en Word Perfect 5.1.

3

La escritura de nombres científicos de plantas o animales (género y especie) deberá hacerse en cursiva o letra itálica de computador.

4

En la primera página del trabajo se debe indicar: título conciso, nombre y apellido del autor o autores, título profesional y cargo que desempeña e institución donde se hizo la investigación.

5

Los cuadros deben tener títulos en la parte superior y números consecutivos. Las gráficas, dibujos y fotografías o diapositivas se considerarán como figuras y deberán llevar cada uno una leyenda explicativa en la parte inferior y números consecutivos. Las gráficas deben presentarse en original en papel mantequilla o en originales nítidos de computador. Las fotografías deben colocarse en hojas separadas del texto y adheridas a éstas con cinta pegante, y con su leyenda respectiva.

6

Las citas bibliográficas en el texto deben contener los nombres de los autores y el año de publicación entre paréntesis. La bibliografía al final del artículo debe ordenarse alfabéticamente según autores.

7

Las referencias de libros y/o documentos de las citas bibliográficas deben indicar: autor personal o institución, año de publicación, título, número de edición, lugar de publicación, casa editora y número de páginas.

8

Las referencias de las revistas deben incluir: autor, año de publicación, título del artículo, nombre de la revista, lugar de publicación, volumen y número de la revista, página inicial y final que incluye el artículo.

9

Todo trabajo debe venir acompañado por un resumen que compendie su contenido y conclusiones. Este resumen debe tener de 150 a 200 palabras y debe colocarse al comenzar el artículo.

10

Utilice notas al pie de las páginas, cuadros o figuras, para explicar abreviaturas y símbolos poco frecuentes.

11

Las cifras decimales se deben separar con coma.

12

El autor recibirá gratuitamente 5 ejemplares de la revista; en el caso de autor y coautor, cada uno recibirá 3 ejemplares.