

630
O 81 ?
E 1

TITULO

**INVESTIGACIÓN DE ALGUNAS ESPECIES FORESTALES Y PRODUCCIÓN
DE MATERIAL VEGETAL PARA REPOBLAMIENTO FORESTAL CUENCA RIO
MOCOA**

//
**LEANDRO OSORIO CUARAN
NICOLÁS PANTOJA RECALDE**

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PUTUMAYO
TECNOLOGÍA FORESTAL
ÁREA DE RECURSOS NATURALES
MOCOA
2003**

**INVESTIGACIÓN DE ALGUNAS ESPECIES FORESTALES PROTECTORAS, Y
PRODUCCIÓN DE MATERIAL VEGETAL PARA REPOBLAMIENTO FORESTAL
CUENCA RIO MOCO A**

**LEANDRO OSORIO CUARAN
NICOLÁS PANTOJA RECALDE**

**TRABAJO PRESENTADO PARA OPTAR TÍTULO:
TECNÓLOGO FORESTAL**

DIRECTORES:

**I.A. JAIRO PANTOJA IBAÑEZ
Tng. WILLIAM BURGOS NARVAEZ**

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PUTUMAYO
TECNOLOGÍA FORESTAL
ÁREA DE RECURSOS NATURALES**

MOCO A

2003

NOTA DE ACEPTACIÓN

PRESIDENTE DEL JURADO

JURADO

JURADO

JURADO

SAN MIGUEL AGREDA DE MOCOA, JUNIO 2003

DEDICATORIA

LEANDRO OSORIO CUARAN

**A Dios, a mi madre y a mis
hermanos, por el invaluable
Apoyo que me han brindado
A través de mi carrera.**

DEDICATORIA

NIICOLAS PANTOJA RECALDE

Al recurso de la madre tierra,
a Nelly, a mis hermanos y a mi
institución I.T.P.

AGRADECIMIENTOS

- En especial a las personas que hicieron que nuestro proyecto cobrara vida. Ingeniero JAIRO PANTOJA IBAÑEZ y al Tecnólogo WILLIAM BURGOS.
- Al personal del Jardín Botánico "Servio Tulio Nuñez" por apoyarnos en lo largo del proyecto
- Al señor Carlos Salazar, propietario de una finca donde se llevo a cabo una reforestación.
- Al cuerpo de directivos y educativos del Instituto Tecnológico del Putumayo
- Al Instituto Tecnológico del Putumayo por su apoyo en el desarrollo de nuestra tesis
- A la Institución educativa Fidel del Monclar por habernos permitido darles a conocer la importancia de nuestro trabajo de grado, y a su decidida participación en el repoblamiento forestal.
- A Corpoamazonia por tener en cuenta nuestro proyecto y facilitarnos los medios de transporte
- Y a todas aquellas personas que en una u otra manera contribuyeron a la elaboración de la presente monografía de tesis de grado.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	
1. MARCO CONCEPTUAL	15
1.1 MARCO CONTEXTUAL	15
1.2 MARCO TEORICO	19
1.2.1 Guamo churimbo " <u><i>Inga thibaudiana</i></u> "	19
1.2.1.1 Descripción taxonómica	19
1.2.1.2 Usos e importancia ambiental y económica	20
1.2.1.3 Distribución geográfica y ecológica	20
1.2.1.4 Comportamiento de la especie en vivero	21
1.2.2 Chiparo " <u><i>Calliandra quildingi</i></u> "	22
1.2.2.1 Descripción taxonómica	22
1.2.2.2 Usos e importancia ambiental y económica	23
1.2.2.3 Distribución geográfica y ecológica	23
1.2.2.4 Comportamiento de la especie en vivero	24
1.2.3 Casco vaca " <u><i>Bohunia purpúrea</i></u> "	24
1.2.3.1 Descripción taxonómica	24
1.2.3.2 Usos e importancia ambiental económica	25
1.2.3.3 Distribución geográfica y ecológica	25

1.2.3.4 Comportamiento de la especie en vivero	25
1.2.4 Higuerón " <u><i>Ficus insípida</i></u> "	25
1.2.4.1 Descripción taxonómica	26
1.2.4.2 Usos e importancia ambiental y económica	26
1.2.4.3 Distribución geográfica y ecológica	27
1.2.4.4 Comportamiento de la especie en vivero	27
1.2.5 Guadua " <u><i>Guadua angustifolia</i></u> "	28
1.2.5.1 Descripción taxonómica	28
1.2.5.2 Usos e importancia ambiental y económica	29
1.2.5.3 Distribución geográfica y ecológica	31
1.2.5.4 Comportamiento de la especie en vivero	32
2 MARCO LEGAL	34
3 SIGNOSIS AMBIENTAL DEL AREA CUENCA RIO MOCOA	35
3.1 REGION FISIOGRAFICA Y TIPO DE BOSQUE DEL AREA	35
3.2 MANIFESTACIONES AMBIENTALES DE LA CUENCA DEL RIO MOCOA	36
4 SIGNOSIS AMBIENTAL DEL JARDIN BOTANICO TROPICAL AMAZONICO	37
5 PROSPECTIVA AMBIENTAL	38
6 METODOLOGIA	40
7 EDUCACION AMBIENTAL	44
8 RESULTADOS DE ANALISIS GERMINATIVO	46

8.1 PESO POR KILOGRAMO DE SEMILLA	46
8.2 PERIODO Y TIPO DE GERMINACION	46
8.3 CRECIMIENTO DIARIO POR ESPECIE	47
8.4 REBROTES DE ESTACAS HIGUERON CON TRATAMIENTOS PREGERMINATIVOS	51
8.5 SEGUIMIENTO GERMINATIVO POR MUESTRAS A CADA ESPECIE	53
8.6 GERMINACION Y SUPERVIVENCIA DE LAS ESPECIES	54
8.7 REBROTES DE ESQUEJES DE GUADUA CON TRATAMIENTOS PREGERMINATIVOS	55
9 RESULTADOS DEL PROYECTO	57
9.1 INFORMACION DEL REPOBLAMIENTO FORESTAL	58
9.1.1 Preparación del terreno	58
9.1.2 Trazado	58
9.1.3 Ahoyado	58
9.1.4 Siembra	58
9.1.5 Plateo	59
9.1.6 Protección	59
CONCLUSIONES	
RECOMENDACIONES	
GLOSARIO	

INDICE DE TABLAS

	Pag
TABLA No 1 PESO POR KILOGRAMO DE SEMILLA	46
TABLA No 2 PERIODO Y TIPO DE GERMINACION	47
TABLA No 3 CRECIMIENTO DIARIO DEL BAHUNIA PURPUREA	48
TABLA No 4 CRECIMIENTO DIARIO DEL PITHECELOBIUM LONGIFOLIA	49
TABLA No 5 CRECIMIENTO DIARIO DEL INGA THIBAUDIANA	50
TABLA No 6 REBROTOS DE HIGUERON CON HORMONAGRO EN AGUA	51
TABLA No 7 REBROTOS DE HIGUERON CON HORMONAGRO EN POLVO	52
TABLA No 8 COMPARACION REBROTOS DE HIGUERON CON TRATAMIENTOS PREGERMINATIVOS	52
TABLA No 9 SEGUIMIENTO GERMINATIVO POR MUESTRAS AL BAHUNIA PURPUREA	53
TABLA No 10 SEGUIMIENTO GERMINATIVO POR MUESTRAS AL PITHECELOBIUM LONGIFOLIA	53

TABLA No 11	SEGUIMINETO GERMINATIVO POR MUESTRAS AL INGA THIBAUDIANA	54
TABLA No12	PORCENTAJE DE GERMINACION Y SUPERVIVENCIA	54
TABLA No 13	ESQUEJES DE GUADUA CON HORMONAGRO EN AGUA	55
TABLA No 14	ESQUEJES DE GUADUA CON HORMONAGRO EN POLVO	55
TABLA No 15	COMPARACIÓN ESQUEJES DE GUADUA CON TRATAMIENTOS PREGERMINATIVOS	56

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

MAPA No 1 LOCALIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO

MAPA No 2 LOCALIZACIÓN DEL MONICIPIO DE MOCOA EN EL Putumayo

REGISTRO FOTOGRAFICO

INTRODUCCIÓN

La errónea sustracción del material vegetal a la reserva forestal de la cuenca hidrográfica del río Mocoa, a iniciado un proceso de deterioro de los recursos naturales que aunados a las condiciones climáticas del territorio en épocas de invierno, es ya frecuente los cambios del cauce y el desbordamiento del río, provocando inundaciones que han afectando y ponen en peligro la vida de mas de 500 familias con asentamiento en la margen derecha del río (aguas abajo), que han constituido expansiones, como: Sinai, Independencia, San Agustín, entre otros, sin que las Entidades territoriales Municipales y Gobernación hayan o estén realizando acciones de prevención.

La pérdida del bosque protector de la cuenca y riveras del río Mocoa ha sido causada básicamente por el crecimiento desordenado del área urbana, utilización de leña con fines energéticos, utilización de madera para construcciones de viviendas, la expansión de la industria forestal, y por último, la ampliación de la frontera ganadera y agrícola.

El desconocimiento sobre la importancia de cobertura boscosa en las márgenes del río, ha contribuido a agravar la problemática de quienes habitan sobre sus riberas al tener que soportar las consecuencias que esto conlleva, como lo son las amenazas de las acometidas del río cuando llueve sobre las partes altas de la

cuenca, degradación de suelos por fenómenos erosivos de tipo hídrico y desequilibrio en la oferta en cuanto a la calidad y cantidad del recurso agua; cuyas consecuencias también se observan en épocas de verano al disminuir ostensiblemente su caudal.

La reforestación con especies protectoras y la sensibilización sobre el cuidado que debemos dar a los recursos naturales, se consideran como una de las herramientas de mayor efectividad para enfrentar problemas como el que se está viviendo en la cuenca del río Mocoa.

El presente trabajo se realizó con el cumplimiento de los siguientes objetivos.

- Investigar y utilizar germoplasma de cinco especies forestales protectoras con gran capacidad de enraizamiento como Chiparo (*Calliandra quildinqi*), Casco vaca (*Bohunia purpúrea*), Guadua (*Guadua angustifolia*), Higuerón (*Ficus insípida*), Churimbo (*Inqa thibaudiana*),
- Identificación de fuentes semilleras
- Colectar germoplasma y/o consecución de semillas
- Implementación del vivero
- Producción de material vegetal
- Selección del área crítica de la cuenca del río Mocoa a repoblar
- Levantamiento de información biofísica y socioeconómica
- Recopilar y generar información silvicultural
- Crear cultura sobre el manejo y conservación del recurso bosque
- Aportar institucionalmente al desarrollo sostenible de los recursos naturales.

1. MARCO CONCEPTUAL

1.1 MARCO CONTEXTUAL:

El presente trabajo de **"Investigación de algunas especies forestales protectoras, y producción de material vegetal para repoblamiento forestal de la cuenca río Mocoa"**, Tiene como marco espacial la cuenca del río Mocoa, como área crítica, y el Jardín Botánico Tropical Amazónico del Instituto Tecnológico del Putumayo localizado en la zona sur oriental del municipio de Mocoa sobre la pendiente de la cordillera andina entre las coordenadas $1^{\circ} 0' 4'' - 1^{\circ} 20'$ de latitud Norte y longitud $76^{\circ} 36' - 76^{\circ} 41'$ W. Tiene una extensión es de 19.7 Has, donde se hará el montaje del vivero.

El Jardín Botánico posee una estructura y dinámica tan compleja que cada organismo está circunscrito a un nicho previamente desarrollado, completando así extensas y complicadas redes tróficas que mantienen vivo el ecosistema y que nos permite el estudio fenológico, el seguimiento y la implementación de viveros para la siembra y propagación de germoplasma y la producción de material vegetal, para la posterior entrega de siembra de plántulas con la comunidad beneficiaria en algunas áreas de la riveras del cause del río que ya han perdido su cobertura vegetal y se constituyen en áreas críticas del río Mocoa.

Condiciones climáticas promedias del lugar:

Altitud:	530 m.s.n.m.
Temperatura:	23.5° C
Precipitación:	4.700 mm/ año
Humedad relativa:	85 %
Brillo solar:	954 horas / año
Zona de vida:	Bosque húmedo tropical (bh – t).
Paisajes:	Terrazas Bajas, y Varzea.

- Putumayo por su ubicación geográfica por la función ecológica de sus montañas la influencia del refugio del NAPO y la diversidad cultural colocan al territorio como un espacio de la alta amazonia de importancia estratégica para la preservación de uno de los ecosistemas más complejos del planeta (Hernández 1989).
- Putumayo ha sido un espacio de conflicto entre la vocación de la tierra y la vocación de los colonos que llegaron de otras regiones del país buscando donde vivir y trabajar tranquilamente, y que demostraron no estar preparados para reconocer las diferencias ambientales, las características de los recursos naturales, y para explorar adecuadamente la biodiversidad que ofrecen nuestros paisajes (IGAC, 1972).
- La colonización de la frontera, por sus alcances sociales y económicos representa uno de los problemas más importantes para el ordenamiento del espacio, se le ha caracterizado como el proceso de apertura de la frontera

agrícola por parte de los distintos tipos de trabajadores del campo que han sido expulsados de otras regiones del interior del país. Comúnmente el colono es un campesino desplazado o perseguido que se introduce en zonas donde la propiedad sobre la tierra no existe o es incompleta. Careciendo de capital y de conocimientos del uso de suelos, viéndose abocado a realizar actividades de socola, quema tumba y selva.

- Manejo insostenible de los recursos. Las prácticas inadecuadas en el manejo de los recursos naturales han agudizado los procesos de degradación de los suelos con la componente pérdida de la productividad agropecuaria y el aumento creciente en los costos de producción. Prácticamente todas las zonas agro ecológicas del país presentan contaminación química y deterioro biológico de sus suelos y aguas. En la actualidad el 49 % de los suelos del país muestran algún grado de erosión, alcanzando en la región andina un 89 % (Corpoica).
- La transformación de zonas boscosas para el establecimiento de actividades agropecuarias han generado problemas ambientales que inciden de manera negativa en el bienestar de la población y el desarrollo local, regional o nacional (Pantoja Jairo 2000).
- El bosque húmedo tropical localizado principalmente en las regiones: Pacífico, Amazonia y valles interandinos han sido afectados significativamente para los usos que la población ha dado a estos ecosistemas, Basados en prácticas extractivas de recursos naturales renovables, tala y quema para la implementación de cultivos civilizadores que luego son remplazados por pastos

para ganadería extensiva, en la mayoría de los casos, usos sostenibles que provocan deforestación, erosión, sedimentación, alteración del ciclo hidrológico, y destrucción de la biodiversidad biológica (Ministerio del Medio Ambiente).

- En el Putumayo el establecimiento de cultivos de coca en las ultimas décadas ha agudizado el proceso de deforestación y ha contribuido significativamente a la implementación de usos no sostenibles (Ministerio del Medio Ambiente).
- Campesino, que por su cuenta y riesgo ha buscado mejores condiciones de vida por las vías sanas y legales, pero la rudeza de las dificultades y la ausencia de directrices por parte del estado han causado distracciones como el narcocultivo de coca, causando una gran inestabilidad ambiental en los terrenos sembrados y aminoramiento de posibles fuentes hídricas debido a la desaparición de la capa vegetal.

1.2 MARCO TEORICO

DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA DE LAS ESPECIES FORESTALES PROTECTORAS SELECCIONADAS

1.2.1 GUAMO CHURIMBO

- Nombre Vernáculo: Guamo Churimbo, Guabo, Churimbo.
- Nombre Científico: *Inga thibaudina*
- Familia: Mimosáceae
- Fenología: Colección de semillas en árboles semilleros con fructificación plena en Febrero del 2003 (río Mocoa)

1.2.1.1 Descripción Taxonómica : *Inga thibaudina* o guamo churimo o Churimbo es un Árbol que crece de 15 a 25 m. fuste 100 cm. en el DAP.. Raíces aéreas, simples redondeadas, laminare simétricas regularmente desarrolladas; tronco cónico, tortuoso, sección circular. Corteza externa, verdosa, media e interna rosadas, fibras en toda ellas, 1 cm. de grosor, vidriosa; ritidoma claro-rojiza, exfoliable en placas. Olor en corteza; no tiene exudación rápida pero produce goma con el tiempo. Ramificación alterna; ramas horizontales a pendulares; ramitas terminales Pubescentes , verde marrón, circulares. Follaje ralo, semiabundante, verde claro, copa aparasolada . Hojas paripinnadas, alternas con 5 a 10 pares de foliolos, opuestos asimétricos, pubescentes.

Estipulas deciduas, libres 2 por hoja. Pelos en toda la hoja blancos. Flores medianas, estambres blancos. Frutos aplanados, en legumbre hasta de 10 cm. de largo x 3 cm. de ancho.

1.2.1.2 Usos e importancia ambiental y económica: Según GARCÍA – BARRIGA (1.974) casi toda las especies del género *Inga* sp, se usan en medicina popular en las diferentes regiones de Colombia por sus propiedades astringentes y se emplean especialmente en diarrea, lavados, para tratamiento de reumatismo articular. La raíz en decocción es un remedio muy bueno para la disentería y diarrea crónicas; También se usa la corteza y el fruto en las irritaciones de la mucosa del intestino y contra la hidropesía.

ROMERO – CASTAÑEDA en 1991 señaló que en los mercados de algunas de nuestras poblaciones los campesinos venden frutos, hojas, corteza, y raíces del género *Inga*. El árbol se emplea para sombrío por cuanto regula la cantidad de luz solar y enriquece el suelo, como leguminosa que es, sirve para arborización de parques y avenidas , siendo muy aconsejable para reforestar hoyas o cuencas hidrográficas.

1.2.1.3 Distribución geográfica y Ecológica: El género *Inga* sp se distribuye en el sur de México; Honduras Británicas, hasta el Salvador, Panamá y Colombia (Costa Pacífica); hacia el sur hasta Brasil. Crece en lugares húmedos, o a veces en bosques algo secos, o en lugares abiertos (STANLEY & STEYER- MARK,

1.946). GUTIÉRREZ en 1.947 señaló que esta especie ha sido coleccionada en los departamentos de Vaupes, Meta, Boyacá y Tolima. Ahora el guamo churimo Inga Thibaudina es muy conocido en el departamento del Putumayo. En Bolivia se conoce en los departamentos de Beni, La Paz, Pando y Santa Cruz (KILLEEN. GARCÍA & BECK. 1.993

1.2.1.4 Comportamiento de la especie en vivero: *El Inga thibaudiana* germino en un periodo de 5 días, es una especie de fácil propagación, la recolección de semilla fue sencilla y abundante, esta se efectuó en la rivera del río Mocoa y Caliyaco.

El Churimbo presento un comportamiento "bueno" en vivero ya que se obtuvo un alto porcentaje de germinación y supervivencia, presento muy pocas pérdidas por ataques de plagas "grillo", el cual se lo controlo con sevin 80 en una mezcla de 40 gr. x 5 litros de agua.

El comportamiento de la especie en bolsa fue bueno, ya que no presento muerte por efectos de trasplante.

Estas plántulas fueron alojadas sobre un cobertizo de 25 mts". El cual fue construido con hoja de palma africana, disminuyendo así la entrada de luz directa, ayudando a un normal crecimiento y adaptación de la plántula para finalmente obtener unos resultados muy satisfactorios al ser trasplantados al lugar definitivo.

1.2.2 CHIPARO

- Nombre Vernáculo: Chiparo
- Nombre Científico: *Calliandra quilingi*
- Familia: MIMOSACEAE
- Fenología: Colección de semillas en árboles semilleros con fructificación plena en Febrero del 2003 (Vereda Caliyaco- Jardín Botánico)

1.2.2.1 Descripción Taxonómica: Árbol de 12 a 15 mts de altura de corteza grisácea y textura roñosa. De acuerdo en el medio en el cual se desarrollan presentan raíces terrestres, en relación con su forma son fibrosas fasciculadas ya que su raíz primaria crece muy poco pero se desarrollan numerosas raíces secundarias, es una especie de duración perenne.

Su fruto es una legumbre de aproximadamente 20 a 25 cm. de largo y una ancho de 2 a 2.5 cm., cada fruto es portador de un promedio de 5 semillas, el cual en su madurez se abre para permitir que las semillas caigan, en otros casos menos frecuentes las semillas caen adheridas a su vaina.

El Chiparo posee una ramificación abundante, generalmente presenta una altura de 0.80 a 1 mts antes de ramificarse, desarrolla una copa de forma parasolada, el diámetro del fuste en estado adulto es de 40 a 50 cm.

Sus hojas son compuestas bipinnadas, miden aproximadamente 8 cm. de largo y 3 cm. de ancho en su parte central, su haz posee un verde oscuro con nervaduras débilmente pronunciadas, su envés es de un verde amarillento, la forma de los limbos es lanceolada, su ápice es acuminado, las hojas presentan en promedio de 5 folíolos cada uno son pacripinnadas, su borde es entero, su nervadura se encuentra en forma pannatinervia, la consistencia del limbo se puede catalogar como coriácea o correosa.

1.2.2.2 Usos e importancia ambiental y económicos : Su principal y mayor uso se encuentra centrado en la protección, ya que sus raíces permiten un amplio y considerable amarre del suelo evitando de esta manera la erosión de terrenos, principalmente ubicados en la riveras de un cuerpo hídrico.

Otra importancia de esta especie radica en el rápido crecimiento y desarrollo de la plántula adaptándose a diversas condiciones del suelo y climáticas.

Se considera al *Calliandra guildingii* como una especie ornamental ya que por su diversa ramificación y la cobertura de su copa permite gran capacidad de sombra

1.2.2.3 Distribución geográfica y ecológica: Crece principalmente en áreas disturbadas, en orillas de ríos y quebradas entre 0 y 1200 m.s.n.m, existen en los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo, entre otros, también se encuentra en la parte oriental de Perú y Ecuador

1.2.2.4 Comportamiento de la especie en vivero: *Calliandra quilingi* germino en 4 días, tuvo una propagación sencilla, la cual se obtuvo mediante la recolección de semilla en el Jardín Botánico.

El Chiparo presento una buena germinación, dando altos porcentajes de germinación y supervivencia, no presento ningún ataque de insectos, por lo tanto su desarrollo fue normal, la permanencia de esta especie en bolsa fue buena, no presento muerte por trasplante. Para luego ubicarlas bajo el cobertizo obteniendo muy buenos resultados.

1.2.3 CASCO DE VACA

- Nombre Vernáculo: Casco vaca
- Nombre Científico: *Bohunia purpúrea*
- Familia: CAESALPINACEAE
- Fenología: Colección de semillas en árboles semilleros con fructificación plena en Febrero del 2003 (río Mocoa, y Jardín Botánico).

1.2.3.1 Descripción Taxonómica : Árbol mediano de 12 a 15 Mts de altura y 40 cm. de diámetro en el tronco. Las hojas se encuentran divididas en 2 lóbulos ampliamente ovados, acuminados, algo caudados en el ápice . Las flores vistosas, poseen 5 pétalos claviformes color rosa o lila, no variegados y 10 estambres los frutos son legumbres secas.

1.2.3.2 Usos e importancia ambiental y económica : Sirve de gran protección en las riveras de los ríos, debido a su gran poder de enraizamiento es utilizada en zonas de pendiente, cabeceras de ríos, quebradas, de fácil propagación, también es utilizado en parques como especies ornamentales ya que su copa ofrece un excelente sombreado, permitiendo a los visitantes un descanso agradable y placentero.

1.2.3.3 Distribución geográfica y ecológica : Originario de Colombia se adapta bien de 0 a 1600 m.s.n.m, en zonas húmedas y con suelos con buen drenaje, es caducifolio en épocas de sequía y en forma parcial antes de la floración, de seguimiento medio a rápido su mejor desarrollo es a libre exposición solar su longevidad de media a prolongada.

1.2.3.4 Comportamiento de la especie en vivero : *Bohunia purpúrea*, germino a los " 2 " días de sembrado, su propagación es sencilla , la recolección de semilla se llevo a cabo en los predios del jardín botánico, el Casco vaca tubo una germinación con muy buenos resultados y altos porcentajes de supervivencia, en su permanencia en las eras no presento ningún ataque de insectos, ofreciendo un normal desarrollo. La permanencia en el embolsado fue buena, no hubo muertes de plántulas por efectos de trasplante, dando como resultados una excelente propagación en manejo de viveros forestales.

1.2.4 HIGUERÓN

➤ Nombre Vernáculo: Higuerón.

- Nombre Científico: *Ficus insípida*
- Familia: MORACEAE
- Fenología: Colección de semillas en árboles semilleros con fructificación plena en Febrero del 2003 (vereda Caliyaco).

1.2.4.1 Descripción taxonómica : Hojas simples, alternas y lustrosas (15 x 7 cm.); la vena media y las hojas secundarias son blancas y pueden ser vistas desde la tierra; la hoja terminal y joven no abierta está enrollada y cubierta por una vaina distintiva. Copa amplia y elegante con follaje esparcido en una capa delgada cerca de la periferia, dando la apariencia de copa muy plana; altura aproximada de 35 m; corteza liza y muy clara; la corteza y las hojas cortadas producen una sabia lechosa; en la base, el árbol siempre posee contrafuertes grandes y redondos que se curvan elegantemente desde el tronco y disminuyen en raíces grandes que corren sobre el suelo a ciertas distancias. Esta especie puede tener frutos en cualquier época del año. Los frutos son redondos, carnosos y de color amarillo – verde (4 cm.) con machas claras, se producen solitarios a lo largo de las ramas.

1.2.4.2 Usos e importancia ambiental y económica : El látex del Higuerón produce caucho y es un excelente vermífugo, empleado por nativos para controlar parásitos como la uncinaria, tricocéfalos, ascáride, oxiuros, anquilostoma y demás gusanos intestinales causantes de anemia tropical. Los indígenas Cuna de la región del Darién – Urabá (Colombia) usan un poco de látex de esta especie

mezclado en un litro de agua y toman un pocillo pequeño cada tercer día, para combatir los parásitos intestinales(FORERO,1980). La hoja seca se fuma contra el asma; en decocción varias veces al día contra la tos crónica.

El genero *Ficus* posee una madera blanquecina suave y fibrosa y no duradera que se usa para encofrado, cojinería, embalaje y leña.

1.2.4.3 Distribución geográfica y ecológica : *Ficus insípida* se distribuye al sur de México; Honduras hasta Salvador y Panamá; Colombia hasta Brasil y Perú. En Guatemala asciende desde el nivel mar hasta 1400 m. pero principalmente se encuentra en altitudes bajas. En el Ecuador se encuentra en zonas pantanosas y a lo largo de los ríos. En Colombia desde 1989 FORERO & GENTRY, registraron la presencia de *Ficus insípida* en los departamentos del Choco, en la selva pluvial central y en región de Urabá.

1.2.4.4 Comportamiento de la especie en vivero: *Ficus insípida* fue recolectado en el jardín botánico, su propagación fue por medio de estacas, de las cuales se utilizaron "estacas gruesas y delgadas" se llevo a cabo con el Higerón un tratamiento pregerminativo utilizando un hormón agro "enraizador" desarrollándolo mediante 2 maneras disuelto en agua y en polvo, sus primeros rebrotes fueron a los 9 días de haber sembrado dichas estacas, para luego desarrollar un alto porcentaje de rebrote en ambas medidas, para luego observar, que las estacas delgadas presentan un menor enraizamiento que las estacas delgadas.

1.2.5 GUADUA

- Nombre Vernáculo: Guadua
- Nombre Científico: *Guadua Angustifolia*
- Familia: POACEAE
- Fenología: Colección de semillas en árboles semilleros con fructificación plena en Febrero del 2003 (vereda Caliyaco, jardín botánico de Rumiayaco).

1.2.5.1 Descripción Taxonómica : La Guadua es una planta que pertenece a las Angiospermas o plantas con flores, familia POACEAE, género Guadua, especie Angustifolia. El género Guadua se considera como el bambú mas grande en cuanto a longitud y diámetro se refiere y económicamente el más interesante de América latina, donde se encuentran ocupando áreas aledañas a ríos, y quebradas y en los valles entre montañas formando las asociaciones llamadas guaduales.

Dentro de este genero, según Londoño, la Guadua se diferencia de acuerdo a los hábitos de crecimiento en dos grandes grupos: Las especies de culmos o tallos rectos y las de culmos o tallos ascendentes y trepadores. Según Patiño, se desconoce el origen de esta palabra, aunque en los relatos de Corominas en 1955 se dice que puede ser venezolana, tal como se deduce de la variante de palabra "Guadua, Gujua, o Guangua". La palabra guadua, en si, no aparece en documento alguno al menos hasta la primera mitad del siglo XVI.

Las primeras observaciones de campo que se publicaron sobre la Guadua fueron echas en septiembre de 1502 por Cristóbal Colón, quien se refiere a esta especie con expresiones tales como "caña tan gruesa como el muslo de un hombre", otro cronista Gonzalo Fernández de Oviedo, Bartolomé de las casas, Juan de Castellanos y Jerónimo Escobar se refieren a ella con expresiones como "cañas gordas" y además de sus husos, mencionan la existencia de numerosas extensiones entre Panamá y Guayaquil.

En Colombia la palabra Guadua, aparece referenciada en los escritos del año de 1.527, cuando el cronista Cieza de León la nombra como una de las especies vegetales más abundante en el valle geográfico del río Cauca. Posteriormente Alejandro B. Humboldt dice " después de haber descendido hasta el propio Quindío, nuestros ojos fatigados se abrieron nuevamente para contemplar el paisaje y tener mucho cuidado de no lesionarnos por las espinas de los inmensos Guadales, cuyas cañas esbeltas ya habían admirado en Santa fe en las laminas de la expedición .

1.2.5.2 Usos e importancia ambiental y económicos : En Colombia la Guadua es la especie forestal nativa con mayores posibilidades económicas, ya que su utilización en la construcción y la Industria, permiten disminuir costos, cuando es empleada como materia prima. Por sus excelentes propiedades físico – mecánicas, por su resistencia al ataque de insectos, por su belleza escénica y tal vez, por lo más importante, la diversidad de aplicaciones, no igualadas por

ninguna otra especie forestal, representa una valiosa alternativa económica que ha coadyuvado a mitigar la problemática social del campo.

Los Guadales por siempre se han constituido en la especie de mayor importancia en la economía del finquero, toda vez que la inversión en el mantenimiento y manejo anual representa apenas entre el 25 y el 30 % de las ganancias que se logran al cosechar el Guadual. Maya Ángel Benjamín 1.951, afirmó "Desaparecida del campo esta joya, este precioso elemento que todo lo suple, estaremos perdidos, seremos pobres".

En Colombia aproximadamente 100.000 personas derivan su sustento del aprovechamiento manejo y comercialización de la Guadua, de donde obtienen hasta us \$ 400 dólares mensuales, con un ritmo de trabajo de 4 días laborales en semana. La Guadua además de ser materia prima para las construcciones rurales del campo se ha convertido en fuente de industrialización con reconocimiento internacional, tal como se presentó en el acto de inauguración del V Congreso Internacional de Bambú realizado en 1.988 en San José de Costa Rica.

La importancia ambiental de la Guadua está en su rápido crecimiento; según el estudio "Aporte de biomasa Aérea realizado en el centro Nacional para el estudio de la Guadua" la cantidad de biomasa aportada al suelo es de 2 y 4 ton / ha / año. Volumen que varía según el grado de intervención del Guadual. La biomasa es importante, ya que contribuye a enriquecer y mejorar la textura del suelo.

Los rizomas y hojas en descomposición conforman en el suelo símiles de esponjas, evitando que el agua fluya de manera rápida y continua, con la cual se propicia la regulación de los caudales y la protección de los suelos a la erosión. El sistema entretrejido de rizomas y raicillas origina una malla, que les permite comportarse como eficientes muros biológicos de contención, que controlan la socavación lateral y amarran fuertemente el suelo, previniendo la erosión y haciendo de la Guadua una especie con función protectora y de regulación de caudales, para ser usada en suelos de protección de cuencas Hidrográficas.

Igualmente los Guaduales son fuente de biodiversidad, estudios realizados por Duque. M., (1.997) se registraron hasta 33 familias de flora con 45 especies; 4 ordenes de insectos y 32 familias y 1 orden de anfibios con 2 familias.

Desde épocas prehispánicas la Guadua es el bambú más ligado a la cultura del nuevo mundo.

1.2.5.3 Distribución geográfica y ecológica : El genero Guadua se encuentra ampliamente distribuido en América Latina, desde la zona central y sur de México hasta la Argentina, incluyendo gran parte del Centro, Norte y sur del continente; áreas que se encuentran entre 22° y 23° de latitud norte hasta los 30° de latitud sur .Desde el nivel del mar (costas pacifico y Atlántico) hasta los 2.200 metros de altura.

se deben tener los cuidados mínimos requeridos para contar con buenas condiciones físicas y fitosanitarias; el material debe ser fuerte, vigoroso y de buen desarrollo tanto foliar como radicular, condiciones que determinan el alto porcentaje, el éxito de la plantación.

El material vegetal a plantar, bien sea en bolsa o a raíz desnuda, debe tener las siguientes características mínimas: 20 cm. de altura, entre 2 y 4 tallos lignificados, con buena diferenciación radical y poseer 10 laminas foliares desarrolladas.

En el vivero las plántulas deben permanecer con buenas condiciones de humedad, para que al momento de su movilización para el establecimiento en el campo, las plántulas no sufran marchitamiento.

La distancia de siembra en plantaciones de Guadua, depende del objeto del cultivo, la cual determina la densidad de población. Cuando el guadua se establece con el fin de proteger o conservar suelos o para taludes adyacentes a corrientes de agua o cualquier otro ecosistema, el sistema de siembra es en triángulo en surcos de 2 o 3, a una distancia mínima entre plántulas de 2.50 m. x 2.50 m., lo que permite gracias a su abundante follaje una cubierta o canopia forestal protectora, en el lapso de 12 a 15 meses, después de establecido el cultivo.

1.2.5.4 Comportamiento de la especie en vivero : Del banco de propagación se selecciona las plántulas a transplantar ; se afloja suavemente el suelo donde han

enraizado los chusquines, se selecciona uno, se aprisiona suavemente contra el suelo y los demás, se sacan sin hacerles daño. El chusquin que queda en el suelo es el punto de partida para que el proceso sea sostenible, los demás se colocan en agua para evita la deshidratación y se llevan a la caseta de trasplante en donde se les realiza la poda de raíz a las plantas que las posean muy largas y se trata con fungicida para evitar infecciones posteriores.

2. MARCO LEGAL

El proyecto se enmarca dentro de los fundamentos de la política ambiental Colombiana que tiene como referencia legal la ley 99/93, por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental "SINA" y se dictan otras disposiciones. La ley 99/93 reglamenta y actualiza buena parte de la normatividad existente como el Código Nacional de los Recursos Naturales (decreto 2811/74), el Código Sanitario Nacional, y el Código Minero entre otros.

Se asume que hay otras leyes que son complementarias, como la ley 37 y decretos vigentes del Código Nacional de los Recursos Naturales como (1715/78) protección de paisajes, (1741/78) áreas de manejo especial, (2857/81) cuencas hidrográficas, que permiten afirmar que el proyecto **"Investigación de algunas especies forestales protectoras y producción de material vegetal para repoblamiento forestal cuenca río Mocoa"**, como Monografía de grado será materia de interés de las instituciones ambientales del estado y de la comunidad toda vez que pretende y participa de la defensa del medio ambiente y de los recursos naturales.

3 SINOPSIS AMBIENTAL DEL ÁREA DE LA CUENCA DEL RÍO MOCOA

3.1 REGIÓN FISIAGRÁFICA Y TIPO DE BOSQUE DEL AREA A RECUPERAR

El paisaje o región fisiográfica del área de influencia del proyecto, es de un tipo de bosque de diques naturales y complejo de orillares de llanura aluvial; se presenta en fajas angostas a ambos lados del río en lugares donde por deposición de materiales transportados se forma el dique Natural con características de lineamientos curvos y causes abandonados, bien notorios.

Los suelos son fértiles, bien drenados, inundables en épocas de grandes crecientes. La vegetación que crece sobre el dique, la constituyen árboles de fustes delgados y alturas totales de hasta de 10 metros con copas pequeñas. El bosque presenta abundancia de plantas herbáceas; el sotobosque es bajo y poco denso con presencia de gramíneas y helechos principalmente

En la margen derecha la vegetación está compuesta principalmente por especies de cítricos, pastos, frutales, cultivos de pancojer y café.

3.2 MANIFESTACIONES AMBIENTALES DE LA CUENCA DEL RÍO MOCOA

- Asentamiento humano en las riveras del río.
- Explotación del material de arrastre del cauce del río.
- Mantenimiento y liberación de sedimentos periódicos del cauce.
- Cultivos de pan coger y pastos a lo largo de la cuenca del río.
- Excesiva tala de bosques en la cuenca hidrográfica del río Mocoa
- Inadecuados sistemas de producción agropecuaria.
- No hay material vegetal forestal (viveros), para promover la siembra de árboles protectores.
- Pérdida de la calidad y cuerpos de agua
- Contaminación de aguas por vertimientos de aguas residuales y de servidumbres.
- Sedimentación del río.

4. SINOPSIS AMBIENTAL DEL JARDÍN BOTÁNICO TROPICAL AMAZÓNICO

Por estar ubicado dentro de la Amazonia Colombiana y por pertenecer a la zona de vida de bosque húmedo tropical posee una estructura y dinámica tan compleja que cada organismo está circunscrito a un nicho previamente desarrollado, completando así extensas y complicadas redes tróficas que mantienen vivo el ecosistema que lucha a diario por la luz solar, quien determina el éxito relativo de las especies; por eso es común que a nivel del sotobosque abunden árboles de volumen pequeño con pocas hojas y casi sin ninguna flor, mientras esperan la abertura de un claro que le permite captar la luz solar para desarrollarse físicamente y formar parte de los estratos arbóreos.

El Jardín Botánico, ya ha sido considerado como una gran dispensa de plantas útiles para el ser humano y la región ; debido a sus factores climáticos del suelo que hacen parte de la dinámica natural del bosque, presenta vegetación abundante y exuberante de diferente composición florística con usos reconocidos e incluyendo ejemplares en vía de extinción.

5. PROSPECTIVA AMBIENTAL

- Iniciar procesos educativos formales y no formales con las comunidades que tiene asentamiento en las áreas críticas deforestadas en lo que respecta al conocimiento, manejo, conservación y utilización de los recursos del bosque protector – productor en áreas forestales de protección de cuencas.

- Fortalecimiento institucional para la aplicación de la normatividad ambiental.

- Mantener y/o estabilizar algunas áreas afectadas por procesos de erosión sobre las márgenes del río, y minimizar los impactos de las corrientes de agua del río que afectan a las partes planas en épocas de lluvias, Barrios Nor y Sur orientales de la capital.

- Estabilización y Protección de la riberas con la siembra de especies arbóreas y garantizar una disminución de la erosión, producto del socavamiento del río, evitando así alteraciones del cauce e inundaciones a predios aledaños; el civiles resultado de esta actividad, se asume como una obra complementaria a las obras de contención como muros y gaviones.

- Por la poca disposición de recursos económicos por parte del gobierno central por efectos del déficit fiscal que no permite desarrollar proyectos de gran

- Magnitud, se debe pensar en implementar medidas de bajo costos y excelentes resultados, como las contenciones naturales.
- Igualmente sensibilizar a las comunidades sobre el papel que juegan los bosques para la conservación de los ecosistemas y para el control de los cauces.

6. METODOLOGIA

Para el logro de los objetivos del estudio " **Investigación de algunas especies forestales protectoras y producción de material vegetal para repoblamiento forestal cuenca río Mocoa**" se diseñó el siguiente proceso y combinación de recursos:

Elección de los árboles semilleros de las especies de bosque protector: Chiparo (*Calliandra guildingi*), Casco vaca (*Bohunia purpúrea*), Guadua (*Guadua Angustifolia*), Churimbo (*Inga Thibaudiana*), Hígueron (*Ficus Insípida*).

Se tiene en cuenta la recolección de semillas que provengan de árboles padres bien desarrollados y sin problemas fitosanitarios y nutricionales garantizando de esta manera una buena calidad de la semilla y por ende del material vegetal.

Implementación del vivero : Con el propósito de hacer un buen manejo técnico a las semillas objeto del estudio desde su obtención (cosecha), almacenamiento y siembra, se seleccionó un área útil de terreno del Jardín Botánico Tropical Amazónico del Instituto Tecnológico del Putumayo, para ubicar un vivero, aprovechando sus condiciones naturales, y la pertinencia para su manejo, administración y productividad.

Clasificación del vivero: El vivero para la realización del presente proyecto de trabajo de grado, según su finalidad y duración se clasificó en "vivero transitorio de producción de plantas forestales protectoras", construido con materiales de la

región : Guadua, gravilla, piedra, palos, iraca, Arena de río, tierra, Abono orgánico, malla sombra, etc.

Condiciones del vivero :

Localización del vivero: Vereda Caliyaco Jardín Botánico Tropical Amazónico.

Área útil : 100 m²

Trazado del vivero: Demarcación de sección de germinadores, drenajes, cercas perimetrales, cobertizo, deposito de tierra, deposito de agua, zona de cargue y descargue.

Topografía del terreno: ligeramente inclinado, con pendiente del 5 %

Disponibilidad de agua: Buena

Vientos: moderados 3 (Km. / h.) Germinadores

Forma de germinadores: rectangular

Largo: 5 m.

Ancho: 1m.

Limpieza de la sección de germinadores y patio de reposo.

Construcción de germinadores con materiales regionales (madera, Guadua, piedra , gravilla, arena de río).

Mezcla de tierra negra (2 partes), Compost. (una Parte), arena lavada de río (una parte).

Desinfección del sustrato se utilizo

Se trato con Oxidloruro de cobre en dosis de 10 gr. disueltos en 5 Lts de agua por m² de semillero, y 10 gr. de sevin 80 por m² de semillero.

Construcción de drenajes de 5 metros de longitud y de 0.30 m de profundidad, utilizando rajón de piedra para la filtración y recolección de aguas lluvias y de riego.

Cierre perimetral 100 m². con malla para pollos para protección de germinadores y depósitos del material vegetal.

Cobertizo con hoja de palma africana en un área de 35 m².

Para efectuar el repoblamiento forestal se tiene en cuenta los siguientes aspectos.

Identificación de áreas críticas

Preparación del terreno

Trazado

Ahoyado

Siembra

Plateo

Protección

Siembra de semillas y Seguimiento a cada tipo de semillas sembradas, como también a las estacas de Higuerón y a los Chusquines de Guadua.

Para efectos del repoblamiento forestal, se tiene en cuenta las áreas que se han visto mayormente afectadas, entre los cuales tenemos los predios del señor Carlos Salazar y del centro educativo Fidel del Monclar.

Manifestaciones socioeconómicas de la cuenca del río Mocoa

- Habitantes de bajos recursos económicos.
- Urbanizaciones en zona de alto riesgo.
- Actividad Económica, dependiente del trabajo diario de la extracción de material de arrastre del río.
- Poblamientos con un alto índice de necesidades básicas insatisfechas.
- Inexistencia de compromisos de la población circunvecina en la protección de la cuenca hidrográfica.
- Falta de presencia institucional para evitar el deterioro de los recursos naturales y por consiguiente la calidad ambiental de la cuenca.
- Recopilar y generar información silvicultural (descripción de las especies, análisis germinativo, promedio de altura en vivero).
- Como aporte sobre el manejo y conservación de los recursos naturales se desarrollaron 3 talleres, concientizando a la comunidad del centro Educativo Fidel del Monclar, sobre la importancia de su participación en la ejecución de actividades programadas de repoblamiento forestal, y conservación de la nueva plantación de bosque protector.
- Aportar institucionalmente al desarrollo sostenible de los recursos naturales
- Se utilizaran algunos insecticidas y fungicidas para prevención de posibles ataques a las plántulas.
- Se llevara a cabo el transplante de las plántulas a las bolsas para luego proceder a la reforestación.

7. EDUCACION AMBIENTAL

con el animo de incentivar a la comunidad hacia el buen uso y manejo de los recursos naturales especialmente el agua, suelo y bosque, se programaron y se ejecutaron 3 talleres de extensión en educación ambiental con participación de la población rural y la población estudiantil del centro educativo Fidel de Monclar. Los cuales tuvieron una gran concurrencia, ya que participaron en ellos los grados 6,7,8,9 noveno, destacando principalmente la importancia de conservar los recursos que aun existen en nuestro medio, induciendo hacia la recuperación y restablecimiento de ecosistemas que se han degradado.

En los talleres se dieron pautas básicas, para llevar a cabo una reforestación de tipo protector, y considerando la motivación de los asistentes se realizo una jornada de reforestación sobre la margen derecha del río Mocoa aguas abajo, en los predios de este mismo plantel, para lo cual se emplearon las especies protectoras como, *Calliandra guildingi*, *Inga Thibaudiana*, *Ficus Insipida*, *Guadua angustifolia*, *Bohunia purpúrea*. En esta jornada se sembró un total de 500 plántulas de las especies anteriormente mencionadas, considerando distancias de siembra, plateos, ahoyados, entre otras actividades silviculturales, garantizando un normal prendimiento de las plántulas.

Igualmente en los predios del señor Carlos Salazar se realizó dos jornadas de reforestación en la que participaron trabajadores y propietarios de la finca con los cuales se sembraron 200 plantulas de las especies Calliandra guildingi (Chiparo), Bohunia purpúrea (Casco vaca), y Inga thibaudiana (Churimbo). Por el conocimiento en silvicultura mostrado por los trabajadores tanto en la preparación del área a reforestar como en el trazado, ahoyado, manejo y siembra del material vegetal podemos afirmar que hay garantía para reinvertir el actual deterioro que presenta esta área crítica de la cuenca del río Mocoa para lo cual hay compromiso con las comunidades del área de influencia del proyecto para seguir ampliando las plantaciones protectoras a lo largo del río donde haya pérdida de la capa vegetal y el deterioro del bosque protector sea de manera considerable.

8. RESULTADOS DE ANALISIS GERMINATIVO

8.1 PESO POR KILOGRAMO DE SEMILLAS

El peso de las semillas en kilogramo de las especies, *Bohunia purpúrea*, *Calliandra guildingi*, *Inga Thibaudiana*, se tomo luego de extraerla de su respectiva legumbre, cuyo resultado se relacionan en la tabla No. 1.

Tabla No. 1 Peso por kilogramo de semilla

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	PESO SECO X SEMILLA Gr	PESO X 1000 SEMILLAS
Casco vaca	<i>Bahunia purpúrea</i>	Caesalpinacea	0,735	735
Chiparo	<i>Calliandra guildingi</i>	Mimosaceae	0,775	775
Churimbo	<i>Inga thibaudiana</i>	Mimosaceae	0,621	621

8.2 PERIODO Y TIPO DE GERMINACIÓN

Las especies *Bohunia purpúrea*, *Calliandra guildingi*, *Inga thibaudiana*, presentan un periodo de germinación corto, siendo esta una garantía para su reproducción y propagación en viveros, los periodos y tipos de germinación se relacionan en la tabla No. 2, sobre las cuales no se aplico tratamiento pregerminativo, alguno

.Tabla No. 2 Periodo y tipo de germinación de semillas.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	PERIODO GERMINACION "DIAS"	TIPO DE GERMINACION	N # HOJAS
Casco vaca	Bahunia purpúrea	2	Hipogea	2
Chiparo	Calliandra guildingi	4	Hipogea	2
Churimbo	Inga thibaudiana	3	Hipogea	2

8.3 CRECIMIENTO DIARIO POR ESPECIE.

Es de destacar en las especies *Bahunia purpúrea*, *Calliandra guildingi*, *Inga thibaudiana*, sus promedios de crecimiento por DIA, los cuales son muy satisfactorios alcanzando un alto desarrollo y prendimiento en pocos días, después de germinar, los crecimientos diarios de cada una de las 3 especies se plasman en la tabla No. 3,4,5.

Tabla No. 3 Crecimiento diario del *Bahunia purpúrea*.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CRECIMIENTO DIARIO		ALTURA FINAL TRANSPLANTE (cm)	CRECIMIENTO O PROMEDIO X DIA
		DIA	ALTURA cm.		
Casco vaca	Bahunia purpúrea	14-mar	2,2	12,8	0.85
		15	6,8		
		16	8,1		
		17	9,3		
		18	10,5		
		19	10,9		
		20	11,3		
		21	11,7		
		22	11,9		
		23	12		
		24	12		
		25	12,2		
		26	12,3		
		27	12,5		
		28	12,8		

Tabla No. 4 Crecimiento diario del *Calliandra guildingi*.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CRECIMIENTO DIARIO		ALTURA FINAL TRANSPLANTE (cm.)	CRECIMIENTO PROMEDIO X DIA (cm.)
		DIA	ALTURA cm.		
Chiparo	Calliandra guildingi	16-abr	0,5	10,5	1.05
		17	1,2		
		18	2,2		
		19	3,3		
		20	5,9		
		21	7,4		
		22	8,5		
		23	9,4		
		24	10		
		25	10,5		

Tabla No. 5 Crecimiento diario del *Inga thibaudiana*.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CRECIMIENTO DIARIO		ALTURA FINAL TRANSPLANTE (cm.)	CRECIMIENTO PROMEDIO X DIA (cm.)
		DIA	ALTURA cm.		
Churimbo	Inga thibaudiana	12-mar	0,1	8	0,46
		14	1,1		
		15	1,7		
		16	2,9		
		17	3,8		
		18	4,5		
		19	5		
		20	5,7		
		21	6		
		22	6,3		
		23	6,6		

		25	8,1		
		27	8,4		
		28	8,5		
		29	8,7		
		30	8,8		

8.4 REBROTOS DE ESTACAS DE HIGUERON CON TRATAMIENTOS PREGERMINATIVOS

Para un análisis "exploratorio" germinativo de las estacas de *Ficus insipida* se realizaron 2 ensayos, uno de ellos en el que se sembró y germinó con estacas de higueron, aplicando en las primeras hormón agro disuelto en agua, del cual se obtiene un 70.5 % de germinación. Ver tabla No. 6.

Tabla No. 6. Rebrotos de *Ficus insipida* con hormón agro en agua.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	REBROTE DIARIO	ESTACAS SEMBRADAS	No. REBROTOS	% GERMINACION	
Higueron	Insipida	26-mar	8	61	43	70,5
		28	3			
		29	1			
		31	6			
		02-abr	1			
		2	4			
		7	15			
		14	5			

En la tabla No.7 se presentan los resultados de rebrote y germinación de las estacas de *Ficus insipida* con tratamiento pregerminativo en hormón agro en

Tabla No. 7 Rebrotos de *Ficus insipida* con hormonagro en polvo.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	REBROTE DIARIO		ESTACAS SEMBRADAS	No. REBROTOS	% GERMINACION
		DIA	No. REBROTE			
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>	26-mar				
		28	9	57	36	63,2
		31	6			
		01-abr	7			
		4	1			
		7	6			
		13	4			
			3			

Finalmente se establece una comparación en cuanto a los tratamientos pregerminativos aplicados al *Ficus insipida* buscando establecer cual de ellos ofrece mejores resultados de propagación. Ver tabla No. 8.

Tabla No.8 Comparación rebrotos de *Ficus insipida* con tratamientos

8.5 SEGUIMIENTO GERMINATIVO POR MUESTRAS A CADA ESPECIE.

Con el fin de obtener porcentajes de germinación de las 3 especies, *Bohunia purpúrea*, *Calliandra quilingi*, *Inga thibaudiana*, se ejecutaron en vivero 3 ensayos, obteniendo de cada uno de ellos diferentes resultados. Ver tabla 9,10,11.

Tabla No. 9 Seguimiento germinativo por muestras al *Bohunia purpúrea*.

1 MUESTRA		2 MUESTRA		3 MUESTRA	
DIAS GERMINACION	CANT. GERMINADA	DIAS GERMINACION	CANT. GERMINADA	DIAS GERMINACION	CANT. GERMINADA
2 días	86 plántulas	2 días	66 plántulas	2 días	88 plántulas
3 días	98 plántulas	3 días	84 plántulas	3 días	96 plántulas
12 días	97 plántulas	12 días	80 plántulas	12 días	91 plántulas

Tabla No.10 Seguimiento germinativo por muestras al *Calliandra quilingi*

1 MUESTRA		2 MUESTRA		3 MUESTRA	
DIAS GERMINACION	CANT. GERMINADA	DIAS GERMINACION	CANT. GERMINADA	DIAS GERMINACION	CANT. GERMINADA
4 días	90 plántulas	4 días	89 plántulas	4 días	95 plántulas
5 días	98 plántulas	5 días	100 plántulas	5 días	98 plántulas
14 días	93 plántulas	14 días	99 plántulas	14 días	96 plántulas

Tabla No. 11 Seguimiento germinativo por muestras al *Inga thibaudiana*.

1 MUESTRA		2 MUESTRA	
DIAS GERMINACION	CANT. GERMINADA	DIAS GERMINACION	CANT. GERMINADA
3 días	87 plántulas	3 días	92 plántulas
4 días	97 plántulas	4 días	97 plántulas
19 días	93 plántulas	19 días	90 plántulas

8.6 GERMINACION Y SUPERVIVENCIA POR ESPECIE.

Es importante destacar el alto porcentaje de germinación y supervivencia, principalmente del *Bohunia purpúrea*, *Calliandra guildingi* y el *Inga thibaudiana*. Ver tabla No 12.

Tabla No. 12 Porcentaje de germinación y supervivencia.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	% GERMINACION	% SUPERVIVENCIA
Casco vaca	Bahunia purpúrea	92,6	89,3
Chiparo	Calliandra guildingi	98,6	96
Churimbo	Inga thibaudiana	97	91,5

8.7 REBROTOS "ESQUEJES" DE GUADUA CON TRATAMIENTOS PREGERMINATIVOS.

Para un mejor resultado se llevo a cabo un análisis con 2 muestras y diferente tratamiento pregerminativo una de ellas con esquejes gruesos y otra con esquejes delgados. Ver tabla No 13, 14, 15.

Tabla No 13 Esquejes con hormonagro en agua.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	REBROTE DIARIO		ESTACAS SEMBRADAS	No REBROTOS	% GERMINACION
		DIA	REBROTE			
Guadua	Guadua angustifolia	28-Mar	1	101	3	2,97
		29	1			
		11-Abr	1			

Tabla No 14 Esquejes con hormonagro en polvo

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	REBROTE DIARIO		ESTACAS SEMBRADAS	REBROTOS	% GERMINACION
		DIA	REBROTE			
Guadua	Guadua Angustifolia	26-Mar	4	94	5	5,31
		03-Abr	1			

Tabla No 15 Comparación rebrotes de esquejes de Guadua con tratamientos pregerminativo

ESQUEJES CON HORMONAGRO EN AGUA	ESQUEJES CON HORMONAGRO EN POLVO
PRIMEROS REBROTOS = 9 DIAS	PRIMEROS REBROTOS = 11 DIAS
ULTIMOS REBROTOS = 17 DIAS	ULTIMOS REBROTOS = 25 DIAS
% REBROTOS POR ESQUEJES DE GUADUA = 1	% REBROTOS POR ESQUEJES DE GUADUA = 1
APARICION DE HOJAS = 13 DIAS	APARICION DE HOJAS = 13
% REBROTOS = 2,97	% REBROTOS = 5,31

9. RESULTADOS DEL PROYECTO

Los elementos que soportan los resultados del proyecto son:

- Inicio de un proceso de restauración de ecosistemas perturbados en la cuenca del río Mocoa: Área, 3.5 Hectáreas.
- Investigación dirigida hacia la conservación y propagación de especies forestales protectoras: cinco (5) especies forestales protectoras de cuencas hidrográficas: Calliandra guildingui, Bouinia purpúrea, Guadua angustifolia, Ficua insipida, Inga thibaudiana.
- Proceso de capacitación y participación de las comunidades beneficiadas con el proyecto en protección y conservación de la cobertura forestal protectora de las riveras del río: Noventa (90), estudiantes del Centro educativo Fidel de Monclar, propietarios de fincas y comunidad rural del Barrio la Reserva.
- Aceptación y participación del proyecto por parte de los dueños de los predios comprometidos en las áreas críticas.
- Restauración y manejo sostenible de un ecosistema protector hidrográfico: Se plantaron 700 plantulas , equivalente a 4.775 metros cuadrados de reforestación.
- Implementación de un vivero forestal transitorio: Se produjeron 3.500 plantulas de material forestal protector en el vivero del jardín Botánico Tropical amazónico del Instituto Tecnológico del Putumayo.

9.1 INFORMACION DEL REPOBLAMIENTO FORESTAL :

9.1.1 Preparación del terreno : Se realizó la limpieza del área donde se instalaría la siembra, retirando troncos, rocas y demás objetos que pudieran dificultar la siembra, paralelamente a esta actividad se acopiaban las plántulas a sembrar, fueron traídas desde el Jardín Botánico y dispuestas en lugares cercanos al trazado, para luego ser transportadas en forma manual hasta los sitios de acopio.

9.1.2 Trazado : Se determino la línea de siembra, marcando una distancia entre árbol y árbol de 2.50 mts por 2.50 mts; determinando un adecuado rendimiento de las plantaciones y una aprovechamiento racional de los nutrientes de los lugares de siembra.

9.1.3 Ahoyado : El sistema radicular de las plántulas, requiere de una área apropiada, de tal manera que genere un espacio que permita un crecimiento adecuado de sus raíces y a su vez un aprovechamiento de los nutrientes dispersos en el suelo. El ahoyado fue realizado con las siguientes medidas : 40 cms de ancho y 30 cms de largo.

9.1.4 Siembra : El material vegetal empleado requiere de un optimo sistema de siembra, de tal manera que e garantice un porcentaje de prendimiento total.

En zonas de potrero se les construyo una protección para evitar la perdida por el pisoteo del ganado.

Las bolsas plásticas que transportaban las plántulas se retiraron, sembrando la plántula con el terrón de tierra fértil, adicionándole una mezcla de material vegetal con el suelo original del lugar, en un porcentaje del 50% y 50%, aumentando el volumen del sitio extraído con el fin de que al apisonar quede un cono invertido alrededor de la plántula para evitar encharcamientos en la siembra, evitando así la pudrición radicular.

9.1.5 Plateo: Una vez sembrado el material vegetal, se plantea para contrarrestar la competencia de los nutrientes entre las malezas que alrededor del árbol se encuentran. Para esta labor el radio que e utilizo fue de 50 cms con centro en la plántula.

9.1.6 Protección: Con el fin de evitar daños y lograr un rendimiento adecuado de las plántulas se procedió a realizar un cercado con estacas y alambre de púas, alrededor de las plántulas en los limites del plateo.

CONCLUSIONES

- Las especies **Bohunia purpúrea**, **Calliandra guildingi**, **Inga thibaudiana**, **Ficus insípida** motivo de investigación presentaron en promedio un 90 % de germinación a excepción de la guadua, que por el método de propagación con esquejes se alcanzó un 3.5 %.
- Las otras especies forestales escogidas para protección de la cuenca mostraron en síntesis un excelente comportamiento tanto en la etapa de vivero como al establecerse la implementación del material vegetal en la actividad de reforestación.
- La creación y manejo adecuado del vivero, permitió un óptimo crecimiento de las plántulas, logrando suplir con los objetivos propuestos anteriormente.
- La producción de plántulas de **Calliandra guildingi**, **Bohunia purpúrea**, **Inga thibaudiana**, fue muy significativo logrando superar parámetros de germinación del 80%, definiendo así un promisorio resultado que hace factible la siembra y reproducción de estas especies para reforestación de cuencas hidrográficas.
- Se escogieron las especies **Calliandra guildingi**, **Bohunia purpúrea**, **Inga thibaudiana**, **Guadua angustifolia**, **Ficus insípida**, debido a que son de carácter protector, y a su gran capacidad de enraizamiento, permitiendo una

mayor sostenibilidad del suelo y aportando mayor seguridad a las riveras y cuerpos hídricos.

- La escasa información silvicultural, creó una motivación para ampliar y desarrollar algunas clasificaciones (análisis germinativo) que no se encontraban en las diferentes fuentes bibliográficas logrando facilitar medios de consulta a la comunidad en general.
- El presente trabajo nos permitió brindar nuestros conocimientos, debido a la falta de educación ambiental que tiene nuestra sociedad, logrando con ello una mayor concientización sobre la protección, buen manejo y conservación de los recursos naturales.
- La utilización de insecticidas y fungicidas, fue favorable en el momento de controlar los diferentes ataques por parte de organismos que perjudican el normal desarrollo de la plántula, como el sevin 80 para el control del grillo trozado, y la hormiga arriera.
- En el momento del repoblamiento forestal, en las diferentes áreas críticas, los terrenos escogidos facilitaron su establecimiento por encontrar en ellos un adecuado material para la siembra "buena capa vegetal".
- Teniendo en cuenta las características que presentan las especies **Bohunia purpúrea**, **Calliandra guildingi**, **Inga thibaudiana**, **Ficus insípida**, Por su gran capacidad de germinación crecimiento y enraizamiento, se las considera de gran importancia para la protección de taludes y riveras de ríos principalmente.

- Para fines de propagación de la guadua por el método de esquejes, presento un porcentaje de prendimiento muy bajo, por consiguiente no es viable utilizar este sistema de siembra.
- Por ultimo nuestra monografía de grado nos ha permitido como parte integral de nuestra formación profesional entender y aplicar conceptos y criterios sobre los valores ambientales, en especial el del recurso bosque.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que los estudiantes del Instituto tecnológico del Putumayo _ ITP de las Tecnologías Forestal y Ambiental continúen con la investigación de especies protectoras productoras.
- Que las instituciones competentes con el medio ambiente "Corpoamazonia, I.T.P, Procuraduría agraria, Contraloría, Fiscalía, desarrollen talleres de educación ambiental a la comunidad en general.
- Se recomienda para control sanitario del vivero y germinadores utilizar los productos de control como, insecticidas y fungicidas sevin 80 y oxiclورو de cobre.
- Como alternativa para mantener los suelos estables es la implementación de las actividades de reforestación, para ello es necesario que halla una constante y efectiva producción de material vegetal que haga parte de un sistema integrado de mantenimiento y estabilidad de los suelos y de esta manera mitigar en cierta medida las consecuencias de estas acciones, permitiendo la restauración de los bosques a través de actividades de revegetación, nos garantiza la recuperación de los ecosistemas y por ende el bienestar de la población.
- Exigir mayor compromiso en la protección y conservación de los recursos naturales conforme a la constitución colombiana, a la ley 99 del 93 y demás

disposiciones vigentes, a las instituciones competentes como: Procuraduría agraria, CORPOAMAZONIA, Contraloría de la república, alcaldías municipales, Gobernación del putumayo, cabildos indígenas, ONG,s ambientalistas, Defensoria del pueblo, Juntas de acción comunal, entre otros. Desarrollar talleres "educación ambiental" por parte de las entidades competentes, las cuales se encargan de velar por el manejo y buen uso de los recursos naturales, junto con campañas de arborización, principalmente sobre las cuencas hidrográficas.

- Crear planes de manejo, desarrollando estudios biofísicos y socioeconómicos de las principales micro cuencas, para facilitar el desarrollo de proyectos tendientes a recuperar y a mejorar las áreas degradadas ambientalmente.

GLOSARIO

- **GERMOPLASMA:** Producción de plántulas por medio de semillas y diferente reproducción.
- **FENOLOGICO:** Estudio a los fenómenos biológicos acomodados a cierto ritmo o periodo, la maduración de los frutos.
- **FUENTES SEMILLERAS:** Son escogidos por su buen tamaño, sanidad y buena producción de semillas.
- **FUSTE:** Tallo de consistencia leñoso, cilíndrico, cónico, ramificado en la parte superior, es mas amplio en la base y se va adelgazando paulatinamente hacia la parte superior.
- **LAMINAR:** En forma de lamina como las hojas de la mayoría de las plántulas.
- **RITIDOMA:** En los troncos, ramas, son conjuntos de tejidos muertos que los recubren
- **EXFOLIACION:** Fenómeno en virtud del cual la corteza u otra parte orgánica se divide en hojas o laminas que se desprenden de ella.
- **APARASOLADA:** En las inflorescencias racimosas simples, cuya copa abre sus ramas en forma de parasol.

- **EXUDADO:** Cualquier humor salido de la célula o del vaso que lo contiene, líquido mas o menos denso, que por exudación sale de los órganos de las plántulas.
- **PENDULO:** Tallo de la flor del fruto
- **PARIPINNADAS:** Cuando el raquis termina en 2 foliolos,
- **FOLIOLOS:** El peciolo se ramifica lateralmente y origina varios limbos secundarios.
- **PUBESCENTE:** Organo vegetal cubierto de pelo fino y suave como un bozo.
- **PEDISCELADAS:** Son las que poseen del cabillo o radillo de una flor en las inflorescencias compuestas.
- **RAQUIS:** Nervio medial de la hoja, receptáculo común donde están centradas las flores.
- **PEDUNCULO:** Cabillo o radillo de una flor, en la inflorescencia simple o de una inflorescencia normal.
- **OBLONGO:** Significa largamente lanceolado pero con predominio de la longitud sobre la anchura.
- **INTRORSA:** Hacia adentro de la antera o de su dehiscencia cuando aquella se abre hacia el eje de la flor
- **ANDROCEO:** Conjunto de los órganos masculinos de la flor, los estambres.
- **ESTAMBRE:** Cada uno de los órganos que en las flores de las angiospermas traen los sacos polinicos.
- **GINECEO:** Conjunto de los órganos femeninos de la flor.
- **DEHISCENTE:** Fenómeno a favor del cual un órgano cualquiera se abre.

- **BIVALVA:** Que tiene 2 válvulas o que se abre en 2 valvas.
- **ANGIOSPERMA:** Quiere expresar que las semillas se hallan protegidas por un pericarpio es decir que se encuentran en el interior de un fruto.
- **DISCENTRICO:** Refiere a los centromeros que se aplican a los cromosomas con 2 centromeros.
- **CAPITULIFORME:** De forma parecida a la de una cabeza humana es decir globulosa.
- **GLOBULOSO:** Esférico.
- **BIPINNADAS:** Cuando el raquis se ramifica en 2 o mas veces y los foliolos se insertan en las ramificaciones.
- **CORIACEO:** De consistencia recia aunque con cierta flexibilidad como el cuero.
- **BINERVE:** Que tiene 2 nervios.
- **COROLA:** La corola puede ser dialipétala o gamopétala, según que los amofilos que la componen se hallan completamente libres de adherencia.

BIBLIOGRAFÍA

- MÉNDEZ, Carlos E. 1995, Metodología. Guía para Elaborar Diseños de Investigación en Ciencias Económicas, Contables y Administrativas. Segunda Edición. Colombia. 170 Págs.

- PRORADAM. Proyecto Radargamétrico del Amazonas. La Amazonia y los recursos. IGAC-CIAF-MINIDEFENSA-HOLANDA, Bogotá, 1979.

- CAVALCANTE. PB. 1976, Frutas comestíveis da Amazonia. 3^o ED. Belem. Brasil. Instituto nacional da Amazonia. INPA. 166 p.

- GIRALDO, H. Edgar y Sabogal O. Aureliano. 1.999, La Guadua, una alternativa sostenible, Editor, Corporación autonomía regional del Quindito- C.R.Q. 192 p.

- COMBARIZA. Gonzáles Luis Emilio. Proyecto forestal comunitario BID – BIRF, Medellín Colombia 1994.

- MINISTERIO del Medio Ambiente. Fichas técnicas especiales vegetales. Florencia Caquetá, Abril 1990.

- **MUTIS Borrero Santiago.** Sistemas de información geográfica. Plan de acción forestal para Colombia septiembre 1997.
- **MINISTERIO de Agricultura.** 20 años de experiencia en viveros forestales. Plan de acción forestal para Colombia, Santa fe de Bogota 1992.

ANEXOS

MAPA No 1 LOCALIZACION DEL DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO

REPUBLICA DE COLOMBIA



MAPA No 1
LOCALIZACION DEL DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO

MAPA No 2 LOCALIZACION DEL
MUNICIPIO DE MOCOA EN EL
PUTUMAYO

MPIO DE MOCOA DENTRO DE DPTO



MAPA No 2
LOCALIZACION DEL MUNICIPIO DE MOCOA EN EL PUTUMAYO

FOTOGRAFICOS

FOTO No. 1 VULNERABILIDAD DE LA ZONA A REFORESTAR



FOTO No. 2 SELECCIÓN DE FUENTES SEMILLERAS



FOTO No. 3 y 4 IMPLEMENTACIÓN DEL VIVERO



FOTO No. 5 y 6 PRODUCCIÓN DE MATERIAL VEGETAL





