



EVALUACION DEL ESTADO ACTUAL DE LAS PLANTACIONES DE
MOPA-MOPA EN EL MUNICIPIO DE MOCOA

SANDRA MILENA ARAUJO
JAIR ADILSON PRADO

ARTESANIAS DE COLOMBIA S.A.
LABORATORIO DE DISEÑO
PASTO-NARIÑO
2004

INTRODUCCION

En la amazonia Colombiana se encuentran un sin número de especies *promisorias endémicas* que se destacan por la producción de frutos, maderas y exudados correspondientes a metabolitos secundarios, de los cuales se reciben ingresos adicionales por ser de gran utilidad en la *industria nariñense*.

El Mopa-mopa *Elaeagia Pastoensis* M. hace parte de este gran número de especies de la cual se extrae una resina natural, utilizada como materia prima para la decoración de vasijas, cerámicas, vidrios y acabados de muebles para darles mayor resistencia contra el agua y el fuego; convirtiéndose en un excelente material natural de trabajo para ebanistas, talladores, artesanos y pintores con el cual se producen verdaderos objetos de arte. (Corporación Autónoma Regional del Putumayo, 1990).

Actualmente la explotación masiva de la resina se hace a nivel de las *poblaciones naturales*, que se ven amenazadas de destrucción, por la costumbre de talar los árboles para facilitar la recolección de los "cogollos" y "yemas terminales", donde se encuentra el barniz.

Por lo que se hace necesario realizar investigaciones encaminadas al conocimiento de la especie las cuales incluyan estudios de su cultivo, formas de asociación, explotación, manejo, así como cual es su comportamiento, desarrollo y producción a nivel de establecimiento controlado, que permitan el establecimiento en fincas de la especie a nivel de pequeño y mediano productor para así disminuir la presión que se hace a los bosques.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Contribuir al conocimiento acerca del comportamiento y desarrollo de Mopa-mopa en condiciones de siembra.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Identificar los diferentes predios en donde se encuentra la especie de *manera introducida*.

Describir el tipo de manejo realizado a las plantaciones de Mopa-mopa por parte del propietario.

Evaluar el potencial productivo de la especie bajo estas condiciones.

3. JUSTIFICACION E IMPORTANCIA

Desde tiempo atrás, en el departamento del Putumayo se ha venido *haciendo un uso irracional de los recursos naturales tanto por falta de conciencia en la gente que explota irracionalmente como la falta de interés de entidades públicas y privadas por promover prácticas de uso racional, ocasionando de esta manera, alteración en los ecosistemas y una acelerada degradación de suelos.*

La explotación actual del barniz, no es una excepción, debido a que su *aprovechamiento, se centra en los ecosistemas naturales, ya que la mayoría de los cultivadores de la resina no se han preocupado por domesticar la especie en sus predios.*

Sin embargo la CAP (Corporación Autónoma Regional del Putumayo) durante el periodo de 1988 -2002, realizó varias plantaciones de esta especie a lo largo de las riveras de los principales afluentes en varias veredas del municipio de Mocoa, cuyo propósito en ese entonces era el de protección de cuencas; sin embargo a estas plantaciones no se les hizo un seguimiento evaluativo que permitiera conocer el comportamiento de la especie fuera de su habita natural, por lo que se justifica la realización de estudios encaminados al conocimiento del desarrollo y producción de *Elaeagia Pastoensis* bajo estas condiciones.

A través de la evaluación actual de estas plantaciones se obtendrá modelos que permitirán conocer el comportamiento de la especie a lo largo de estos años lo que nos indicará que tan factible es la domesticación de la especie ya que de ser positiva podremos contar con fundamentos que incentiven la formulación de proyectos dirigidos a promover el establecimiento de sistemas de producción sostenibles en cuyas veredas la explotación de la resina es abundante con lo cual se

espera mejorar la calidad de vida de los habitantes así como el mantenimiento de los recursos naturales al disminuir la presión antrópica que se hace sobre estos.

Además el estudio de estas plantaciones de Mopa-mopa hace parte de una serie de proyectos investigativos que se están llevando a cabo por el laboratorio de diseño quien ha mostrado interés en la difusión de la importancia económica y ecológica de esta especie.

4. ESTADO ACTUAL DEL PROBLEMA

El bosque es una reserva territorial para la gran mayoría de la población *desplazada y desposeída que nuevamente y ante la incertidumbre de la tenencia de la tierra, aumenta la tala de bosques para destinar las tierras para la agricultura. La falta de incentivo para la producción agrícola, la caída de los precios de los monocultivos a gran escala promovidos por el gobierno como el café y el maíz, hace que los campesinos busquen fuentes más rentables para su producción.*

Colombia tiene una de las cinco mayores tasas de deforestación de bosque húmedo tropical en el mundo. Durante la década de 1980 se destruyeron 15,4 millones de hectáreas de bosque húmedo tropical, de las cuales el 4,5 por ciento se deforestó en Colombia, principalmente en su región amazónica (Departamento Nacional de Planeación, 1996). Por lo que se está acabando con la biodiversidad sin haberle realizado el estudio ni aprovechamiento adecuado.

Elaeagia pastoensis, hace parte de esta gran biodiversidad que se está *extinguiendo y la cual aunado a lo anterior tiene que soportar su limitada expansión geográfica y la explotación irracional que se hace de esta en los bosques.*

En la actualidad la oferta y demanda de la resina es escasa debido a la baja producción de ésta, sin embargo esta última se puede aumentar a partir de la reactivación de la promoción y comercialización de las artesanías, por lo que actualmente se pretende hacer un estudio detallado de la especie que permita su posterior explotación en forma masiva, para así aumentar el interés de los artesanos, productores y compradores nacionales y extranjeros por continuar trabajando en esta actividad.

En el momento se desconoce el número de áreas sembradas como plantación, tipos de asociaciones en que se encuentra, rendimiento de cosecha, crecimiento y desarrollo de la especie tanto de manera natural como plantada, por lo cual se hace necesario el estudio detallado de estos aspectos, los cuales nos ayudaran a impulsar su establecimiento en grandes, medianas y pequeñas extensiones de terreno a partir de proyectos productivos.

Además la escasa información registrada sobre esta especie plantea la *necesidad de proyectar investigaciones y estudios que permitan estimar su papel en la economía local y regional*. Esta investigación pretende aumentar el conocimiento e información disponible sobre aspectos no *valorados de la especie*.

5. MARCO TEORICO

5.1 GENERALIDADES DE MOPA-MOPA

5.1.1 HISTORIA

Desde la época del Descubrimiento se tuvo noticias sobre la utilización de esta resina natural por los indígenas del Putumayo, con la cual recubrían los objetos de madera para darles mayor resistencia contra el agua y el fuego. En 1543, época de la fundación de San Juan de Pasto se llevo a cabo una expedición por el Valle de Mocoa al mando de Hernán Pérez de Quesada, y posteriormente lo dio a conocer en la ciudad de Pasto y desde entonces ha sido utilizado para la decoración de objetos y utensilios por artesanos, que conservan la tradición de su procesamiento y manipulación. (Cooperativa Artesanal Casa del Barniz de Pasto, 1998)

En 1884, André anotó que la planta productora de la resina con que trabajaban los barnizadores de Pasto recibía el nombre de "Mopa-mopa"; supuso que estas fuera *Elaeagia utilis* (Goudot) Wedd. Denominación que se repitió hasta década del 70 del presente siglo, Mora, 1977 en Botina 1990, 19.

Fue el profesor Mora Osejo, 1977, quien, después de tres excursiones al Putumayo y de trabajos posteriores, estableció que "*Elaeagia utilis*" (Goudot) Wedd, no es, como se aceptaba hasta la fecha, la especie utilizada para obtener el material "barniz de Pasto". Botina 1990, 19.

5.1.2 CLASIFICACION TAXONOMICA

Según Mora, (1977), Botina, (1986), y Ramos, (1990) citado por CAP, 1990, la clasificación es:

División:	Tracheophyta
Subdivisión	Angiospermae
Clase	Dicotiledónea
Orden	Rubiales
Familia	Rubiaceae
Género	Elaeagia
Especie	Elaeagia pastoensis Mora
Formas	Elaeagia pastoensis Mora fma pastoensis Elaeagia pastoensis Mora fma. Acuminata Mora

5.1.3 DESCRIPCION

La planta recibe los nombres de barniz, Mopa-mopa, Mopa-mopa de Pasto, barniz de Pasto, barniz de Mocoa y barniz de Condagua.

Arbusto de 4m de altura, tronco principal y ramificaciones de fuerte lignificación; estípulas glutinosas; hojas opuestas, brevemente pecioladas; láminas elíptico-oblongas, 15.9 cm. de longitud, hacia la base cuneada angosta, base aguda, ápice obtuso o subobtusos o ligeramente acuminado, haz glabro y brillante, envés glabro con papilas diminutas; nervaduras laterales en número de 9 a 13, por el haz poco prominentes; inflorescencias terminales, 9 cm. de longitud. 10 de ancho, ramificaciones inferiores opuestas de a dos; pedúnculo de 4.5 cm. de longitud; glabro, surcado; flores brevemente pediceladas o sésiles, pedicelos glabros de 3 a 6 mm de longitud; cáliz e hipantio de 5 a 7 mm de longitud, 5 a 6 mm de ancho, papilados glutinosos; cáliz truncado 4 a 5 lóbulos redondeados, membranosos, glabros, poco elevados, 4 mm de ancho, 0.5 mm de alto; tubo de 6 mm de ancho, 4 mm de alto, membranáceo, glabro; en alabastro copuliforme, 9 mm de longitud, tubo de 2 mm de largo, 5 lóbulos lineal oblongos, ápice incurvado, 7 mm de largo, 3 – 2 mm de ancho, ápice atenuado, glabro, coriáceo: anteras

lineares, ápice obtuso, 4mm de longitud, filamentos en alabastro de 2.5 mm de largo, base de 1 mm de ancho, estilo 2 mm de largo, 2 estigmas estrechamente capitados, 3 mm de largo; ovario trilecular, fruto capsular incluido el hipantio, Mora. 1977 en Botina 1990, 20.

5.1.4 DISTRIBUCION GEGRAFICA Y CLIMA

Aun cuando en Colombia al género *Elaeagia wedd*, de las Rubiáceas se halla representado por un buen número de especies en los bosques subandinos. La franja altitudinal entre 1 300 y 2 000 m.s.n.m. que se extiende desde las cabeceras de los ríos Mocoa y Putumayo en el noroeste del departamento del Putumayo. Pasando por las cabeceras del río Putumayo y del Guamués, en los municipios de Mocoa, Villagarzón y Orito, es el área de dispersión natural del "bamiz" y a la cual se la denomina como "Bosques de Bamiz" o "Bamizales".

El Mopa-mopa se desarrolla sobre un clima tropical húmedo, no resiste temperaturas mayores a 25°C, su nivel óptimo esta entre los 15 y 20°C, necesita un elevado porcentaje de humedad aproximadamente de 85%, su requerimiento hidrico anual esta entre 4000 y 6000 mm, encontrándose regularmente entre 1300 y 2000 m.s.n.m. CAP (Corporación Autónoma Regional del Putumayo, 1993)

5.1.5 PROPAGACIÓN

Los trabajos conducidos hasta el momento se han centrado en la búsqueda de métodos de propagación eficaces para la obtención de nuevas plantas

- **Por regeneración natural:** los troncos y ramificaciones inferiores crecen con gran potencia y emiten raíces caulinares que se hunden en la capa de humus y desarrollan plantas completamente independientes de la planta madre. Esta estatregia de

supervivencia facilita la propagación vegetativa de la especie y asegura la supervivencia de las poblaciones naturales.

- **Por estacas:** en este caso se cortan las estacas terminales de aproximadamente 20 cm. de longitud que tengan yemas con resinas y 2 o 3 pares de hojas, se aplica algún tipo de enraizador y se siembra en bolsa plásticas con musgo y hojarasca. (Botina 1990, 62).

5.1.6 SIEMBRA

Para realizar la siembra se debe limpiar y socolar los sitios donde se va a sembrar, posteriormente se hacen hoyos cuadrados de 20 cm. por 20 cm. de profundidad se rellena con hojarasca o abono orgánico y se siembra preferiblemente bajo sombra.

Cuando el Mopa-mopa se siembra en un arreglo agroforestal con especies maderables se hace en triangulo a 3,5 metros entre árbol y 4 entre surco. (CAP, 1990, 36)

Los estudios indican que se deben efectuar podas de formación al árbol para optimizar la recolección de la resina, además se debe hacer un plateau de 1 metro de radio y limpieza general cada 3 meses

5.1.7 COSECHA

La producción de la resina de barniz inicia a los tres años de la siembra, su cosecha se hace dos veces al año: en el primer semestre entre los meses de Marzo a Junio, y en el segundo entre Septiembre a Diciembre. La recolección se hace en forma manual, arrancando las yemas resinosas siendo este trabajo bastante duro y dispendioso no compensado por el valor pagado por el intermediario. Un ejemplar adulto puede producir alrededor de una libra o un kilo de la resina, todo depende de la edad de la plantación. (CAP, 1993, 30)

5.2 LA PLANTACION COMO SISTEMA

5.2.1 DEFINICIÓN DE SISTEMA

"una plantación es un sistema por que conforma una unidad compuesta de partes o elementos (árboles, cultivos, pastos, animales) que se interrelacionan entre si dentro de unos limites; esta unidad intercambia con el exterior, hacia afuera y hacia adentro"

Según Hart, (1985, 9); "Es un arreglo de componentes físicos, un conjunto o colección de cosas unidas o relacionadas de tal manera que forman o actúan como una unidad, una entidad o un todo".

5.2.2 ELEMENTOS DEL SISTEMA

Para Hart, (1985, 9) los elementos que conforman un sistema son:

- **Limites:** Son los que se ubican o definen el sistema y pueden ser de tipo espacial (área de sistema o localización) y de tipo temporal (tiempo de un ciclo de producción de un sistema o tiempo de estudio de un sistema de producción).
- **Entradas:** Flujos que ingresan al sistema.
- **Componentes:** Es la materia del sistema y son los principales constituyentes que aparecen relacionados para formar el sistema
- **Interacción entre componentes:** Relaciones estructurales o regulares entre los componentes.
- **Salidas:** Productos o flujos que salen del sistema.
- **Administración:** Parte organizativa y decisoria del sistema.

5.2.3 FUNCIÓN

Se define en términos y procesos y está relacionada con la recepción de entradas y la producción de salidas. La función como proceso puede caracterizarse aplicando los criterios de productividad, eficiencia y variabilidad. (Hart 1985, 10)

- Productividad: La producción bruta de un sistema es una medida de la salida de un sistema. Casi siempre es necesario incluir unidades de tiempo, área o superficie. La producción neta de un sistema es la cantidad de salidas, restando las entradas.
- Eficiencia. Es una medida que toma en cuenta las cantidades de entradas y salidas de un sistema; la eficiencia es la salida dividida por la entrada.
- Variabilidad. Es un concepto que toma en cuenta la probabilidad en la cantidad de salidas.

5.2.4 ESTRUCTURA

Está dada por el número, tipo y la interacción entre componentes. El número de componentes influye sobre la simplicidad o complejidad de los sistemas. (Hart, 1985,11)

- Número. Cantidad de elementos básicos que interactúan entre sí para constituir un sistema.
- Tipo. Hace referencia a las características individuales de cada componente.
- Interacción. Es el arreglo entre componentes. Las relaciones entre los componentes pueden ser del tipo de cadena directa, en la cual una salida de un componente es una entrada a otro; del tipo de cadena cíclica, en la cual hay retroalimentación; y del tipo competitivo, en el cual los dos componentes compiten por la misma entrada. Un sistema solo puede tener uno de estos tipos de interacción ó si el sistema es más complejo, puede tener las tres.

5.2.5 AGROECOSISTEMA

Es un ecosistema intervenido por el hombre mediante la utilización de los recursos naturales, en una relación de transformación, en función de intereses (necesidades humanas). Paredes, 2001, 13

5.3 SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

Agroecosistema específico, expresión de una actividad organizada de producción, donde el proceso de trabajo muestra un mismo grado de desarrollo de las fuerzas productivas. Paredes, 2001, 14

5.3.1 CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

5.3.1.1 Sistema de producción agropecuaria:

"Es una estructura de componentes animales o vegetales manejado por una persona o un grupo de personas haciendo interactuar unos recursos entre sí (tierra, capital y trabajo) y con un entorno (en función de unas normas sociales, un mercado, unas instituciones y otros sistemas) para producir en forma eficiente y sostenible bienes y servicios de origen animal o vegetal que satisfagan una demanda intermedia o final". Paredes, 2001, 15

5.3.1.2 Sistema agrícola. "Conjunto de actividades agrícolas orientados al uso intensivo de los recursos físicos (suelo, agua, radiación solar), bióticos (cultivos), y socio económicos, (mano de obra, capital e insumos), con el fin de optimizar la explotación agrícola". Paredes, 2001, 16.

5.3.1.3 Sistema pecuario: "Conjunto de actividades pecuarias orientadas al uso intensivo de los recurso físicos (suelo, agua y radiación solar), bióticos (pasturas y animales) y socio-económicos (mano de obra, capital, e insumos), con el fin de optimizar la explotación pecuaria". Paredes, 2001, 17.

5.3.1.4 Sistema agroforestal: "Son aquellos sistemas que involucran actividades agrícolas, pecuarias y forestales (especies agrícolas, permanentes, semipermanentes o temporales), destinados a la

protección del suelo, producción de alimentos, para el autoconsumo y en algunos casos excelentes para la comercialización". Paredes, 2001, 18.

Al respecto Montagnini (1992, 19) afirma que:

Un sistema agroforestal es un sistema agropecuario cuyos componentes son árboles, cultivo o animales y que presentan los atributos de cualquier sistema.

- Componentes (Elementos físicos, biológicos y socioeconómicos).
- Límites (Bordes físicos del conjunto).
- Ingresos (Energía solar, mano de obra, productos agroquímicos).
- Egresos (madera, frutos, la energía o materia que se intercambia).
- Interacciones (relaciones, o la materia, o la energía que se intercambia entre los componentes).
- Una relación jerárquica y dinámica con la organización de la finca (Posición y rol).

5.4 CARACTERIZACION DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION

Hernández y Navia (1999, 20)

Aseguran que caracterizar es el proceso mediante el cual se determinan los elementos diferenciadores de los sistemas productivos, que deben ser expresados en modelos y por lo tanto dar cuenta de una funcionalidad. Los sistemas de producción están ubicados en áreas específicas de una región o del país, y deben tener documentados sus principales limitantes y potencialidades.

CORPOICA (1996, 21) define la caracterización:

Como la determinación específica del efecto integral de los factores, físicos, bióticos, económicos, socioculturales y ambientales que permite conocer, entender y formular hipótesis acerca de la estructura, función,

manejo y razón de ser de los sistemas de producción en áreas específicas y aporta elementos de análisis para quienes toman decisiones en torno al desarrollo regional.

Para Montagnini (1992, 22-23):

Es la descripción y análisis de los aspectos relevantes de un área, con el propósito de identificar los sistemas de producción existentes y reconocer los problemas más importantes. El análisis de esos datos permite determinar si el uso de prácticas agroforestales es una alternativa factible o necesaria que contribuya a solucionar los problemas identificados.

El mismo autor menciona que los pasos de una caracterización son los siguientes:

- Determinar los objetivos de la caracterización y límites del área.
- Recolectar datos físicos, biológicos y socioeconómicos.
- Recopilar datos sobre sistemas existentes.
- Distinguir los problemas, necesidades y oportunidades existentes en el área.
- Analizar los datos anteriores con el propósito de determinar si el uso de sistemas agroforestales es una alternativa factible

5.4.1 DATOS MÍNIMOS PARA CARACTERIZAR LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

La determinación de la información mínima requerida para la caracterización de sistemas en su fase de recolección se realiza en seis etapas de análisis que son: Definición del límite del sistema,

determinación de los componentes, determinación del componente social, determinación de las interacciones, determinación de las entradas al sistema, determinación de las salidas del sistema. Hart (1985, 24)

5.5 PLANIFICACION AGROFORESTAL DE FINCAS (PAF)

El estudio de caracterización utiliza el método D&D, llenando de esta manera el vacío metodológico que presentan otros estudios, al tener en cuenta en el análisis no solamente los componentes del sistema (cultivos anuales, cultivos perennes y animales) sino que involucra de una parte, toda la unidad productiva (empresa), e incorpora la participación del productor para conocer las potencialidades, limitaciones y comprender las ventajas técnicas y económicas de introducir prácticas adecuadas y disponibles” propuesto por el ICRAF y citado por la FAO (1984, 25).

La PAF combina adaptaciones al diagnóstico y diseño agroforestal (D&D), con elementos de análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Deficiencias y Amenazas) Somarriba y Calvo (2001, 5).

El diagnóstico y diseño agroforestal (D&D) se centra en el análisis del componente leñoso perenne, de sus interacciones con los otros componentes productivos, de su manejo y de su utilización por parte de la familia que administra la tierra. El D&D visualiza la finca como un sistema donde interactúan el hombre, los sistemas de producción y el entorno ambiental y económico. Somarriba y Calvo (2001, 5).

De acuerdo a Somarriba y Calvo (2001,5), “la naturaleza compleja de los sistemas de producción y las fincas exige un diagnóstico multivariado. Se puede agrupar variables bajo ámbitos biofísico, agroforestal y humano (sociocultural, antropológico y económico)”.

5.5.1 DIAGNÓSTICO BIOFÍSICO

Es identificar y cuantificar los sistemas de producción de la finca, valorar su importancia relativa para el productor, identificar las oportunidades y limitaciones para el uso de la Agroforestería en la finca. En este diagnóstico es necesario medir la asignación de la tierra a las actividades productivas, área de pendiente, drenajes naturales, variaciones en suelos, sitios fuertemente erosionados, zonas de protección etc. Somarriba y Calvo (2001, 6).

5.5.2 DIAGNÓSTICO AGROFORESTAL

Pretende responder a preguntas como: donde están plantadas las leñosas perennes de la finca (en que sistemas de producción), cuales son las leñosas perennes (composición botánica), cuantas son (abundancia por especie), cuales y cuantos bienes o servicios aportan al productor, y que efectos favorables o desfavorables ejercen sobre los otros sistemas de producción donde se encuentran (análisis de interacciones). Somarriba y Calvo (2001, 7)

5.5.3 DIAGNÓSTICO SOCIAL Y ECONÓMICO

Determina los objetivos, visión al futuro, oportunidades y limitaciones del grupo familiar, de la finca y de sus sistemas de producción. Somarriba y Calvo (2001, 8,9).

5.6 EVALUACION

Cuando se sabe poco acerca de una especie, la investigación es básicamente de carácter exploratorio, a medida que se va obteniendo mayor información la investigación se vuelve más definitiva u orientada a la tecnología; también se centra más en sitios específicos. La

comparación del sitio donde se sembró una especie con el sitio de donde proviene se denomina "*comparación homoclimática*" y como su nombre lo indica se basa en gran medida en un cotejo climático; sin embargo, esta práctica no debe relacionarse solo con el clima sino también debe incorporarse información sobre el suelo y el uso de la tierra (Wood, J. y Burley, J. 1995, 17).

El proceso de evaluación buscará en primer lugar, determinar la adaptación de la especie al sitio, lo que se demuestra por la supervivencia y rápido crecimiento de esta y en segundo lugar, estudiar su fenología y morfología, como guías de su idoneidad para un sistema de producción agroforestal específico (Wood, J. y Burley, J., 1995, 11).

6. MATERIALES Y METODOS

6.1 LOCALIZACION

El presente estudio se realizará en las veredas: Santa marta-cauca, San Antonio, Medio Afán, (siempre y cuando estas presenten plantaciones de Mopa-mopa por lo que para escogerlas se hace necesario un reconocimiento previo de estas para determinar en que predios se puede realizar el siguiente estudio) municipio de Mocoa, departamento de Putumayo, ubicadas entre 1000 y 2000 m.s.n.m. Con una temperatura promedio anual de 23 °C y una precipitación anual de 3700 mm. La humedad relativa alcanza un promedio anual del 88% y el promedio anual de brillo solar es de 800 horas. (Botina 1993)

6.2 METODOLOGÍA

La presente investigación se realizará en base a las metodologías utilizadas por HART, *Agroecosistemas: Conceptos básicos*; SOMARRIBA y CALVO, *Planificación agroforestal de Fincas*; KIRCHNER, F (1977) citado por GALLOWAY, G (1986), *Guía sobre la repoblación forestal en la Sierra Ecuatoriana*; González, citado por Forero y Ordóñez (1992), *Caracterización florística y estructural de un bosque de segundo crecimiento (5 a 20 años de edad)*, Bajo Calima

6.2.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS AREAS DE TRABAJO

- Consecución de mapas de la zona (planchas cartográficas del IGAC, *mapa base y mapa predial*)
- Reconocimiento de las veredas a caracterizar a partir de recorridos de campo con el propósito de identificar predios con plantaciones de Mopa-mopa, los cuales se georeferenciarán al igual que los sitios exactos en donde se encuentra la especie.

- Estimación de la muestra : Para la obtención del número de parcelas a estudiar, se utilizará la siguiente fórmula, citada por Ballesteros (2002, 64):

$$n \geq \frac{\sum_{i=1}^L U_i^2 S_i^2}{N \left[\frac{d}{Z_{1-\alpha/2}} \right]^2 + \frac{1}{N} \sum_{i=1}^L U_i^2 S_i^2} \dots \dots \dots 1$$

donde:

n = tamaño de la muestra

L = total de estratos

N = total de unidades de muestreo

U = total de unidades de muestreo en el estrato i.

S_i² = varianza de la muestra del estrato i.

d = máximo error admisible

Z_{1 - α/2} = valor de la distribución normal al 1 - α/2

La anterior fórmula se utilizará siempre y cuando el número de árboles sea considerable.

6.1.2 EVALUACION DE LAS PLANTACIONES:

Para llevar a cabo la evaluación de las plantaciones se tendrán en cuenta las siguientes variables:

Unidad agrícola familiar (UAF)

Edad del productor (E Pr)

Escolaridad del jefe familiar (ESC)

Área que ocupa la plantación (A Plant.)

Costos de producción la plantación (CP Plant.)

Ingresos de producción de la plantación (IP Plant.)

Número de árboles por plantación (NAR Plant.)

Producción de resina (P res.)

Para cuyo análisis tendremos en cuenta. Promedios, Desviación típica, *Coefficiente de variación*, Rangos, Máximos, Mínimos, Desviación estándar.

Además se tendrán en cuenta algunas variables climáticas como. *temperatura, velocidad de los vientos, radiación solar*; las cuales se obtendrán a partir de medición directa.

Y variables edafológicas como: *cantidad de materia orgánica, textura, humedad, PH, CIC, del suelo las cuales se obtendrán a partir de un análisis de suelo*, el cual se realizará a detalle para aquella condición en donde mejor se ha desarrollado la especie

➤ descripción del tipo de manejo dado a las plantaciones

La información de campo de algunos recursos biofísicos (tamaño de la *unidad productiva, manejo*), y *socioeconómicos (cuanto obtiene de resina, cuanto cuesta el Kg.)* se obtendrá a partir de encuestas semiestructuradas, cuyas preguntas se realizaron teniendo en cuenta los lineamientos propuestos por Hart (1980, 88-90) (Anexo 1); así mismo para obtener información de las especies encontradas en el inventario (Anexo 2).

Por lo cual se describirá las actividades realizadas al componente leñoso, entre estas tenemos:

La forma como se propagó la especie: semilla, estacas, plántulas del bosque; así como también distancias de siembra, forma de siembra, hubo adición de materia orgánica, por que se sembró en determinado sitio, si se hizo a campo abierto o dentro del rastrojo

Entradas naturales del sistema: preparación del suelo para aumentar la *mineralización natural*, *adición de nutrientes (abonos, fertilizantes, insecticidas)*, incorporación de materia orgánica (utilización de los residuos vegetales)

Formas de manejo, como: *deshierbas, plateos, podas.*

Otros aspectos como: cosecha, producción, el uso que le da a los *productos obtenidos (autoconsumo o comercialización)*, el número de años que lleva establecida la plantación.

Además de tendrán en cuenta parámetros utilizados para el *diagnóstico biofísico y agroforestal propuestos por Somariba y Calvo (2001, 4-14)*, para la planificación agroforestal de fincas tales como:

Número de hectáreas dedicadas a la plantación, que cantidad de árboles tiene en su predio, cuales son los beneficios que obtiene de el, porque los sembró de determinada manera, cual es la influencia sobre los otros componentes en cuanto a producción, aparición o control de plagas, aporte de nutrientes. Si su establecimiento en la finca ha cambiado las características del suelo Se indagará al agricultor sobre los requerimientos nutricionales e hídricos (necesario o no el riego).

➤ Evaluación del potencial productivo de Mopa-mopa en asociación.

En el campo, se medirá:

- Altura total: se obtendrá aplicando la metodología de Kirchner, F. (1977) citado por Galloway, G (1986) que dice que la altura se midió como la distancia vertical entre el suelo y la yema terminal del árbol con vara graduada de un metro con aproximación al milímetro.
- Diámetro normal: con cinta diamétrica en la base del árbol.
- Diámetro de copa: con cinta métrica se medirá la proyección de la copa
- Cobertura de copa: se calificara el porcentaje de sombra del árbol bajo el área de copa
- número de yemas: se contarán las yemas ubicadas en las ramas de la parte baja, media y alta con el fin de identificar y cuantificar la mayor producción de resina.

➤ Caracterización estructural de poblaciones vegetales.

Para llevar a cabo la caracterización estructural del sistema agroforestal se realizará un inventario florístico para el cual se seleccionaran sitios al azar en las diferentes fincas con plantaciones, cuya forma y tamaño se definirán dependiendo de las condiciones del terreno, presencia de vegetación, el área del sistema, entre otros. Cuyos datos se incluirán en una segunda encuesta.

Según González, citado por Forero y Ordóñez (1992)

Para realizar la caracterización estructural de un sistema, es necesario realizar un inventario florístico en el cual se debe registrar:

1. Estructura horizontal: Para describir la estructura horizontal de cada población dentro del sistema agroforestal, se utilizará el diámetro normal, el área basal, el número de árboles, el tipo de cultivos y su distribución.

Para construir el modelo de estructura diamétrica se estima el número de árboles del sistema en cada una de las categorías en las que subdivide el rango diamétrico (frecuencias). Para hacer las estimaciones de este, generalmente se utilizan funciones de densidad de probabilidad, que en algunos casos llegan a ajustarse a una distribución diamétrica que permite inferir el desarrollo y comportamiento de la estructura de las especies a través del tiempo.

2. Estructura vertical: Para describir la estructura vertical de cada población dentro del sistema agroforestal, se definirá los estratos teniendo en cuenta la estructura altimétrica, en la cual el estrato inferior corresponde a las arvenses, el estrato medio al cultivo y el estrato superior corresponde al componente arbóreo.

Se construirá un modelo de estructura altimétrica con el número de árboles del sistema en cada una de las categorías en las que subdivide el rango altimétrico (frecuencias), que se ajusten a una distribución para inferir el desarrollo y comportamiento de la estructura de las especies en los diferentes estratos.

6.2.3 ANALISIS ESTADISTICO

La información recolectada tanto de las encuestas como de los datos tomados para el análisis de la estructura de los sistemas agroforestales se sistematizarán en EXCEL. Los datos de las encuestas se codificarán y procesarán en EXCEL para posteriormente importarlos a SPAD. Se utilizará el análisis de correspondencias múltiples (A.C.M.), por tratarse de variables cualitativas nominales ya que son categorías exclusivas e

independientes y se trabaja con el número de observaciones en cada categoría. Así mismo se hará una interpretación cualitativa de cada una de las variables.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
Consecución de cartografía	X					
Reconocimiento de la zona		X				
Recorrido en campo		X	X	X		
Aplicación de encuestas		X	X	X		
Registros de información en campo			X	X		
Sistematización de datos				X	X	
Entrega de documento						X

PRESUPUESTO

Materiales y equipo de trabajo	Cantidad	Valor Unitario	Total
Planchas cartográficas	Global	Global	200.000
Brújula	1	80.000	80.000
Cinta métrica	1	50000	50.000
Vara graduada	1	50.000	50.000
Alquiler altímetro y GPS	Global	Global	350.000
Análisis de suelo	1	120.000	120.000
Otros instrumentos de medición	Global	Global	600.000
Material fotográfico	Global	Global	300.000
Transporte a veredas	Global	Global	800.000
Alimentación	Global	Global	800.000
Hospedaje	Global	Global	700.000
Guías	20	25.000	500.000
Papelería	Global	Global	350.000
Viáticos	Global	Global	300.000
Sistematización de la información	Global	Global	800.000
Imprevistos 10%	Global	Global	600.000
Total			6.600.000

BIBLIOGRAFIA

BALLESTEROS, W. La agroforestería como alternativa para el desarrollo sostenible en Rosa Morada, México; 2002, 187p. (McS en Agroforestería). Universidad Autónoma de Chapingo. Facultad de Ciencias Agronómicas. Programa de maestría en agroforestería p 64-67

BOTINA, J. El barniz o Mopa-mopa. Mocoa, Corporación Autónoma Regional del Putumayo, 1990. 74p.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL PUTUMAYO. Como cosechar y sembrar el barniz. CAP, Mocoa, 1990. 36p

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL PUTUMAYO. Avances sobre el conocimiento del barniz *Elaeagia pastoensis* en el departamento del Putumayo. En: Alta Amazonía. CAP, Mocoa, Corporación Autónoma Regional del Putumayo, 1993 p. 18- 30.

COORPORACION COLOMBIANA DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA. Estado actual del enfoque de sistemas de producción y su aplicación. Pasto, CORPOICA, 1996, 5p.

COOPERATIVA ARTESANAL CASA DEL BARNIZ DE PASTO. El barniz de Pasto una tradición cultural. Pasto, 1998.

FAO. Sistemas Agroforestales en América Latina y el Caribe, Santiago, FAO, 1984. 114p.

FORERO, L. A y ORDOÑEZ, H. R. 1992. Caracterización florística y estructural de un bosque de segundo crecimiento (5 a 20 años de edad), Bajo Calima. Buenaventura, Colombia. Tesis de grado. Universidad del Tolima, Ibagué. 120p.

GALLOWAY, G. Guía sobre la repoblación forestal en la Sierra Ecuatoriana Proyecto DINAF-AID. Quito: Ministerio de Agricultura, 1986, p 37.

HART, R. D. Agroecosistemas; conceptos básicos. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1980, p. 88- 90.

HART, R. D. Diagramación de fincas. Turrialba, CATIE, 1985, 23p

HERNANDEZ, A. y NAVIA, F. Aspectos metodológicos del proceso de *caracterización*. En: Informe técnico N° 3. Palmira, CORPOICA, 1999. 30p

MONTAGNINI, F. Sistemas Agroforestales; principios y aplicaciones en los Trópicos. Costa Rica, CATIE, 1992 p 37.

MORA, Y Barniz de Pasto; un artesanía colombiana de procedencia *aborigen*. S f. p 44.

PAREDES, M. Identificación y caracterización de Agroecosistemas de las *riveras del río Mejicano*, Municipio de Tumaco 2001, 80p. trabajo de grado (Ingeniero Agrónomo), Universidad de Nanño, Facultad de Ciencias Agrícolas. Programa de Ingeniería Agronómica

SOMARRIBA, E. y CALVO, G. Planificación Agroforestal de Fincas. 2001. 80p.

WOOD, P. y BURLEY, J. Un árbol para todo propósito. San José de Costa Rica, IICA, 1995. P 46.

www.fao.org/docrep/+2354s/+2354som.html

[Http// www.wrm.org.uy/paises/Amazonia/Colombia.html](http://www.wrm.org.uy/paises/Amazonia/Colombia.html)

[Http// www.wrm.org.uy/inicio.html](http://www.wrm.org.uy/inicio.html)

www.ciudadsorpresa.com/casadelbarniz.co

Anexo 1. Encuesta para la evaluación de las plantaciones de Mopa-mopa realizada por la CAP (Corporación Autónoma regional del Putumayo durante el periodo 1988-2002

ARTESANIAS DE COLOMBIA S.A.

LABORATORIO DE DISEÑO

Encuesta dirigida a los agricultores para identificar y evaluar las plantaciones presentes en su propiedad.

1. Nombre del propietario _____ No de Encuesta _____
2. Edad
Menor de 20 años ____, Entre 20-30 años ____, Entre 30-40 años ____, Más de 40 ____
3. Escolaridad
Analfabeta ____, Primaria ____, Secundaria ____, Profesional ____
4. Cantidad de miembros de la unidad familiar
Menos de 3 ____, Entre 3-5 ____, Entre 5-7 ____, mas de 7 personas ____
5. Area total de la unidad productiva _____
6. Tamaño de la unidad productiva
Menos de ½ Ha ____, ½ - 1 Ha ____, 1-2 Has ____, mas de 2 Has ____
7. Fecha de establecimiento de la plantación _____
8. Propagación de la especie
Estacas ____, Plántulas del bosque ____, Otro ____
Cual? _____
9. Formas de siembra
Cuadrado ____, Tres bolillo ____, Otro ____
Cual? _____
10. Distancias de siembra _____
11. Adición de materia orgánica a la hora de la siembra
Si ____ No ____
12. El transplante se realizo a campo abierto o en rastrojo?
Campo abierto ____ Rastrojo ____
13. Por que se estableció en ese sitio?

14. Manejo realizado de la especie
Poda ____, Platico ____, Deshierba ____, Control de plagas ____, otros ____
Cuales? _____

15. Asociación inicial

Si ____ No ____

Que especies se utilizaron _____

16. Porcentaje de mortalidad observada

Menos 10% ____, Entre 11-30% ____, Entre 31-60% ____, Mas de 60% ____

17. El aprovechamiento se realiza de acuerdo a:

Edad ____, Tamaño ____, Otro ____

Cual? _____

18. Costos de la producción de resina

Menos de 100.000 ____, Entre 100.000-300.000 ____, Mas de 300.000 ____

19. Cuantas cosechas realiza al año

1 ____, 2 ____, 3 ____, mas de 3 ____

20. Cuantos kilogramos obtiene por árbol

Menos de 1 Kg ____, 1-2 Kg ____, Mas de 2 Kg ____

21. Ingresos de la producción de de resina

Menos de 100.000 ____, Entre 100.000-300.000 ____, Mas de 300.000 ____

22. Destino comercial de la resina

Intermediarios ____, Uso domestico ____, Otro ____

Cual? _____

23. Transformación de la resina

Pasta ____, Natural ____

24. Usos que le da a la especie

Leña ____, Madera ____, Otro ____

Cual? _____

