

AGL
0368



020362

RECUPERACIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL DEL BOSQUE ALTO
ANDINO* MEDIANTE EL SISTEMA DE SIEMBRA DIRECTA DE ESPECIES
ARBOREAS NATIVAS



JUAN MANUEL GONZALEZ CHAVEZ

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS
PROGRAMA DE INGENIERIA AGRONOMICA
YOPAL 2003

* Selva Montana Tropical Nublada. Según El Programa Mundial de Trópicos Húmedos

Yopal, septiembre 15 de 2003

Señores:

COMITÉ DE PROGRAMA

Escuela de Ciencias Agrícolas
Universidad de los Llanos

Respetados Señores.

Por medio de la presente informamos que el estudiante JUAN MANUEL GONZALEZ CHAVEZ, identificado con cedula de ciudadanía numero 17.340.446 de Villavicencio, realizo sus actividades de Pasantia entre 15 de Noviembre de 2002 y el 15 de Mayo de 2003, dentro del desarrollo del Proyecto **Recuperación de la Cobertura Vegetal del Bosque Alto Andino mediante el Sistema de Siembra Directa de Especies Arbóreas Nativas**. Convenio BP - AMANECER – CORPORINOQUIA.

Para lo pertinente anexamos el informe final de actividades del pasante.

Sin ningún otro particular.



ABEL ALFREDO LADINO
Subdirector Planeación



MARTHA ROCIO RIVERA
Coordinador Proyecto

Anexo: lo enunciado

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE LA ORINOQUIA



RECUPERACION DE LA COBERTURA VEGETAL DEL BOSQUE ALTO ANDINO
MEDIANTE EL SISTEMA DE SIEMBRA DIRECTA DE ESPECIES ARBOREAS NATIVAS



Asociaciones Santiago de la Atalayas,
Recator, Piedemonte y Niscota

YOPAL 2003

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE LA ORINOQUIA



El logro de esta investigación se hizo posible con el apoyo del convenio interinstitucional entre BP Exploration Company (Colombia) Ltda. Fundación Amanecer y la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia CORPORINOQUIA

Se agradece especialmente a: BP Exploration Company (Colombia) Ltda. El tener dentro de sus políticas el apoyo a programas de investigación en Biodiversidad.

A la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia CORPORINOQUIA por vincularme como pasante y darme la oportunidad de aprender más acerca de la conservación de nuestros recursos naturales.

Y a la Fundación Amanecer por su irrestrictivo apoyo administrativo en la ejecución del Convenio.



Asociaciones Santiago de la Atalayas,
Recetor, Piedemonte y Niscota



**RECUPERACION DE LA COBERTURA VEGETAL DEL BOSQUE ALTO
ANDINO MEDIANTE EL SISTEMA DE SIEMBRA DIRECTA DE ESPECIES
ARBOREAS NATIVAS.**

JUAN MANUEL GONZALEZ CHAVEZ

**Informe Final de Pasantía Como Opción de Grado Para Optar el Título de
Ingeniero Agrónomo**

ÁREA DE PROFUNDIZACION

Propagación de Especies Forestales Nativas

DIRECTORA

MARTHA ROCIO RIVERA ACEVEDO

Ingeniera Agrónoma

CORPORINOQUIA-BP EXPLORATION COMPANY-FUNDACION AMANECER

CODIRECTOR

DIEGO LIBARDO OSORIO MARULANDA

Ingeniero Agrónomo Msc.

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS

PROGRAMA DE INGENIERIA AGRONOMICA

YOPAL 2003

**RECUPERACION DE LA COBERTURA VEGETAL DEL BOSQUE ALTO
ANDINO MEDIANTE EL SISTEMA DE SIEMBRA DIRECTA DE ESPECIES
ARBOREAS NATIVAS.**

JUAN MANUEL GONZALEZ CHAVEZ

**UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS
PROGRAMA DE INGENIERIA AGRONOMICA
YOPAL 2003**

*“El hombre de ciencia debe ser
Profundamente religioso. La ciencia sin fe
es coja; la fe sin ciencia es ciega”*

Albert Einstein.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente a Dios como fuente de toda sabiduría, ciencia y conocimiento humano. *"He aquí que el temor del Señor es la sabiduría, y el apartarse del mal, la inteligencia."* Job 28.28

A mis padres Ulises y Emperatriz, que han sido apoyo incondicional en todos los aspectos de mi vida y aun más durante el desarrollo de este trabajo, Dios los guarde y bendiga siempre.

A mi tía Lucia persona importante en una etapa de mi vida y a la cual le quedo infinitamente agradecido por todo lo que hizo en mi favor. Dios la guarde y bendiga.

Juan Manuel González Chávez

CONTENIDO

	PAG.
RESUMEN	
ABSTRACT	
1. ACTIVIDADES DESARROLLADAS	20
1.1 DESCRIPCION DEL PROYECTO	20
1.1.1 FASE DE INVESTIGACION BIBLIOGRAFICA	21
1.1.1.1 Metodología	21
1.1.1.1.1 Materiales	21
1.1.1.2 Elaboración de Criterios de Selección de Especies	29
1.1.1.3 Información Fenologica de Especies Seleccionas	32
1.1.1.3.1 <i>Aniba perulitilis</i>	32
1.1.1.3.2 <i>Cedrela montana</i>	39
1.1.1.3.3 <i>Cedrela odorata</i>	45
1.1.1.3.4 <i>Erytrina edulis</i>	51
1.1.1.3.5 <i>Miconia squamulosa</i>	57
1.1.1.3.6 <i>Myrsinthes leucoxylla</i>	62
1.1.1.3.7 <i>Nectandra acutifolia</i>	67
1.1.1.3.8 <i>Schisolobium parahybum</i>	72
1.1.1.3.9 <i>Tabebuia Chrysantha</i>	77
1.1.1.3.10 <i>Weinmannia Tomentosa</i>	83
1.1.1.4 Calendario Fenologico	88
1.1.1.5 Metodologías para determinar % de germinación	89
1.1.1.5.1 Análisis de Germinación Método Tradicional	89
1.1.1.5.2 Análisis de germinación Método Germinación por Peso	89
1.1.2 FASE DE INVESTIGACION DE LABORATORIO	91
1.1.2.1 Metodología	91
1.1.2.1.1 Materiales	93

1.1.2.2 Tratamiento a Semillas Obtenidas en Campo	94
2.3 Tratamientos Pregerminativos Aplicado	94
1.1.2.4 Pruebas de Calidad Física Determinadas en Laboratorio	98
1.1.2.5 Resultados Pruebas de Vigor Germinativo	99
1.1.2.6 Resultados de Respuesta al Uso de Fitohormonas	101
1.1.2.7 Resumen de los Sistemas de Propagación y Sustratos usados Fase de Laboratorio	104
1.1.3 FASE DE CAMPO	106
1.1.3.1 Metodología	106
1.1.3.1.1 Materiales	106
1.1.3.2 Ubicación	107
1.1.3.3 Diseño Experimental	108
1.1.3.3.1 Distribución de los Bloque y Tratamientos	109
1.1.3.3.2 Diagrama de Unidad Experimental	109
1.1.3.4 Calendario de Siembra	109
1.1.3.5 Tratamientos de Siembra	110
1.1.3.6 Determinación de las Variables a Medir	112
1.1.3.7 Resumen de los Sistemas de Propagación y Sustratos usados Fase de Campo	113
1.1.3.8 Actividades de Campo	116
1.1.3.9 Análisis de Resultados	119
1.1.3.10 Aspectos Climáticos Relacionados con el Ensayo.	126
DIFICULTADES ENCONTRADAS	133
CONCLUSIONES	135
RECOMENDACIONES	138
BIBLIOGRAFÍA	139

LISTA DE TABLAS

- TABLA N° 1.** INFLUENCIA DEL GUACHARACO Y TUCAN EN LA GERMINACION DE *Aniba perutilis* H.
- TABLA N° 2.** CALENDARIOS FENOLOGICOS DE ESPECIES NATIVA EN LA CUENCA ALTA Y MEDIA DEL RÍO CUSIANA. VEREDA CORINTO, MUNICIPIO DE PAJARITO – BOYACÁ.
- TABLA N° 3.** TRATAMIENTO A SEMILLAS OBTENIDAS EN CAMPO.
- TABLA N° 4.** RESULTADOS DE LA FASE DE LABORATORIO.
- TABLA N° 5.** RESULTADOS PRUEBAS DE VIGOR GERMINATIVO.
- TABLA N° 6.** RESULTADOS DE RESPUESTA AL USO DE FITOHORMONAS.
- TABLA N° 7.** RESUMEN DE SISTEMAS DE PROPAGACION Y SUSTRATOS USADOS EN LA FASE INVESTIGACION DE LABORATORIO.
- TABLA N° 8.** ZONAS DE VIDA SEGUN HOLDRIDG MPIO. DE PAJARITO.
- TABLA N° 9.** FECHAS DE SIEMBRA.
- TABLA N° 10.** DESCRIPCIÓN TRATAMIENTOS DE ESTABLECIMIENTO.
- TABLA N° 11.** RESUMEN DE SISTEMAS DE PROPAGACION Y SUSTRATOS USADOS EN LA FASE INVESTIGACION DE CAMPO

TABLA N° 12. ESTACION HIDROMETEOROLOGICA

TABLA N° 13. VALORES MEDIOS MENSUALES DE TEMPERATURA (°C)

TABLA N° 14. VALORES TOTALES MENSUALES PRECIPITACION (MM)

TABLA N° 15. VALORES TOTALES MENSUALES HUMEDAD RELATIVA (%)

LISTA DE GRAFICAS

- GRAFICA N° 1** RESULTADOS TRATAMIENTOS DE SIEMBRA EN *Aniba perutilis* VARIABLE REBROTOS.
- GRAFICA N° 2** RESULTADOS TRATAMIENTOS DE SIEMBRA EN *Aniba perutilis* VARIABLE % DE SUPERVIVENCIA.
- GRAFICA N° 3** RESULTADOS TRATAMIENTOS DE SIEMBRA EN *Cedrela montana* VARIABLE ALTURA EN CENTIMETROS.
- GRAFICA N° 4** RESULTADOS TRATAMIENTOS DE SIEMBRA EN *Cedrela montana* VARIABLE % DE SUPERVIVENCIA.
- GRAFICA N° 5** RESULTADOS TRATAMIENTOS DE SIEMBRA EN *Cedrela odorata* VARIABLE ALTURA EN CENTIMETROS.
- GRAFICA N° 6** RESULTADOS TRATAMIENTOS DE SIEMBRA EN *Cedrela odorata* VARIABLE % DE SUPERVIVENCIA.
- GRAFICA N° 7** RESULTADOS TRATAMIENTOS DE SIEMBRA EN *Erythrina edulis* VARIABLE ALTURA EN CENTÍMETROS.
- GRAFICA N° 8** RESULTADOS TRATAMIENTOS DE SIEMBRA EN *Erythrina edulis* VARIABLE % DE SUPERVIVENCIA.

- GRAFICA N° 9** RESULTADOS TRATAMIENTOS DE SIEMBRA EN *Myrshiantes leucoxylo* VARIABLE ALTURA EN CENTÍMETROS.
- GRAFICA N° 10** RESULTADOS TRATAMIENTOS DE SIEMBRA EN *Myrshiantes leucoxylo* VARIABLE % DE SUPERVIVENCIA.
- GRAFICA N° 11** RESULTADOS TRATAMIENTOS DE SIEMBRA EN *Schizolobium parahybum* VARIABLE ALTURA EN CENTÍMETROS.
- GRAFICA N° 12** RESULTADOS TRATAMIENTOS DE SIEMBRA EN *Schizolobium parahybum* VARIABLE % DE SUPERVIVENCIA.
- GRAFICA N° 13.** TEMPERATURA (°C) MEDIA ANUAL ESTACION CORINTO
- GRAFICA N° 14.** DISTRIBUCION ESPACIAL Y TEMPORAL DE LA PRECIPITACION (MM).
- GRAFICA N° 15.** HUMEDAD RELATIVA (%) MEDIA ANUAL ESTACION CORINTO.

LISTA DE ANEXOS

- ANEXO 1.** FORMATO DE CRITERIOS DE SELECCIÓN.
- ANEXO 2.** DISTRIBUCIÓN DE LOS BLOQUE Y TRATAMIENTOS.
- ANEXO 3.** DIAGRAMA DE UNIDAD EXPERIMENTAL
- ANEXO 4** ANÁLISIS DE SUELO.
- ANEXO 5.** REGISTRO DE DATOS DE LA FASE DE CAMPO
- ANEXO 6.** REGISTRO FOTOGRAFICO FASE DE LABORATORIO
- ANEXO 7.** REGISTRO FOTOGRAFICO FASE DE CAMPO.
- ANEXO 8.** ORDEN DE SERVICIO DE ACTIVIDADES ASIGNADAS.

RESUMEN

El bosque de niebla es un ecosistema que presenta una especial relación entre su vegetación y la neblina. Para el presente estudio se hace referencia a las zonas de laderas ubicadas entre los 800 y 3000 msnm sobre la margen derecha de la cordillera oriental. La importancia de la Selva Montana Tropical Nublada radica, en que es un depósito natural de la biodiversidad y un gran regulador hídrico.

Teniendo en cuenta lo anterior CORPORINOQUIA, viene realizando el proyecto RECUPERACION DE LA COBERTURA VEGETAL DEL BOSQUE ALTO ANDINO MEDIANTE EL SISTEMA DE SIEMBRA DIRECTA DE ESPECIES ARBOREAS NATIVAS, desde agosto del 2002. La coordinación de las diferentes etapas del proyecto las realiza CORPORINOQUIA, la cual vinculó al desarrollo de esta investigación al estudiante del programa de Ingeniería Agronómica de la Universidad de los Llanos JUAN MANUEL GONZÁLEZ CHAVEZ para apoyar las diferentes actividades en calidad de pasantía como opción de grado. Este trabajo es el resultado de las labores realizadas en el desarrollo del proyecto según las actividades que fueron asignadas durante el periodo comprendido entre el 15 de noviembre de 2002 al 15 de mayo de 2003 y para la mejor ejecución de las diferentes actividades se dividió en 3 fases así.

La primera, de revisión bibliográfica; que se ejecuto en el periodo comprendido de agosto a diciembre del 2002. Por medio de esta investigación se formularon unos criterios de selección de especies nativas promisorias, para un sistema de siembra directa. Estas fueron: *Aniba perutilis*, *Cedrela montana*, *Cedrela odorata*, *Erythrina edulis*, *Miconia squamulosa*, *Myrsianthes leucoxylla*, *Nectandra acutifolia*, *Schizolobium parahybum*, *Tabebuia chrysantha*, *Weinmannia tomentosa*.

La segunda, posterior a esta selección, consistió en la consecución de las semillas, las cuales fueron colectadas en fuentes identificadas en zonas rurales de la vereda Corinto, durante los meses de diciembre de 2002 a febrero de 2003; y otras que por su difícil consecución fueron adquiridas en almacenes de semillas agroforestales. A las semillas colectadas se les realizó un proceso de limpieza, secado, extracción y beneficio. Posteriormente a las semillas se les realizaron pruebas de laboratorio en las instalaciones del Laboratorio de Semillas del ICA-Yopal, donde se les determinaron calidad física y mejores tratamientos pregerminativos para cada una de las especies, de lo cual se resalta lo siguiente en lo relacionado con los mejores tratamientos pregerminativos:

Cedrela odorata, *Cedrela montana* y *Tabebuia chrysantha*. Remojo en agua por 24 horas.

Miconia squamulosa. Agua acidulada caliente por 2 minutos.

Eriptrina edulis. Agua acidulada por 3 horas.

Myrsianthes leucoxila. Eliminación mecánica del pericarpio.

Nectandra acutifolia. Escarificación de la testa previa eliminación del pericarpio.

Weinmannia tomentosa. Remojo en agua a temperatura ambiente por 24 horas.

Schizolobium parahybum. Escarificación con lija.

La aplicación de estos tratamientos garantizan un alto porcentaje de germinación en un menor tiempo.

Terminada esta etapa se dio inicio a una tercera fase la cual consistía en la consecución de un lote para la realización de los ensayos de establecimiento por siembra directa. Estos ensayos se realizaron en la vereda Corinto Municipio de Pajarito-Boyacá. Las 10 especies seleccionadas se establecieron con diferentes métodos de siembra. Posteriormente se realiza un muestreo para la recolección de datos, midiendo diferentes variables (altura, grosor del tallo, número de hojas, longitud de la raíz y porcentaje de supervivencia) y por medio de comparar los

promedios de los mejores tratamientos se determino cuales fueron los mejores sistemas de siembra para cada una de las especies.

Para *Aniba perutilis* la siembra de estaca directa en Jiffy con la aplicación de ácido giberelico o micorrizas obtuvieron porcentajes mayores de 11% de supervivencia.

En *Cedrela montana* y *Cedrela odorata* los mejores tratamientos fueron las semillas germinadas transplantadas en Jiffy con la aplicación de ácido giberelico o micorrizas con promedios de 18 % en supervivencia.

Erithyna edulis presento el mejor comportamiento en todos los aspectos, su mejor tratamiento fue la siembra de semilla germinada y la aplicación de ácido giberelico con promedio del 23 % de establecimiento.

Para *Myrshiantes leucoxylla* los mejores promedios de supervivencia fueron para la semilla con tratamiento pregerminativo más ácido giberelico sembrada en Jiffy con el 19 %.

En *Schizolobium parahybum* los mejores porcentajes de supervivencia se obtuvieron en el tratamiento de semilla germinada y posteriormente sembrada en Jiffy con el 14 %.

Las semillas de *Weinmannia tomentosa* y *Miconia squamulosa*, por su tamaño tan pequeño y baja pureza fueron imposibles de establecer en el campo. De igual forma para *Tabebuia chrysantha* la cual no germino debido a la mala calidad fisiológica de las semillas.

En *Nectandra acutifolia* las semillas germinaron, pero tardíamente. Solo después de más de 3 meses de siembra se pudieron obtener las primeras mediciones.

ABSTRACT

The rainforest is an ecosystem which presents a very special relation between its vegetation and mist. This Study refers about slope zones ubicated between 800 and 3000 meters over the sea level on the right side of the Eastern Mountain System. The importance of the Tropical Montana Forest lays in the fact that it is a biodiversity natural source and a great hydric regulator.

Taking this on consideration, CORPORINOQUIA is working on the HIGH ANDINIAN FOREST VEGETAL COVER THROUGH THE DIRECT SEEDING OF NATIVE ARBOREAS SPECIES PROJECT from August 2002. CORPORINOQUIA coordinates the diferents stages of the Project, who joined the student of Agronomic Engineer of the Universidad de los Llanos, JUAN MANUEL GONZALEZ CHAVEZ to help in the different activities as scholarship holder as graduation request. This document is a result of my labor in the Project development according to the activities already assigned over the period between November 15, 2002 to May 15, 2003 and in order to obtain a better execution of activities, they were divided in 3 stages in this way:

The First stage, a Bibliography Look-up, executed from August to December 2002. Through this research selection criteria of promissory native species were formulated for a direct seeding system. These were: *Aniba perulitilis*, *Cedrela montana*, *Cedrela odorata*, *Erythrina edulis*, *Miconia squamulosa*, *Myrsianthes leucoxylla*, *Nectandra acutifolia*, *Schizolobium parahybum*, *Tabebuia chrysantha*, *Weinmannia tomentosa*.

The Second stage, after this selection, consisted on seeds consecution. Seeds were collected on identified sources on rural zones of the Corinto Village, from

december 2002 until february 2003, and other seeds were purchased because of its difficult consecution on agroforest seeds stores. A process of cleansing, drying, extraction and beneficio was applicated to the seeds. After that, seeds were under lab tests in the ICA- Yopal Seeds Lab buildings, where their physic quality were inspectioned. Also the best pregerminative treatments were applied for each specia.

Ended this stage, a third stade began consisting on piece of land consecution to the trials related with the stablishment through direct seeding. This trials were made in the Corinto Village, Pajarito Municipality, Boyacá. The 10 selected species were stablished with different seeding methods. After that, a sampling is applied to obtain data, measuring different variables (height, stem thickness, leaves quantity, roots longitude, survival percentage) and comparing the averages of the best treatments was determinated which were the better seeding systems for each specia.

For *Aniba perutilis* the direct seeding in Jiffy method along with the giberelic acid or micorriza application percentages over 11% of survival were obtained.

The best treatments for *Cedrela montana* and *Cedrela odorata* were germinated seeds transplanted on Jiffi method along with th giberelic acid or micorriza application with averages of 18% of survival.

Erithyna edulis had the best behavior in every aspect, its best treatment was the germinated seed system and giberelic acid poblacion with an average of 23 % of stablishment.

For *Myrashiantes leucoxylo* the best survival averages were for the seed with pregerminative treatment with giberelic acid seed on Jiffy method with a 19%.

For *Schizolobium parahybum*, the better survival percentages were for germinated seed and seed on Jeffy method with a 14%.

The small size and low purity of the *Weinmannia tomentosa* and *Miconia squamulosa* seeds prevented its establishment on ground. In the same way happened to *Tabebuia chysantha* who don't germinated because of seeds bad physiological quality.

The *Nectandra acutifolia* seeds germinated but lately. Just after more of 3 months of seeding first measures could be taken.

1. ACTIVIDADES DESARROLLADAS

1.1 DESCRIPCION DEL PROYECTO

El proyecto consta de 3 fases:

1. Fase Investigación Bibliografica

- Realización de Marcos Teóricos
- Selección de Especies a Trabajar
- Desarrollo de Calendarios Fenológicos

2. Fase de Investigación en Laboratorio

- Esta fase se desarrolló en el laboratorio del ICA en la ciudad de Yopal y en el se evaluó cual fue el mejor tratamiento pregerminativo para cada una de las especies seleccionadas, para luego ser implementados en el trabajo de campo.

3. Fase de Investigación en Campo

- Implementación de parcelas con especies nativas por el método de siembra directa.
- Se realizó en el Municipio de Pajarito, vereda de Corinto en el Departamento de Boyacá.

1.1.1 FASE DE INVESTIGACION BIBLIOGRAFICA

1.1.1.1 METODOLOGIA

Se realizó una revisión bibliografica en los diferentes centros de documentación, bibliotecas y páginas de Internet, para obtener información de las diferentes especies y de los bosques de niebla.

1.1.1.1.1 MATERIALES

LIBROS A CONSULTAR CENTRO DOCUMENTACION CORPORINOQUIA

REFERENCIA	NOMBRE
0023	Plan de desarrollo agropecuario Yopal
0048	Modelos de operación lagos de tota.
0052	Paramos protección.
0084	PMI Río Palmar Ubaque.
0092	Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Orinoco.
0104	PMI Caño Palomas Paratebueno.
0108	Series de la CONIF.
0125	Aprovechamiento forestal
0132	Sistemas agroforestales
0134	Plantas útiles de Colombia
0135	Plantas útiles de Colombia
0136	Plantas útiles de Colombia
0144	Vegetación del Páramo de laguna Verde –Tausa
0145	Especies vegetales promisorias
0152	Vegetación de páramo y dinámica en el macizo del Ruiz
0153	Vegetación de páramo y dinámica en el macizo del Ruiz

0154	Vegetación de páramo y dinámica en el macizo del Ruiz
0161	Sistemas agroforestales en la zona andina colombiana.
0165	Estudio Lati foliadas de Bogota
0204	Series CONIF
0223	Hongos y micorrizas recursos biológicos del suelo
0226	Métodos analíticos de laboratorio de suelos.
0322	PMA cuencas del Zorro y Bijagual en Labranzagrande
0330	Diagnostico Páramo Cruz Verde, Chipaque.
0493	Árbol Vivo series BP
0544	Productos forestales
0654	Pre diagnostico ambiental del Cusiana
0696	Desarrollo forestal en el piedemonte Caquetense.
0730	Usos de Mapas y fotografías aéreas
0815	Informe de la contraloría departamental.
1013	Catalogo de explotación semillas forestales frutales.
1089	Ecosistemas de paramos
1181	Protección medio ambiente en Alemania
1187	Plagas y enfermedades a en plantaciones forestales
1385	Estado de los recursos naturales en Casanare.
1440	Catalogo Árboles semilleros.
1453	Estudio florístico
1453	Estudio Florístico Tauramena Juan Enrique Acero.
1500	Seminario Taller Investigaciones forestales
1507	Estudio fuente la Calabozza Yopal
1511	Estudio agrológico en Cupiagua
1514	Paramos y bosques de niebla
1610	Viveros agroforestales y reforestación de la cordillera oriental
1754	Programa de reforestación rondas y caños de la Orinoquia.

PUNTOS DE INTERNET CONSULTADOS

URL: www.iufro.boku.ac
URL: www.Seed.test.org.
URL: www.inbio.ac.cr
URL: www.factor.unam.edu.ar
URL: www.semicol.com.co
URL: www.catie.ac.cr
URL: www.colciencias.gov.co/conif
URL: www.cebem.com.
URL: [www.w3trópicos/jardin botanico de missouri](http://www.w3trópicos/jardinbotanico.missouri.edu)
URL: www.Humboldt.org.co
URL: www.biopsychology.org.
URL: www.condensan.org
URL: www.unep.
URL: [www.wcmc.org.uk/ forest/cloud forest](http://www.wcmc.org.uk/forest/cloudforest)
URL: www.Jbb.gov.co
URL: www.tfri.gov.tw.
URL: www.geocities.com.
URL: www.setros.com
URL: [www.newforest Project.com](http://www.newforestproject.com).
URL: [www.forestal a fénix udistrital edu.co](http://www.forestalafénix.udistrital.edu.co).
URL: www.hutbar.com



LIBROS CONSULTADOS CONIF – SEIDAL

1. Manual de Identificación de especies forestales de la subregión andina. OIMT Organización Internacional de Maderas Tropicales. INIA Ing. Mario Rodríguez.
2. Productividad Inicial De Algunas Asociaciones Agroforestales en San José del Guaviare. 1987
3. Crecimiento del cedro *Cedrela Odorata*, manejado en asocio inicial con cultivos. San José del Guaviare. Colombia 1987.
4. Comportamiento inicial de cinco especies forestales de rápido crecimiento en Uraba. Colombia.1998
5. El potencial forestal de Colombia .1977.
6. El bosque natural y artificial.
7. Áreas de vocación Forestal y uso múltiple en Colombia. Memorias 1979.
8. Asociación de *Cedrela Odorata*, *Borojoa patinoi* y *Puteria Caimito* en rotación con barbechos y cultivos agrícolas.
9. Comportamiento de 21 especies forestales en San José de Guaviare.
10. Identificación selección y manejo de fuentes semilleros
11. Recolección y procesamiento de semillas forestales. 1996
12. Efectos de plantaciones agrícolas sobre fauna, flora, suelo y agua.
13. investigación de semillas forestales nativas. 1999
14. Efectos socioeconómicos de las plantaciones forestales. 2000
15. SEIDAL. Catalogo colombiano de documentos forestales. 1976
16. SEIDAL. Catalogo colombiano sobre especies forestales. 1979
17. SEIDAL. Bibliografía colombiana sobre ciencias forestales. 1984.
18. Experiencias colombianas con *Cedrela odorata*.
19. Mejoramiento de semillas y fuentes semilleros en Colombia. Técnicas de manejo de semillas para algunas especies forestales neotropicales. 1991.
20. Guías para las plantaciones forestales en Colombia.

LIBROS CONSULTADOS VON HUMBOLT

1. Bosques nubíados del neotropico. Marlene Kapelle y Alejandro d. Brown Editores. Para Colombia Jaime Cavalier, Diego Lizcaino, Maria T pulido.
2. Flora colombiana Monografías.
3. Especies fanerógamas amenazadas
4. Indicadores de seguimiento de la política de biodiversidad de la amazonia colombiana.
5. Revistas de la Biota Colombiana.
6. Plantas neotropicales y bosque nubosos
7. Libros Rojos de Colombia Especies amenazadas, como herramienta de consulta para la toma de decisiones. Instituto Von Humbolt.
8. Principales Planta Útiles de la Amazonia colombiana.. Bogotá. IGAC. 1979.
9. Fundamentos y metodología para la identificación de las plantas. Proyecto Biopacifico. Min. Amb. GED. PNUD- Von Humboltd.
10. Caracterización de la biodiversidad de las áreas prioritarias de la vertiente oriental de la cordillera Oriental. Cuenca Alta del río Cusiana. Grupo GEMA.
11. Protocolo Distrital de Reforestación Ecológica en los Paramos de Bogotá. Fundación Bachaqueros.
12. Ecosistemas Estratégicos. Germán Márquez Calle. FEN.

LIBROS CONSULTADOS SUBDIRECCION DE PLANEACION CORPORINOQUIA

1. Plan Nacional de Desarrollo Forestal. Min. Ambiente. Mincomex. DPN. Min Desarrollo. 2002-11-07 Programa para el Manejo sostenible y restauración de ecosistemas de alta montaña colombiana. Min Ambiente. 2002.
2. Series Técnicas De La Conif. Manejo De Fuentes Semilleros. Obtención De Semillas Forestales Nativas.

3. Protocolos De Germinación Para La Certificación De Semillas Forestales. Conif. Rasefor. Min. Agricultura.
4. Evolución De Métodos De Establecimiento De Especies Arbóreas Para La Restauración De Ecosistemas Forestales, En El Piedemonte De La Orinoquia. 199. Ovalle Edgar Y Vargas.
5. Plan Trianual De La CORPORINOQUIA. 2001 -2003
6. Guía Para Plantaciones Forestales Comerciales De La Orinoquia. Conf. OIMT. Min. Ambiente CORPORINOQUIA.
7. Asuntos Y Problemas Relacionados Con El Agua En Los Trópicos Húmedos Y Otras Regiones Calidas Húmedas. Tiempo Decisivo Para Las Selvas De Neblina IHP. IUCN. DFID.
8. Enciclopedia Encarta 2002. Para Descripción De Familias.
9. Ecología Y Conservación De Bosques Neotropicales. LUR. Manuel K Guariguata.
10. Plan De Ordenamiento Territorial De Pajarito.
11. Mejores Semillas Mejores Plantaciones CRC. Conif. 2002
12. Manejo De Semillas, Viveros Y Plantación Inicial. Enrrique Trujillo Navarrete.
13. Plan Nacional de Desarrollo Forestal. Min. Ambiente. Mincomex. DPN. Min Desarrollo. 2002-11-07 Programa para el Manejo sostenible y restauración de ecosistemas de alta montaña colombiana. Min Ambiente. 2002.
14. Series Técnicas De La Conif. Manejo De Fuentes Semilleros. Obtención De Semillas Forestales Nativas.
15. Protocolos De Germinación Para La Certificación De Semillas Forestales. Conif. Rasefor. Min. Agricultura.
16. Evolución De Métodos De Establecimiento De Especies Arbóreas Para La Restauración De Ecosistemas Forestales, En El Piedemonte De La Orinoquia. 199. Ovalle Edgar Y Vargas.
17. Plan Trianual De La CORPORINOQUIA. 2001 -2003

18. Guía Para Plantaciones Forestales Comerciales De La Orinoquía. Conf. OIMT. Min. Ambiente CORPORINOQUIA.
19. Asuntos Y Problemas Relacionados Con El Agua En Los Trópicos Húmedos Y Otras Regiones Calidas Húmedas. Tiempo Decisivo Para Las Selvas De Neblina IHP. IUCN. DFID.
20. Enciclopedia Encarta 2002. Para Descripción De Familias.
21. Ecología Y Conservación De Bosques Neotropicales. LUR. Manuel K Guariguata.
22. Plan De Ordenamiento Territorial De Pajarito.
23. Mejores Semillas Mejores Plantaciones CRC. Conif. 2002
24. Manejo De Semillas, Viveros Y Plantación Inicial. Enrique Trujillo Navarrete.

LIBROS CONSULTADOS UNIVERSIDAD DISTRITAL

Centro De Documentación Forestal. CEDOF.

1. Dendrologia Practica para la región Tropical del nuevo Mundo. Holdridge L. 1978. Costa Rica
2. Clave dendrológica para leguminosas colombianas. Tesis. Leguizamon. 1978.
3. Dendrologia y aspectos silvoculturales de 17 especies de regeneración natural. Gilberto Mahecha. 1971.
4. Colombia Forestal. Revista Facultad de Medio Ambiente.
5. El manto de la Tierra. Flora de de los Andes. Guía de 150 especies de flora Andina. Enrique Acero y Bartlohomás.
6. Doce Tomos. Dendrologia Colombiana. Enrique Acero.
7. Dendrologia Practica para la región Tropical del nuevo Mundo. Holdridge L. 1978. Costa Rica

8. Clave dendrológica para leguminosas colombianas. Tesis. Leguizamon. 1978.
9. Dendrologia y aspectos silvoculturales de 17 especies de regeneración natural. Gilberto Mahecha. 1971.
10. Colombia Forestal. Revista Facultad de Medio Ambiente.
11. El manto de la Tierra. Flora de de los Andes. Guía de 150 especies de flora Andina. Enrique Acero y Bartlohomás.
12. Doce Tomos. Dendrologia Colombiana. Enrique Acero.

1.1.1.2 ELABORACIÓN DEL FORMATO DE CRITERIOS DE SELECCIÓN.

Se preciso un listado de las especies de uso potencial arbustivo, arbóreo y forestal del sector. Esta recopilación se realizo con base en la información obtenida de las encuestas, revisión bibliográfica y principalmente del estudio de caracterización florística en el cerro de Comijoque.¹

Para elegir las especies de trabajo se diseño un formato de criterios de selección, en el cual se tuvieron en cuenta características importantes y se les dio una valoración del numero 1 (uno) al diez (10).

- Especies que hayan existido (especies nativas del bosque de niebla) en el sector, que se encuentren en vía de extinción. **Valor 10**
- Especies que tengan alto grado de relación con el ecosistema de bosque de niebla entre los 1000 y los 1800 msnm. **Valor 9.**
- Especies que tengan un alto valor forestal dentro de las especies nativas. **Valor 9**
- Especies que sean de alto rendimiento de biomasa y calidad de madera. **Valor 6**
- Especies que tengan poder de regeneración natural. **Valor 5**
- Especies que la semilla se pueda colectar en el sector o por lo menos se consiga a nivel nacional o regional. **Valor 4 y 5**
- Especies que tengan preferencia entre los pobladores. **Valor 2**
- Especies de uso Medicinal, Artesanal o Agrícola. **Valor 1**

¹ INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VONHUMBOLDT. (1998). Caracterización de la Biodiversidad Biológica de Áreas Prioritarias de la Vertiente Oriental de la Cordillera Oriental.

Los criterios de selección se le aplicaron, a la lista de plantas seleccionadas, teniendo en cuenta las características de las especies, de acuerdo a la información recopilada.

De la aplicación de estos criterios se obtuvo:

- Una relación de aproximadamente 20 especies posibles para trabajar lo referente al calendario fenológico.
- Una relación de 10 especies para adelantar los ensayos pregerminativos, aunque se tienen planteadas sino 10 es necesario dejar dos, por si se dificulta la recolección y obtención de algunas de ellas

Ver anexo. 1

Según la tabla de criterios de selección se escogieron las siguientes especies:

- *Tabebuia Chrysantha* de la familia de la Bignoniáceas
- *Cedrela odorata* y *Cedrela montana* de la familia de las Meliáceas
- *Aniba perutilis* y *Nectandra acutifolia* de la familia de las Lauráceas
- *Myrshiantes leucoxylla* de la familia de la Mirtáceas
- *Miconia squamulosa* de la familia de las melastomatáceas
- *Weinmannia tomentosa* de la familia de las cunoniaceas.
- *Schizolobium parahybum* y *Erythrina edulis* de la familia Fabaceae.

Aunque los mejores puntajes arrojados en los criterios de selección fueron para la familia Lauráceae, solo se tomaron dos. *Aniba perutilis* y *Nectandra acutifolia*.

Las especies de *Tabebuia chrysantha* y *Schizolobium parahybum*; en forma general son de tierras calidas², se eligieron por que son árboles nativos, en vía de extinción, de buena madera y se encuentra en el sector en las partes bajas de la zona de estudio.

La familia Meliáceae en las observaciones es la que mejor se adapta al sector, se escogió el genero *Cedrela* y las especies *odorata* y *montana*.

La especie *Erythrina edulis* o Frijol Baluy, aunque no es de una alta calidad maderable, se utiliza en artesanías y se escogió principalmente por que es una fuente de alimento para el hombre y tiene una altísima relación con el ecosistema.

² MAHECHA. VEGA, GILBERTO E., Fundamentos y metodología para la identificación de plantas. MINAMBIENTE. Santafe de Bogota D.C. 1997

1.1.1.3 INFORMACION FENOLOGICA DE ESPECIES SELECCIONADAS.

Para efecto del mejor conocimiento de las diferentes especies a trabajar, se realizó una revisión bibliografica en los diferentes centros de documentación, bibliotecas y paginas de Internet, en esta se hará énfasis en la clasificación taxonómica³, una descripción botánica, fenológica, edafoclimatica e importancia económica para cada una de las especies.

1.1.1.3.1 *Aniba perutilis* Hemsley.

NOMBRE COMUN: Amarillo Medio Comino

NOMBRE CIENTIFICO: *Aniba perutilis* Hemsley.

REINO: Plantae

DIVISION: Magnoliophyta

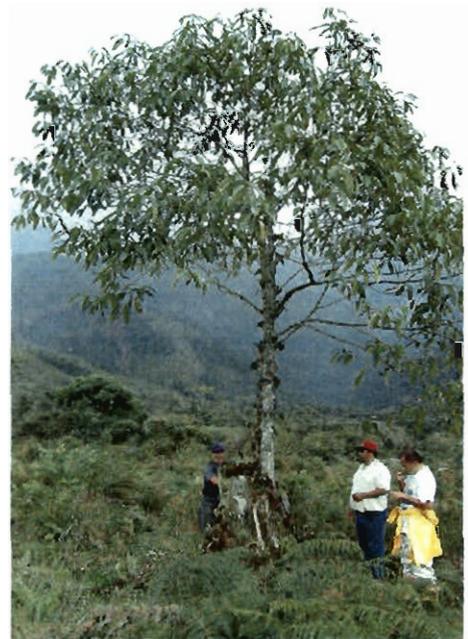
CLASE: Magnoliopsida

ORDEN: Ranales

FAMILIA: Lauraceae.

GÉNERO: *Aniba*

ESPECIE: *Aniba perutilis*



Origen: Árbol originario de América tropical

Forma Biológica: Árbol que va de mediano a grande 25 a 30 metros de altura en edad madura que esta alrededor de los 40 años.

³ Sistema de clasificación según Cronquist, Arthur. Citado por: MABBERLEY D. J., The book a portable dictionary of higher plants. Cambridge University. 1987. pp. 28

Descripción Botánica

Hojas: Árbol perennifolio. Hojas alternas, coriáceas, lanceoladas, hasta oblanceoladas u abobado-elípticas. El tamaño de las hojas es de 9-15cm de largo y de 4 -6cm de ancho. La base es cuneada, decurrente, el ápice es brevemente acuminado, la margen plana, el haz glabra, verde lisa, con el nervio medio un poco prominente o plano. Los nervios primarios apenas son visibles. El envés es pulverulento-tomentuloso, más o menos glabro, por lo general purinoso, con el nervio medio prominente. Son visibles 7 a 12 pares de nervios secundarios poco prominentes. Posee pecíolos tomentulosos, caniculados de 1 a 2cm de largo.

Flores: Flores pequeñas y poco vistosas, bisexuales o estaminadas. Posee más de tres estambres, estos tienen filamentos libres, anteras de seis estambres exteriores con dos celdas. Las flores son de color marrón y raramente rojas. Tépalos erectos, carnosos, algo cóncavos, aovado-orbiculares, de más de 1mm.

Frutos: Se produce una baya elipsoide lisa, mucronulada, sus dimensiones generales son 27mm de largo y 20mm de diámetro. La cúpula es espesa, hemisférica, engrosada irregularmente en la base, lisa o verrugosa, de 8 a 15 mm de alto y 15 a 20 mm de ancho. El fruto al madurar es morado y su pulpa posee olor a aguacate.

Semillas: La semilla es de forma elipsoide lisa, mucronulada de aproximadamente 2.74 cm. de largo. En el fruto solo hay una semilla.

Tronco: El fuste es cilíndrico y puede alcanzar hasta 2 metros de diámetro, su corteza es agrietada y su color va del café oscuro a pardo es resinoso con un olor fuerte característico, sus ramas son angulosas, gruesas, duras, surcadas, tardíamente globalescentes y lisas; yemas densamente tomentosas, generalmente con grandes escamas.

Raíz: Raíces tablares profunda muy ramificadas, propias para el anclaje del árbol al suelo para resistir los embates del viento.

Fenología

Foliación: Es un árbol perenne pero tiende a ser mayor el brote de hojas en los meses más lluviosos y la caída de hojas se incrementa al inicio de los períodos secos.

Floración: Se da con mayor intensidad en los meses de menor precipitación.

Fructificación: En general aumenta en los períodos lluviosos.

Diámetro a la Altura del Pecho (DAP): Para los árboles maduros, 40 años⁴, está alrededor de 2 metros.

Latencia de Semillas: Estas semillas no presentan ningún estado de latencia por el contrario solo pueden estar almacenadas no menos de 1 semana, pues sino se les dan las condiciones de germinación pierden su viabilidad por procesos de oxidación.⁵

Requerimientos Edafoclimaticos

Suelos: Se desarrolla bien en suelos con bajos porcentajes de materia orgánica, pero exigente en propiedades químicas como ph de 4.5 a 5 y tolera altas saturaciones de aluminio.

Clima: El árbol de comino se encuentra desde las tierras planas de climas calidos con promedios de temperatura de 28°C y precipitaciones anuales de 4000 mm. hasta los 2600 msnm. con temperaturas promedio de 18°C, en bosques

⁴ PEREZ ARBELAEZ E., Plantas Útiles de Colombia, Fondo FEN Colombia. Bogota. 1996. pp 328.

⁵ HOYOS M. SAULO. ; ALZATE C. NORMA., Manual de Recolección, Tratamiento y Almacenaje de Semillas Forestales. CORNARE. 1995. PP 47.

amazónicos y montanos respectivamente, preferiblemente primarios. La distribución geográfica va desde el sur de las selvas húmedas de Costa Rica hasta las selvas amazónicas de Brasil y los bosques andinos de Bolivia. En Colombia se ha reportado la presencia de la especie en los departamentos de Antioquia, Valle del Cauca, Chocó, Risaralda, Boyacá, Santander, Huila, Meta.

Propagación

Las semillas se deben recoger del suelo, debajo de los árboles, procurando hacerlo todos los días en las horas de la mañana, para evitar ataque de las semillas por hongos, insectos, aves y mamíferos. Si es posible subir al árbol se cogen solo los frutos maduros. Los frutos se maceran a mano para obtener las semillas, se seleccionan las totalmente sanas y se secan a la sombra. Sembrar en almacigo a 1 cm. de profundidad y en el menor tiempo posible (1 semana). La propagación por estacas también es factible pero no es muy usada.

Usos e Importancia Económica

La *Aniba perutilis* Hemsley produce una madera finísima por su resistencia y duración. Es una de las pocas maderas que resisten las mandíbulas del comején (*Termes tenius*). También se extraen aceites esenciales, semillas medicinales y cortezas fragantes.

Se tienen dos variedades de la madera; la común que es usada en construcciones y ebanistería y se conoce como comino liso. La otra, que es denominada como comino crespo, posee un hermoso color oscuro con vetas claras de color amarillo, por lo que es usada en contrachapados. Se cree que la inmunidad al ataque de las termitas se debe a una resina amarga que contiene la planta⁶.

⁶ URIBE. 1987. Citado por: ALZATE. NORMAN., Investigación en la Propagación de *Aniba perutilis*. Universidad de Antioquia. 1986. pp 32

El hombre tiene esta especie acorralada, debido a las características de esta madera anteriormente descritas.

Interacciones

El árbol de comino presenta interacciones con todas las especies que se desarrollan en los bosques en los cuales se encuentra, ya sea como soporte de trepadoras, alimento para aves, mamíferos o reptiles que coman sus frutos, como sombra para otras especies del bosque, proporcionando el néctar a insectos y alimento a algunas aves, etc. Pero la interacción hasta ahora más estudiada se refiere a la dispersión de semillas de la especie realizada por el guácharo (***Steatornis caripensis*** de Humbolt).

Según estudio e investigación de Norman Rodolfo Alzate Cano (1986) se puede clasificar esta relación como mutualista, pues se encontró que la regurgitación de las semillas de ***Aniba perutilis*** en el tracto digestivo de los guácharos influye positivamente en la germinación, por lo que regiones con abundancia de árboles de comino se encuentran en zonas donde también vive el guácharo. Dentro del mismo estudio también se realizaron ensayos con Tucanes (Ramphastidae), como estrategia de comparación, encontrando favorabilidad en la germinación de semillas regurgitadas por estos⁷. A continuación se presenta una tabla donde se muestra la influencia del guácharo y el tucán en la germinación de la semilla de comino.

⁷ ALZATE. NORMAN., Investigación en la Propagación de *Aniba perutilis*. Universidad de Antioquia. 1986.

TABLA N° 1 INFLUENCIA DEL GUÁCHARO Y EL TUCÁN EN LA GERMINACIÓN DE LAS SEMILLAS DE *Aniba perutilis* Hemsley.

TRATAMIENTO	FECHA DE SIEMBRA	PLANTADAS	GERMINADAS	% GERMINACIÓN	GERMINACIÓN DÍAS
Regurgitado por Guácharos	Nov 6 1985	6000	5830	97	12
Pericarpio removido	Sep. 27 1985	2000	785	39.25	31
Regurgitado por Tucanes	Nov 6 1985	500	458	91.6	14
Pericarpio intacto	Sep 27 1985	1000	123	12.3	31

FUENTE: Tomado de Norman Rodolfo Alzate Cano⁸.

A continuación se presenta un registro fotográfico de la especie descrita anteriormente.



Foto N. 1 Frutos de *Aniba perutilis*.



Foto N. 2 Retoños de *Aniba perutilis*. En propagación vegetativa



Foto N. 3 Frutos inmaduros de *Aniba perutilis*.



Foto N. 4 Flores de *Aniba perutilis*.



Foto N. 5 Disposición de hojas en *Aniba perutilis*.

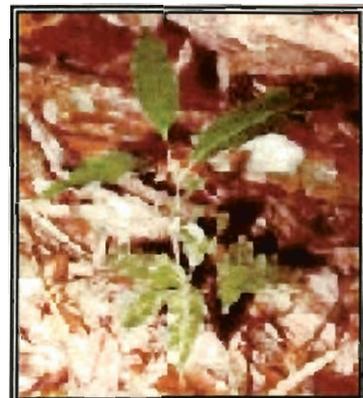


Foto N. 6 Plantula de *Aniba perutilis*.

1.1.1.3.2 *Cedrela montana* Moutz ex Turcz.

NOMBRE COMUN: Cedro de altura, Cedro de montaña, Cedro bogotano.

NOMBRE CIENTIFICO: *Cedrela montana* Moutz ex Turcz.

REINO: Plantae

DIVISION: Magnoliophyta

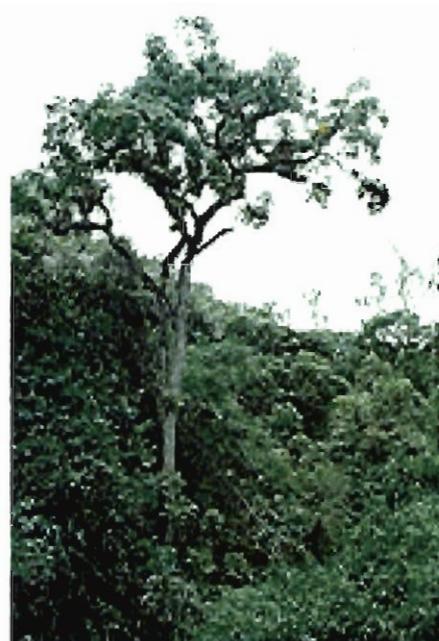
CLASE: Magnoliopsida

ORDEN: Geraniales

FAMILIA: Meliáceae

GÉNERO: *Cedrela*

ESPECIE: *Cedrela montana*



Origen: América tropical e intertropical, desde el norte de México hasta el norte de Argentina, incluyendo las islas del Caribe.

Forma Biológica: Árbol grande, de hasta 40 metros de altura, hasta de 2 metros de diámetro.

Descripción Botánica

Hojas: Árbol brevicaducifolio⁸. Hojas pinnadas con folíolos opuestos. Hojas compuestas alternas paripinadas de aproximadamente 20 cm. Con bases marcadamente asimétricas. Corteza fisurada de color café claro.

Flores: Son en panículas axilares. Cada una con 5 sépalos, 5 pétalos y 5 estambres libres.

⁸ Ibid. Pp 38

⁹ EL SISTEMA DE PARQUE NATURALES DE COLOMBIA. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. 1998.

Frutos: Los frutos en forma de una cápsula leñosa se abren en 5 valvas para la dispersión de las semillas, pareciendo flores de madera. Las semillas son aladas y son llamadas sámaras.

Semillas: Los frutos son cápsulas secas, que se conoce como 'flor de palo' por su dureza y que se abren cuando están maduras dejando salir más de 20 semillas por fruto; dichas semillas poseen unas "alas" que facilitan su dispersión por el viento a grandes distancias.

Tronco: Puede alcanzar entre 40 y 60 metros de altura, con fuste cilíndrico y limpio hasta de 20 metros, en especial, cuando se encuentra en bosque natural. Su diámetro puede alcanzar hasta 2 metros. La corteza externa es fisurada de color grisáceo e internamente ésta tiene color marrón y desprende un aroma similar al de la cebolla.

Raíz: En la base del fuste raíces tablares bien desarrolladas y profundas en suelos profundos y superficiales cuando la afloración rocosa esta cerca de la superficie. Desarrolla una fuerte raíz principal para un buen anclaje.

Fenología

Foliación: Por ser brevicaducifolio pierde sus hojas en época de verano aunque no siempre produce renuevos constantemente. La caída de las hojas es en los meses de diciembre y enero.

Floración: Su floración se inicia hacia los 12 años y se repite luego cada año o dos, en algunas zonas, cuando es épocas de verano.

Ibid. pp 60.

Fructificación: Los frutos maduran cuando cambian de color verde a café oscuro donde posteriormente se secan y abren permitiendo la dispersión de las semillas, dejando salir más de 20 semillas por fruto.

Latencia de Semilla: Esta especie registra un alto porcentaje de germinación que llega hasta un 80 por ciento si la semilla está fresca o es manejada correctamente, de hecho, un kilo de semilla posee entre 40.000 y 60.000 semillas. Las semillas almacenadas pueden seguir siendo viables aun después de 1 año. Sin ningún manejo pierde su viabilidad rápidamente.

Requerimientos Edafoclimaticos

Suelos: Requiere suelos con buen contenido de nutrientes y excelentemente drenados. Igualmente es tolerante a suelos con alto contenido de calcio.

Clima: Crece en alturas desde el nivel del mar hasta los 2.300 metros, con temperaturas promedio entre 20 y 30 °C y precipitaciones anuales entre 1.000 a 7.000 milímetros; es decir en bosques muy secos a muy lluviosos.

Propagación

Se puede multiplicar por semillas o por estaca aplicando auxinas¹⁰, y alcanza pleno desarrollo en 40 años¹¹. Las semillas aladas se siembran directamente en almácigo húmedo, no necesitan tratamiento pregerminativo pero si se quiere se pueden dejar en remojo en agua a temperatura ambiente por 24 horas. Se están desarrollando técnicas para la propagación por cultivo de tejidos.¹²

¹⁰ HOYOS M. SAULO. ; ALZATE C. NORMA., Manual de Recolección, Tratamiento y Almacenaje de Semillas Forestales. CORNARE. 1995. pp 39

¹¹ PEREZ ARBELAEZ E., Plantas Útiles de Colombia, Fondo FEN Colombia. Bogotá. 1996. pp 330.

Usos e Importancia Económica

La madera de cedro, muy apreciada por su belleza, ofrece alto brillo y un vetado que puede ser mediano o acentuado dependiendo de los anillos de crecimiento, que generalmente son muy notorios. La albura es de color rosado claro o amarillo blanquecino y el duramen varía en su color de rosado – amarillo – marrón, al rojo – marrón o marrón – rojizo. El cedro más oscuro es de mejor calidad. En cuanto a su durabilidad natural -en especial cuando se encuentra en estado seco-, resiste moderadamente el ataque de hongos e insectos y raramente es atacada por termitas superando en este sentido a la caoba. Su duración exterior natural va de 5 a 10 años. Por su trabajabilidad y hermoso color, el cedro es utilizado en la fabricación de muebles (decorativos y sencillos), ebanistería, instrumentos musicales (especialmente guitarras), chapas decorativas, moldes de fundición, contrachapados, tallas -y gracias a sus propiedades mecánicas- puede usarse en la fabricación de botes.

Vale señalar que la madera de cedro desprende una esencia volátil, que resulta casi ideal, cuando se emplea en la fabricación de cajas para empacar tabacos pues la esencia perfuma los cigarros con un agradable aroma. De igual manera se utiliza en la decoración interior, en elementos como paneles, pisos, puertas y ventanas.

Como usos potenciales se ha determinado su utilización en la fabricación de empaques finos, molduras, tableros decorativos, tableros de partículas, tornería y artesanías.

Otras partes del árbol, como las raíces y la corteza son empleadas por los nativos para reducir la fiebre, tomando el agua luego de hervirlas; las semillas tienen también propiedades vermífugas. El árbol como tal se emplea para dar sombra en los sistemas agroforestales, asociado con cultivos de café, cacao y pastos, como

¹² SILVA H. LUIS J., Identificación, Selección y Manejo de Fuentes Semilleros. Serie Técnica N° 32. CONIF. Bogotá. 2001. pp 22.

ornamental en parques y avenidas y hasta por las abejas cuando está florecido para la obtención de néctar para la miel.

Interacciones

Naturalmente se encuentra esta especie en bosque secundario o primario - siempre verde-, y en bosques caducifolios, bien iluminados, condición esencial para su crecimiento. En este sentido, tienen buena regeneración natural sobre todo en áreas descubiertas o taladas en las que crece como una especie "colonizadora" pues las semillas germinan mucho más rápido. Se asocia con los cultivos anuales que se realizan en las riveras de ríos, donde los suelos tienen buenas características y donde los campesinos al hacer la limpia para la siembra de maíz, plátano y otros cultivos, dejan la regeneración de cedro para su posterior aprovechamiento.

A continuación se presenta un registro fotográfico de la especie descrita anteriormente.



Foto N. 1 Semillas aladas de *Cedrela montana*.



Foto N. 2 Plántulas de *Cedrela montana*. En vivero.



Foto N. 3 Plantula de *Cedrela montana* de siembra directa en campo.



Foto N. 4 Semillas de *Cedrela montana* germinadas.

1.1.1.2.3 *Cedrela odorata* L.

NOMBRE COMUN: Cedro amargo, cedro cebolla, cedro rosado.

NOMBRE CIENTIFICO: *Cedrela odorata* L.

REINO: Plantae

DIVISION: Magnoliophyta

CLASE: Magnoliopsida

ORDEN: Geraniales

FAMILIA: Meliácea

GÉNERO: *Cedrela*

ESPECIE: *Cedrela odorata*



Origen: El genero *Cedrela* son los cedros de la América tropical los cuales son diferentes del *Cedrus libani* Baer. el cual es originario del sur de Asia¹³.

Forma Biologica: Es un árbol grande, de hasta 40 m de altura y hasta 2,0 m de diámetro DAP; tiene copa amplia, follaje ralo, de textura media.

Descripción Botánica

Hojas: Las hojas son alternas paripinnadas, sin estipulas, agrupadas al final de la rama, de 5 a 11 pares de foliolos opuestos, lanceolados a ovalados.

Flores: Las flores son perfectas, de color blanco, agrupadas en racimos florales o panículas grandes de 30 a 50 cm., con cáliz irregularmente dentado. Son unisexuales y presentan cinco pétalos pubescentes color crema verduzco. En

¹³ PEREZ ARBELAEZ E., Plantas Utiles de Colombia, Fondo FEN Colombia. Bogota. 1996. pp 330.

flores femeninas las anteras son delgadas, el estigma es verde, globoso y capitado. La cápsula leñosa es redondeada en ambos extremos.

Frutos: Son cápsulas con dehiscencia longitudinal septicida (se abre en cinco carpelos). Es leñoso, color café oscuro, de superficie externa lenticelada y lisa. El fruto se desprende una vez liberadas las semillas. En estado inmaduro, poseen un color verde y al madurar se tornan café oscuro.

Semillas: : Presentan una forma ovoide, comprimida, de unos 5 a 6 mm de largo, provistas de un ala lateral, oscura, lisa, membranosa, persistente, fácilmente quebradiza, de unos 18 a 20 mm de largo, incluyendo a la semilla. La testa es de color castaño rojizo. El embrión es recto, comprimido, de color blanco o crema y ocupa gran parte de la cavidad de la semilla. Tiene dos cotiledones grandes, planos, foliáceos, frondosos, ligeramente ovoides. La radícula es corta e inferior. Estas semillas presentan una delgada capa de endospermo, triploide, firme, carnosos, amargos, blancos y opacos. La semilla es alada, de color pardo, elíptica, mide de 1,2 a 4,0 cm. de largo y entre 5 y 8 mm de ancho, con la parte seminal hacia el ápice del fruto. La radícula es corta y no existe endospermo persistente.

Tronco: El fuste es cilíndrico; la corteza muerta es agrietada, desprendible en placas grandes de color gris; la corteza viva es fibrosa, rosada a rojo pardo. Su madera tiene albura de color blanco grisáceo, con duramen color pardo rojizo y olor característico.

Raíz: Presenta raíces extendidas y superficiales y la base del fuste con aletones bien desarrollados en suelos poco profundos, y raíces profundas de base acanalada en suelos fértiles.

Fenología

Foliación: La caída de las hojas se presenta en junio y el brote de hojas nuevas entre enero y abril.

Floración: La floración inicia a los 12 años. Existe asimetría en los procesos fenológicos según región y sitio; sin embargo, la floración es una vez al año y se presenta con frecuencia entre marzo y junio.

Fructificación: La fructificación comienza en julio. Los frutos deben ser recolectados del árbol. El índice de madurez, es cuando las cápsulas presentan una coloración café oscura y no han iniciado el proceso de apertura de los lóculos, pues éste es el indicador de la diseminación natural. La caída de las semillas se ha observado en agosto. Cada cápsula puede contener entre 25 y 40 semillas fértiles.

Diámetro a la Altura del Pecho (DAP): Para árboles maduros de 30 años, esta alrededor de 1.4 metros.

Latencia de Semilla: No tiene latencia. Dadas las características morfológicas y anatómicas, así como la alta capacidad germinativa natural, la especie no requiere tratamientos pregerminativos. Sin embargo, si se desea una germinación más uniforme, se sumerge la semilla en agua a temperatura ambiente por 24 horas antes de la siembra.

Requerimientos Edafoclimaticos

Suelos: Suelos profundos bien drenados y ricos en materia orgánica.

Clima: Se le encuentra desde el nivel del mar hasta 2300 msnm, con temperaturas entre 20 y 32 °C, y con una precipitación entre 1200 y 2000 mm por año, con una estación seca de tres a cuatro meses.

Propagación

Un kilogramo contiene aproximadamente de 15 000 a 60 000 semillas; con un promedio de 32 000. Bajo condiciones ambientales, la viabilidad de las semillas disminuye rápidamente después de un mes.

La semilla fresca presenta una viabilidad del 80% y se logran porcentajes de germinación de 85 a 95%, sin tratamiento pregerminativo. La germinación es epigea y se inicia de 8 a 12 días después de la siembra y se completa de 15 a 18 días después.

La viabilidad de las semillas disminuye rápidamente después de un mes bajo condiciones ambientales, pero almacenadas adecuadamente se conservan por varios meses. Por su resistencia al almacenamiento se considera una especie ortodoxa.

El trasplante se realiza con la aparición de los indicios de las hojas verdaderas. En ese momento la plántula ha desarrollado raíces profundas, por lo que es necesario extraerlas cuidadosamente con la ayuda de una espátula, y colocarlas en un recipiente con agua para evitar la desecación.

Después del trasplante es necesario colocar sombra durante unos 10 días. El tiempo de permanencia en vivero es de tres a cuatro meses. También se puede realizar su propagación vegetativamente pero no es muy usual y no se ha hecho investigación al respecto.

Usos e Importancia Económica

Posee cierta resistencia al ataque de hongos e insectos y medianamente resistente a las termitas, madera incorruptible a la intemperie o enterrada.

Es fácil de trabajar, cepillar, tallar, tornear y lijar. Se usa en instrumentos musicales, ebanistería, chapas decorativas, cajas para empaque, pisos, paneles, puertas y ventanas. Su corteza medicinal se usa como febrífugas y fortificante

Interacciones

Especie de madera fina para aprovechamiento forestal, sus frutos sirven de alimento a gran cantidad y variedad de fauna silvestre. El conjunto de estos árboles con otras especies propias de la selva nublada soportan gran abundancia de plantas epífitas, musgos, bromelias, orquídeas y hepáticas, entre otras, es decir, de plantas que crecen sobre otras plantas sin extraerles agua o nutrientes, como lo harían las parásitas. Los musgos y las bromelias que crecen sobre las ramas y troncos de estos árboles, están generalmente cargados de agua, lo que acentúa la impresión de gran humedad en esta clase de bosques.

A continuación se presenta un registro fotográfico de la especie descrita anteriormente.



Foto N. 1 Bosquejos de flor, hoja, fruto y forma de copa de *Cedrela odorata*.



Foto N. 2 Plantulas de *Cedrela odorata*



Foto N. 3 Defoliación de *Cedrela odorata* como característica de su fenología. Arbol caducifolio.

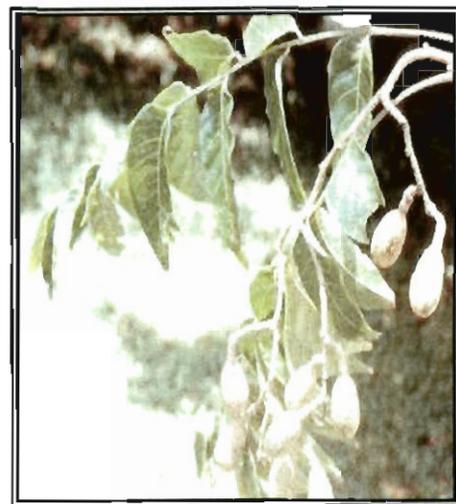


Foto N. 4 Fruto leñoso de *Cedrela odorata*.



Foto N. 5 Plantula de siembra directa de *Cedrela odorata* en jiffy.

1.1.1.2.4 *Erythrina edulis* Triana ex Micheli.

NOMBRE COMUN: Sachahabas (Bolivia); Balú, baluy, chachafruto, frijol nopas, frijol calú, habijuela, nupo, poruto, sachafuto, sacha-poroto, sachapuruto, sachapurutu (Colombia). Frijol mompás y mompás (Venezuela).

NOMBRE CIENTIFICO: *Erythrina edulis* Triana ex Micheli.

REINO: Plantae

DIVISION: Magnoliophyta

CLASE: Magnoliopsida

ORDEN: Rosales

FAMILIA: Fabaceae

GÉNERO: *Erythrina*

ESPECIE: *Erythrina edulis*



Origen: El chachafruto es una especie originaria del Trópico Americano. El Chachafruto es un árbol propio de los países andinos; fue traído a Colombia por los Inganos quienes entraron por el Putumayo y se establecieron en el Valle del Sibundoy¹⁴.

Forma Biológica: Arbusto espinoso de tamaño mediano, 6 a 10 metros de altura con copa redonda y un diámetro de tronco de 30 centímetros.

¹⁴ ARANA, RONALD. El Chachafruto Mana del Tropic. Universidad Nacional de Palmira. 2002

Descripción Botánica

Hojas: Árbol perennifolio. Sus hojas, alternas y pinnadas, trifolioladas, están sostenidas por largos pecíolos (de 25 centímetros), inermes y lampiños, provistos de dos glandulas pequeñas al pie de la foliola terminal y del par que la precede. Foliolas semejantes a hojas de aguacate grandes,¹⁵ ovales, agudas o un poco aguzadas, ligeramente estrechadas en la base, equiláteras, semicoriáceas, lampiñas, algo lustrosas, por encima, con tres nervios principales, no muy marcados los de abajo. La foliola principal, que es casi elíptica, alcanza de 15 a 20 centímetros de largo y 10 a 12 centímetros de ancho.

Flores: Flores en racimo de un rojo oscuro en cada racimo hay un número de 190 flores en promedio. De estas sólo se convierten en legumbres maduras unas 14. Cáliz truncado, sublabiado, lampiño. Pétalo superior o pabellon oboval, obtuso o ligeramente escotado, erguido, largo de 25 a 30 centímetros, marcado en venas negrusca; quilla mas corta de pétalos libres, alas muy pequeñas. Estambre diadelfos (9 a 1), mas cortos que el pabellón o estandarte.

Frutos: El fruto es una vaina o legumbre redonda, nudosa, lampiña, de 25 a 30 centímetros de longitud.

Semillas: Los frutos con 6 semillas en promedio; sin embargo se encuentran frutos de hasta 16 semillas en promedio. Las semillas tienen la forma de un frijol grande, con un tamaño promedio de 5.2 X 2.5 centímetros de color café a vinotinto y algo lustrosas.

Tronco: De ocho a diez metros de altura su tronco puede presentar agujones cortos en su superficie y su base por lo general es ancha. Madera liviana y no durable.

Raíz: Raíz principal profunda con abundante proliferación radial de raíces secundarias con nódulos nitrificantes.

Fenología

Foliación: Árbol perennifolio, posee hojas todo el año pero estas disminuyen con la entrada del verano como forma de evitar la transpiración.

Floración: Ocurre en los periodos mas lluviosos, por lo general 2dos veces al año

Fructificación: El paso de flor a legumbre dura 65 días. Frutos dehiscentes y en el año se obtienen dos cosechas.

Diámetro a la Altura del Pecho (DAP): Pueden ir desde los 25 centímetros en árboles jóvenes hasta 50 centímetros en árboles maduros.

Latencia de Semilla: La semilla no tiene ninguna latencia pues a penas caen al suelo inician su germinación. Cuando estas son recogidas se deben refrigerar inmediatamente para disminuir su proceso de germinación, de lo contrario las semillas se germinan estando almacenadas.

Requerimientos Edafoclimaticos

Suelos: Cuando se siembra en suelos ácidos es necesario aplicar cal. Por lo general se adapta bien a suelos de baja fertilidad natural. No resiste exceso de humedad por lo que necesita suelos bien drenados para evitar ataque de hongos y pudrición de raíces y la base del tallo.

¹⁵ Tomado de: [http:// www.uninacional.or/cvc/proyectos.htm](http://www.uninacional.or/cvc/proyectos.htm)

Clima: Crece bien en climas templados y templados-fríos entre 1400 y 2500 metros sobre el nivel del mar. Es un árbol que prefiere zonas húmedas con lluvias anuales superiores a 1.400 milímetros y temperatura promedio anuales de 20 ° C.

Propagación

El Chachafruto es un árbol que se reproduce fácilmente, ya sea por semilla o estaca, y su crecimiento es muy rápido. Las estacas que se deben cortar deben de ser de un grosor mayor a 2 cm. para un buen desarrollo.¹⁶Las semillas se pueden sembrar en almacigo o directamente en el sitio de siembra.

Usos e Importancia Económica

El valor nutricional de su semilla ha sido reconocido desde tiempos inmemoriales, por eso se le llama "Maná del Trópico". Tiene un porcentaje de proteína semejante al de la carne y la calidad de sus aminoácidos es similar al del huevo, si se complementa con maíz. También es rica en minerales, sobre todo en potasio. El chachafruto es la esperanza alimentaria de la zona Andina, especialmente de los niños y adultos que padecen un alto grado de desnutrición. La harina obtenida de la semilla puede reemplazar satisfactoriamente a la papa y a la masa de maíz en la preparación de ciertos alimentos, como tortas, coladas, sopas, natillas, dulces y encurtidos.

El añadir un antioxidante a la harina la hace ideal para la preparación de yogures y helados, de acuerdo con estudios realizados por las Universidades Nacional, Inca y Gran Colombia.

¹⁶ Tomado de: www.elsemillero.com

En la alimentación animal, el árbol de Chachafruto es un banco de proteínas adecuada para la alimentación de vacas, cabras, gallinas y como fuente de vitaminas para aves de corral.

Interacciones

Su rápida germinación y crecimiento características que lo convierten en un recurso adecuado en la lucha por la conservación de las cuencas hidrográficas y como fuente de proteína para la alimentación de la fauna silvestre además que interactúa bien con las epifitas como soporte para estas en el bosque de niebla. Además, el hecho de ser una leguminosa lo hace un buen fijador de nitrógeno, lo que ayuda a enriquecer los suelos¹⁷.

A continuación se presenta un registro fotográfico de la especie descrita anteriormente.

¹⁷ ARANA, RONALD. El Chachafruto Mana del Tropicó. Universidad Nacional de Palmira. 2002



Foto N. 1 Plantulas para trasplante de *Erythrina edulis*



Foto N. 2 Flores en *Erythrina edulis*

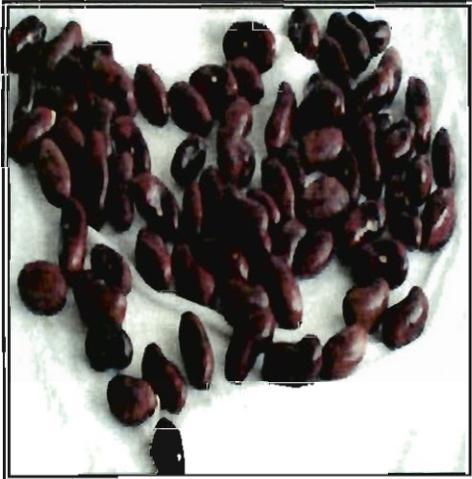


Foto N. 3 Semilla de *Erythrina edulis*.



Foto N. 4 Plantula de siembra directa con pudrición en la raíz . debido a exceso de humedad en el suelo.



Foto N. 5 Parcelas de siembra directa de *Erythrina edulis*

1.1.1.2.5 *Miconia squamulosa* Smith Triana. (Tunacon)

NOMBRE COMUN: Tuno esmeraldo, esmeraldo.

NOMBRE CIENTIFICO: *Miconia squamulosa*
Smith Triana. (Tunacon)

REINO: Plantae

DIVISION: Magnoliophyta

CLASE: Magnoliopsida

ORDEN: Mirtifloras

FAMILIA: Melastomataceae.

GÉNERO: *Miconia*

ESPECIE: *Miconia squamulosa*



Origen: América tropical localizándose en Panamá, Colombia, Brasil y Venezuela.

Forma Biológica: Arbusto de 5 a 8 metros de altura a los 8 años, con follaje espeso de color verde grisáceo.

Descripción Botánica

Hojas: Árbol perennifolio. Simples opuestas curvinervias medianas de aproximadamente 15cm; marcadamente dorsoventrales, haz verde oscuro, envés característico blanquecino, beige a anteado (casi dorado).

Flores: Las flores agrupadas, son blancas de 7 mm de diámetro, con cuatro o cinco sépalos y pétalos, presentando estambres con apéndices estériles de diferentes formas.

Frutos: Es una baya o cápsula redonda de 1 cm. de diámetro, de color verde esmeralda, que contiene muchas semillas minúsculas.

Semillas: Semillas de testa endurecida y cuticular muy pequeñas las cuales se extraen del fruto previa maceración mecánica de estos, cada fruto puede contener has 300 semillas.

Tronco: Fuste irregular con ramificaciones a poca altura, corteza marrón gruesa.

Raíz: Raíces poco profundas, radiales, algunas veces superficiales en suelos con afloramientos rocosos.

Fenología

Foliación: Árbol perennifolio. Cambia continuamente de hojas por lo que es sitio de donde existe gran cantidad de individuos el suelo esta cubierto por una gruesa capa de mulch producto de la descomposición y acumulación del material vegetal.

Floración: Los esmeraldos nos ofrecen uno de los espectáculos florales mas vistosos en nuestros bosques andinos, permanecen floreados casi todo el año, antes de subir al páramo estos arbustos se cubren de flores rojas cuando jóvenes y que el sol va poniendo de color morado.

Fructificación: Sus frutillos maduran verde transparente, por lo que se les conoce como esmeraldos. Permanece casi siempre con frutos.

Latencia de Semilla: Presenta latencia debido a su testa restrictiva¹⁸ pero una vez hecho el tratamiento pregerminativo germina en buen porcentaje.

¹⁸ Las testas restrictivas tienen características que por su naturaleza provocan latencia en las semillas, esto debido a: Presencia de inhibidores de germinación como comúnmente lo son los fenoles.

Restricción al paso de agua y oxígeno, que es la principal causa de dificultad en la germinación afectando el porcentaje y el vigor.

Requerimientos Edafoclimaticos

Suelos: Se desarrolla en un rango de suelos francos a ligeramente pesados, húmedos y con alto contenido de materia orgánica; no obstante, se adapta bien a condiciones de menor fertilidad y semiáridas. Pie de laderas, coluvios y cañadas bajas.

Clima: Se puede encontrar en el rango de los 1500–3000 msnm. Con temperatura promedio de 16 a 20 °C y precipitaciones anuales de 3000 a 5000 mm. Su óptimo ecológico esta en la cota de los 2800 msnm. en donde se le puede encontrar conformando matorrales y rastrojos bajos junto con *Myrcianthes leucoxylla* y *Eupatorium angustifolium*.

Propagación

Las semillas se extraen, se escarifican y se sumergen en agua por 48 horas. Pueden someterse a predigestión (inmersión en agua hirviendo (100 °C) acidulada (H₂SO₄) se baja del fuego enseguida y se deja sumergida por 48 horas). Se siembra en almácigo a 2 mm de profundidad. No existen registros de propagación vegetativa¹⁹.

Usos e Importancia Económica

Son árboles de madera dura y ordinaria. Se utiliza en barreras y cercos vivos. Se siembran parcelas para obtener de el leña y postes de cercado (muy durable) y tutores en el cultivo de arveja y habichuela. Se utiliza como ornamental en setos y macizos de jardinería.

¹⁹ TRUJILLO, N. ENRRIQUE. Manejo de semillas, viveros y plantación inicial. Santafé de Bogota. CAE PRINTER. 1998 pp 26

Por su gran contenido de agua se utiliza en la protección de nacimientos y márgenes hídricas. Controla focos de erosión superficial e inducción de bosques sobre potreros de kikuyo.

Interacciones

Alimento de fauna especialmente ornitócoros los cuales dispersan sus semillas. Como se ha dicho anteriormente existe entre estas especies y la fauna un vínculo estrecho el cual al variarlo destruye todo un ecosistema. Esta especie tiene como función precursor leñoso de amplio rango ambiental. Su moderada tolerancia al sombreado le permite colonizar pastizales y mantenerse desde las primeras etapas de la sucesión (matorrales) hasta llegar a hacer parte del sotobosque de las últimas (bosques maduros).

A continuación se presenta un registro fotográfico de la especie descrita anteriormente.



Foto N. 1 Semillas de *Miconia squamulosa*

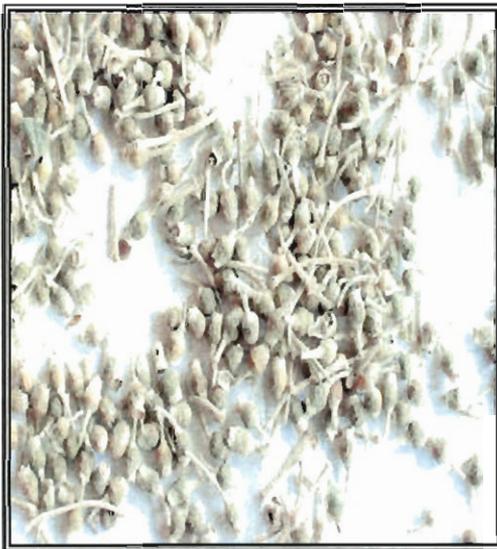


Foto N. 2 Frutos de *Miconia squamulosa*



Foto N. 3 Hojas de *Miconia squamulosa*, se observa la nerviacion caracteristica de las Melastomataceae.



Foto N. 4 Germinacion de *Miconia squamulosa*, en laboratorio. Las plantuals son de aprox. 1 mm

1.1.1.2.6 *Myrsianthes leucoxylo* Mc. Vaugh.

NOMBRE COMUN: Arrayán, Levaduro

NOMBRE CIENTIFICO: *Myrsianthes leucoxylo* Mc. Vaugh.

REINO: Plantae

DIVISION: Magnoliophyta

CLASE: Magnoliopsida

ORDEN: Mirtifloras

FAMILIA: Mirtáceae

GÉNERO: *Myrsianthes*

ESPECIE: *Myrsianthes leucoxylo*.



Origen: Propio de la región andina y subandina de Colombia.

Forma Biológica: Árbol de espeso follaje, verde oscuro brillante. Arbolito (6 metros de altura) árbol (16 metros de altura) en algunos relictos de cañada.

Descripción Botánica

Hojas: Es perennifolio. Hojas simples, alternas, coriáceas, pequeñas (2–5cm), elíptico–redondeadas, ápice agudo; marcadamente dorsoventrales, haz verde oscuro lustroso y envés muy claro. Fuerte olor de arrayán (parecido al de la guayaba verde). Puntos traslúcidos. Nervios secundarios se unen cerca del borde formando un nervio colector marginal. Sin embargo, las hojas de ambientes húmedos y sombríos pueden variar mucho, siendo lanceoladas, estrechas y largas (5–7cm).

Flores: Blancas pequeñas multiestaminadas en inflorescencias apicales. Presentan simetría radial, con piezas en múltiplos de cuatro o cinco; tienen un tubo floral (resultado de la soldadura de sépalos, pétalos y, a menudo, filamentos de los estambres) que puede rodear al ovario (parte femenina de la flor) o estar soldado a él.

Frutos: Frutos ovoides color naranja carnosos que producen un agradable olor cuando están maduros.

Semillas: Una por fruto, su testa se elimina cuando caen al suelo donde germina inmediatamente.

Tronco: Corto e irregular de base ancha.

Raíz: Raíces superficiales.

Fenología

Foliación: Árbol perennifolio

Floración: Comienza en marzo con la entrada de las lluvias y va hasta finales de abril.

Fructificación: El inicio de la fructificación es en mayo, el árbol se satura de sus frutos que al madurar son de color vinotinto oscuro hasta negro los cuales constituyen alimento para la avifauna de la región.

Latencia de Semilla: Esta semilla no presenta ningún tipo de latencia pues apenas madura y cae germina.

Requerimientos Edafoclimaticos

Suelos: Suelos pesados de pie de ladera, colinas y cañadas, especie muy rustica.

Clima: Especie que se adapta muy bien desde los 1400 – 2900 msnm. Frecuentemente ripario y ruderal, heliófila, umbrófila facultativa. Con temperatura promedio anual de 14 a 18 °C y precipitaciones de 3000 a 4000 mm anual.

Propagación

Se propaga por semilla, como tratamiento pregerminativo se usa la eliminación del pericarpio lo cual aumenta su rapidez y porcentaje de germinación. Compite muy bien en los potreros, es de lento desarrollo pues puede durar con sus cotiledones hasta 3 meses²⁰.

Usos e Importancia Económica

Es un árbol ornamental. Las hojas son utilizadas en emplasto para aliviar el dolor de muela.

Restauración de focos de erosión severa (puntos y franjas húmedos). Restauración de nacimientos, rondas y cañadas. Corredores y estribores ornitócoros

Interacciones

Su función como precursor leñoso de la franja baja del encenillal, combinándose con *Myrica parvifolia*, especialmente hacia las *Facies riparias*. Inductor

²⁰ Actividades desarrolladas en el laboratorio de la vereda corinto. a esta especie se le hizo una prueba de germinación en la que la eliminación del pericarpio dejaba germinar las semillas en menos de 5 días y en un %mayor a 90%. Se observo que son de crecimiento lento y pueden durar hasta 3 meses con sus hojas de cotiledon, según lo que pude observar

preclimático diaseral en las cañadas de las laderas bajas, donde forma parte del dosel, junto a *Weinmannia tomentosa* y *Prunus buxifolia*. Alta aptitud pionera, se establece en micrositios favorables de focos de erosión severa y afloramientos rocosos. Como precursor leñoso de la franja baja del encenillal. Inductor preclimático diaseral en las cañadas de las laderas bajas.

A continuación se presenta un registro fotográfico de la especie descrita anteriormente.



Foto N. 1 Semillas de *Mirsianthes leucoxila*. Con pericarpio izq. Sin pericarpio como trat.. pregerminativo der.

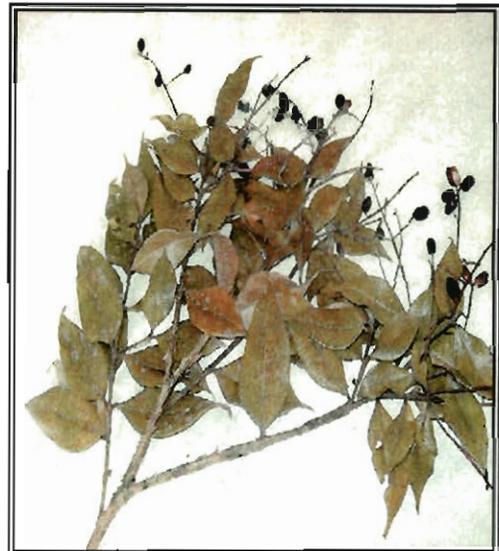


Foto N. 2 Hojas y frutos de *Mirsianthes leucoxila*.



Foto N. 3 inflorescencia apicales en *Mirsianthes leucoxila*.

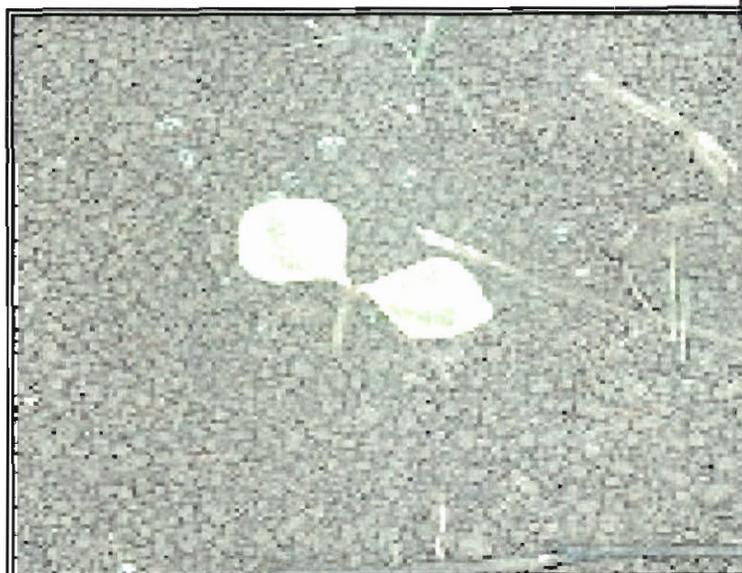


Foto N. 4 Plantula de *Mirsianthes leucoxila*. De siembra directa. Sus hojas (cotiledones) persisten hasta por 3 meses.



UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
SISTEMA DE BIBLIOTECAS
MEMEROTECA
 Villavicencio - Meta

1.1.1.2.7 *Nectandra acutifolia* (Ruiz et Pavon) Mez.

NOMBRE COMUN: Amarillo baboso

NOMBRE CIENTIFICO: *Nectandra acutifolia* L.

REINO: Plantae

DIVISION: Magnoliophyta

CLASE: Magnoliopsida

ORDEN: Ranales

FAMILIA: Lauraceae

GÉNERO: *Nectandra*

ESPECIE: *Nectandra acutifolia*

Origen: America tropical, restringido a las Antillas, Guayana, Venezuela, Colombia y Ecuador.

Forma Biológica: Árbol de 13-18 m de altura

Descripción Botánica

Hojas: Son simples, alternas, enteras, pecioladas, coriáceas, aromáticas y persistentes, perinerviadas o con nervaduras longitudinales curvas. Son de forma lanceolada, con el margen entero. Verde oscuro por el haz y verde claro por el envés. Miden aproximadamente 8-10 cm de largo.

Flores: Son de color blanco. Las inflorescencias son racimos axilares. Son flores perfectas (ambos sexos en la misma flor). Flores hermafroditas con pelos escamosos en la base. Las flores presentan tres pétalos y tres sépalos poco diferenciados, sus estambres se disponen en tres o cuatro verticilos y las anteras



(parte del estambre que contiene el polen) se abren por medio de una ventanita. (Dehiscente) Las flores se producen en febrero.

Frutos: Es una drupa verde transformándose a color negro al madurar, tiene dimensiones de 1.5 cm. de largo y ancho. El fruto contiene una sola semilla, es carnoso y puede estar rodeado en su base por una cubierta carnosa. Los frutos son comidos por las aves las cuales la regurgitan, este tipo de dispersión de semillas es utilizado por la familia Lauráceae²¹.

Semillas: Son redondas de color café oscuro, de tamaño considerable aproximadamente de 1 cm. de diámetro.

Tronco: Su tronco es recto, con una corteza gruesa de color pardo, diámetro de 0.5 a 1 metro.

Raíz: Raíces muy profundas y pivotantes.

Fenología

Foliación: Árbol perennifolio.

Floración: Las flores se producen en febrero

Fructificación: Los frutos maduran desde mayo hasta junio o julio.

Diámetro a la Altura del Pecho (DAP): 0.5 a 1.3 metros a los 35 años de edad.

²¹ BRUIJNZEEL, L. A.; HAMILTON. L.S. Tiempo decisivo para las selvas de neblina. Paris – Francia. UNESCO. IHP. Programa Trópicos Húmedos Serie N° 13. 2001. pp 23.

Latencia de Semilla: No tiene latencia por lo que las semillas deben de dárseles las condiciones adecuadas en el menor tiempo posible (1 semana), posterior a este tiempo el porcentaje de germinación se ve reducido.

Requerimientos Edafoclimaticos

Suelos: Suelos profundos con altos contenidos de materia orgánica aunque soporta suelos con baja fertilidad natural.

Clima: Se encuentra de los 1200 msnm hacia arriba, es muy tolerante a las sombras. Temperatura promedio anual de 22 °C y precipitación anual entre 2000 y 4000 mm

Propagación

El poder germinativo alcanza de 80-90 % en semillas frescas. También se reproduce por estacas.

Usos e Importancia Económica

Árbol de madera fina y durable, inatacable por los insectos; utilizado en fabricación de muebles, en postes para cercas, estructuras, construcciones navales, vehículos ferroviarios y carbón. Produce frutos comestibles para el hombre y los animales.

Interacciones

La especie de *Nectandra acutifolia* presenta gran relación con el ecosistema de niebla al servir como soporte y sombra de plantas de epifitas y brinda alimento para la fauna en general.

Los frutos son comidos por los trogones; traga el fruto, la molleja realiza su trabajo y regurgita la semilla, es el mismo tipo de dispersión que tienen otras Lauráceas.

Otra característica importante, para poder relacionarse con los bosques de niebla es que es muy tolerante a la sombra; situación que le permite establecerse y competir mejor con otras especies del bosque.

A continuación se presenta un registro fotográfico de la especie descrita anteriormente.



Foto N. 1 Plantula de *Nectandra acutifolia* establecida en sistema Jiffy



Foto N. 2 Frutos maduros de *Nectandra acutifolia*.



Foto N. 3 Plantula de *Nectandra acutifolia*

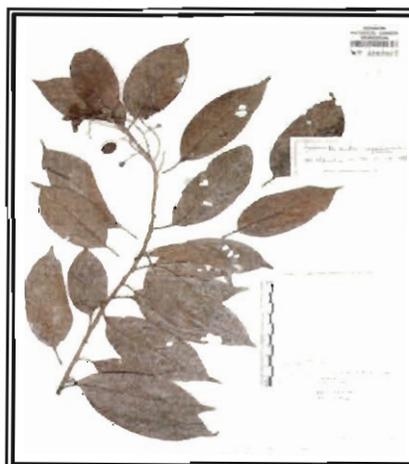


Foto N. 4 Bosquejo de forma de la hoja de *Nectandra acutifolia*

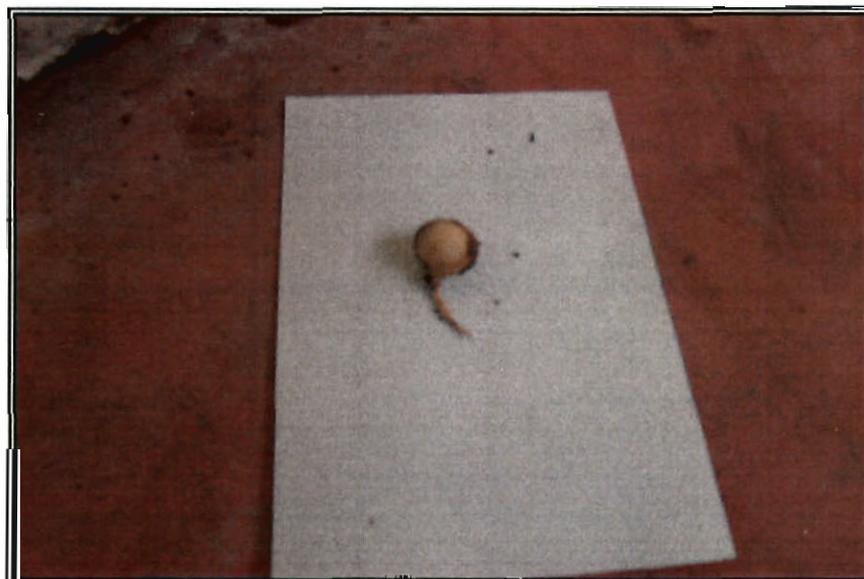


Foto N. 5 Semilla de *Nectandra acutifolia*, Se observa la emergencia de la radícula y la eliminación del pericarpio, como tratamiento pregerminativo.

1.1.1.2.8 *Schizolobium parahybum* (Vellozo) Blake.

NOMBRE COMUN: Tambor frijolito. Tambor.

NOMBRE CIENTIFICO: ***Schizolobium parahybum* (Vellozo) Blake.**

REINO: Plantae

DIVISION: Magnoliophyta

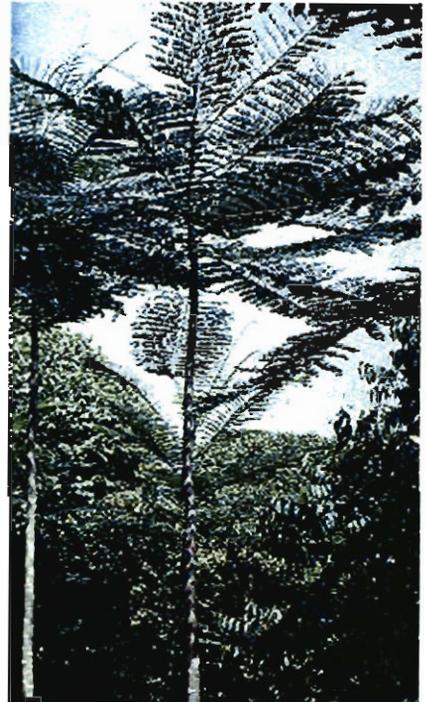
CLASE: Magnoliopsida

ORDEN: Rosales

FAMILIA: Caesalpiaceae. *

GÉNERO: ***Schizolobium***

ESPECIE: ***Schizolobium parahybum***



Origen: Árbol originario de América tropical. Se encuentra desde México al Perú y parte del Amazonas.

Forma Biológica: Es un árbol que alcanza de 20 a 35 m de altura. La copa es umbelada y abierta, presenta un follaje disperso.

Descripción Botánica

Hojas: Las hojas son bipinnadas y alternas, de 30 a 50 cm de largo en árboles adultos, llegando a medir más de 1 m de largo en árboles jóvenes. Cuando se rompen las ramitas terminales o se estrujan las hojas nuevas, se percibe un fuerte olor a "frijol".

Cada pinna presenta de 15 a 20 pares de folíolos, opuestos, de forma oblonga, con ápice redondeado a emarginado, bordes enteros, base redondeada y ligeramente desigual. El pecíolo es pulvinado en la base y aplanado en la parte superior.

Flores: Las flores de color blanco, constan de un cáliz (verticilo floral externo) con cinco sépalos y una corola con 5 pétalos. Suelen tener 10 estambres (piezas florales masculinas) que pueden estar todos soldados en una única estructura o dispuestos en dos grupos, uno de nueve y otro de uno. El gineceo (verticilo floral interno) es súpero (es decir, está situado por encima de las demás piezas florales) y en la mayor parte de los casos consta de un único carpelo (estructura portadora del óvulo).

Frutos: El fruto es en forma de legumbre dehiscente (que se abre), madura bajo tierra; Es una vaina aplanada con una sola cámara y dos suturas.

Semillas: Las semillas están unidas longitudinalmente a una de las suturas. En cuanto a tamaño, oscila entre unos 0.5 y 1.5 centímetros.

Tronco: El tronco es recto y cilíndrico, a veces con la corteza es de color gris claro y tiene muchas lenticelas de color blanco. Los árboles jóvenes tienen el tronco recto y desprovisto de ramas, presentan hojas muy grandes y concentradas en el ápice, por lo cual, la planta se asemeja en forma a un "helecho arbóreo".

Raíz: Raíces tabulares de mediano tamaño en la base.

Fenología

Foliación: Árbol perennifolio

Floración: Máxima floración en los meses de octubre y noviembre

Fructificación: Es abundante en zonas entre 500 a 1500 msnm.

Diámetro a la Altura del Pecho (DAP): 0.5 a 1 metro

Latencia de Semilla: La semilla tiene latencia por la presencia de testa restrictiva, la cual debe de ser tratada con tratamiento pregerminativo de escarificación con lija.

Requerimientos Edafoclimaticos

Suelos: Necesita para un buen desarrollo, pendientes entre el 10 – 25%, con una topografía ondulada. Con relación al drenaje este debe ser bueno. Los suelos deben de ser de textura arenosa o arcillosa, ph casi neutros, no es exigente en fertilidad pero si exige suelos profundos.

Clima: se puede desarrollar desde los 100 a los 1800 msnm. con una temperatura media de 20 a 30 °C, precipitación entre 1500 – 2500 mm. Puede establecerse en bosques secos templado, bosques húmedos tropicales y bosque húmedos premontanos.

Propagación

La propagación se realiza por semilla, la que después del tratamiento pregerminativo, escarificación mecánica germina rápidamente en un periodo de 5 días con un porcentaje superior al 90%.²²

Usos e Importancia Económica

La madera se emplea en la fabricación de muebles, cajas, cajones, marcos de puertas, tableros, aglomerados y pulpa para papel. El corazón de la planta es de alta calidad.

²² Se realizó la escarificación inicialmente con lija de textura fuerte, pero era muy demorado y dispendiosa la actividad, por lo que decidí hacer el rozamiento con superficies paletadas, lo que me dio muy buen resultado, obtuve germinaciones del 95 % en 5 días.

Es conocido que el nombre de tambor se debe a que de su madera se producen excelentes instrumentos musicales. La especie tiene mucho potencial como planta ornamental.

A continuación se presenta un registro fotográfico de la especie descrita anteriormente.



Foto N. 1 Plantula para trasplante.
Schizolobium parahybum.



Foto N. 2 Plantulas de *Schizolobium parahybum*.
Tratamiento de siembra directa



Foto N. 3 Arbol adulto de *Schizolobium parahybum*.



Foto N. 4 Semillas de *Schizolobium parahybum* recién germinadas. Se observan sus cotiledones.

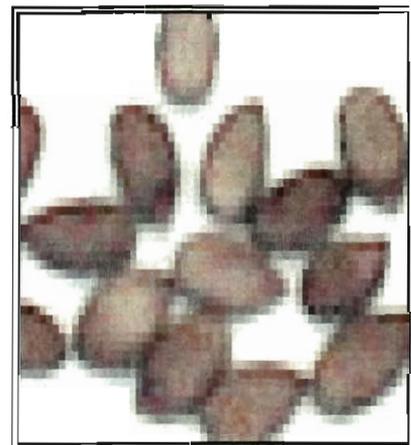


Foto N. 5 Semillas *Schizolobium parahybum*

1.1.1.2.9 *Tabebuia chrysantha* (Jaquin) G. Nicholson.

NOMBRE COMUN: Guayacán amarillo, Guayacán polvillo. Guayacán cañaguate.

NOMBRE CIENTIFICO: ***Tabebuia chrysantha* (Jaquin) G. Nicholson.**

REINO: Plantae

DIVISION: Magnoliophyta

CLASE: Magnoliopsida

ORDEN: Tubifloras

FAMILIA: Bignoniáceae.

GÉNERO: ***Tabebuia***

ESPECIE: ***Tabebuia chrysantha*.**



Origen: Especie originaria de la América Tropical, extendiéndose desde el sur de México, a través de América Central y las Antillas hasta Venezuela, Colombia y Ecuador.

Forma Biológica: Árbol de copa umbelada o en parasol, amplia e irregular, follaje abierto, con ramas grandes cilíndricas y ascendentes. Alcanza alturas de 20 a 30 metros y 1 a 1.5 metros de diámetro o más.

Descripción Botánica

Hojas: Las hojas son compuestas, digitadas, opuestas, con cinco hojuelas de tamaño diferente de las cuales la mayor es la central, de forma abobada, ápice acuminado, base obtusa, borde entero y laminar, glabras; de 15 a 25 cm. de largo y de 8 a 12 cm. de ancho, con el haz verde opaco y el envés verde claro.

Flores: Las inflorescencias son panículas terminales, flores de 5 a 7 cm. de largo y 4 y 5 cm. de ancho, hermafroditas, corola tubular en forma de embudo, de color rosado.

Frutos: Son cápsulas cilíndrico-lineales, de 30 a 40 cm. de largo, con superficie áspera, deshiscentes, longitudinalmente. En un fruto hay de 240 a 300 semillas puras.

Semillas: Membranosas, formadas por dos cubiertas fácilmente reconocibles, de color pardo claro, con alas blancas; de 0.7 a 1.0 cm. de largo y de 2.8 a 4.4 cm. de ancho.

Tronco: Fuste recto, regular, cilíndrico, con base cónica o ligeramente alargada. Copa redonda y densa.

La corteza es de color gris oscura a negruzca, áspera, con fisura vertical; internamente blancuzca de sabor amargo y suave olor a menta.

Raíz: Raíces tablares altas²³.

Fenología

Foliación: Árbol perennifolio

Floración: La época de floración se extiende de febrero a mayo con variaciones en el ámbito regional. En Colombia la floración ocurre de febrero a abril.

²³ SILVA H. LUIS J., Identificación, Selección y Manejo de Fuentes Semilleros. Serie Técnica N° 32. CONIF. Bogotá. 2001. pp 22.

Fructificación: Las vainas maduras presentan un color café claro y son quebradizas. La fructificación se extiende desde abril a junio con variaciones en el ámbito regional. En Colombia la fructificación se extiende de mayo a junio.

Diámetro a la Altura del Pecho (DAP): 1 a 1.5 metros

Latencia de Semilla: Las semillas son ortodoxas y deben ser almacenadas en bolsas de aluminio o polietileno con un contenido de humedad de 6 a 8% y a una temperatura de 20° C. Almacenadas en condiciones ambientales pierden su viabilidad en 6 meses. Almacenadas en refrigerador mantienen su viabilidad por dos años.

Requerimientos Edafoclimaticos

Suelos: Se adapta a una gran variedad de suelos desde calcáreos, arcillosos y cenagosos, prefiere suelos de textura franca a franca arcillosa, pH neutro, ácido, alcalino. Soporta inundaciones ocasionales

Clima: Se adapta a una gran variedad de climas, es abundante en campos abandonados, bosques húmedos de tierras bajas a montañas interiores secas. Se le encuentra desde el nivel del mar hasta los 2200 msnm; ocasionalmente se puede encontrar a altitudes mayores. Crece en sitios con precipitaciones entre 1500 a 2500 mm anuales y temperaturas entre 20 y 27°C.

Propagación

Los frutos pueden ser recolectados directamente desde el suelo aunque lo mas conveniente es escalar el árbol y cortar los frutos; se deben utilizar lonas para coleccionar los frutos y evitar su contacto con el suelo²⁴.

Los frutos recolectados son transportados en sacos de tela al sitio de extracción, donde son colocados sobre mallas y secarlos a la sombra hasta que se abran completamente para extraer las semillas, en un período de tres días. Una vez abiertas las semillas son extraídas manualmente. Las semillas pueden ser sumergidas en agua a temperatura ambiente por 24 horas como tratamiento pregerminativo luego se puede sembrar en almácigo. La germinación es hipogea y se inicia a los 6 días de sembrada y finaliza a los 12. El periodo de germinación es de 5 a 25 días, el tiempo de permanencia en el vivero es de 4 a 5 meses (cuando las plantas alcanzan de 25 a 40 cm. de alto).

La propagación vegetativa se realiza con estacas de 30 a 40 centímetros de longitud y de 1 a 2 centímetros de diámetro con aplicación de auxina. También se ha trabajado en propagación por cultivo de tejidos.

Usos e Importancia Económica

La madera es de buena estabilidad dimensional, moderadamente pesada, fácil de trabajar, moderada resistencia al ataque de hongos e insectos, fácil de preservar. Es utilizada en decoración de interiores muebles finos, pisos, gabinetes, chapas decorativas construcción de botes, ebanistería, ruedas para carretas, artesanías, cajas y embalajes.

²⁴ HOYOS M. SAULO. ; ALZATE C. NORMA., Manual de Recolección, Tratamiento y Almacenaje de Semillas Forestales. CORNARE. 1995.

Interacciones

Frecuentemente visitadas por abejas que son atraídas por sus vistosos colores que interactúan como polinizadores. Además sirve como soporte de plantas trepadoras y epifitas propias de las selvas o bosques nublados.

A continuación se presenta un registro fotográfico de la especie descrita anteriormente.

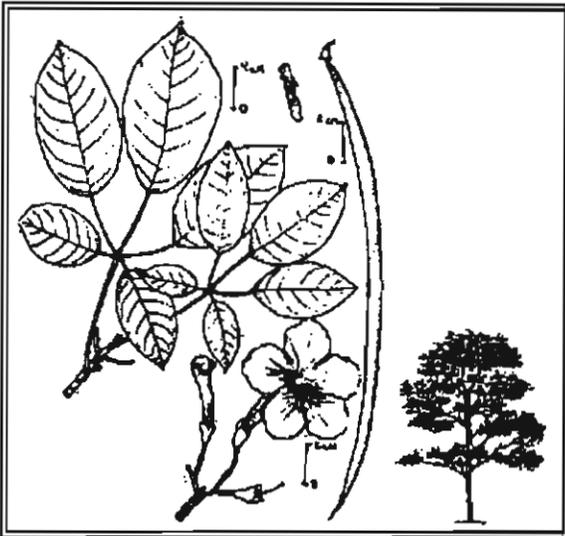


Foto N. 1 Bosquejo de hoja, flor, fruto y forma de copa. *Tabebuia chrysanta*.



Foto N. 2 Flores *Tabebuia chrysanta*



Foto N. 3 Semillas de *Tabebuia chrysanta*

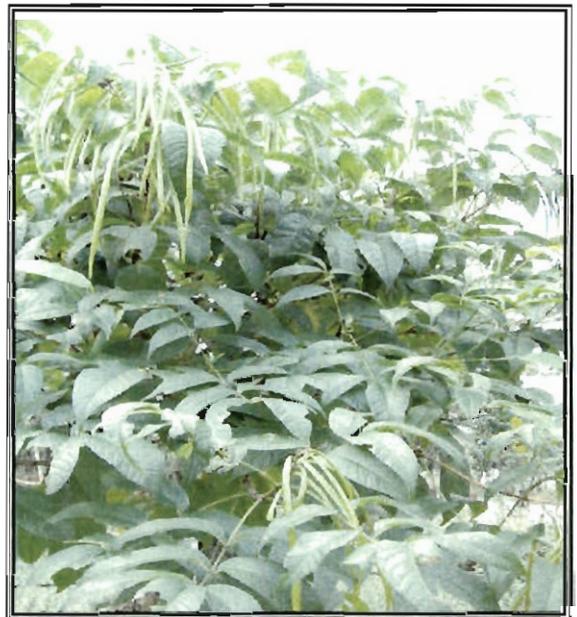


Foto N. 4 Arbol con frutos. *Tabebuia chrysanta*



Foto N. 5 Plantula de *Tabebuia chrysanta* de transplante de vivero, en campo

1.1.1.2.10 *Weinmannia tomentosa* L.

NOMBRE COMUN: Encenillo, cáscaro, pelotillo.

NOMBRE CIENTIFICO: *Weinmannia tomentosa* L.

REINO: Plantae

DIVISION: Magnoliophyta

CLASE: Magnoliopsida

ORDEN: Rosales

FAMILIA: Cunoniaceae

GÉNERO: *Weinmannia*

ESPECIE: *Weinmannia tomentosa*

Origen: Especie originaria de las zonas andinas de Colombia y Ecuador. Principal especie en la región de la sabana de Bogotá.

Forma Biológica: Árbol (arbolito en subpáramo) 15–25 m. El color del follaje varía con las flores (verde blancuzco) y sus ramas sinuosas empinadas, su copa en forma de pirámide invertida,

Descripción Botánica

Hojas: Hojas pequeñas (2–7 cm.), opuestas, compuestas imparipinadas (7–11 folíolos), raquis alado (con alitas triangulares formando un rombo entre cada par de folíolos; folíolos revolutos, verde lustroso por el haz, tomentosos blancos por el envés (verde claro, glabrescentes en las hojas de sombra, que son lisas, no revolutas). Ramitas rectas delgadas y morenas, que se dividen en los nudos (ligeramente ensanchados) de modo que recuerda los huesos de la mano (metacarpianos) brácteas interpeciolares en las yemas apicales, que dejan surcos interpeciolares bien marcados.

Flores y Frutos: Presenta inflorescencias en espigas pequeñas (4–6cm) color blanco–crema, al pasar a fruto se tornan rojizas y al madurar toman color caramelo, con apariencia seca. Son frecuentes las agallas de un díptero, parásito específico del encenillo; estas agallas redondas, rojizas y aterciopeladas son tomadas por los frutos, por quienes no conocen las espigas.

Semillas: Semillas diminutas, tomentosas.

Tronco: Troncos bien formados de corteza viva rojiza con vetas (inclusiones) verde–amarillentas. Madera resistente al viento, agua y suelo. Sus troncos pueden tener hasta 1 metro de diámetro²⁵.

Raíz: Raíces medianas, laminares muy abundantes.

Fenología

Foliación: Árbol perennifolio

Floración: Florece 3 veces al año, continuamente permanece florecido.

Fructificación: Los frutos se tornan rojizos y al madurar toman color caramelo, con apariencia seca con el follaje (verde oscuro oliváceo) concentrado en una sola capa superior y los frutos (pasando a rojizo y a caramelo).

Latencia de Semilla: No tienen latencia

²⁵ PEREZ ARBELAEZ E., Plantas Útiles de Colombia, Fondo FEN Colombia. Bogotá. 1996. pp 356

Requerimientos Edafoclimaticos

Suelos: Se pueden ubicar contra la cordillera, en suelos de laderas arenosos, orgánicos, profundos y bien drenados, ocasionalmente rocosos.

Clima: 2200–3300 msnm. Aunque soporta atmósferas subhúmedas, alcanza su mayor desarrollo en los núcleos de condensación, con temperaturas promedio anual de 16 °C. Es el árbol mejor adaptado a las condiciones de subpáramo. Marcadamente umbrófila, pierde mucho vigor y crecimiento en las posiciones expuestas.

Propagación

Propagación por semilla. Se recogen las espigas completas cuando tienen un color caramelo claro, con apariencia seca pero aún con las semillas en su interior (una pepas diminutas envueltas en una mota de pelitos cafés rojizos). Las espigas se dejan en inmersión en agua por 48 horas, se desmenuzan finamente y se siembran al voleo sobre el almácigo, cubriendo con una fina capa de tierra (1-2 mm)²⁶.

Usos e Importancia Económica

Inducción de rastrojos; recuperación de bosques de laderas.

En antaño era utilizada su corteza como tanino para curtir cueros de un color rojizo. Buena madera para torno, leña y postes. Leña de alto poder calórico, se emplea tradicionalmente para calentar las lajas en que se asan las arepas de requesón, típicas del oriente cundinamarqués.

²⁶ TRUJILLO, N. ENRIQUE. Manejo de semillas, viveros y plantación inicial. Santafé de Bogota. CAE PRINTER. 1998. pp 36

Interacciones

Especie dominante del ecoclima regional; esto significa que la mayor parte de los bosques de la región (antes de su destrucción en la Colonia) fueron encenillales, con *Weinmannia tomentosa* como dominante, acompañada de diferentes asociadas en cada segmento de las ecoclinas verticales y transversales. Como dominante climática es, por tanto, uno de los principales inductores preclimáticos de las seres de laderas. Requiere facilitación de precursores, entre los que se destacan los tunos, romeros, uvas, cucharos y gaques.

A continuación se presenta un registro fotográfico de la especie descrita anteriormente.



Foto N. 1 Arbol adulto de *Weinmannia tomentosa*.



Foto N. 2 Plantula de *Weinmannia tomentosa* establecida en sistema Jiffy en campo.



Foto N. 3 Propagacion de material vegetal. *Weinmannia tomentosa*.

1.1.1.4 CALENDARIO FENOLOGICO

**TABLA N° 2: CALENDARIOS FENOLOGICOS DE ESPECIES NATIVAS
EN LA CUENCA ALTA Y MEDIA DEL RIO CUSIANA,
VEREDA DE CORINTO, MUNICIPIO DE PAJARITO-BOYACA**

ESPECIE	CAIDA DE HOJAS	INICIO DE FLORACION	FLORACION TOTAL	TERMINACION DE FLORACION	FRUTO INMADURO	FRUTO MADURO
<i>Aniba perutilis</i>	NO CAE	OCT-NOV	NOV.	DIC.	DIC.	ENE
<i>Cedrela montana</i>	ENE-FEB	NOV.	NOV. – DIC.	DIC.	ENERO	FEB.
<i>Cedrela odorata</i>	ENE-FEB	NOV.	NOV. – DIC.	DIC.	ENERO	FEB.
<i>Eritrina edulis</i> *(2 COSECHA)	FEB. *AGOSTO	ABRIL *OCTUBRE	MAYO *NOVIEMBRE	JUNIO *NOV. DIC.	JUNIO *DIC.	JULIO *ENERO
<i>Miconia squamulosa</i>	NO CAE	MARZO	ABRIL	ABRIL-MAY	MAYO	JUN.
<i>Myrsianthes leucoxylla</i>	NO CAE	FEB. – MAR.	MARZO	ABRIL	ABRIL- MAY	JUN. – JUL.
<i>Nectandra acutifolia</i>	NO CAE	ABRIL-MAY	JUN-JUL	JUL.	AGOS.	SEP-OCT
<i>Schizolobium parahybum</i>	NO CAE	MAR-ABRIL	ABRIL	MAYO	JULIO	AGOS.
<i>Tabebuia chrysanta</i>	NOV.	NOV.	DIC.	ENERO	ENE-FEB.	FEB.
<i>Weinmannia tomentosa</i>	NO CAE	MARZO	ABRIL	ABRIL-MAY	MAYO	MAY-JUN

Fuente: observaciones de campo y la experiencia como aserradores, de los habitantes de la vereda de Corinto-Mpio. Pajarito-Boy. 2003

1.1.1.5 METODOLOGIAS PARA DETERMINAR % DE GERMINACION

1.1.1.5.1 ANÁLISIS DE GERMINACIÓN MÉTODO TRADICIONAL²⁷

La muestra requerida para el análisis de germinación, es de un mínimo de 400 semillas, evaluadas en 4 repeticiones de 100 unidades cada una. Las réplicas se siembran en un sustrato adecuado que pueden ser tierra, arena, papeles absorbentes o algodón; se distribuyen las 100 unidades de cada ensayo en forma uniforme, controlando, donde sea posible, la temperatura y humedad (cuyo nivel va de acuerdo al hábitat de cada especie) al igual que la luz. Se debe proporcionar un riego diario y en lo posible que la humedad sea constante al menos hasta el inicio de la germinación.

A cada repetición se le calcula el porcentaje de germinación mediante la siguiente fórmula:

$\% \text{ de germinación} = \text{N}^\circ \text{ de semillas germinadas} / \text{N}^\circ \text{ de semillas sembradas} \times 100$

El promedio de las 4 repeticiones se toma como el porcentaje de germinación de la muestra o lote ensayado.

1.1.1.5.2 ANÁLISIS DE GERMINACIÓN MÉTODO GERMINACIÓN POR PESO²⁸

Cuando el tamaño de las semillas es muy pequeño (por ejemplo semillas de aliso, sietecueros, miconias o encenillos), es más dispendioso separar las semillas de las impurezas y por tanto no se acostumbra sembrar las 4 repeticiones de 100 semillas como se indicó anteriormente; en este caso se hace la evaluación de la

²⁷ TRUJILLO, N. ENRIQUE. Manejo de semillas, viveros y plantación inicial. Santafé de Bogotá. CAE PRINTER. 1998. pp 46

²⁸ Ibid. pp. 48 - 49

siguiente manera: se toman 4 replicas de un gramo de la muestra, cada una con semillas e impurezas y se siembran en un recipiente adecuado. Se controla la temperatura y se proporciona un riego adecuado.

Cuando termina la germinación al cabo del tiempo indicado para cada especie, se hace un conteo de semillas germinadas en cada testigo y se calcula el promedio para el ensayo. El resultado se expresa en términos de plántulas germinadas por unidad de peso, así:

Ejemplo.

REPETICION	CANTIDAD DE SEMILLA SEMBRADA	CANTIDAD DE SEMILLA GERMINADA
1	1 GRAMO	25 UNIDADES
2	1 GRAMO	20 UNIDADES
3	1 GRAMO	23 UNIDADES
4	1 GRAMO	21 UNIDADES
TOTAL	4 GRAMOS	89 UNIDADES

Promedio de germinación = $89/4 = 22.25$ semillas por gramo

1.1.2 FASE DE INVESTIGACION DE LABORATORIO

1.1.2.1 METODOLOGIA

Como primer paso, para esta fase se inicia con la recolección de las semillas, teniendo en cuenta las características de las especies seleccionadas, las técnicas utilizadas son las siguientes.

Acceso al árbol

Recolección desde el suelo: sea el árbol grande o pequeño, y si no hay manera de subir, la cosecha se realiza desde el suelo usando herramientas de largo alcance donde sea apropiado.

Recolección subiendo al árbol: existen varias técnicas para subir al árbol, dependiendo de la naturaleza de la corteza, grosor del fuste y la disposición de las ramas del árbol.

Recolección en el suelo: esta operación se realiza cuando los frutos caen naturalmente y enteros cuando están maduros.

Cosecha de los frutos

Cuando el recolector se acerca hacia los árboles, usando una de las técnicas antes mencionadas, la operación que sigue es la de cosechar los frutos. Es decir, tiene que desprender los frutos del árbol quitando cada fruto individualmente o cortando ramitas junto con los frutos. El método que el recolector use dependerá de las características de los frutos.

Hay cuatro maneras por las cuales se obtienen los frutos. Caída natural; sacudiendo las ramas; con la mano directamente y con tijeras o ganchos con mango.

Recolección de los frutos

Después de quitar los frutos del árbol, hay que recogerlos de manera que estén listos para su almacenamiento temporal o transitorio, hay varias formas de hacerlo: al mismo tiempo que se cosechan los frutos, se depositan en tulas de tela; con la mano del piso y por medio de lonas o mantas tendidas al piso.

Embalaje de los frutos.

Sacos: son los más apropiados porque permiten la circulación del aire.

Cajas: pueden ser de cartón o madera.

Para la realización de las pruebas de calidad física, las técnicas utilizadas son las siguientes.

% Contenido de Humedad: Se utilizó un equipo detector de humedad para semillas (PM – 400 tipo PM 4025). En este se depositaba la muestra en cantidad de 240 cc, esta llenaba el compartimiento, y registraba el dato de porcentaje de humedad en una pantalla LCD. Se hicieron 3 repeticiones por muestra y luego se promediaron los resultados.

% de Germinación: Se realizó según las metodologías descritas en el numeral 1.1.1.5.

% de Pureza: Muestra los porcentajes en los cuales se encuentran la mezcla de semillas puras, con otras semillas y material inerte. Para esto se toman 2 repeticiones equivalente al peso de 2500 semillas. Se separan las semillas puras de las otras semillas y materiales, se pesan sus componentes con aproximación al punto decimal y se calcula la siguiente fórmula:

Pureza (%) = (peso de semilla pura / peso total de la muestra) 100

Mejor Tratamiento Pregerminativo: Se eligieron tratamientos pregerminativos para cada una de las especies, teniendo en cuenta sus características morfológicas. Posteriormente a una muestra que oscilaba entre 5, 15 y 30 unidades con tres repeticiones se colocaban en la cámara germinadora, posteriormente se registraban los datos de cada una de las repeticiones y se promediaban. Los tratamientos con mas alto % de germinación fueron los seleccionados.

1.1.2.1.1 MATERIALES.

- Equipo de escalar, cuerdas, guantes, tubos de aluminio, casco, escafandra, sacos de algodón, cajas de cartón, arnés de seguridad, oz.
- Detector de humedad, cajas petri, agujas de incisión, estereoscopio, cámara germinadora, papel filtro, papel de germinación, Progibb 10 sp. (ingrediente activo ácido giberelico AG3 al 10 %), ácido sulfúrico solución 20 ppm. Cloruro de tetrazolio, formato de registro de datos.

1.1.2.2 TRATAMIENTO A SEMILLAS OBTENIDAS EN CAMPO

Las semillas obtenidas en campo de fuentes identificadas, fueron sometidas a diferentes procesos para su obtención, los cuales se registran a continuación.

TABLA N° 3: TRATAMIENTO A SEMILLAS OBTENIDAS EN CAMPO

ESPECIE	TIPO FRUTO	SECADO FRUTO	TRATAMIENTO FRUTO	EXTRACCION LIMPIEZA	SECADO
<i>Aniba perutilis*</i>					
<i>Cedrela montana</i>	SECO DEHISCENTE	LONA SOBRE PISO DE CEMENTO		CERNIR	CAJAS A LA SOMBRA
<i>Cedrela odorata</i>	SECO DEHISCENTE	LONA SOBRE PISO DE CEMENTO		CERNIR	CAJAS A LA SOMBRA
<i>Eritrina edulis</i>	SECO DEHISCENTE	NO NESECITA		LIMPIEZA EXTERNA	NO NESECITA
<i>Miconia squamulosa</i>	SECO INDEHISCENTE	PISO DE CEMENTO	MACERACION EN SECO	CERNIR Y SACUDIR	VENTILACION
<i>Myrshiantes leucoxylla</i>	CARNOSO		MACERACION	LAVAR EN AGUA	CAJAS A LA SOMBRA
<i>Nectandra acutifolia</i>	CARNOSO		MACERACION	LAVAR EN AGUA	CAJAS A LA SOMBRA
<i>Schizolobium parahybum**</i>					
<i>Tabebuia Chrysantha**</i>					
<i>Weinmannia tomentosa**</i>					

* Obtención de estacas ** Obtenido en almacenes de semillas agroforestales

1.1.2.3 TRATAMIENTOS PREGERMINATIVOS APLICADOS

Los tratamientos pregerminativos aplicados a cada especie se seleccionaron de acuerdo a las características físicas y fenológicas de las semillas. Los tratamientos pregerminativos aplicables se realizan para facilitar la entrada de oxígeno y agua al interior de la semilla. En general son tratamientos tendientes a alterar la permeabilidad de la cubierta mediante la remoción de tejidos restrictivos.

Usualmente no es necesario alterar la totalidad de la cubierta, ya que con una pequeña sección es suficiente²⁹.

1. ***Cedrela odorata*, *Cedrela montana* y *Tabebuia chrysantha***

- T0. Sin tratamiento.
- T1. Remojo en agua a temperatura ambiente por 24 horas.
- T2. Remojo en solución de A. Giberelico 30 ppm.
- T3. Inmersión en agua caliente 70 °C hasta temperatura ambiente.
- T4. Inmersión en agua acidulada (ácido sulfúrico) 20 ppm por 6 horas.

2. ***Schizolobium parahybum***

- T0. Sin tratamiento
- T1. Remojo en agua a temperatura ambiente por 24 horas.
- T2. Remojo en solución de A. Giberelico
- T3. Inmersión en agua caliente 70 °C hasta temperatura ambiente.
- T4. Inmersión en agua acidulada (ácido sulfúrico) 20 ppm por 12 horas.
- T5. Escarificación fuerte con lija.

3. ***Eritrina edulis***

- T0. Sin tratamiento
- T1. Remojo en agua a temperatura ambiente por 24 horas.
- T2. Remojo en solución de A. Giberelico 30 ppm.
- T3. Inmersión en agua caliente hasta temperatura ambiente.
- T4. Inmersión en agua acidulada (ácido sulfúrico) 20 ppm por 3 horas.
- T5. Escarificación suave con lija.

²⁹ RODRIGUEZ, R. J.; NIETO, R. V. Investigación en Semillas Forestales Nativas. Santafé de Bogotá. CONIF: Serie Técnica N°. 43. 1999. pp 44 - 47

4. **Weinmannia tomentosa**

- T0. Sin tratamiento
- T1. Remojo en agua a temperatura ambiente por 48 horas.
- T2. Remojo en solución de A. Giberelico 30 ppm.
- T3. Inmersión en agua caliente 70 °C hasta temperatura ambiente.
- T4. Remojo en agua acidulada (ácido sulfúrico) 20 ppm por 24 horas.

5. **Miconia squamulosa**

- T0. Sin tratamiento
- T1. Remojo en agua a temperatura ambiente por 24 horas.
- T2. Remojo en solución de Giberelina
- T3. Inmersión en agua caliente 70 °C hasta temperatura ambiente.
- T4. Inmersión en agua acidulada (ácido sulfúrico) 20 ppm por 2 min. y remojo en agua a T°/ 24 hrs.

6. **Nectandra acutifolia**

- T0. Sin tratamiento
- T1. Remojo en agua a temperatura ambiente por 24 horas.
- T2. Escarificación ápice e inmersión en solución de A. Giberelico 30 ppm.
- T3. Inmersión en agua acidulada (ácido sulfúrico) 20 ppm por 12 horas.
- T4. Escarificación fuerte con lija. Previa eliminación del pericarpio

7. **Aniba perutilis**

- T0. Sin tratamiento
- T1. Remojo en agua a temperatura ambiente por 24 horas.
- T2. Escarificación ápice e inmersión en solución de A. Giberelico 30 ppm.
- T3. Inmersión en agua acidulada (ácido sulfúrico) 20 ppm por 12 horas.
- T4. Escarificación fuerte con lija.

8. ***Myrsianthes leucoxyloides***

- T0. Sin tratamiento
- T1. Escarificación e inmersión en agua por 48 horas
- T2. Remojo en solución de A. Giberelico 30 ppm.
- T3. Inmersión en agua acidulada por (ácido sulfúrico) 20 ppm 12 horas
- T4. Eliminación del Pericarpio.



1.1.2.4 PRUEBAS DE CALIDAD FÍSICA DETERMINADAS EN LABORATORIO

Las pruebas de calidad física de las semillas, en términos generales permiten obtener información básica para conocer la calidad de un lote de semillas. Este análisis es útil además, para evaluar entre otras cosas métodos pregerminativos y de siembra.³⁰

TABLA N° 4: RESULTADOS FASE DE LABORATORIO

ESPECIE	CALIDAD FISICA			
	PUREZA	% CONTENIDO DE HUMEDAD	% DE GERMINACION	MEJOR TRTO. PREGERMINATIVO
* <i>Miconia squamulosa</i>	45	6	42 semillas por gramo	Agua Acidulada (H ₂ SO ₄) caliente por 2 minutos
<i>Aniba perutilis</i>	96	60	96	Regurgitación de aves, eliminación del Pericarpio
<i>Cedrela montana</i>	25	9	89	Remojo en agua T° amb. X 24 h
<i>Cedrela odorata</i>	21	20	82	Remojo en agua T° amb. X 24 h
<i>Eritrina edulis</i>	99	86	90	Agua acidulada x 3 horas
<i>Myrsianthes leucoxylla</i>	96	60	65	Eliminación mecánica del pericarpio
<i>Nectandra acutifolia</i>	98	30	80	Escarificación(lija, cuchillo) de testa, previo eliminación del pericarpio
<i>Schizolobium parahybum</i>	99	12	98	Escarificación con Lija
<i>Tabebuia Chrysantha</i>	96	10	70	Remojo en agua T° amb. X 24 h.
* <i>Weinmannia tomentosa</i>	40	19	40 semillas por gramo	Remojo en agua T° amb. X 48 h.

* % de germinación, método por peso.

³⁰ Tomado de: http://www.uchile.cl/facultades/cs_forestales.htm

1.1.2.5 RESULTADOS DE PRUEBAS DE VIGOR GERMINATIVO

Para determinar el vigor germinativo de las diferentes especies se decidió definirlo en términos de energía germinativa, el porcentaje, en número, de semillas de una muestra determinada que germinan dentro de un periodo de tiempo (que se denomina el periodo de energía)³¹. En esta definición la duración del periodo de energía es considerablemente inferior al del ensayo completo. La energía germinativa es una medida de la velocidad de germinación, y por ello, se supone que también lo es del **vigor** de la semilla y de la plántula que produce. El interés en este punto se basa en la teoría de que probablemente solo las semillas que germinen con rapidez y vigor en condiciones favorables de laboratorio serán capaces de producir plántulas vigorosas en las condiciones que existen en el terreno, en donde una germinación débil o retrasada suele tener consecuencias fatales³².

³¹ FORD – ROBERTSON. 1971. Citado por: RODRIGUEZ, R. J.; NIETO, R. V. Investigación en Semillas Forestales Nativas. Santafé de Bogotá. CONIF: Serie Técnica N°. 46. 2000. pp 9 -16.

³² ALDHOUS. 1972. Citado por: RODRIGUEZ, R. J.; NIETO, R. V. Investigación en Semillas Forestales Nativas. Santafé de Bogotá. CONIF: Serie Técnica N°. 46. 2000. pp 12.

TABLA N° 5: RESULTADOS PRUEBAS DE VIGOR GERMINATIVO

ESPECIE	DIAS DE GERMINACION	DIAS DE EVALUACION	TAMAÑO DE MUESTRA	SEMILLAS GERMINADAS	& GERMINADO	VIGOR
<i>Aniba perutilis</i> *	-	-	-	-	-	-
<i>Cedrela montana</i>	12 – 18	15	30	26	86	ALTO
<i>Cedrela odorata</i>	12 – 18	15	30	24	80	ALTO
<i>Eritrina Edulis</i>	8 – 16	10	30	26	86	ALTO
<i>Miconia squamulosa</i>	28 – 35	25	5 gr.	160	80	ALTO
<i>Myrshiantes leucoxylla</i>	8 – 15	10	30	26	86	ALTO
<i>Nectandra acutifolia</i>	36 – 70	40	30	12	40	MEDIO
<i>Schizolobium parahybum</i>	6 – 12	8	30	28	93	ALTO
<i>Tabebuia chrysantha</i>	25 – 35	30	30	-0-	-0-	""
<i>Weinmannia tomentosa</i>	25 – 35	30	5 gr.	40	20	BAJO

* Estacas, no evaluado.

Según los resultados registrados en la tabla podemos concluir lo siguiente:

Para *Aniba perutilis*, el proceso de enraizamiento no lo podemos considerar como germinación; por esto no se le realizó este ensayo.

En *Tabebuia chrysantha* no se presentó desarrollo de la semilla, al igual que en la prueba de fitohormonas, las razones pueden estar relacionadas con la calidad fisiológica de la semilla.

En el caso de *Nectandra acutifolia*, el vigor está en un margen medio, debido a que esta semilla pierde su calidad y viabilidad rápidamente; esto ocasionado por procesos fisiológicos internos.

En *Weinmannia tomentosa* la baja pureza de la semilla afecta el porcentaje de germinación lo que se refleja en el vigor.

Las demás especies mostraron un excelente comportamiento durante el ensayo, observándose un alto porcentaje de germinación y por ende en el vigor.

Todas las semillas fueron tratadas con su mejor tratamiento pregerminativo lo cual indujo una rápida germinación. El hecho de que hubo semillas que germinaron posteriormente al día de evaluación, no nos indica que estas no vayan a desarrollarse y producir una plántula en óptimas condiciones.

1.1.2.6 RESULTADOS DE RESPUESTA AL USO DE FITOHORMONAS

En los tratamientos pregerminativos, las hormonas actúan sobre factores internos que regulan la germinación de las semillas y se ajustan a las condiciones medioambientales y metabólicas de esta. Para el desarrollo de este punto nuestro trabajo, utilizó únicamente Proggip el cual tiene como ingrediente activo el Ácido Giberelico. El Ácido Giberelico estimula la germinación, la velocidad y crecimiento de la plántula. Como tratamiento pregerminativo se utilizó aplicación exógena en concentración de 30 p.p.m. Para permitir la penetración en semillas con testa restrictiva, se escarifica, punza, corta o elimina la testa. Las testas restrictivas tienen características que por su naturaleza provocan latencia en las semillas, esto debido a:

Presencia de inhibidores de germinación como comúnmente lo son los fenoles.

Restricción al paso de agua y oxígeno, que es la principal causa de dificultad en la germinación afectando el porcentaje y el vigor³³.

³³ RODRIGUEZ, R. J.; NIETO, R. V. Investigación en Semillas Forestales Nativas. Santafé de Bogotá. CONIF: Serie Técnica N°. 43. 1999. pp 48 - 49

TABLA N° 6: RESULTADOS RESPUESTA AL USO DE FITOHORMONAS

ESPECIE	TRATAMIENTO	% GERMINACION
<i>Miconia squamulosa</i>	T0	45
	T1	60
	T2	85
<i>Aniba perutilis (estacas)</i>	T0	-0-
	T1	30
	T2	35
<i>Cedrela montana</i>	T0	60
	T1	80
	T2	90
<i>Cedrela odorata</i>	T0	60
	T1	80
	T2	90
<i>Eritrina edulis</i>	T0	80
	T1	85
	T2	60
<i>Myrshiantes leucoxylla</i>	T0	60
	T1	80
	T2	100
<i>Nectandra acutifolia</i>	T0	30
	T1	70
	T2	60
<i>Schizolobium parahybum</i>	T0	85
	T1	90
	T2	90
<i>Tabebuia chrysantha</i>	T0	-0-
	T1	-0-
	T2	-0-
<i>Weinmannia tomentosa</i>	T0	30
	T1	35
	T2	40

T0 = Sin tratamiento pregerminativo + Ácido giberelico

T1 = Con tratamiento pregerminativo sin Ácido giberelico

T2 = con tratamiento pregerminativo + Ácido giberelico

Según los resultados registrados en la tabla podemos concluir lo siguiente:

Se observa que la aplicación de tratamientos pregerminativos induce una mejor absorción del Ácido giberelico y por ende esta actúa con mayor eficiencia sobre las semillas a las que se les hace esta operación, dando como resultado unos mayores porcentajes de germinación.

Se observa que en las semillas carnosas la aplicación del Ácido Giberelico, como tratamiento pregerminativo causo la perdida de estas, disminuyendo la germinación total de la muestra; parece ser que al alterar la cubierta de la semilla y ponerla en contacto con la solución de Ácido giberelico esta queda expuesta al ataque de hongos, como ocurrió con *Eritrina edulis* y *Nectandra acutifolia*.

Para *Tabebuia chrysantha* no hubo ninguna respuesta, probablemente se debió a que la semilla estaba en un estado fisiológico inmaduro o por el contrario ya había perdido su viabilidad.

El *Weinmannia tomentosa* tuvo similares porcentajes de germinación. Lo bajo de ellos se debió a que la semilla no tenía buena pureza.

Para el caso *Aniba perutilis* se aplicó ácido giberelico T2 y para T1 no hubo aplicación. Hubo mayor enraizamiento en las que se les aplicó Giberelina. La propagación por estacas fue de muy baja cantidad y de difícil establecimiento.

Para el caso de *Schizolobium parahybum* por ser esta semilla de buena calidad y alto porcentaje de germinación, no mostró diferencia entre los tratamientos, las respuestas fueron similares.

1.1.2.7 RESUMEN DE SISTEMAS DE PROPAGACION Y SUSTRATOS USADOS EN LA FASE DE INVESTIGACION DE LABORATORIO

En la Tabla N° 7 se hace un resumen de los sistemas de propagación y sustratos utilizados en la fase de investigación en laboratorio.

Las especies seleccionadas son propagadas por semillas a excepción de *Aniba perutilis* que no pudo ser evaluada por no haber sido posible la consecución de la semilla. A las semillas de las especies seleccionadas se les realizaron evaluaciones para determinar mejores tratamientos pregerminativos, calidad física, pruebas de vigor germinativo y respuesta al uso de fitohormonas.

En cuanto al uso de los sustratos se utilizaron los que según la revisión bibliográfica fueron los más aptos para la realización de estas pruebas como fueron papel filtro, papel de germinación, arena, tierra negra y en el caso particular de *Nectandra acutifolia* se utilizó como sustrato un mulch obtenido de la parte superficial de los suelos del bosque en la zona rural de la Vereda Corinto.

**TABLA N° 7: RESUMEN DE SISTEMAS DE PROPAGACION Y SUSTRATOS
USADOS EN LA FASE INVESTIGACION DE LABORATORIO**

ESPECIE	SISTEMA DE PROPAGACION	SUSTRATO
<i>Aniba perutilis*</i>	-	-
<i>Cedrela montana</i>	SEMILLA	Papel filtro, papel germinador, tierra negra, arena.
<i>Cedrela odorata</i>	SEMILLA	Papel filtro, papel germinador, tierra negra, arena.
<i>Eritrina Edulis</i>	SEMILLA	Tierra negra.
<i>Miconia squamulosa</i>	SEMILLA	Papel filtro, tierra negra
<i>Myrshiantes leucoxylo</i>	SEMILLA	Papel germinador.
<i>Nectandra acutifolia</i>	SEMILLA	Mezcla de tierra negra y mulch obtenido en el bosque de la zona rural de Corinto.
<i>Schizolobium parahybum</i>	SEMILLA	Arena de rio lavada y desinfectada con agua caliente
<i>Tabebuia chrysantha</i>	SEMILLA	Papel filtro
<i>Weinmannia tomentosa</i>	SEMILLA	Papel filtro, tierra negra

*No evaluado

1.1.3 FASE DE INVESTIGACION DE CAMPO

1.1.3.1 METODOLOGIA

La metodología para el desarrollo de esta etapa esta descrita en los puntos siguientes.

1.1.3.1.1 MATERIALES

Se hizo necesaria la consecución de un lote de terreno para el establecimiento de las diferentes parcelas. Abonos como triple 15, cal dolomita, microelemento, abonos foliares, Progibb 10 sp. (Ingrediente activo ácido giberelico AG3 al 10 %), herramientas de campo como machetes, azadones, picas, palas, paladraga, cinta métrica, formatos de registro de datos, vivero, bolsas de plástico para empacar plantas, además como elemento importante en la evaluación se utilizo como sustrato para uno de los tratamientos el Jiffy.

CARACTERISTICAS DEL JIFFY

Los **Jiffy** son comprimidos de turba (Musgos), cubiertos por una redcilla y con un orificio preparado para insertar las semillas, plántulas, esquejes o estacas. Su principio fundamental es suministrar el medio ideal para el desarrollo óptimo del sistema radicular, y servir de contenedor para la plántula. El material interno es un musgo fibroso que no lleva ningún tipo de aglomerante. Van envueltos en una redcilla que se extiende en longitud. Al mojarse el musgo se hidrata y aumenta en altura hasta alcanzar cerca de 35 cm.

Son utilizados en silvicultura, horticultura y floricultura. Un uso potencial y satisfactorio para los tacos Jiffy puede encontrarse en la producción comercial. En un invernadero, los tacos se colocan en una bandeja con turba humedecida. Esto

tiene el efecto de aumentar la altura (la zona empapada cae en la turba, no en el taco) y al mismo tiempo, proporciona la humedad al ambiente requerida por la parte aérea (hojas). Existe también un menor peligro de que algunos tacos se sequen.

Los Jiffy se empezaron a producir en Oslo, Noruega a principios de 1950 por la necesidad de desarrollar una forma más eficiente y ecológica de arborizar predios forestales. Esta alternativa natural de Jiffy evita la plastificación del campo, contribuye al mejoramiento de suelos, recuperación y preservación del medio ambiente. Los compuestos Jiffy se han utilizado a escala comercial en todo el mundo.

1.1.3.2 UBICACIÓN

El Municipio de Pajarito está ubicado en el Departamento de Boyacá en el sector oriental, en el piedemonte llanero, a 166 kilómetros de Tunja y a 343 Km. de Bogotá, hace parte de la Provincia de La Libertad. Sus límites son, al Norte con Aquitania y Labranza grande, al Oriente (Casanare) con Yopal y Aguazul, al Sudeste con Recetor en Casanare y al occidente con Aquitania. Está bajo la jurisdicción de la Corporación Autónoma y Regional de la Orinoquía (CORPORINOQUIA). Esta fase se realizó específicamente en la Vereda de Corinto³⁴.

La variación climática induce a diferentes zonas de vida y formaciones vegetales como lo indica la siguiente tabla.

TABLA N° 8: ZONAS DE VIDA SEGÚN HOLDRIDGE PARA EL MUNICIPIO DE PAJARITO-BOYACA

CÓDIGO		NOMBRE	Altitud Promedio msnm	TEMP °C	Precipitación promedio mm/año
1	Bmh-PM	Bosque muy húmedo premontano	850 a 2000	18-24	2000-4000
2	Bmh-MB	Bosque muy húmedo montano bajo	2000-2800	12-18	2000-4000
3	Bp – M	Bosque pluvial montano	2800-3400	6-12	2000-4000
4	Bmh-M	Bosque muy húmedo montano (Páramo andino)	2800 – 3400	3- 6	1000-2000

Fuente: IGAC. E.O.T. ³⁵

1.1.3.3 DISEÑO EXPERIMENTAL

Para el ensayo de la fase de campo, sobre los diferentes métodos de siembra, se planteó un diseño de bloques completos al azar, con las siguientes características:

10 especies.

5 tratamientos para cada una de las especies.

3 repeticiones -> 30 parcelas cada una con una dimensión de 7.8 x 7.2 metros

20 individuos por repetición -> 3000 individuos en total.

En este punto aclaro que la toma de datos va hasta octubre y la valoración estadística de ellas se hará una vez finalizada esta etapa. Mi responsabilidad en este campo esta limitada ala toma de los datos de las diferentes variables para cada especie. Atendiendo la directivas de mis jurados en el punto de análisis de datos haré una comparación grafica de los promedios, de 4 mediciones realizadas a cada un de las especies a sus diferentes variables y utilizando los mejores

³⁴ CORPORINOQUIA. PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL MUNICIPIO DE PAJARITO. 1999.

³⁵ IGAC. Citado en: CORPORINOQUIA. PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL MUNICIPIO DE PAJARITO. 1999.

promedios se representara gráficamente cuales fueron los mejores métodos de siembra para cada especie en particular.

1.1.3.3.1 Distribución de los Bloques y Tratamientos

Ver anexo. 2

1.1.3.3.2 Diagrama de Unidad Experimental

Ver anexo. 3

1.1.3.4 CALENDARIO DE SIEMBRA

Las siembras se planearon ejecutar a la entrada de la época de lluvias en la región, que ocurre aproximadamente en las dos primeras semanas del mes de abril. Teniendo en cuenta lo anterior, el siguiente fue el calendario de siembras.

TABLA N° 9: CALENDARIO DE SIEMBRA

ESPECIE	FECHAS	ESPECIE	FECHAS
<i>Miconia squamulosa</i>	ABRIL 14-16	<i>Myrsianthes leucoxylo</i>	ABRIL 16
<i>Aniba perutilis</i>	ABRIL 19	<i>Nectandra acutifolia</i>	ABRIL 14-15
<i>Cedrela montana</i>	ABRIL 9-10	<i>Schizolobium parahybum</i>	ABRIL 11-12
<i>Cedrela odorata</i>	ABRIL 7-8	<i>Tabebuia chrysantha</i>	ABRIL 18-19
<i>Eritrina edulis</i>	ABRIL 10-12	<i>Weinmannia tomentosa</i>	ABRIL 16-17

1.1.3.5 TRATAMIENTOS DE SIEMBRA

Los métodos de siembra son diferentes para cada una de las especies. A continuación se resumen los métodos en la siguiente tabla.

TABLA N° 10: DESCRIPCIÓN TRATAMIENTOS DE ESTABLECIMIENTO

ESPECIE	TRATAMIENTO	DESCRIPCION
<i>Miconia Squamulosa</i>	0	Plantas de desarrollo en vivero
	1	1 gr. De semilla, mejor tratamiento preger. x sitio
	2	Plántula + micorriza
	3	1 gr. De semilla, mejor tratamiento preger. x Jiffy
	4	Plántula por Jiffy
<i>Aniba Perutilis</i>	0	Plantas de desarrollo en vivero
	1	Siembra directa de estaca sin tratamiento
	2	Siembra directa de estaca + micorriza
	3	Siembra directa de estaca + A. Giberelico
	4	Siembra directa de estaca en Jiffy
<i>Cedrela Montana</i>	0	Plantas de desarrollo en vivero
	1	Semilla, mejor tratamiento preger. x sitio
	2	Semilla, mejor tratamiento preger. x sitio + micorriza
	3	Semilla germinada
	4	Semilla germinada transplantada en Jiffy
<i>Cedrela Odorata</i>	0	Plantas de desarrollo en vivero
	1	Semilla, mejor tratamiento preger. x sitio
	2	Semilla, mejor tratamiento preger. x sitio + micorriza
	3	Semilla germinada
	4	Semilla germinada transplantada en Jiffy

ESPECIE	TRATAMIENTO	DESCRIPCION
<i>Eritrina Edulis</i>	0	Plantas de desarrollo en vivero
	1	Semilla siembra directa con A. Giberelico
	2	Semilla siembra directa con Micorrizas
	3	Semilla germinada 20 dias
	4	Semilla con trat preg. Inmersión en agua acidulada (H ₂ SO ₄) x3 horas
<i>Myrsianthes Leucoxylla</i>	0	Plantas de desarrollo en vivero
	1	Semilla, mejor tratamiento preger. x sitio
	2	Semilla, mejor tratamiento preger. x sitio + micorrizas
	3	Semilla, mejor tratamiento preger. X sitio + A. Giberelico
	4	Semilla, mejor tratamiento preger. x sitio en Jiffy
<i>Nectandra Acutifolia</i>	0	Plantas de desarrollo en vivero
	1	Semilla, mejor tratamiento preger. x sitio
	2	Semilla, mejor tratamiento preger. x sitio + Micorrizas
	3	Semilla, mejor tratamiento preger. X sitio + A. Giberelico
	4	Semilla, mejor tratamiento preger. x sitio en Jiffy
<i>Schizolobium parahybum</i>	0	Plantas de desarrollo en vivero
	1	Semilla, mejor tratamiento preger. x sitio
	2	Semilla, mejor tratamiento preger. x sitio + micorriza
	3	Semilla germinada
	4	Semilla germinada transplantada en Jiffy
<i>Tabebuia Chrysantha</i>	0	Plantas de desarrollo en vivero
	1	Semilla, mejor tratamiento preger. X sitio
	2	Semilla, mejor tratamiento preger. X sitio + Micorrizas
	3	Semilla, mejor tratamiento preger. X sitio + A. Giberelico
	4	Semilla, mejor tratamiento preger. X sitio en Jiffy
<i>Weinmannia tomentosa</i>	0	Plantas de desarrollo en vivero
	1	1 gr. De semilla, mejor tratamiento preger. x sitio
	2	1 gr. de semilla, mejor tratamiento preger. x sitio + micorriza
	3	1 gr. de semilla, mejor trato. preger. x sitio + A. Giberelico
	4	1 gr. De semilla, mejor tratamiento preger. x Jiffy

Solución de A. Giberelico 30 p.p.m.

Solución de Micorriza *Glomus fasciculatum* 50gr. en 10 litros

Solución de Agua acidulada con ácido sulfúrico 20 ppm.

1.1.3.6 DETERMINACIÓN DE VARIABLES

Una vez establecidas las plantas se realizó el primer muestreo que contempló la medición de diferentes variables. El muestreo es destructivo al azar, y se hizo en la segunda semana de los meses de mayo, junio, julio, agosto.

Altura: Se midió desde el cuello de la raíz hasta el ápice.

Grosor del tallo: Tomado de la parte media del tallo. Diámetro.

Numero de hojas: Contadas de manera individual, según sean simples o compuestas.

Longitud de la raíz: Del cuello de la raíz hasta la raíz más alejada de este punto.

Porcentaje de supervivencia: Es el porcentaje de plantas que logran establecerse, teniendo como inicio una población inicial de 20 individuos para cada tratamiento en cada una de las especies.

1.1.3.7 RESUMEN DE LOS SISTEMAS DE PROPAGACION Y SUSTRATOS UTILIZADOS EN LA FASE DE CAMPO

En la Tabla N° 11 se hace un resumen para cada una de las especies en el que se especifican cual fue el sistema de propagación utilizado en campo. Para todas las especies seleccionadas a excepción de *Aniba perutilis* su propagación se realizó por semilla y a cada semilla se estableció con su respectivo tratamiento que varió entre aplicación de Ácido Giberelico y solución de micorrizas, etc.

Para el caso de *Aniba perutilis* su propagación se hizo por estaca debido a la imposibilidad de conseguir semilla. Estas estacas se trataron con Ácido Giberelico y solución de micorrizas según los tratamientos establecidos.

Con relación al sustrato utilizado en esta fase, en las diferentes parcelas los sitios de siembra tanto de las semillas como de las estacas se acondicionaron según el análisis de suelos en lo que respecta a correctivos y fertilización. Además los tratamientos que se sembraron en Jiffy como sustrato luego fueron trasladados para ser establecidos en campo.

**TABLA N° 11: RESUMEN DE SISTEMAS DE PROPAGACION Y SUSTRATOS
USADOS EN LA FASE INVESTIGACION DE CAMPO**

ESPECIE	SISTEMA DE PROPAGACION	SUSTRATO SEGÚN TRATAMIENTO
<i>Aniba perutilis</i>	Se utilizaron estacas tomadas de la parte media de las ramas donde el tejido no esta muy lignificado. Se cortaron de aprox. 20 cm. de longitud y entre 1 y 1.5 cm. de diámetro. Con aplicación de solución de Micorrizas y aplicación de Ácido giberelico, según tratamiento.	Directamente en el suelo (siembra directa), acondicionado por sitio según requerimientos en el análisis de suelo. Utilización de Jiffy con siembra directa en el, de la estaca y posteriormente se establece en la parcela.
<i>Cedrela montana</i>	Semilla con aplicación del mejor tratamiento pregerminativo, semilla germinada con aplicación de solución de Micorrizas	Directamente en el suelo (siembra directa), acondicionado por sitio según requerimientos en el análisis de suelo. Utilización del Jiffy como sustrato en el que se transplanto la semilla posteriormente se establece en la parcela.
<i>Cedrela odorata</i>	Semilla con aplicación del mejor tratamiento pregerminativo, semilla germinada con aplicación de solución de Micorrizas	Directamente en el suelo (siembra directa), acondicionado por sitio según requerimientos en el análisis de suelo. Utilización del Jiffy como sustrato en el que se transplanto la semilla posteriormente se establece en la parcela.
<i>Eritrina edulis</i>	Semilla con aplicación del mejor tratamiento pregerminativo, semilla germinada con aplicación de solución de Micorrizas y Ácido Giberelico	Directamente en el suelo (siembra directa), acondicionado por sitio según requerimientos en el análisis de suelo.
<i>Miconia squamulosa</i>	Semilla con aplicación del mejor tratamiento pregerminativo, semilla germinada con aplicación de solución de Micorrizas	Directamente en el suelo (siembra directa), acondicionado por sitio según requerimientos en el análisis de suelo. Utilización del Jiffy como sustrato en el que se transplanto plántulas y se sembraron semillas. Posteriormente se establece en la parcela.
<i>Myrshiantes leucoxyla</i>	Semilla con aplicación del mejor tratamiento pregerminativo, con aplicación de solución de Micorrizas y Ácido Giberelico	Directamente en el suelo (siembra directa), acondicionado por sitio según requerimientos en el análisis de suelo. Utilización del Jiffy como sustrato en el que se siembra la semilla. Posteriormente se establece en la parcela.
<i>Nectandra acutifolia</i>	Semilla con aplicación del mejor tratamiento pregerminativo, con aplicación de solución de Micorrizas y Ácido giberelico.	Directamente en el suelo (siembra directa), acondicionado por sitio según requerimientos en el análisis de suelo. Utilización del Jiffy como sustrato en el que se siembra la semilla. Posteriormente se establece en la parcela.

ESPECIE	SISTEMA DE PROPAGACION	SUSTRATO SEGÚN TRATAMIENTO
<i>Schizolobium parahybum</i>	Semilla con aplicación del mejor tratamiento pregerminativo, semilla germinada con aplicación de solución de Micorrizas y Ácido Giberelico.	Directamente en el suelo (siembra directa), acondicionado por sitio según requerimientos en el análisis de suelo. Utilización del Jiffy como sustrato en el que se sembraron semillas germinadas. Posteriormente se establece en la parcela.
<i>Tabebuia chrysantha</i>	Semilla con aplicación del mejor tratamiento pregerminativo, con aplicación de solución de Micorrizas y Ácido Giberelico.	Directamente en el suelo (siembra directa), acondicionado por sitio según requerimientos en el análisis de suelo. Utilización del Jiffy como sustrato en el que se sembraron semillas. Posteriormente se establece en la parcela.
<i>Weinmannia tomentosa</i>	Semilla con aplicación del mejor tratamiento pregerminativo, con aplicación de solución de Micorrizas y Ácido Giberelico.	Directamente en el suelo (siembra directa), acondicionado por sitio según requerimientos en el análisis de suelo. Utilización del Jiffy como sustrato en el que se sembraron semillas. Posteriormente se establece en la parcela.

1.1.3.8 ACTIVIDADES DE CAMPO

El cercado para prevenir el ingreso de animales, se limitó con cerca de alambre de púa y malla plástica.

El trazado de las parcelas se realizó con cinta métrica, cuerdas y estacas. Las dimensiones de cada parcela o unidad experimental es de 7.8m x 7.2m y distancia de separación entre cada parcela de 0.3m.

El ahoyado se realizó marcando con cinta métrica según las distancias de siembra, los huecos son de 25cm de profundidad y 15cm de diámetro. Se hicieron un total de 3000 huecos, en 30 parcelas.

La siembra de cada especie corresponde a un ensayo independiente, por tanto, se definió el área para los bloques R1, R2, R3 y luego se ubicaron en forma aleatoria los tratamientos. En cada tratamiento se ubicó una estaca etiquetada con el nombre de la especie, tratamiento y número de repetición.

Los controles fitosanitarios se realizaron según se presentaron inconvenientes en estos aspectos. Se tuvo disponibilidad de insecticidas y fungicidas.

La fertilización se realizó según el análisis de suelo (Anexo 3), de este tuvimos en cuenta los siguientes puntos.

Ca. Bajo

Mg. Muy bajo

pH Fuertemente ácido

% de saturación de Al = 13.5% no limitante

Para neutralizar el Al $0.35 \times 1.06 = 0.371$ t/ha de cal dolomita

Área de las parcelas = 1685 m²

Cantidad de cal dolomita = 63 Kg. /3000 sitios = 21 gramos por sitio.

Con la aplicación de la cal disminuyó el Fe, subió el pH y mejoró las cantidades de Ca y Mg presentes. También se hicieron aplicaciones de 15-15-15 en mezcla con menores (Zinacob), 25 gramos por sitio en proporción de 70:30. Teniendo en cuenta la textura se aplicó la fertilización fraccionada para evitar la pérdida por lixiviación. Se hicieron aplicaciones de fertilizantes foliares ZINCPHOS.

A continuación se presenta un registro fotográfico de las actividades descritas anteriormente.

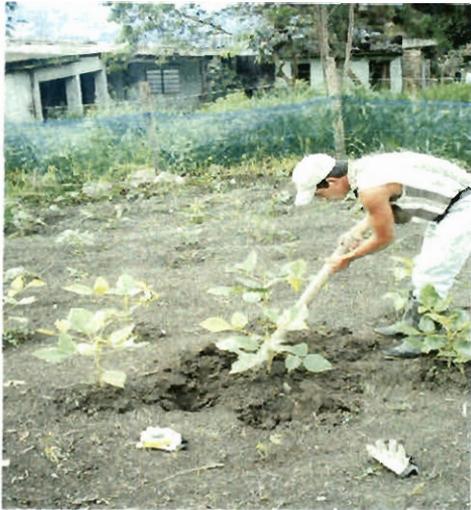


Foto N. 1 Muestreo destructivo



Foto N. 2 Ahovado



Foto N. 3 demarcacion de parcelas



Foto N. 4 fertilizacion en corona



Foto N. 5 Medicion grosor de tallo



Foto N. 6 Medicion N' de hojas

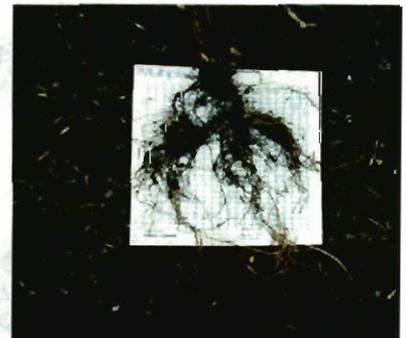


Foto N. 7 Mediciones de raiz



Foto N. 8 Identificacion de parcelas



Foto N. 9 Cercado del Inte

1.1.3.9 ANALISIS DE RESULTADOS

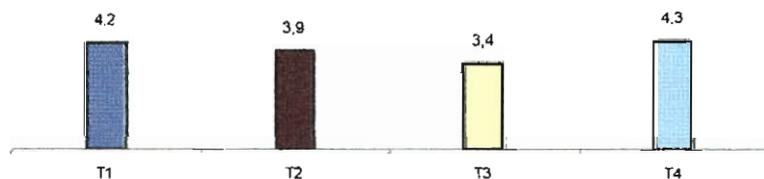
El análisis de resultados se representara gráficamente para cada una de las especies, y para las variables que tuvieron más relevancia por su valor y comportamiento durante el ensayo. Estas son la altura y el porcentaje de establecimiento. El tratamiento T0 no se tendrá en cuenta pues este es el de desarrollo de vivero y el objetivo es la evaluación de la siembra directa.

La altura resulta importante en el momento de la siembra directa debido a que las plantas que logren desarrollar un tamaño mayor tendrán mas posibilidades de establecerse en su ambiente natural donde tendrán que competir por luz, espacio y nutrientes. Una planta que no se desarrolle rápidamente será relegada y morirá.

El porcentaje de supervivencia es importante por que nos indica si el sistema de siembra directa funciona.

A continuación registro las graficas para cada una de las especies con su mejor tratamiento pregerminativo para las variables altura y porcentaje de establecimiento.

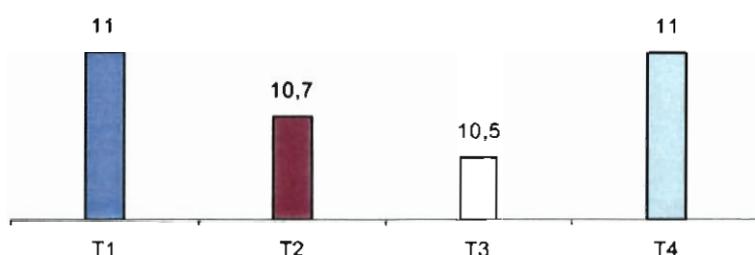
GRAFICA N. 1 RESULTADOS TRATAMIENTOS DE SIEMBRA EN *Aniba perutilis* VARIABLE REBROTOS



Para *Aniba perutilis*, se realizo el ensayo utilizando material vegetativo, el grafico Nº 1 podemos observar que el mayor numero de rebrotos en promedio se registro en T4 (siembra de estaca en Jiffy), seguido de T1 (siembra de estaca sin ningún

tratamiento), no existe mayor diferencia entre estos dos. Se puede decir que la siembra en estas dos formas tiene un buen promedio de rebrote. T2 (estaca mas ácido giberelico) y T3 (estaca mas micorriza), aunque tuvieron promedios similares su comportamiento fue inferior a los dos anteriores.

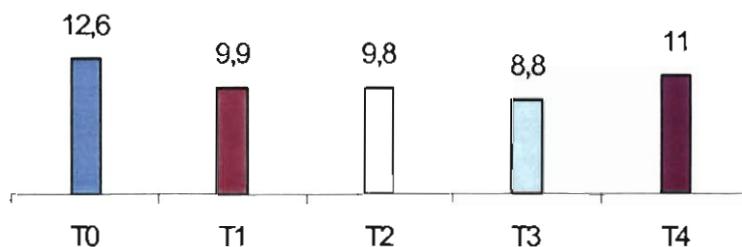
GRAFICA N. 2 RESULTADOS TRATAMIENTOS DE SIEMBRA EN *Aniba perutilis* VARIABLE % SUPERVIVENCIA



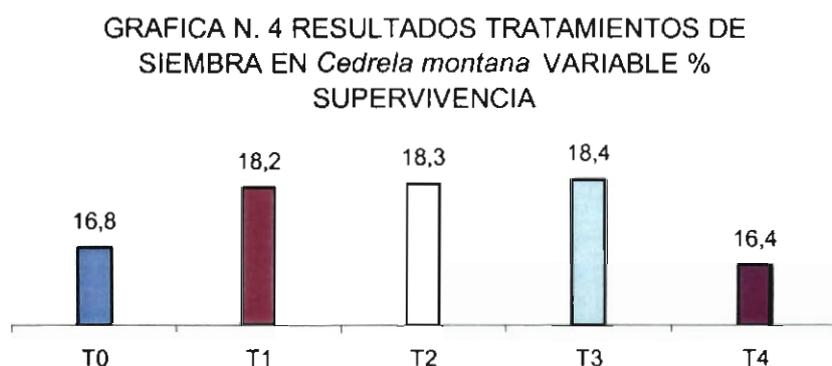
En la grafica N° 2 el mayor porcentaje de supervivencia por tratamiento fue en T4 (siembra de estaca en Jiffy) y T1 (siembra de estaca sin tratamiento) lo que nos indica nuevamente que las estacas no necesitan suelo en muy buenas condiciones pues sobreviven bien tanto en suelo directo como en un sustrato modificado como el Jiffy.

Esta especie se desarrolla bien en siembra directa y por medio de esta se pueden obtener buenos resultados los cuales se optimizarían en la combinación de los mejores resultados según las graficas N° 1 y N° 2 siembra de estacas en Jiffy más ácido giberelico o adicción de micorrizas.

GRAFICA N. 3 RESULTADOS TRATAMIENTOS DE SIEMBRA EN *cedrela montana* VARIABLE ALTURA CM

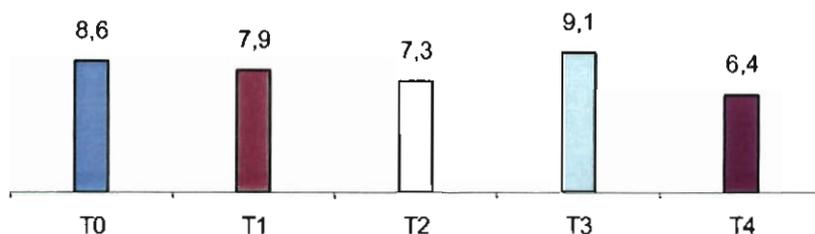


De la grafica N° 3 se puede que en T4 (semillas germinadas sembradas en Jiffy.)Tuvieron una mejor altura, las semillas germinadas tienen mas posibilidades de desarrollo pues en el momento de la siembra, se esta transplantando una semilla con radícula, evitándole el que tenga que germinar en campo en condiciones adversas. Los tratamientos T1, T2 y T3 tuvieron promedios de altura similares lo que nos indica que el método de establecimiento no influyo en gran manera sobre estas.



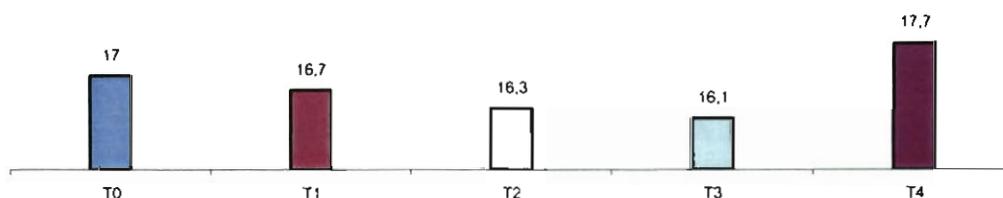
En la grafica N° 4 los mayores porcentajes de supervivencia corresponden a T1 (siembra de semilla con tratamiento pregerminativo por sitio) T2 (siembra de semilla con tratamiento pregerminativo por sitio mas micorriza) y T3 (siembra de semilla germinada).esto debido a que la semilla sembrada ya se encuentra germinada lo que marca positivamente su desarrollo evitándole perder energía en el establecimiento en su sitio de campo. T4 no tiene comportamiento similar debido a que el sustrato produjo aumento excesivo de humedad la cual pudrió la semilla...

GRAFICA N. 5 RESULTADOS TRATAMIENTOS DE SIEMBRA EN *Cedrela odorata* VARIABLE ALTURA CM.



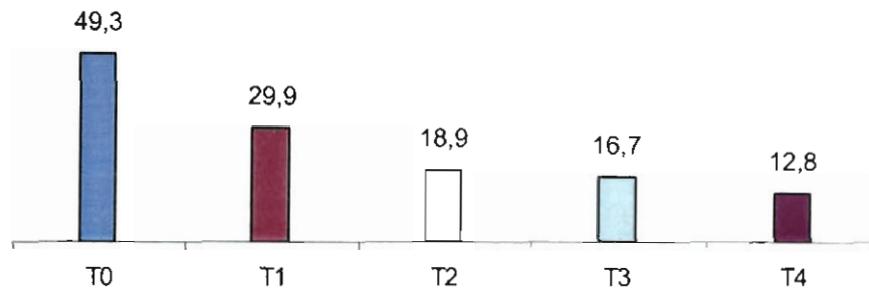
En la grafica N° 5 el mejor tratamiento corresponde a T3 (siembra de semilla germinada) esto debido a las ventajas que presenta el sembrar las semillas una vez que hayan germinado y no dejando esta activada a que se realice en el campo. Las semillas germinadas tienen un mayor vigor lo cual as hace crecer rápidamente.

GRAFICA N. 6 RESULTADOS TRATAMIENTOS DE SIEMBRA EN *Cedrela odorata* VARIABLE % DE SUPERVIVENCIA.



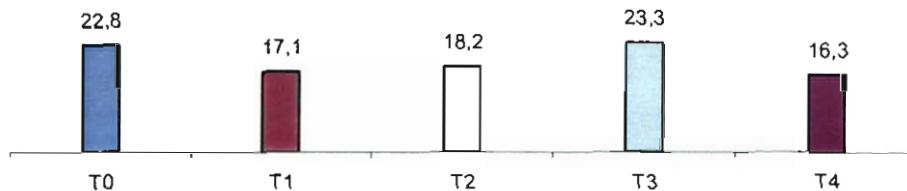
La grafica N° 6 muestra a T4 (semilla germinada y transplantada en Jiffy) como el tratamiento que tuvo la mayor sobrevivencia en campo, esto debido a las bondades del Jiffy como sustrato y a que la semilla que se transplanta en el ya ha sido germinada y se encuentra en el máximo de vigor, su radícula ya esta emergiendo y al encontrar el sustrato adecuado en el interior del Jiffy hace que se establezca y que la posibilidad de que muera sea menor.

GRAFICA N. 7 RESULTADOS TRATAMIENTOS DE SIEMBRA EN *Erythrina edulis* VARIABLE ALTURA CM.



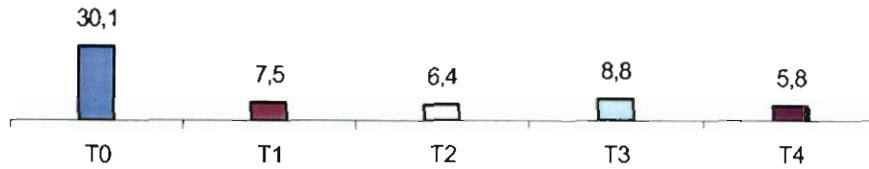
En la grafica N° 7 la mejor altura correspondió a T1 (semillas de siembra directa con ácido giberelico) el ácido giberelico como activador de la germinación y crecimiento de las plántulas mostró su gran eficiencia en comparación con los demás tratamientos en esta prueba. El tratamiento de menor valor T4 (siembra de semilla en con tratamiento pregerminativo inmersión en H_2SO_4 por 3 horas) parece haber causado daño en la semilla y retardo en el crecimiento de la plántula.

GRAFICA N. 8 RESULTADOS TRATAMIENTO DE SIEMBRA EN *Erythrina edulis* VARIABLE % SUPERVIVENCIA



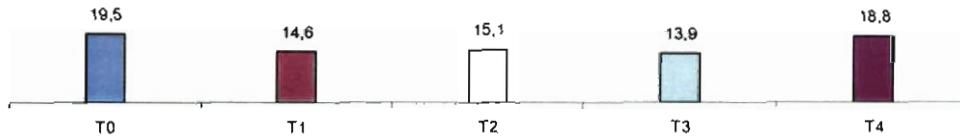
En la grafica N° 8 los porcentajes registrados de mayor supervivencia fueron el tratamiento T3 (semilla germinada de 20 días) las semillas sembradas tenían adelantado su proceso de germinación lo cual al momento de sembrarlas en el sitio de campo lograron establecerse y permanecer, pues no tuvieron que gastar energía en el establecimiento en campo. Nuevamente T4 queda rezagado, como el tratamiento en que las plantas tuvieron menor porcentaje de establecimiento en las parcelas.

GRAFICA N. 9 TRATAMIENTOS DE SIEMBRA EN *Myrsianthes leucoxylo* VARIABLE ALTURA CM.



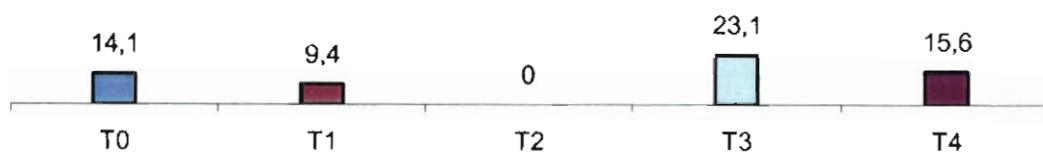
La grafica N° 9 nos muestra que para *Myrsianthes leucoxylo* el tratamiento que mostró mayor valor en promedio fue T3 (semilla tratamiento pregerminativo mas ácido giberelico) nuevamente se logran mayores alturas de las plantas con la aplicación de esta fitohormona, para T4 (siembra Jiffy) El promedio de altura fue menor debido a problemas de exceso de humedad que afectaron el desarrollo de la s plantas.

GRAFICA N. 10 RESULTADO TRATAMIENTOS DE SIEMBRA EN *Myrsianthes leucoxylo* VARIABLE % SUPERVIVENCIA



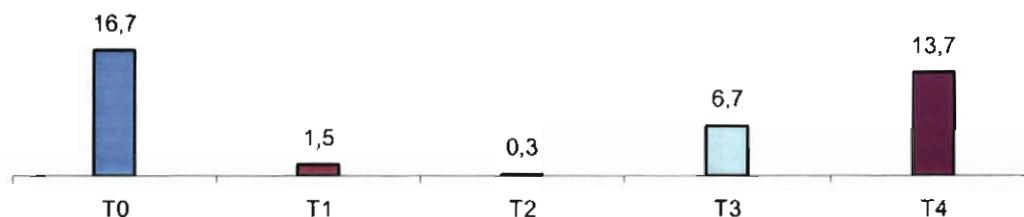
La supervivencia como lo muestra la grafica N° 10 T4 (siembra en Jiffy) fue la mejor con respecto a los otros tratamiento. Comparando las 2 graficas nos damos cuenta que aunque la altura fue menor para la especie en el ensayo fue mejor la supervivencia de las plántulas.

GRAFICA N. 11 RESULTADOS TRATAMIENTOS DE SIEMBRA EN *Schizolobium parahybum* VARIABLE ALTURA CM.



En la grafica N° 11 T3 (siembra de semilla germinada) tiene el mayo valor promedio de altura, sobrepasado ampliamente a los demás tratamientos inclusive a T0. El buen desarrollo de esta especie cuando se siembra germinado se debe al alto vigor que tiene esta. La aplicación de micorrizas y la siembra de semilla directa no tuvieron buen comportamiento, es mas como paso para T2 ni siquiera pudieron establecerse.

GRAFICA N. 12 RESULTADOS TRATAMIENTOS DE SIEMBRA EN *Schizolobium parahybum* VARIABLE : SUPERVIVENCIA



La grafica N° 12 muestra que para T4 (semilla transplantada en Jiffy) el porcentaje de supervivencia fue mayor en comparación a las demás den de en T1 y T2 las poblaciones fueron disminuidas por diferentes razones relacionadas con el establecimiento en la parcela. El Jiffy da a la plántula un medio adecuado para su desarrollo con lo que incrementa su permanencia en la parcela.

Para las especies *Miconia squamulosa* y *Weinmannia tomentosa* no se obtuvieron resultados pues si bien hubo algunos en laboratorio, al llevarlos a campo no funcionaron, es mas no se pudo establecer por los siguientes motivos:

- Semilla muy pequeña y el agua la arrastraba
- Semilla comida por pájaros
- Bajos porcentajes de pureza
- Semilla destapada y arrastrada por el golpe del agua de la lluvia.
- La manipulación de estas semillas por su tamaño se hacia difícil, además su siembra se realizaba por gramos.

Para el caso de *Nectandra acutifolia*, por su demorada germinación no se pudieron obtener datos es así que los primeros datos de las variables evaluadas se registran a partir de finales de agosto.

En *Tabebuia chrysantha* las semillas recolectadas no fueron viables por tal motivo no se pudo obtener resultado en campo ni laboratorio de esta especie. La consecución de esta semilla en otro sitio fue imposible.

1.1.3.10 ASPECTOS CLIMATICOS RELACIONADOS CON EL ENSAYO.

El clima es uno de los factores de mayor influencia en el desarrollo de las plantas, pues definen primero la presencia y luego el grado de desarrollo de la especie; en consecuencia su estudio y conocimiento son prioritarios, cuando se desea montar un ensayo con propósitos de investigación.

Son varios los parámetros que intervienen en la definición del clima de una región. Sin embargo se consideran de mayor peso la precipitación y la temperatura; con

base en estos dos parámetros se puede determinar el clima imperante en distintos sectores.

TABLA N° 12 ESTACION HIDROMETEOROLÓGICA

ESTACION	CODIGO	TIPO	COORDENADAS		
			LATITUD	LONGITUD	ALTURA
Corinto	3519505	CO	0525	7243	1550 msnm

Fuente: IDEAM

Período de observación: años 1971 a 1999.

Temperatura

En el Municipio de Pajarito, el principal factor de variación espacial es la altitud. Ya que allí se encuentran cotas desde 800 msnm. hasta los 3.400 msnm., debido a esto es fácilmente encontrar los siguientes pisos térmicos de montaña:

Climas muy fríos del piso altoandino, entre los 3.300 y 3.650 msnm., y temperaturas medias anuales entre 9 y 6 °C.

Climas fríos del piso andino, entre los 2.300 y 3.300 msnm., y temperaturas medias anuales entre 14 y 9 °C.

Climas templados del piso subandino entre los 1.100 y 2.300 msnm., y temperaturas medias anuales entre 22 y 14 °C. (Área del ensayo)

Climas cálidos del piso subecuatorial, entre 500 y 1.100 msnm. y temperaturas medias anuales entre 25 y 22 °C.

La temperatura es uno de los factores climáticos más importantes ya que ejercen gran influencia en el comportamiento de la naturaleza.

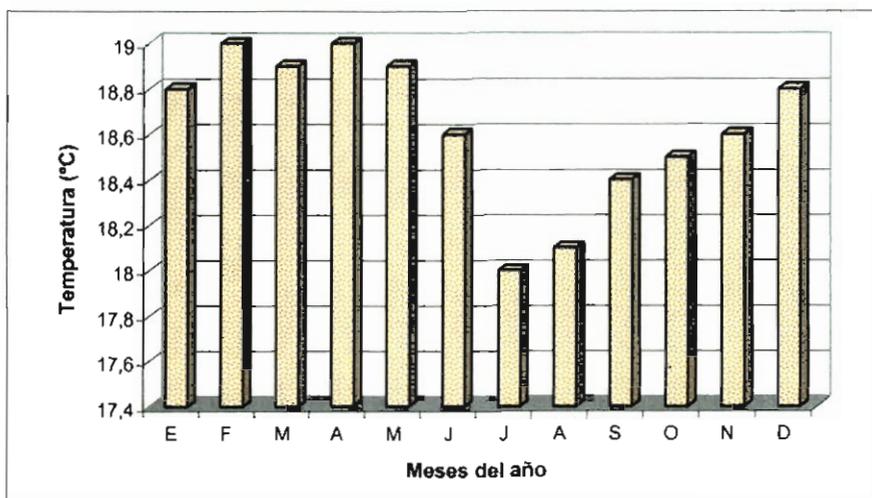
En la tabla N° 11 y grafica N° 13 se observa la fluctuación anual de temperatura en la Estación Corinto.

TABLA N° 13 VALORES MEDIOS MENSUALES DE TEMPERATURA (°C)

ESTACIÓN CORINTO													
MESES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	V/ANUAL
MEDIOS	18,8	19	18,9	19	18,9	18,6	18	18,1	18,4	18,5	18,6	18,8	18,6
MAXIMOS	20,4	21,1	20,1	19,9	20,5	20,4	20,3	19,4	19,4	19,7	19,6	20,1	21,1
MINIMOS	16,6	16,6	16,9	17	17,5	17,2	16,6	16,5	16,1	16,3	16,3	16,2	16,1

Fuente: IDEAM

GRAFICA N° 13 TEMPERATURA (°C) MEDIA ANUAL ESTACIÓN CORINTO.



Según los registros obtenidos se observa una fluctuación de la temperatura donde se obtuvieron valores máximos de 18,8 y 19,0 °C en los meses de diciembre a mayo y valores mínimos de 18,0 y 18,1 °C en los meses de julio y agosto, aumentando gradualmente hasta el mes de noviembre con un valor de 18,6 °C. Para el ensayo la temperatura pudo afectar el establecimiento de las especies por

el stress que puede ocasionar a las plantas. El periodo de establecimiento el ensayo comenzó en abril, para esta época históricamente la temperatura ha tenido sus valores máximos lo que permitió las labores de siembra y posteriormente en los meses siguientes mayo, junio y julio la temperatura promedio disminuye, esto relacionado con la entrada de la época de lluvias. Las plantas no se vieron afectadas por la temperatura pues las lluvias mitigaron cualquier efecto negativo sobre estas que se hubiere presentado.

Precipitación

La cantidad y la distribución de las lluvias en un lugar dado depende de dos factores básicos: la circulación de los vientos y el relieve (forma y orientación de las montañas).

El paso del CIT (Confluencia Intertropical) produce tiempo lluvioso o ciclónico y su ausencia tiempo seco o anticiclónico. A esto se debe los dos periodos de invierno y los dos de verano que caracterizan la mayor parte del país.

Para el Municipio de Pajarito el régimen pluviométrico es monomodal es decir, se presenta un único período de lluvias en el año.

En la tabla N° 12 y grafica N° 14 se observa el comportamiento pluviométrico para la estación relacionada en la tabla N° 10

Puede observarse que la distribución de lluvias en las estaciones es muy similar; en los meses de mayo a agosto se presentan las máximas precipitaciones con valores registrados de 637,7 mm y 200,1 mm para Pajarito y Toquilla, estaciones que registran la más alta y la más baja pluviosidad anual respectivamente.

Para estas mismas estaciones los períodos de menor pluviosidad noviembre a marzo con 25,8 mm y 11,4 mm; los demás meses se consideran como transición entre los períodos de verano e invierno y viceversa.

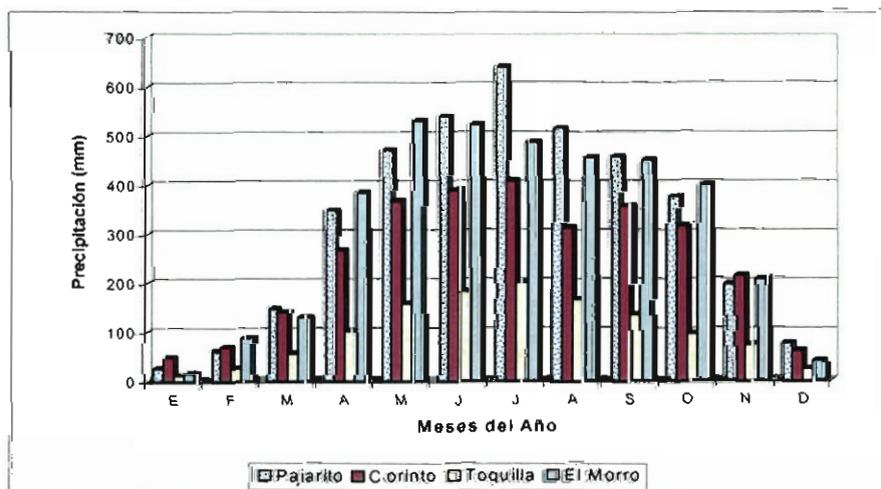
El régimen pluviométrico aumenta paulatinamente de norte a sur, es decir, mientras que en el límite de Pajarito y Aquitania se registran precipitaciones de 2000 mm/año, en el límite de Pajarito con el Departamento de Casanare se registraron cerca de 4000 mm/año. (Tabla N° 12)

TABLA N° 14 VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACIÓN (MM).

MESES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	V/ANUAL
Pajarito	25,8	60,8	146,2	347	469,8	538,1	637,7	513,5	455,3	374,2	196,9	76,2	3841,4
Corinto	48,5	69,1	139,1	266,1	367	388,5	407	312,6	356,5	315,3	213,7	61,4	2944,8
Toquilla	11,4	25,4	56,1	100,9	157	181,1	200,1	165,8	135,5	95,5	72,4	24,4	1225,6
El Morro	15,1	86,6	129,8	383,8	530,6	521,7	485,9	454,1	448,8	397,7	207,2	41,4	3702,7

Fuente: IDEAM

GRAFICA N° 14 DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL PRECIPITACIÓN (MM).



Fuente: IDEAM

El sitio del ensayo se localiza en el intermedio entre los dos extremos que son Pajarito y Toquilla por lo que las precipitaciones son predominantes y fuertes durante todo el año. Las precipitaciones comienzan como lo indica la grafica anterior en el mes de abril y van acrecentándose hasta alcanzar su máximo hacia el mes de julio para la estación Corinto.

El establecimiento del ensayo de la fase de campo estuvo programado para el comienzo de la entrada de lluvias con lo cual se esperaba un desarrollo optimo de las plantas y evitar costos en riego. Las fuertes lluvias de iniciada de temporada ocasionaron la perdida de semillas de *Weinmannia tomentosa* y *Miconia squamulosa* por el barrido que hizo el agua de escorrentia en el lote, al igual que ocasionara la perdida de material de unidades experimentales por la alegación de las parcelas, lo anterior ocurrido en julio, periodo históricamente mas lluvioso para la zona de Corinto. Estos eventos ocasionaron disminución en los porcentajes de supervivencia en las diferentes especies.

Humedad Relativa

Entendiéndose como Humedad relativa la cantidad de vapor de agua que contiene el aire. Es muy importante para muchos ecosistemas, ya que puede afectar notablemente la transpiración de los órganos de plantas. Además, la humedad presente en la atmósfera puede dar lugar a la formación de nubes y también a la lluvia.

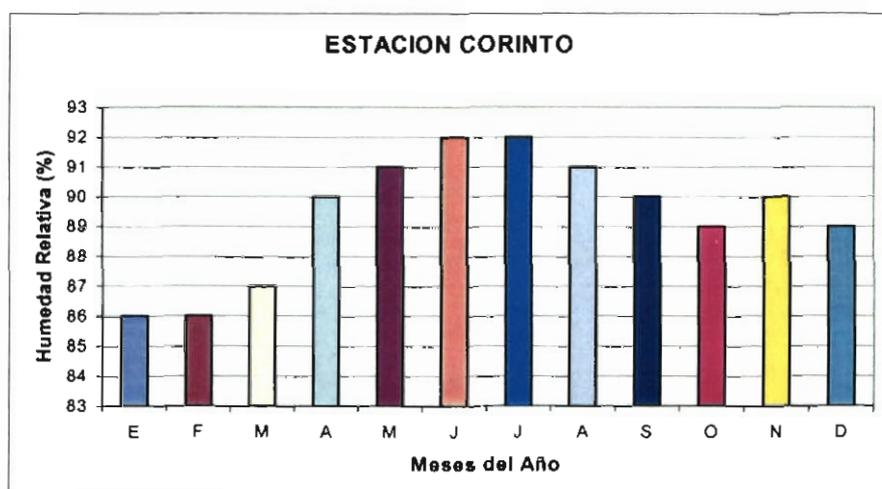
La fluctuación de la humedad relativa refleja los períodos de invierno y verano ocurridos durante el año, es así que en los meses de menor precipitación se presentan humedades bajas y viceversa. (TABLA N° 13 y GRAFICA N° 15)

TABLA N° 15 VALORES TOTALES MENSUALES DE HUMEDAD RELATIVA (%)

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	V/ANUAL
MEDIOS	71	71	73	76	78	78	78	78	77	77	79	75	76
MAXIMOS	80	83	82	82	82	83	82	84	83	84	87	82	87
MINIMOS	55	54	63	67	73	71	74	71	72	64	65	58	54

Fuente: IDEAM

GRAFICA N° 15 HUMEDAD RELATIVA (%) MEDIA ANUAL ESTACIÓN CORINTO



De la grafica anterior se establece que los meses de alta humedad relativa están dados de mayo a agosto, con registros de 92%; y los registros más bajos en los meses de enero a marzo con 86%. La humedad relativa estuvo relacionada con los problemas fitosanitarios ocasionados con el incremento de esta. Es así que la proliferación de enfermedades ocasionadas por hongos, para *Erythrina edulis* se enmarca en la época de mayor humedad junio y julio. En relación con las demás especies estas no se vieron afectadas por la alta humedad relativa.

DIFICULTADES ENCONTRADAS

FASE DE INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA

- No existen o son escasos los estudios sobre la fenología de especies nativas.
- El acceso a la información es difícil por ser temas especializados en que pocas entidades investigan y son ellas las que manejan esta información.

FASE DE INVESTIGACION EN LABORATORIO

- La consecución de semillas en cantidad suficiente y de buena calidad fue difícil, por no conocer muy bien la fenología de las especies para esta zona y la dificultad para encontrar buenas fuentes semilleras.
- Contaminación de las pruebas por hongos.
- Contaminación de la cámara de germinación.
- El clima de Yopal afectó la germinación de las especies, pues estas son de climas templados.
- La cámara de germinación no tenía control de temperatura ni humedad, para bajar la temperatura a la ideal para estas especies que es entre los 18 – 20°C.
- Tiempos de germinación de las semillas muy largos, los cuales afectaban el cronograma de actividades.

FASE DE INVESTIGACION EN CAMPO

- Consecución de un lote a la orilla de la carretera.

- El lote seleccionado presentó inconvenientes pues tenía mucha piedra y había que realizar encauzamiento de quebradas que pasaban por el.
- No poder residir en la zona de ensayo por problemas de orden publico. (desde abril estoy residiendo allí)
- Controlar el ataque de aves silvestres a las plantas y semillas (espantapájaros)
- Dificil acceso a las comunicaciones, para cualquier eventualidad.
- No contar con equipos para la realización de informes y registro de datos.
- Por el incremento de las precipitaciones se han ocasionado inundaciones que han provocado la pérdida de material y de algunas unidades experimentales.

CONCLUSIONES

1. Las semillas de las diez especies seleccionadas son susceptibles a cambios bruscos del ambiente, por lo cual, para ser utilizadas en sistemas de siembra directa, se debe asegurar un periodo de lluvias para su establecimiento y así alcanzar una alta germinación.
2. Para las especies trabajadas en el ensayo, teniendo en cuenta las variables de altura y porcentaje de supervivencia, se concluye que existe una marcada superioridad de las especies producidas en vivero, las cuales tuvieron un mejor desarrollo frente a las de siembra directa.
3. Los tratamientos pregerminativos son propios para cada una de las especies los cuales son los siguientes:

Cedrela odorata, *Cedrela montana* y *Tabebuia chrysantha*. Remojo en agua por 24 horas.

Miconia squamulosa. Agua acidulada caliente por 2 minutos.

Eritrina edulis. Agua acidulada por 3 horas.

Myrsianthes leucoxila. Eliminación mecánica del pericarpio.

Nectandra acutifolia. Escarificación de la testa previa eliminación del pericarpio.

Weinmannia tomentosa. Remojo en agua a temperatura ambiente por 24 horas.

Schizolobium parahybum. Escarificación con lija.

La aplicación de estos tratamientos garantizan un alto porcentaje de germinación en un menor tiempo.

4. El porcentaje de germinación y la viabilidad de las semillas están relacionados con procesos fisiológicos de esta, los cuales los podemos enmarcar en:

Semillas recalcitrantes como es el caso de *Cedrela odorata*, *Cedrela montana*, *Erythrina edulis*, *Schizolobium parahybum* y *Myrsianthes leucoxyla*.

Semillas ortodoxas como *Nectandra acutifolia*, *Weinmannia tomentosa* y *Miconia squamulosa*.

5. Las especies que presentan semillas muy pequeñas como es el caso de la *Miconia squamulosa* y *Weinmannia tomentosa* no se recomienda para ser sembradas directamente, por dificultades de manipulación y por quedar muy expuestas a las adversidades del medio.
6. Las diferentes pruebas de laboratorio deben hacerse en climas propios de las especies a seleccionadas. Si se usan cámaras de germinación estas deben tener control de temperatura.
7. Las semillas de las diez especies seleccionadas germinan mejor cuando se les provee las condiciones más semejantes a su forma natural, en cuanto a sustrato, luz, humedad etc.
8. Las especies de mejor respuesta a al siembra directa han sido *Erythrina edulis*, *Cedrela montana*, *Cedrela odorata*, *Myrsianthes leucoxyla*, *Schizolobium parahybum*.
9. La especie de mejor respuesta en crecimiento y desarrollo en general ha sido *Erythrina edulis*.

10. El mejor tratamiento para siembra directa en el ensayo y para las especies seleccionadas a sido el de semilla germinada en Jiffy.
11. La propagación de *Aniba perutilis* es interesante y puede ser una muy buena forma de propagar esta especie debido a la dificultad de conseguir semilla.
12. *Myrshiantes leucoxylla* se estableció bien directamente, pero su desarrollo es muy lento, lo que no lo hace apto para proyectos intensivos de reforestación. (Tardo 3 meses en producir sus hojas verdaderas.
13. Las investigaciones en plantas forestales nativas no se pueden enmarcar en parámetros de tiempo, pues estamos trabajando con organismos vivos que están continuamente cambiando y que no se rigen a parámetros establecidos por el hombre que trata de controlarlos, hay que dejar algo a la naturaleza para que sea ella la que actúe.
14. Todas las especies relacionadas en el ensayo tienen un valor ecológico pues tienen interacciones con el medio ambiente local como reguladores hídricos, sostén para otras especies de plantas (epifitas) y de servir de alimento a la fauna propia de las selvas montanas.
15. No deben de usarse especies de tan lenta germinación y desarrollo, como es el caso de *Miconia squamulosa*, *Nectandra acutifolia*, *Myrshiantes leucoxylla* y más aun cuando estos aspectos son desconocidos y sus actividades de investigación están sujetas al cumplimiento de un cronograma de actividades.

RECOMENDACIONES

- Se deben desarrollar trabajos encaminados a garantizar la viabilidad y germinación de las semillas, luego de ser almacenadas por periodos largos de tiempo.
- En razón a las ventajas que ofrece el sistema de siembra directa, es necesario adelantar más trabajos de investigación, que permitan la optimización del mismo, mediante la selección de especies nativas que presenten mayores rendimientos.
- Existen en la zona fuentes semilleras (Fuentes Identificadas) de muchas especies nativas en vías de extinción, que deben ser manejadas de forma que garanticen la disponibilidad de semilla.
- Plantas nativas de gran valor comercial y ecológico como *Aniba perutilis* merecen investigación para su propagación por medio de biotecnología y cultivo de tejidos.
- Se debe de investigar en la propagación vegetativa como alternativa, para especies como *Aniba perutilis* y *Nectandra acutifolia* debido a la dificultad de conseguir semilla.
- No deben de usarse especies de tan lenta germinación y crecimiento, mas aun cuando estos aspectos son desconocidos y sus actividades de investigaciones están sujetas al cumplimiento de un cronograma de actividades.
- No deben de usarse especies que tengan semillas muy pequeñas

BIBLIOGRAFIA

- ALZATE. NORMAN.**, Investigación en la Propagación de *Aniba perutilis*. Universidad de Antioquia. 1986.
- ARANA. RONALD.** El Chachafruto Mana del Trópico. Universidad Nacional de Palmira. 2002.
- BRUIJNZEEL, L. A.; HAMILTON. L. S.** Tiempo decisivo para las selvas de neblina. Paris – Francia. UNESCO. IHP. Programa Trópicos Húmedos Serie N° 13. 2001.
- CHURCHILL.** Et al., eds. Biodiversity and conservation of neotropical montane forests. Proceedings. Nueva York. The New York Botanical Garden. 1995.
- CLARK, L.G.** Diversity and distribution of the Andean woody bamboos. En S.P. Churchill et al., eds. Biodiversity and conservation of Neotropical montane forests Proceedings. New York. The New York Botanical Garden. 1995.
- CORPORINOQUIA.** PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL MUNICIPIO DE PAJARITO. 1999.
- DOUMENGE, C., GILMOUR, D., RUIZ PEREZ, M. Y BLOCKHUS, J.** Tropical montane cloud forests: conservation status and management issues. En L.S. Hamilton, O.J. Juvik, y F.N. Scatena, eds. Tropical montane cloud forests. Nueva York, Springer-Verlag. 1995.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE.** EL SISTEMA DE PARQUE NATURALES DE COLOMBIA. 1998.

HOYOS M. SAULO. ; ALZATE C. NORMA., Manual de Recolección, Tratamiento y Almacenaje de Semillas Forestales. CORNARE. 1995.

INDERENA. Información Básica y Tratamientos Pregerminativos en Semillas Forestales. Bogotá. 1985.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT. Plantas Colombianas en peligro. 1997. Versión de julio de 1997.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE RECURSOS BIOLÓGICO ALEXANDER VONHUMBOLDT. Caracterización de la Biodiversidad Biológica de Áreas Prioritarias de la Vertiente Oriental de la Cordillera Oriental. (1998).

MAHECHA. VEGA, GILBERTO E., Fundamentos y metodología para la identificación de plantas. MINAMBIENTE. Santafé de Bogotá D.C. 1997

MABBERLEY D. J., The book a portable dictionary of higher plants. Cambridge University. 1987.

PEREZ ARBELAEZ. E., Plantas Útiles de Colombia, Fondo FEN Colombia. Bogotá. 1996.

RANGEL, J. O. La diversidad florística en el espacio andino de Colombia. En S.P.

RODRIGUEZ, R. J.; NIETO, R. V. Investigación en Semillas Forestales Nativas. Santafé de Bogotá. CONIF: Serie Técnica N°. 43. 1999.

RODRIGUEZ, R. JAVIER. Protocolos de Germinación para la Certificación de Semillas Forestales. Santafé de Bogotá. CONIF: Serie Técnica N° 46. 2000.

SILVA H. LUIS J., Identificación, Selección y Manejo de Fuentes Semilleros. Serie Técnica N° 32. CONIF. Bogota. 2001.

TRIVIÑO D., T.; SANTOS DE ACOSTA R.; CASTILLO, A. Técnicas de manejo de semillas para algunas especies forestales neotropicales en Colombia. Bogotá. CONIF. Serie de Documentación 19. 1990.

TRUJILLO N., E. Guía para el desarrollo de la investigación en semillas de 10 especies forestales. Santafé de Bogotá. CINIF. Mimeo. 1998.

TRUJILLO, N. ENRRIQUE. Manejo de semillas, viveros y plantación inicial. Santafé de Bogota. CAE PRINTER. 1998.

UNESCO. Clasificación internacional y cartografía de la vegetación. Ginebra. Serie Ecología y Conservación. 1973. 92 p.

URL: [http:// www.uninacional.or/cvc/proyectos.htm](http://www.uninacional.or/cvc/proyectos.htm)

URL: [http:// www.elsemillero.com](http://www.elsemillero.com)

URL: http://www.uchile.cl/facultades/cs_forestales.htm

ANEXO 1

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE ESPECIES NATIVAS DE SELVA MONTANA TROPICAL NUBLADA

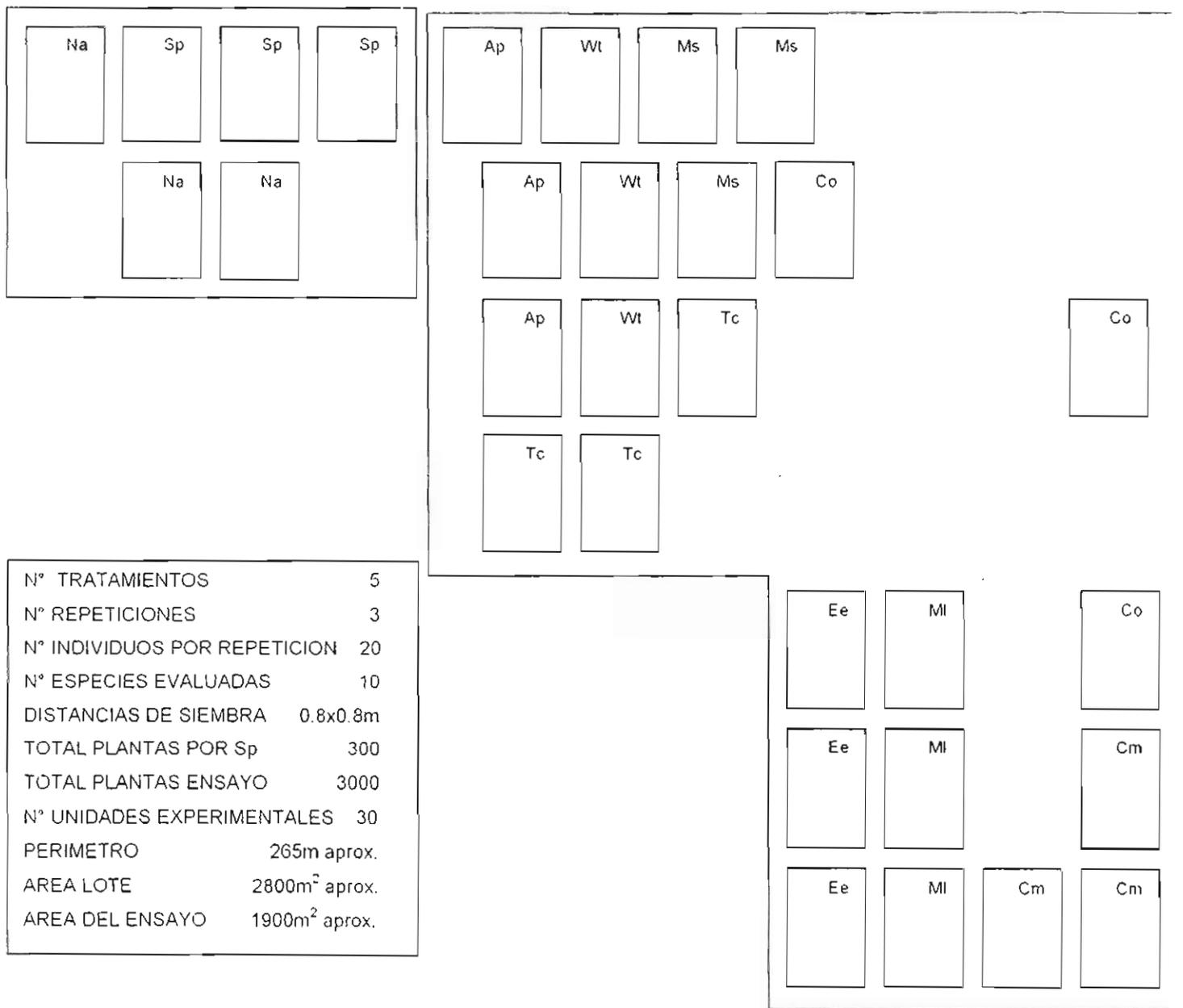
Nombre Común	Nombre Científico o genero	Uso Medicina 1	Uso Artesana 1	Uso Agrícola 1	Regener. natural 5	Preferen poblador 2	Valor Madera 7	Relación ecosiste 9	Rendimi ent 6	Peligro extinción 10	Semilla Nacional 4	Semilla. sector 5	PUNTAJE
Cedro montaño	Cedrela odorata		1		5	2	7	9	6	10	4		44
Marañon	Anacardium	1		1				9			4		15
Ceiba roja	Bombacopsis quinnata							9	6		4	5	25
Guayacán polvillo	Tabebuia Chrysantha			1	5	2	7		6		4	5	46
Cedrillo	Brunellia subsessilis			1			7		6	10	4	5	33
Anime	Protium sp	1	1		5		7			10	4	5	23
Guayacán	Perrotetia sp			1							4		16
Tambor	Schizolobium parahybum			1		2	7	9	6	10	4		34
Encenillo	Weinmannia tomentosa			1	5		7	9	6	10	4	5	48
Guasimo	Guazuma ulmifolia	1		1	5			9		10	4	5	25

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE ESPECIES NATIVAS DE SELVA MONTANA TROPICAL NUBLADA

Nombre Común	Nombre Científico o genero	Uso Medicina 1	Uso Artesana 1	Uso Agrícola 1	Regener. natural 5	Preferen poblad 2	Valor Madera 7	Relación ecosiste 9	Rendimi 6	Peligro extinción 10	Semilla Nacional 4	Semilla. sector 5	PUNTAJE
Sapan	Clathrotropis			1			7		6		4		19
Frijol Baluy	Eritrina edulis	1	1	1	5	2		9		6	4	5	34
Laurel de cera	Myrcia pubescens							9	6		4		29
Guacharaco	Ocotea cuprea			1		2	7	9	6	10			36
Canelo	Cinnamomun	1					7		6	10	4		18
Canelo amarillo	Ocotea Javitensis		1	1		2	7		6				27
Amarillo Laurel	Ocotea veraguensis			1		2	7	9	6	10		5	41
Amarillo baboso	Nectandra acutifolia		1	1		2	7	9	6	10	4	5	45
Amarillo comino	Aniba perulitilis		1	1		2	7	9	6	10		5	41
Amarillo Punte	Ocotea amplisima		1	1		2	7	9	6	10		5	41
Tuno Esmeraldo	Miconia squamuosa			1			7	9	6	10	4	5	42
Cedro amargo	Cedrela odorata		1	1		2	7	9	6	10	4	5	36
Arrayán	Myrsianthes leucoxylla	1	1	1	5	2	7	9	6		4	5	41
Cucharo	Myrsine guianensis		1	1			7	9			4	5	20
Chuwaca	Prunus buxifolia		1	1			7	9		10		5	24
Patevenado	Pouteria		1	1			7	9	6		4		21

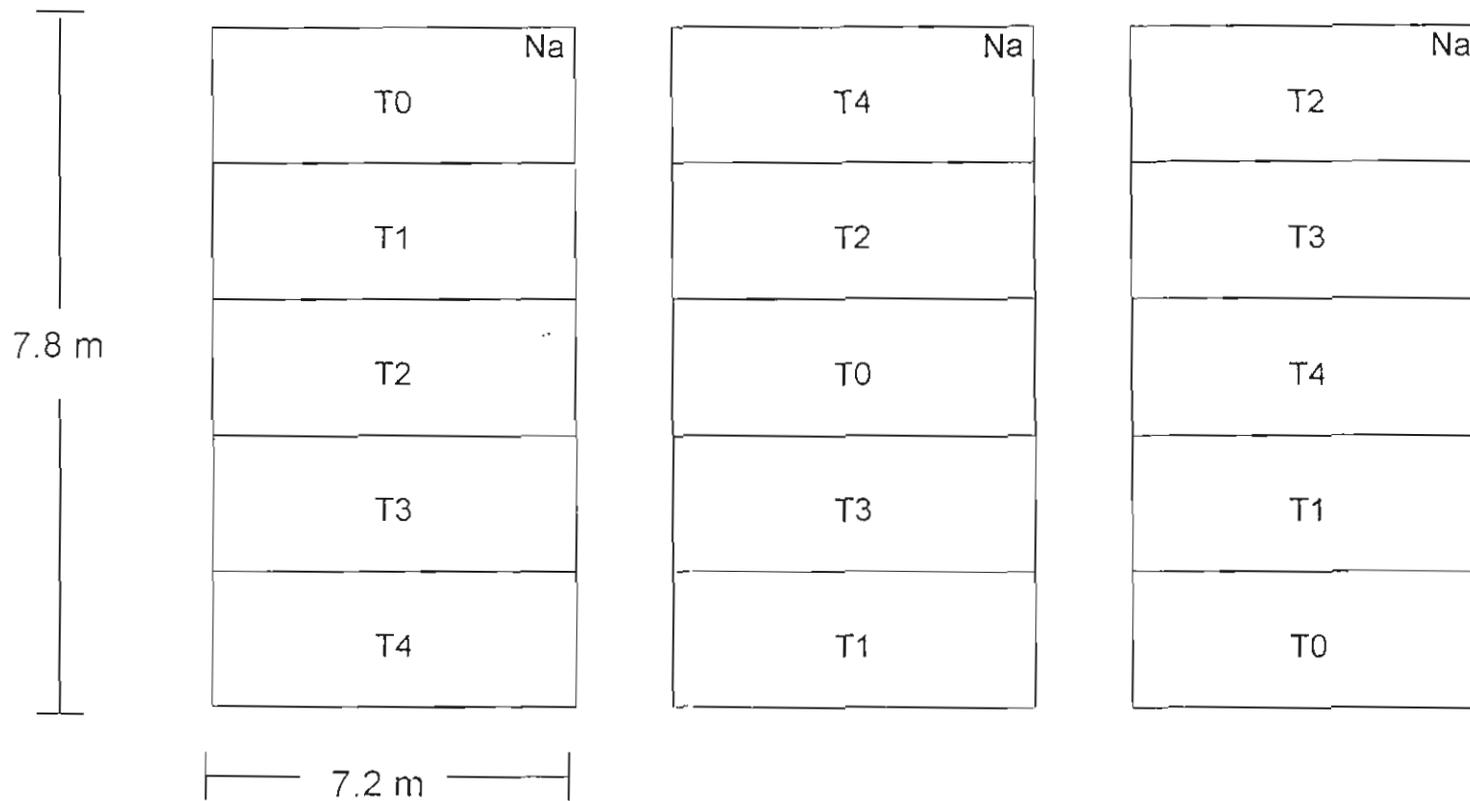
ANEXO 2

ANEXO 1. DISTRIBUCION DE LOS BLOQUES Y TRATAMIENTOS



ANEXO 3

ANEXO 2. DIAGRAMA DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES



ANEXO 4

Mar. 11 2003 09:05AM P1



Resultado Análisis de suelos
Reguló, D.C

Agricultor Alejandro Palanchique
Asistente técnica Rodrigo Cepeda
Lote M 2 Corinto
Finca - Vereda -
Municipio Yopal Depto Casare
Cultivo -

Fecha de recolección Feb 27/03
Fecha de análisis Marzo 7/03

interpretación

Lab. No	Lote No	% Arena	% Limo	% Arcilla	Textura	% M.O	pH 1:1	C.E. mmhos/cm	CO3 Libre	N
3778		76,67	20,00	3,33	Arenoso-Franco	9,95	4,98	0,028		0,4977

interpretación

ELEMENTOS MAYORES							ELEMENTOS MENORES							C.I.C
Meq/100 g					PPM		ppm							
Ca	Mg	Na	K	Al	P	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B	Mo	Co	
5,58	0,75	0,11	0,38	1,08	44,63	25,55	8,60	2,40	1065,00	4,80	0,36			

interpretación

RELACIONES CATIONICAS							SALINIDAD							
C/N	Ca/Mg	Mg/K	Ca/K	Ca/B	P/Zn	Fe/Mn	%Set No	R.A.S.	meq/l extracto				HC03	CO3
									K	Ca	Mg	N		
	7,45	1,95	14,52	3650,6	5,19	221,80	1,30							

NOTA: LOS RESULTADOS DE ANÁLISIS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROCESADA EN EL LABORATORIO Y NO A OTRO MATERIAL DE LA MISMA PROCEDENCIA

TEXTURA BOYOLICOS
 MATERIA ORGANICA WALKLEY BLACK
 ELEMENTOS MAYORES Y MENORES ABSORCION ATOMICA
 FOSFORO FLUOR
 NITRO AGUA CALIENTE/VAPO
 OTROS NO. NO DETECTABLE D. DETECTABLE

Jeff Arango G. C.

FIRMA JEFE DEL LABORATORIO

MICROFERTISA W.F. & CIA. LTDA.
 INVESTIGACION Y EXPERIENCIA EN INSUMOS AGRICOLAS

Planta y Oficinas: Calle 10 No. 104-54 - PBX: 424 49 90 - 412 20 95 - Fax: (091) 412 21 00 - 411 41 09
 website: www.microfertisa.com.co - e-mail: microfertisa@microfertisa.com.co - A.A.146006 - 080812 - Bogotá, D.C. - Colombia

FROM: FERTIFAGRO LTDA. FAX NO. 00555555

ANEXO 5

Especie: Aniba perutilis					
Variable: Numero de rebrotes					
Fecha: 14/05/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
1	6	4	3	13	4,3
2	5	4	4	13	4,3
3	4	3	2	9	3
4	3	5	4	12	4

Especie: Aniba perutilis					
Variable: Numero de rebrotes					
Fecha: 16/06/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
1	8	5	4	17	5,7
2	6	4	4	14	4,7
3	5	4	4	13	4,3
4	4	6	4	14	4,7

Especie: Aniba perutilis					
Variable: Numero de rebrotes					
Fecha: 14/07/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
1	0	1	3	4	1,3
2	3	0	4	7	2,3
3	0	3	2	5	1,7
4	2	5	4	11	3,7

Especie: Aniba perutilis						
Variable: Numero de rebrotes						
Fecha: 29/07/2003						
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento	XXTRATA
1	8	5	4	17	5,7	4,2
2	6	4	4	14	4,7	3,9
3	5	4	4	13	4,3	3,4
4	4	6	4	14	4,7	4,3

Especie: Aniba perutilis					
Variable: Porcentaje de supervivencia					
Fecha: 14/05/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
1	20	20	20	60	20
2	20	20	20	60	20
3	20	20	20	60	20
4	20	20	20	60	20

Especie: Aniba perutilis					
Variable: Porcentaje de supervivencia					
Fecha: 16/06/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
1	20	20	20	60	20
2	20	20	20	60	20
3	20	20	20	60	20
4	20	20	20	60	20

Especie: Aniba perutilis					
Variable: Porcentaje de supervivencia					
Fecha: 14/07/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	XX Tratamiento
1	0	2	4	6	2,0
2	2	0	2	4	1,3
3	0	1	2	3	1,0
4	1	0	5	6	2,0

Especie: Aniba perutilis						
Variable: Porcentaje de supervivencia						
Fecha: 29/07/2003						
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento	XXTRATA
1	0	2	4	6	2	11,0
2	2	0	2	4	1,3	10,7
3	0	1	2	3	1	10,5
4	1	0	5	6	2	11,0

Especie: Cedrela montana					
Variable: Altura					
Fecha: 14/05/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	7	8	7	22	7,3
1	6	8	5	19	6,3
2	7	9	4	20	6,7
3	7	5	4	16	5,3
4	8	8	7	23	7,7

Especie: Cedrela montana					
Variable: Altura					
Fecha: 16/06/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	13	14	12,5	39,5	13,2
1	8	10	7	25	8,3
2	10	12	7	29	9,7
3	9	7	5	21	7
4	12	10	8	30	10

Especie: Cedrela montana					
Variable: Altura					
Fecha: 14/07/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	14	13	16	43	14,3
1	10	12	15	37	12,3
2	11	9	13	33	11,0
3	10	8	14	32	10,7
4	13	15	11	39	13

Especie: Cedrela montana						
Variable: Altura						
Fecha: 29/07/2003						
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento	XXTRAT
0	15	15	16,5	46,5	15,5	12,6
1	11	11	16	38	12,7	9,9
2	12	10	14	36	12,0	9,8
3	11	11	15	37	12,3	8,8
4	13	15,5	12	40,5	13,5	11,0

Especie:Cedreia montana					
Variable:Grosor Tallo					
Fecha: 14/05/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	0,2	0,2	0,2	0,6	0,2
1	0,3	0,2	0,2	0,7	0,2
2	0,1	0,2	0,2	0,5	0,2
3	0,1	0,1	0,1	0,3	0,1
4	0,1	0,1	0,1	0,3	0,1

Especie:Cedreia montana					
Variable:Grosor Tallo					
Fecha: 16/06/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	0,4	0,5	0,4	1,3	0,4
1	0,5	0,5	0,3	1,3	0,4
2	0,3	0,5	0,2	1	0,3
3	0,2	0,2	0,2	0,6	0,2
4	0,2	0,2	0,2	0,6	0,2

Especie:Cedreia montana					
Variable:Grosor Tallo					
Fecha: 14/07/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	0,5	0,3	0,5	1,3	0,4
1	0,6	0,5	0,5	1,6	0,5
2	0,3	0,3	0,2	0,8	0,3
3	0,2	0,2	0,2	0,6	0,2
4	0,3	0,3	0,3	0,9	0,3

Especie:Cedreia montana						
Variable:Grosor Tallo						
Fecha: 29/07/2003						
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento	XXTRATA
0	0,6	0,3	0,6	1,5	0,5	0,4
1	0,6	0,6	0,6	1,8	0,6	0,5
2	0,4	0,4	0,3	1,1	0,4	0,3
3	0,3	0,3	0,3	0,9	0,3	0,2
4	0,3	0,3	0,3	0,9	0,3	0,2

Especie:Cedrela montana					
Variable:Numero de hojas					
Fecha: 14/05/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	6	5	5	16	5,3
1	6	4	3	13	4,3
2	5	4	4	13	4,3
3	4	3	2	9	3
4	3	5	4	12	4

Especie:Cedrela montana					
Variable:Numero de hojas					
Fecha: 16/06/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	8	7	8	23	7,7
1	8	5	4	17	5,7
2	6	4	4	14	4,7
3	5	4	4	13	4,3
4	4	6	4	14	4,7

Especie:Cedrela montana					
Variable:Numero de hojas					
Fecha: 14/07/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	10	12	15	37	12,3
1	8	9	13	30	10,0
2	9	7	13	29	9,7
3	5	6	8	19	6,3
4	6	5	6	17	5,7

Especie:Cedrela montana						
Variable:Numero de hojas						
Fecha: 29/07/2003						
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento	XXTRATA
0	10	12	16	38	12,7	9,5
1	10	11	11	32	10,7	7,7
2	10	11	11	32	10,7	7,3
3	6	6	7	19	6,3	5,0
4	6	6	6	18	6,0	5,1

Especie: Cedrela montana					
Variable: Longitud de Raiz					
Fecha: 14/05/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	20	18	17	55	18,3
1	8	7	3	18	6
2	10	12	11	33	11
3	7	7	5	19	6,3
4	8	8	6	22	7,3

Especie: Cedrela montana					
Variable: Longitud de Raiz					
Fecha: 16/06/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	25	22	20	67	22,3
1	10	8	6	24	8
2	15	18	14	47	15,7
3	10	10	7	27	9
4	10	10	7,5	27,5	9,2

Especie: Cedrela montana					
Variable: Longitud de Raiz					
Fecha: 14/07/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	31	35	33	99	33
1	10	12	15	37	12,3
2	15	16	11	42	14
3	12	13	16	41	13,7
4	11	11	12	34	11,3

Especie: Cedrela montana						
Variable: Longitud de Raiz						
Fecha: 29/07/2003						
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento	XXTRATA
0	35	35	35	105	35	27,2
1	11	13	15	39	13	9,8
2	16	16	16	48	16	14,2
3	15	15	15	45	15	11,0
4	13	12	12	37	12,3	10,0



UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
 SISTEMA DE BIBLIOTECAS
HEMEROTECA
 Villavicencio - Meta

Especie: Cedreia montana					
Variable: Porcentaje de supervivencia					
Fecha: 14/05/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	20	18	18	56	18,7
1	20	20	20	60	20,0
2	18	20	20	58	19,3
3	20	20	20	60	20,0
4	18	20	20	58	19,3

Especie: Cedreia montana					
Variable: Porcentaje de supervivencia					
Fecha: 16/06/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	19	17	16	52	17,3
1	17	20	19	56	18,7
2	18	19	18	55	18,3
3	20	19	18	57	19,0
4	12	18	19	49	16,3

Especie: Cedreia montana					
Variable: Porcentaje de supervivencia					
Fecha: 14/07/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	19	13	15	47	15,7
1	16	17	18	51	17,0
2	17	19	17	53	17,7
3	20	16	16	52	17,3
4	11	16	18	45	15,0

Especie: Cedreia montana						
Variable: Porcentaje de supervivencia						
Fecha: 29/07/2003						
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento	XXTRATA
0	19	13	15	47	15,7	16,8
1	16	17	18	51	17,0	18,2
2	17	19	17	53	17,7	18,3
3	20	16	16	52	17,3	18,4
4	11	16	18	45	15,0	16,4

Especie:Cedreia odorata					
Variable:Altura					
Fecha: 14/05/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	5,0	5,0	6,0	16,0	5,3
1	5,0	6,0	6,0	17,0	5,7
2	4,0	4,0	4,0	12,0	4,0
3	4,0	7,0	4,0	15,0	5,0
4	4,0	4,0	7,0	15,0	5,0

Especie:Cedreia odorata					
Variable:Altura					
Fecha: 16/06/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	6,7	7,0	8,0	21,7	7,2
1	6,0	8,0	8,0	22,0	7,3
2	5,0	6,0	5,0	16,0	5,3
3	5,0	8,0	8,0	21,0	7,0
4	4,5	5,0	5,0	14,5	4,8

Especie:Cedreia odorata					
Variable:Altura					
Fecha: 14/07/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	8,5	9,0	14,0	31,5	10,5
1	8,0	8,0	13,0	29,0	9,7
2	9,0	8,0	10,0	27,0	9,0
3	12,0	13,0	9,0	34,0	11,3
4	6,0	8,0	8,0	22,0	7,3

Especie:Cedreia odorata						
Variable:Altura						
Fecha: 29/07/2003						
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento	XXTRATA
0	9	9	16	34	11,3	8,6
1	9	9	9	27	9,0	7,9
2	11	10	11	32	10,7	7,3
3	13	15	11	39	13,0	9,1
4	7	9	9	25	8,3	6,4

Especie: Cedreia odorata					
Variable: Grosor Tallo					
Fecha: 14/05/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	0,1	0,2	0,2	0,5	0,2
1	0,2	0,2	0,3	0,7	0,2
2	0,3	0,2	0,2	0,7	0,2
3	0,1	0,3	0,1	0,5	0,2
4	0,1	0,2	0,2	0,5	0,2

Especie: Cedreia odorata					
Variable: Grosor Tallo					
Fecha: 16/06/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	0,3	0,3	0,4	1,0	0,3
1	0,3	0,3	0,4	1,0	0,3
2	0,4	0,5	0,4	1,3	0,4
3	0,3	0,5	0,1	0,9	0,3
4	0,1	0,2	0,2	0,5	0,2

Especie: Cedreia odorata					
Variable: Grosor Tallo					
Fecha: 14/07/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	0,2	0,3	0,3	0,8	0,3
1	0,3	0,2	0,3	0,8	0,3
2	0,3	0,3	0,3	0,9	0,3
3	0,2	0,3	0,3	0,8	0,3
4	0,2	0,1	0,2	0,5	0,2

Especie: Cedreia odorata						
Variable: Grosor Tallo						
Fecha: 31/07/2003						
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento	XXTRATA
0	0,3	0,3	0,3	0,9	0,3	0,3
1	0,3	0,3	0,3	0,9	0,3	0,3
2	0,4	0,5	0,3	1,2	0,4	0,3
3	0,3	0,3	0,3	0,9	0,3	0,3
4	0,1	0,3	0,3	0,7	0,2	0,2

Especie:Cedrela odorata					
Variable:Numero de hojas					
Fecha: 14/05/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	2	2	2	6	2
1	2	3	2	7	2,3
2	3	3	2	8	2,7
3	3	3	2	8	2,7
4	2	2	2	6	2,0

Especie:Cedrela odorata					
Variable:Numero de hojas					
Fecha: 16/06/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	4	5	4	13	4,3
1	3	6	4	13	4,3
2	4	4	5	13	4,3
3	5	4	4	13	4,3
4	3	4	4	11	3,7

Especie:Cedrela odorata					
Variable:Numero de hojas					
Fecha: 14/07/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	8	9	11	28	9,3
1	5	5	7	17	5,7
2	5	4	6	15	5,0
3	4	4	8	16	5,3
4	6	6	6	18	6,0

Especie:Cedrela odorata						
Variable:Numero de hojas						
Fecha: 29/07/2003						
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento	XXTRATA
0	9	11	11	31	10,3	6,5
1	6	7	7	20	6,7	4,8
2	6	6	6	18	6,0	4,5
3	6	6	8	20	6,7	4,8
4	6	7	9	22	7,3	4,8

Especie: Cedrela odorata					
Variable: Longitud de Raiz					
Fecha: 14/05/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	15	18	17	50	16,7
1	11	16	15	42	14,0
2	8	12	12	32	10,7
3	8	13	11	32	10,7
4	1	3	3	7	2,3

Especie: Cedrela odorata					
Variable: Longitud de Raiz					
Fecha: 16/06/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	21	22	22	65	21,7
1	15	20	18	53	17,7
2	10	15	15	40	13,3
3	10	16	15	41	13,7
4	3	5	5	13	4,3

Especie: Cedrela odorata					
Variable: Longitud de Raiz					
Fecha: 14/07/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	23	25	28	76	25,3
1	19	17	23	59	19,7
2	12	15	17	44	14,7
3	13	17	17	47	15,7
4	6	8	8	22	7,3

Especie: Cedrela odorata						
Variable: Longitud de Raiz						
Fecha: 29/07/2003						
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento	XXTRATA
0	26	28	28	82	27,3	22,8
1	18	18	25	61	20,3	17,9
2	15	15	15	45	15	13,4
3	15	18	18	51	17	14,3
4	9	9	9	27	9	5,8

Especie: Cedrela odorata					
Variable: Porcentaje de supervivencia					
Fecha: 14/05/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	18	15	15	48	16,0
1	16	17	13	46	15,3
2	18	12	14	44	14,7
3	14	14	16	44	14,7
4	16	17	17	50	16,7

Especie: Cedrela odorata					
Variable: Porcentaje de supervivencia					
Fecha: 16/06/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	18	15	15	48	16,0
1	16	17	13	46	15,3
2	18	12	14	44	14,7
3	14	14	16	44	14,7
4	16	17	17	50	16,7

Especie: Cedrela odorata					
Variable: Porcentaje de supervivencia					
Fecha: 14/07/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	19	19	18	56	18,7
1	20	20	16	56	18,7
2	20	18	19	57	19,0
3	20	18	20	58	19,3
4	19	19	19	57	19,0

Especie: Cedrela odorata						
Variable: Porcentaje de supervivencia						
Fecha: 29/07/2003						
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento	XXTRATA
0	18	17	17	52	17,3	17,0
1	19	19	14	52	17,3	16,7
2	19	15	17	51	17,0	16,3
3	18	16	20	54	18,0	16,7
4	18	19	18	55	18,3	17,7

Especie: Erythrina edulis					
Variable: Altura					
Fecha: 14/05/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	28	25	26	79	26,3
1	20	15	18	53	17,7
2	15	9	9	33	11,0
3	10	5	8	23	7,7
4	10	7	10	27	9,0

Especie: Erythrina edulis					
Variable: Altura					
Fecha: 16/06/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	33	33	30	96	32,0
1	25	19	20	64	21,3
2	17	11	15	43	14,3
3	15	7,5	10	32,5	10,8
4	12	8	14	34	11,3

Especie: Erythrina edulis					
Variable: Altura					
Fecha: 14/07/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	68	64	70	202	67,3
1	40	41	35	116	38,7
2	25	20	22	67	22,3
3	20	24	23	67	22,3
4	13	14	15	42	14,0

Especie: Erythrina edulis						
Variable: Altura						
Fecha: 29/07/2003						
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento	XXTRATA
0	72	72	70	214	71,3	49,3
1	43	43	40	126	42	29,9
2	28	28	28	84	28	18,9
3	26	26	26	78	26	16,7
4	15	18	18	51	17	12,8

Especie: Erythrina edulis					
Variable: Grosor Tallo					
Fecha: 14/05/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	0,8	0,8	0,8	2,4	0,8
1	1	0,7	0,7	2,4	0,8
2	1	0,5	0,5	2	0,7
3	1	0,3	1	2,3	0,8
4	0,8	0,5	1	2,3	0,8

Especie: Erythrina edulis					
Variable: Grosor Tallo					
Fecha: 16/06/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	1,5	1,5	1	4	1,3
1	2	1	1,5	4,5	1,5
2	2	0,7	1,5	4,2	1,4
3	1,7	0,5	1,5	3,7	1,2
4	1	0,7	1,5	3,2	1,1

Especie: Erythrina edulis					
Variable: Grosor Tallo					
Fecha: 14/07/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	2,8	2,5	2,1	7,4	2,5
1	2	2	2	6	2,0
2	1,5	1,3	1,5	4,3	1,4
3	1	1	1,3	3,3	1,1
4	1,2	1	1,2	3,4	1,1

Especie: Erythrina edulis						
Variable: Grosor Tallo						
Fecha: 31/07/2003						
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento	XXTRATA
0	3	2,5	2,5	8	2,7	1,8
1	2,2	2,2	2,2	6,6	2,2	1,6
2	1,5	1,5	1,5	4,5	1,5	1,3
3	1,2	1,2	1,2	3,6	1,2	1,1
4	1,2	1,2	1,2	3,6	1,2	1,0

Especie:Erytrina edulis					
Variable:Numero de hojas					
Fecha: 14/05/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	4	4	4	12	4
1	2	3	3	8	2,7
2	2	1	2	5	1,7
3	1	1	2	4	1,3
4	1	1	1	3	1,0

Especie:Erytrina edulis					
Variable:Numero de hojas					
Fecha: 16/06/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	8	8	6	22	7,3
1	4	4	6	14	4,7
2	4	3	4	11	3,7
3	3	2	4	9	3,0
4	2	1	4	7	2,3

Especie:Erytrina edulis					
Variable:Numero de hojas					
Fecha: 14/07/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	16	15	20	51	17,0
1	12	10	14	36	12,0
2	8	7	8	23	7,7
3	10	12	10	32	10,7
4	13	13	14	40	13,3

Especie:Erytrina edulis						
Variable:Numero de hojas						
Fecha: 29/07/2003						
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento	XXTRATA
0	16	18	18	52	17,3	11,4
1	15	15	16	46	15,3	8,7
2	10	11	11	32	10,7	5,9
3	15	11	13	39	13,0	7,0
4	15	16	16	47	15,7	8,1

Especie: Erythrina edulis					
Variable: Longitud de Raiz					
Fecha: 14/05/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	25	28	32	85	28,3
1	20	18	22	60	20,0
2	15	13	20	48	16,0
3	15	10	18	43	14,3
4	11	11	13	35	11,7

Especie: Erythrina edulis					
Variable: Longitud de Raiz					
Fecha: 16/06/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	50	50	55	155	51,7
1	25	19	30	74	24,7
2	20	14	25	59	19,7
3	18	13	20	51	17,0
4	15	13	18	46	15,3

Especie: Erythrina edulis					
Variable: Longitud de Raiz					
Fecha: 14/07/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	56	57	60	173	57,7
1	28	30	35	93	31,0
2	15	17	15	47	15,7
3	32	26	25	83	27,7
4	28	22	19	69	23,0

Especie: Erythrina edulis						
Variable: Longitud de Raiz						
Fecha: 29/07/2003						
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento	XXTRATA
0	58	60	60	178	59,3	49,3
1	30	30	36	96	32,0	26,9
2	22	22	18	62	20,7	18,0
3	28	35	26	89	29,7	22,2
4	28	28	25	81	27,0	19,3

Especie: Erythrina edulis					
Variable: Porcentaje de supervivencia					
Fecha: 14/05/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	20	20	60	100	33,3
1	18	19	52	89	29,7
2	15	20	55	90	30,0
3	20	20	60	100	33,3
4	15	20	50	85	28,3

Especie: Erythrina edulis					
Variable: Porcentaje de supervivencia					
Fecha: 16/06/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	18	20	20	58	19,3
1	11	20	9	40	13,3
2	9	17	18	44	14,7
3	20	20	20	60	20,0
4	8	20	10	38	12,7

Especie: Erythrina edulis					
Variable: Porcentaje de supervivencia					
Fecha: 14/06/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	18	20	20	58	19,3
1	9	20	9	38	12,7
2	9	16	17	42	14
3	20	20	20	60	20
4	7	19	10	36	12

Especie: Erythrina edulis						
Variable: Porcentaje de supervivencia						
Fecha: 29/07/2003						
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento	X XTRATA
0	18	20	20	58	19,3	22,8
1	9	20	9	38	12,7	17,1
2	9	16	17	42	14,0	18,2
3	20	20	20	60	20,0	23,3
4	7	19	10	36	12,0	16,3

Especie: <i>Myrsianthes leucoxyloides</i>					
Variable: Altura					
Fecha: 14/05/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	30	28	20	78	26,0
1	3	3	4	10	3,3
2	4	3	4	11	3,7
3	4	3	3	10	3,3
4	4	4	3	11	3,7

Especie: <i>Myrsianthes leucoxyloides</i>					
Variable: Altura					
Fecha: 16/06/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	35	30	23	88	29,3
1	5	6	8	19	6,3
2	6	5	7	18	6,0
3	6	5	6	17	5,7
4	5	4	5	14	4,7

Especie: <i>Myrsianthes leucoxyloides</i>					
Variable: Altura					
Fecha: 14/07/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	35	33	28	96	32
1	10	10	6	26	8,7
2	7	7	6,5	20,5	6,8
3	13	11	10	34	11,3
4	6	6	6	18	6,0

Especie: <i>Myrsianthes leucoxyloides</i>						
Variable: Altura						
Fecha: 29/07/2003						
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento	XXTRATA
0	33	36	30	99	33,0	30,1
1	12	15	8	35	11,7	7,5
2	9	9	9	27	9,0	6,4
3	15	14	15	44	14,7	8,8
4	9	10	7	26	8,7	5,8

Especie:Myrsianthes leucoxyia					
Variable:Grosor Tallo					
Fecha: 14/05/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	0,3	0,3	0,3	0,9	0,3
1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,1
2	0,1	0,1	0,1	0,3	0,1
3	0,1	0,1	0,1	0,3	0,1
4	0,1	0,1	0,1	0,3	0,1

Especie:Myrsianthes leucoxyia					
Variable:Grosor Tallo					
Fecha: 16/06/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	0,5	0,5	0,6	1,6	0,5
1	0,1	0,2	0,2	0,5	0,2
2	0,2	0,2	0,2	0,6	0,2
3	0,1	0,1	0,2	0,4	0,1
4	0,1	0,1	0,2	0,4	0,1

Especie:Myrsianthes leucoxyia					
Variable:Grosor Tallo					
Fecha: 14/07/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	0,4	0,5	0,5	1,4	0,5
1	0,2	0,2	0,2	0,6	0,2
2	0,2	0,2	0,2	0,6	0,2
3	0,1	0,2	0,2	0,5	0,2
4	0,2	0,2	0,2	0,6	0,2

Especie:Myrsianthes leucoxyia						
Variable:Grosor Tallo						
Fecha: 29/07/2003						
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento	XXTRATA
0	0,5	0,5	0,6	1,6	0,5	0,5
1	0,2	0,2	0,2	0,6	0,2	0,2
2	0,2	0,2	0,2	0,6	0,2	0,2
3	0,2	0,2	0,2	0,6	0,2	0,2
4	0,2	0,2	0,2	0,6	0,2	0,2

Especie: <i>Myrsianthes leucoxylla</i>					
Variable: Numero de hojas					
Fecha: 14/05/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	13	10	12	35	11,7
1	2	2	2	6	2
2	2	2	2	6	2
3	2	2	2	6	2
4	2	2	2	6	2

Especie: <i>Myrsianthes leucoxylla</i>					
Variable: Numero de hojas					
Fecha: 16/06/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	15	12	2	29	9,7
1	2	2	2	6	2,0
2	2	2	2	6	2,0
3	2	2	2	6	2,0
4	2	2	2	6	2,0

Especie: <i>Myrsianthes leucoxylla</i>					
Variable: Numero de hojas					
Fecha: 14/07/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	17	15	18	50,0	16,7
1	2	2	2	6,0	2,0
2	2	2	2	6,0	2,0
3	4	2	4	10,0	3,3
4	4	2	4	10,0	3,3

Especie: <i>Myrsianthes leucoxylla</i>						
Variable: Numero de hojas						
Fecha: 29/07/2003						
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento	XXTRATA
0	22	16,0	19,0	57,0	19,0	14,3
1	4	4,0	2,0	10,0	3,3	2,3
2	4	4,0	2,0	10,0	3,3	2,3
3	4	4,0	4,0	12,0	4,0	2,8
4	4	4,0	4,0	12,0	4,0	2,8

Especie: <i>Myrsianthes leucoxylla</i>					
Variable: Longitud de Raiz					
Fecha: 14/05/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	15	14	15	44	14,7
1	4	3	3	10	3,3
2	4	3	3	10	3,3
3	2	2	3	7	2,3
4	3	2	2	7	2,3

Especie: <i>Myrsianthes leucoxylla</i>					
Variable: Longitud de Raiz					
Fecha: 16/06/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	17	15	20	52	17,3
1	5	3	4	12	4,0
2	4	3,5	4	11,5	3,8
3	4	4	4	12	4,0
4	4	3	3	10	3,3

Especie: <i>Myrsianthes leucoxylla</i>					
Variable: Longitud de Raiz					
Fecha: 14/07/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	18	16	18,5	52,5	17,5
1	4	4	3,5	11,5	3,8
2	5	4	6	15	5,0
3	6	6	9	21	7,0
4	8	8	12	28	9,3

Especie: <i>Myrsianthes leucoxylla</i>						
Variable: Longitud de Raiz						
Fecha: 29/07/2003						
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento	XXTRATA
0	20	19	18	57	19,0	17,1
1	6	6	6	18	6,0	4,3
2	7	8	6,5	21,5	7,2	4,8
3	8	8	8	24	8,0	5,3
4	11	11	15	37	12,3	6,8

Especie:Myrsianthes leucoxylla					
Variable:Porcentaje de supervivencia					
Fecha: 14/05/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	20	20	20	60	20
1	18	19	18	55	18,3
2	18	18	18	54	18,0
3	19	20	18	57	19,0
4	18	20	20	58	19,3

Especie:Myrsianthes leucoxylla					
Variable: Porcentaje de supervivencia					
Fecha: 16/06/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	18	20	20	58	19,3
1	15	17	16	48	16,0
2	14	15	18	47	15,7
3	15	15	10	40	13,3
4	17	20	20	57	19,0

Especie:Myrsianthes leucoxylla					
Variable:Porcentaje de supervivencia					
Fecha: 14/07/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	18	20	20	58	19,3
1	13	13	11	37	12,3
2	13	14	13	40	13,3
3	15	10	10	35	11,7
4	17	19	19	55	18,3

Especie:Myrsianthes leucoxylla						
Variable: Porcentaje de supervivencia						
Fecha: 29/07/2003						
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento	X XTRATA
0	18	20	20	58	19,3	19,5
1	13	11	11	35	11,7	14,6
2	13	14	13	40	13,3	15,1
3	15	10	10	35	11,7	13,9
4	17	19	19	55	18,3	18,8

Especie:Schizolobium parahybum					
Variable:Altura					
Fecha: 14/05/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	9	8	8	25	8,3
1	8	10	10	28	9,3
2	7	6	0	13	4,3
3	22	25	26	73	24,3
4	10	9	15	34	11,3

Especie:Schizolobium parahybum					
Variable:Altura					
Fecha: 16/06/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	15	11	15	41	13,7
1	16			16	16,0
2				0	#¡DIV/0!
3	30	27,5	30	87,5	29,2
4	15	13	18	46	15,3

Especie:Schizolobium parahybum					
Variable:Altura					
Fecha: 14/07/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	18	14	17	49	16,3
1	18	0	0	18	6,0
2	0	0	0		0,0
3	28	29	0	57	19,0
4	18	15	18	51	17,0

Especie:Schizolobium parahybum						
Variable:Altura						
Fecha: 29/07/2003						
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento	XXTRATA
0	19	18	17	54	18,0	14,1
1	19	0	0	19	6,3	9,4
2	0	0	0	0	0,0	0,0
3	30	30	0	60	20,0	23,1
4	21	20	15	56	18,7	15,6

Especie:Schizolobium parahybum					
Variable:Grosor Tallo					
Fecha: 14/05/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	0,2	0,2	0,2	0,6	0,2
1	0,2	0,2	0,2	0,6	0,2
2	0,2	0,2		0,4	0,2
3	0,2	0,3	0,3	0,8	0,3
4	0,3	0,3	0,3	0,9	0,3

Especie:Schizolobium parahybum					
Variable:Grosor Tallo					
Fecha: 16/06/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	0,3	0,5	0,6	1,4	0,5
1	0,3			0,3	0,3
2				0	#¡DIV/0!
3	0,5	0,4	0,5	1,4	0,5
4	0,6	0,6	0,5	1,7	0,6

Especie:Schizolobium parahybum					
Variable:Grosor Tallo					
Fecha: 14/07/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	0,3	0,3	0,2	0,8	0,3
1	0,2	0	0	0,2	0,1
2	0	0	0	0	0,0
3	0,4	0,4	0	0,8	0,3
4	0,6	0,4	0,6	1,6	0,5

Especie:Schizolobium parahybum						
Variable:Grosor Tallo						
Fecha: 29/07/2003						
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento	XXTRATA
0	0,3	0,3	0,3	0,9	0,3	0,31
1	0,3	0	0	0,3	0,1	0,17
2	0	0	0	0	0	0,00
3	0,4	0,4	0	0,8	0,3	0,32
4	0,6	0,6	0,6	1,8	0,6	0,50

Especie:Schizolobium parahybum					
Variable:Numero de hojas					
Fecha: 14/05/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	11	9	16	36	12
1	6	6	6	18	6
2	6	6		12	6
6	4	5	5	14	4,7
4	6	6	4	16	5,3

Especie:Schizolobium parahybum					
Variable:Numero de hojas					
Fecha: 16/06/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	15	14	18	47	15,7
1	8			8	8,0
2				0	0,0
3	8	7	6	21	7,0
4	4	3	6	13	4,3

Especie:Schizolobium parahybum					
Variable:Numero de hojas					
Fecha: 14/07/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	20	20	18	58	19,3
1	11	0	0	11	3,7
2	0	0	0	0	0,0
6	11	14	0	25	8,3
4	6	10	8	24	8,0

Especie:Schizolobium parahybum						
Variable:Numero de hojas						
Fecha: 29/07/2003						
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento	XXTRATA
0	20	20	20	60	20	16,8
1	15	0	0	15	5	5,7
2	0	0	0	0	0	1,5
3	15	15	0	30	10	7,5
4	8	10	8	26	8,7	6,6

Especie:Schizolobium parahybum					
Variable: Longitud de Raiz					
Fecha: 14/05/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	25	22	25	72	24,0
1	20	22	21	63	21,0
2	18	15		33	16,5
3	15	13	16	44	14,7
4	14	7	11	32	10,7

Especie:Schizolobium parahybum					
Variable: Longitud de Raiz					
Fecha: 16/06/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	30	29	35	94	31,3
1	25			25	25,0
2				0	0,0
3	20	14	22	56	18,7
4	16	8,5	15	39,5	13,2

Especie:Schizolobium parahybum					
Variable: Longitud de Raiz					
Fecha: 14/07/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	29	30	30	89	29,7
1	16	0	0	16	5,3
2	0	0	0	0	0,0
3	14	15,5	0	29,5	9,8
4	16	13	17	46	15,3

Especie:Schizolobium parahybum						
Variable: Longitud de Raiz						
Fecha: 29/07/2003						
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento	XXTRATA
0	30	33	33	96	32,0	29,3
1	18	0	0	18	6,0	14,3
2	0	0	0	0	0,0	0,0
3	16	16	0	32	10,7	13,5
4	17	18	17	52	17,3	14,1

Especie:Schizolobium parahybum					
Variable:Porcentaje de supervivencia					
Fecha: 14/05/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	19	19	20	58	19,3
1	2	4	4	10	3,3
2	3	1	0	4	1,3
3	10	17	17	44	14,7
4	19	18	19	56	18,7

Especie:Schizolobium parahybum					
Variable: Porcentaje de supervivencia					
Fecha: 16/06/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	17	18	19	54	18
1	2			2	2
2	0	0	0	0	0
3	3	10	1	14	4,7
4	13	16	13	42	14,0

Especie:Schizolobium parahybum					
Variable: Porcentaje de supervivencia					
Fecha: 14/07/2003					
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento
0	11	15	18	44	14,7
1	1	0	0	1	0,3
2	0	0	0	0	0,0
3	3	8	0	11	3,7
4	9	15	9	33	11,0

Especie:Schizolobium parahybum						
Variable: Porcentaje de supervivencia						
Fecha: 29/07/2003						
Tratamientos	B1	B2	B3	Total Tratamiento	X Tratamiento	XXTRATA
0	11	15	18	44	14,7	16,7
1	1	0	0	1	0,3	1,5
2	0	0	0	0	0,0	0,3
3	3	8	0	11	3,7	6,7
4	9	15	9	33	11,0	13,7

ANEXO 6



Foto N' 1 Semillas de *Cedrela odorata* en papel germinador.



Foto N' 2 Semillas de *Erytryna edulis*.



Foto N' 3 Semillas de *Nectandra acutifolia* con pericarpio.



Foto N' 4 Semillas de *Schizolobium parahybum* con tratamiento pregerminativo en papel germinador.



Foto N' 5 Germinadores para *Miconia squamulosa*.



Foto N° 6 Semillas de *Tabebuia Chrysantha* en papel germinador.



Foto N° 7 Diferentes tratamientos pregerminativos en solución.



Foto N° 8 Cámara Germinadora



Foto N° 9 Escarificación con lija de *Schizolobium parahybum*.



Foto N° 11 Aplicación de agua caliente como tratamiento pregerminativo.



Foto N° 10 Siembra de semillas de *Cedrela montana* (izq,) y *Cedrela odorata* (der.)



Foto N° 12 Semillas germinadas de *Schizolobium parahybum* (der.) *Cedrela odorata* (izq. Arriba), *Cedrela montana* (izq. Abajo)



Foto N° 13 inmersión en agua acidulada de semillas de *Erythrina edulis*



Foto N° 14 *Schizolobium parahybum* con sus cotiledones.



Foto N° 15 Semillas de *Miconia s. Myrshiantes l. Tabebuia c.*



Foto N° 16 Semillas de *Schizolobium p.*

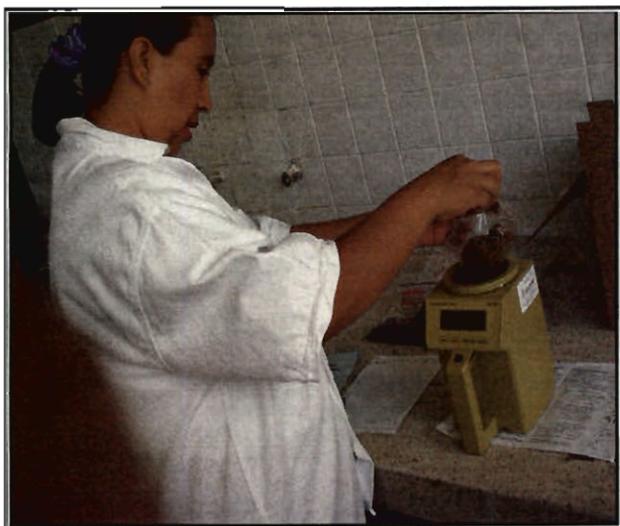


Foto N' 17 Medición del % de humedad de las diferentes semillas, con el Detector de Humedad.



Foto N' 18 Conteo de semillas de *Miconia* s. Para determinación de pureza.



Foto N' 19 Instalaciones del laboratorio de calidad de semillas del ICA. Yopal.



Foto N' 20 Bandejas de germinación para semillas grandes izq. Cajas petri para semillas pequeñas der.



Foto N' 21 Adición de Ácido sulfúrico, como tratamiento pregerminativo

ANEXO 7



Foto N° 1 Recoleccion de semillas de *Nectandra acutifolia*



Foto N° 2 Recoleccion de semillas para secado en campo

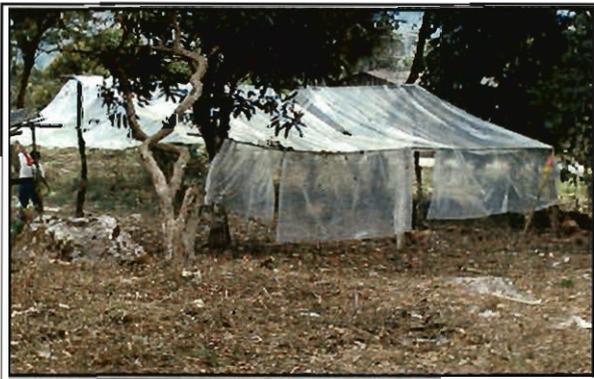


Foto N° 3 Locacion del vivero transitorio para la elaboracion de los T0



Foto N° 4 Produccion de Plantulas en vivero



Foto N° 5 Propagacion de plantulas en Jiffy de *Nectandra a.* (izq.) Plantulas de *Nectandra a.* Germinadas, proximas a transplante.(der.)



Foto N° 6 Plantulas de *Cedrela odorata* de siembra directa en jiffy.



Foto N° 7 Siembra de semillas de *Wenmannia tomentosa* en jiffy.



Foto N° 8 Actividades de siembra directa de semilla germinada en campo

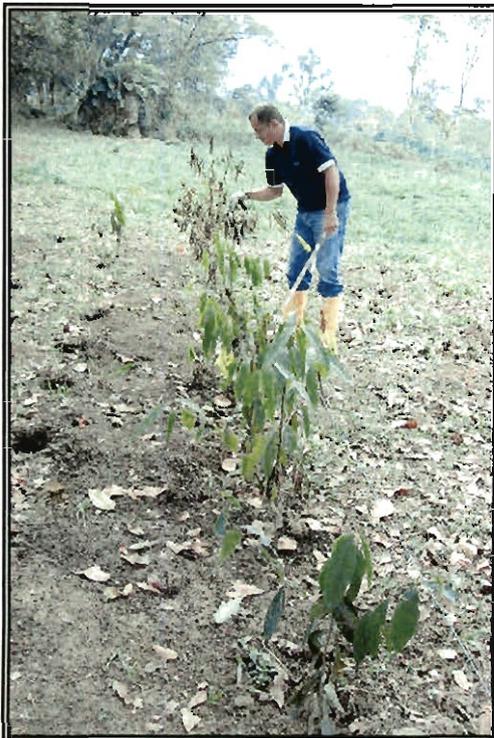


Foto N° 9 Revisión de parcelas de T0



Foto N° 10 Siembra de estacas de *Aniba perutilis*



Foto N' 11 Evacuación de agua de parcelas inundadas

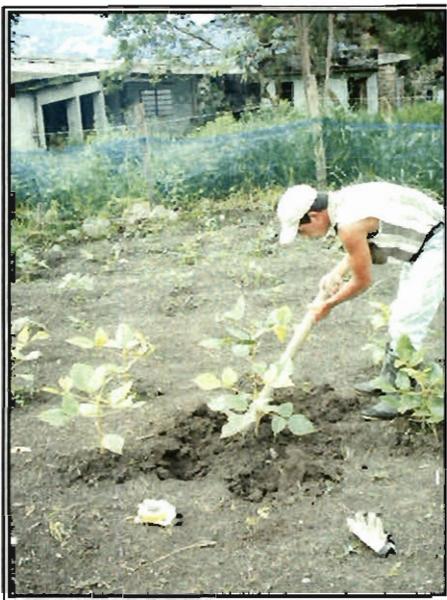


Foto N' 12 Actividades de muestreo destructivo



Foto N' 13 Cercado de plantas para protección.



Foto N' 14 Equipo de trabajo fase de campo proyecto SMTN

ANEXO 8

ORDEN DE SERVICIO No. FA079-02

~~AMANE CER~~

FECHA: 15 de noviembre de 2002

Favor factura a:
FUNDACION AMANE CER
Atención: Cuentas por Pagar

EL CONTRATISTA
JUAN MANUEL GONZÁLEZ CHÁVEZ
C.C. 17.340.446 de Villavicencio

DESCRIPCION:

Realizar actividades de apoyo como Técnico para el desarrollo del convenio interinstitucional de Recuperación de la Cobertura Vegetal Del Bosque Alto Andino, Mediante el sistema de Siembra Directa de Especies Arbóreas Nativas, SDLA – 037 – 2001, ejecutado por la Corporinoquia, de acuerdo a la propuesta presentada por el contratista la cual hace parte integral de la presente orden de servicios. Las actividades a desarrollar son:

- Evaluar el desarrollo de las especies nativas escogidas cuando estas son sembradas directamente.
- Recopilar información acerca de la fenología de las diferentes especies a trabajar.
- Investigar las diferentes metodologías para la determinación del porcentaje de germinación.
- Investigar las diferentes metodologías para la determinación de los métodos de escarificación mas acertados a cada una de las especies.
- Realizar pruebas de vigor a cada una de las especies.
- Comparar la respuesta de las diferentes semillas al uso de fitohormonas.
- Colaborar en la realización de los avances acerca de las labores desarrolladas cuando las entidades que participan en el convenio lo soliciten.
- Apoyar en las diferentes actividades de campo y laboratorio.

OBLIGACIONES:

Además de las relacionadas en la descripción de la presente orden, todas aquellas actividades inherentes y necesarias para la correcta ejecución de la misma. Adicionalmente, el contratista acreditará que se encuentra afiliado al régimen de salud (ley 100 de 1993, artículo 282).

PRESENTACIÓN DE INFORMES:

Para efectos de mantener informada a la Contratante sobre el desarrollo y evolución de la orden, el Contratista se compromete a presentar informes de manera verbal y permanente; de igual manera presentará informes escritos mensuales de ejecución y progreso, con visto bueno realizado por el interventor de esta orden de servicios y por la oficina de Planeación de la Corporinoquia.

PRECIO:

Por la debida ejecución de esta orden de servicios a satisfacción de la contratante, esta reconocerá la suma única y total de TRES MILLONES SEISCIENTOS MIL DE PESOS (\$3'600.000.00) MONEDA CORRIENTE, por concepto de todos los costos directos e indirectos en los que el contratista pueda incurrir para dar cumplimiento a la presente orden, incluyendo los costos de equipos, personal, seguros, imprevistos, utilidad e impuestos. El valor de esta orden no se reajustará por ningún motivo durante la vigencia de la misma.

FORMA Y TERMINOS DE PAGO:

La Contratante pagará de manera anticipada el 30% del valor total para la iniciación de actividades, el 40% a los tres (3) meses firmada el acta de inicio y el 30% restante a la finalización de las labores y el recibido del servicio a satisfacción por parte de la contratante.

PLAZO DE EJECUCION:

La presente orden tiene un plazo de ejecución de seis (6) meses, contados a partir de la firma del acta de inicio del trabajo.

GARANTIA DEL CONTRATISTA:

El contratista se compromete a constituir en favor del contratante, una Póliza de Garantía de Cumplimiento de la Orden, equivalente al 10% del valor del servicio con vigencia igual a la del contrato y tres (3) meses más.

INTERVENTORÍA:

El responsable de la supervisión y/o interventoría de la presente Orden por parte de la Contratante, será La Señora Martha Rocío Rivera.

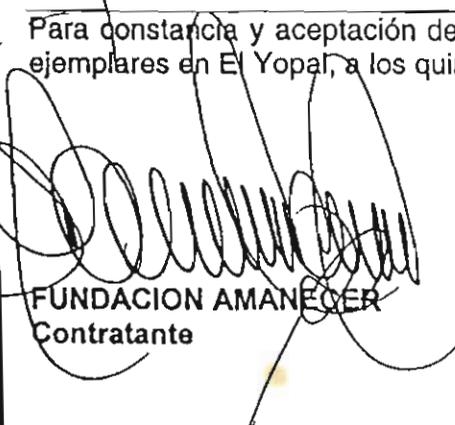
TERMINACIÓN:

La contratante podrá dar por terminada la presente orden de servicios sin lugar a indemnización alguna, mediante simple aviso escrito a el contratista en los siguientes casos: a) Por sólo hecho de incumplimiento de cualquiera de las obligaciones previstas en la orden de servicios; b) Por la cesación de pagos, admisión a concordato, quiebra, disolución, liquidación, fusión o muerte de el contratista; c) En cualquier momento mediante comunicación dirigida a el contratista como mínimo treinta (30) días de anticipación. La contratante pagará a el contratista, únicamente los servicios ejecutados a satisfacción hasta la fecha de terminación.

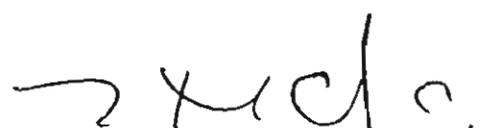
CLAUSULAS ADICIONALES O MODIFICACIONES:

La presente orden se rige especialmente por lo establecido en el numeral tercero, artículo 32 de la ley 80 de 1993, por lo tanto en ningún caso genera relación laboral ni prestaciones. Igualmente, tiene carácter contractual y surte efectos legales en tal sentido para las partes. En caso de incumplimiento de algunas de las obligaciones estipuladas en esta orden por parte del contratista ésta pagara a la fundación por vía de pena y sin necesidad de requerimiento judicial, una suma equivalente al 20% del valor de esta orden, autorizando para retener ese valor de cualquier suma pendiente a su favor, igualmente la dirección de domicilio o ubicación para cualquier requerimiento de cumplimiento de esta orden es: Calle 7a No. 41 - 54 Barrio Esperanza V Etapa, en la ciudad de Villavicencio, Meta.

Para constancia y aceptación de lo anterior, las partes firman el presente contrato en dos (2) ejemplares en El Yopal, a los quince (15) días del mes de noviembre de 2002.



FUNDACION AMANECER
Contratante



JUAN MANUEL GONZÁLEZ CHÁVEZ
Contratista