

**IND-24**

MINISTERIO DE AGRICULTURA  
Y RECURSOS NATURALES RENOVABLES  
Y DEL AMBIENTE

INVESTIGACIONES FORESTALES

## **T A B E B U I A   R O S E A**

No. 48



Plan de Acción Forestal para Colombia PAFC  
Programa Plan Nacional de Investigaciones Forestales Planif

JND-24.

# **I N D E R E N A**

**INSTITUTO NACIONAL DE LOS RECURSOS NATURALES  
RENOVABLES Y DEL AMBIENTE**

*Este documento es propio  
MINISTERIO DEL MEDIO A  
Centro de Documentaci*

## **SUBGERENCIA DE BOSQUES**

### **DIVISION DE FOMENTO ESTACION FORESTAL LA FLORIDA**

Santafé de Bogotá, D.C. — Colombia — 1992  
Apartado Aéreo 13458 — Santafé de Bogotá — Colombia  
Teléfonos: 4304018 — 4304029 Fax 4304018



---

**TABEBUIA ROSEA**  
**Ocobo**

---

Autores:

**GLORIA BARRETO AVILA**

**JUAN DAVID HERRERA**  
Biólogos

**ENRIQUE TRUJILLO NAVARRETE**  
Jefe Sección Investigaciones

*El Plan de Acción Forestal para Colombia PAFC, persigue la ejecución de actividades que permiten la generación de conocimientos para el manejo de los ecosistemas forestales productivos y protectores y las bases ecológicas y tecnológicas requeridas para propiciar el desarrollo industrial y social del país basado en el bosque y los estudios que permitan la recuperación y conservación de las cuencas hidrográficas y el aprovechamiento de los sistemas forestales.*

*En desarrollo del PAFC dentro del INDERENA, con la implementación del Plan Nacional de Investigaciones Forestales PLANIF, pretende adelantar la investigación tendiente al conocimiento y manejo de nuestros bosques, originando innovaciones y tecnologías de apoyo a la reforestación, involucrando las áreas de enfermedades, plagas, daños abióticos, fisiología en semillas, viveros y plantaciones, incluyendo el mejoramiento genético, la agroforestería y los usos del bosque diferentes de la madera.*

*La Estación Forestal La Florida, lidera, coordina y ejecuta proyectos del PLANIF en INDERENA a nivel nacional, cuyos resultados concretos son plasmados en esta serie de publicaciones.*

# CONTENIDO

## Tabebuia rosea (Bertol) D.C.

1. DESCRIPCION DE LA ESPECIE
  - 1.1 Clasificación
  - 1.2 Nombre científico
  - 1.3 Nombres comunes y sinónimos
    - 1.3.1 Sinonimia
    - 1.3.2 Nombres comerciales
      - 1.3.2.1 Código Nacional de Especies Forestales
    - 1.3.3 Nombres vulgares
  - 1.4 Descripción de la distribución
    - 1.4.1 Distribución geográfica
    - 1.4.2 Oscilación altitudinal
  - 1.5 Ecología
    - 1.5.1 Asociación natural
    - 1.5.2 Clima
    - 1.5.3 Suelos y fisiografía
    - 1.5.4 Radiación solar
  
2. CARACTERISTICAS BIOTOPOLÓGICAS
  - 2.1 Porte
  - 2.2 Raíces
  - 2.3 Corteza
  - 2.4 Ramas
  - 2.5 Hojas
  - 2.6 Flores
  - 2.7 Follaje
  - 2.8 Fruto
  
3. FLORACION
  
4. FRUCTIFICACION
  - 4.1 La Semilla
    - 4.1.1. Dispersión
    - 4.1.2. Calidad de la semilla
    - 4.1.3. Colección
      - 4.1.3.1. Arboles semilleros
      - 4.1.3.2. Manejo de frutas y semillas
      - 4.1.3.3. Almacenamiento
    - 4.1.4. Germinación
      - 4.1.4.1. Tipo de germinación
      - 4.1.4.2. Tiempo de germinación
      - 4.1.4.3. Tratamiento pregerminativo

5. PRODUCCION EN VIVERO

- 5.1. Sustrato
- 5.2. Profundidad
- 5.3. Densidad
- 5.4. Sistema
- 5.5. Trasplante
- 5.6. Labores culturales
  - 5.6.1. Riego
- 5.7. Problemas fitosanitarios
- 5.8. Propagación
  - 5.8.1. Regeneración natural
  - 5.8.2. Regeneración artificial
    - 5.8.2.1. Raíz desnuda
      - 5.8.2.2. Estaca
      - 5.8.2.3. Pseudoestaca
      - 5.8.2.4. Cepellón

6. PLANTACION

- 6.1. Métodos de Plantación
  - 6.1.1. Plantaciones mixtas
  - 6.1.2. Plantaciones agroforestales
  - 6.1.3. Técnicas de plantación
- 6.2.1. Plantación con pan de tierra
- 6.2.2. Plantación a raíz desnuda
- 6.2.3. Plantación por pseudoestaca.
- 6.2. Principales agentes dañinos
  - 6.2.1. Agentes físicos
    - 6.2.1.1. Vientos
    - 6.2.1.2. Suelos
  - 6.2.2. Agentes biológicos
    - 6.2.2.1. Animales
    - 6.2.2.2. Hongos
    - 6.2.2.3. Insectos

7. CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO

- 7.1. Silvicultura
  - 7.1.1. Limpas
  - 7.1.2. Podas
  - 7.1.3. Aclareos

8. MADERAS.

- 8.1. Propiedades generales
- 8.2. Densidad
- 8.3. Veteado
- 8.4. Anatomía
  - 8.4.1. Características macroscópicas
  - 8.4.2. Características microscópicas
    - 8.4.2.1. Parénquima
    - 8.4.2.2. Radios
    - 8.4.2.3. Vasos
    - 8.4.2.4. Conductos gomíferos

- 8.4.2.5. Fibras
- 8.5. Propiedades físicas y mecánicas
- 8.6. Secado y contracción.
- 8.7. Durabilidad y tratamiento preservativo
- 8.7.1. Durabilidad
- 8.7.2. Tratamiento preservativo
- 8.8. Trabajabilidad.
- 8.9. Plagas y enfermedades.
  
- 9. USOS
- 9.1. Usos de la madera
- 9.2. Otros usos.

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Código Nacional de Especies Forestales
Tabla 2.	Constitución química de la semilla de Ocobo
Tabla 3.	Resultados al cabo de 7.2 años para 3 distancias de siembra ( <i>T. rosea</i> ) con y sin asocio inicial con yuca.
Tabla 4.	Forma de los árboles de Ocobo sembrados en asocio y a 3 distancias de siembra
Tabla 5.	Resultados de crecimiento de 5 especies forestales plantadas en San José del Guaviare para producción de madera de construcción a los 5 años.
Tabla 6.	Porcentaje de árboles que presenta malformaciones y anomalías en el fruto.
Tabla 7.	Sobrevivencia a los 3 años de edad en Puerto Viejo de Sarapiquí, Costa Rica.
Tabla 8.	Crecimiento en altura total a los 3 años de edad.
Tabla 9.	Crecimiento diámetro a los 3 años de edad.
Tabla 10.	Área basal actual e incremento medio anual a los 3 años de edad.
Tabla 11.	Índice de forma para los fustes.
Tabla 12.	Crecimiento promedio de 11 especies forestales en plantación a campo abierto sobre suelos de llanura aluvial en Lloró, Chocó, Colombia.
Tabla 13.	Propiedades físicas de la madera de Ocobo.
Tabla 14.	Propiedades físicas de la madera de <i>Tabebuia rosea</i> . (Bertol) D.C.
Tabla 15.	Propiedades mecánicas de la madera de <i>Tabebuia rosea</i> (Bertol) D.C.
Tabla 16.	Propiedades de diseño de la madera de <i>Tabebuia rosea</i> (Bertol) D.C.
Tabla 17.	Desarrollo del ataque a las maderas y retiro de material.
Tabla 18.	Ensayos de durabilidad.

## ANEXOS

ANEXO 1	Características generales de <i>Tabebuia rosea</i> . (Bertol) D.C.
ANEXO 2.	Análisis de <i>Tabebuia rosea</i> (Urabó-Antioquia)
ANEXO 3.	Localización geográfica de los sitios de ocurrencia ya sea natural o por plantación de la especie, datos climáticos aproximados, relieve y el código de las especies asociadas.
ANEXO 4.	Biología reproductiva de <i>Tabebuia rosea</i> y sus principales problemas fitosanitarios.

# I. Tabebuia rosea (Bertol) DC.

## 1. DESCRIPCION DE LA ESPECIE

### 1.1. CLASIFICACION

Pertenece a la familia de las BIGNONIACEAE (16) (15) (11) (27) (3) (18) (1) (7) (25). El nombre del género *Tabebuia* tiene origen en una voz indígena brasileña, según reporta BORRERO(1979) (29) (7).

El Doctor Armando Dugan, presenta en la revista "Cespedecia", una recopilación y ordenación de datos sobre la *Tabebuia en flor*, que es textualmente citada por BORRERO (1979): "En la flora neotropical y aún en la del resto del mundo, no son muchas las plantas leñosas que superan en belleza a las *Bigonitaceas* cuando florecen. Basta ver (una de ellas...) en la plenitud de su inflorescencia para admitir que el reino vegetal ofrece pocos semejantes a estos nobles árboles en cuanto a la hermosura de su espectáculo (12).

De las Tabebuias la rosea se cubre de flores de un rosado violáceo delicado y semeja un inmenso ramo de lilas erguidas al cielo" (7).

MAHECHA (1983), apunta que en América tropical se encuentran muchas especies de *Tabebuia* de las cuales se sabe que en Colombia hay por lo menos 16. BORRERO (1979) las considera originarias del trópico americano, considerando unas 15 especies, varias de ellas nativas de Colombia (7). De ellas es tan abundante o más que el Guayacán lila, el llamado Guayacán amarillo (*T. chrysantha*) y de alguna ocurrencia (*T. chrysontricha*); siendo importante anotar , que el autor no considera la sinonimia con la rosea (17).

DUGAND (1972), en la revista Cespedecia Vol. 1, números 1 y 2, presenta una extensa compilación bibliográfica de datos sobre el género *Tabebuia* y la rosea en particular; y sobre su clasificación en el Herbario Nacional Colombiano (*Tabebuia rosea Bertol D.C.* Pro dr. 9 : 215.1845, Sandwith Kew Bull. 1953: 454 1959) donde hay numerosos ejemplares de esta especie muy común y que proceden de los departamentos del Atlántico, Bolívar, Córdoba, Magdalena, Antioquia, Cundinamarca y Valle del Cauca (12).

### 1.2 NOMBRE CIENTIFICO

*Tabebuia rosea* (Bertol) DC (16) (15) (11) (27) (31) (29) (1) (22) (3) (5) (6) (7) (8) (18) (17) (32) (13) (10) (4) (2) (25) (26) (12) (32).

### 1.3. NOMBRES COMUNES Y SINONIMOS

#### 1.3.1. Sinonimia

Entre otros sinónimos botánicos se encuentran:

- *Tabebuia pentaphylla* (L) Hems L. (17) (30) (7).
- *Tabebuia pallida* Miers (16) (29).

BENITEZ & MONTESINOS (1988), aceptan la sinonimia con la denominada *Tecoma rosea Bertol* (3).

TRUJILLO (1986), reporta como sinónimos a: *Tabebuia heterophylla*, *Tabebuia pentaphylla*, *tabebuia pallida*, *Tecoma rosea*, y *Couratía rosea* (27) (29) (4).

BERMUDEZ (1988), coincide con TRUJILLO (1986) y además anota como sinónimos a *Tecoma punctatissima* y *Tecoma pentaphylla* (4) (7).

VENEGAS (1978), reporta como sinónimos para *Tabebuia rosea (Bertol) DC.*, en Colombia los siguientes casos: *Tabebuia pentaphylla* (L) Hems L, *Tabebuia heterophylla* (DC). Britton y *Tabebuia pallida* (Lindl). Miers (32).

DUNGAND (1972) anota que en una consulta sobre sinonimia dentro del género *Tabebuia*, al doctor N.Y. Sandwith, éste informa que habiendo examinado el ejemplar tipo de *Tecoma punctatissima* Kronzin (herbario de Viena) ha comprobado que este ejemplar es idéntico a *Tabebuia rosea* Bertol, es decir, a la "*Tecoma pentaphylla*" o "*Tabebuia pentaphylla*" de tantos autores (12).

### 1.3.2. Nombres Comerciales

DUNGAND (1972), en su recopilación bibliográfica sobre el género muebles de Bogotá, se conoce bajo el nombre de Caoba del Brasil (27) (4) (32).

#### 1.3.2.1 Código nacional de especies forestales

MAHECHA (1984), en el estudio dendrológico de Colombia anota los siguientes datos respecto a *Tabebuia rosea*:

Tabla 1. Código Nacional de Especies Forestales

Código	Nombres Vernáculos	Nombre científico	Familia
1.48	Ocobo, Flor morado Guayacán rosado o Lila, Roble.	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae

Tomado y resumido de : "Estudio dendrológico de Colombia " (18).

### 1.3.3. Nombres Vulgares

En España se le conoce con el nombre de Roble, al igual que en Cuba; en México como Amapola y Rosa morada y en Costa Rica como, Roble de Sabana (15).

También en Centroamérica, en Honduras BENITEZ & MONTESINOS (1988), anotan que frecuentemente la especie es llamada Roble y Macuelizo (3). En Bolivia es común que se le mencione con el nombre de Tejlbo, en Venezuela como Apamate (11) (17), Roble, Roble blanco, Orum (16), Acapro, Araguaney y en Ecuador como Roble de Guayaquil (15).

En Colombia en términos generales se le conoce como Ocobo, Flor morado, Roble flor

morado, Roble, Roble de río, Guayacán, Cañaguatú (16), Roble morado (15) Cañaguatú y Chicala (11).

DEL VALLE (1972), JIMENEZ (1970), MOZO (1976) mencionan que en el país se conoce a *T. rosea* en la parte norte como Roble; en las zonas cafeteras como Flor morado (11).

TRUJILLO (1986), menciona además que fácilmente se le reconoce bajo los nombres de Flor morado, Guayacán rosado, Roble, Ocobo (13) (2) (25), Roble de río, Roble morado, Roble sabanero, Guayacán morado (30) (12). El mismo autor en (1990), anota además los siguientes nombres comunes: Guayacán lila, guayacán flor rosado (29) (17) (7). En la Costa Atlántica colombiana (Atlántico, Bolívar, Córdoba y Magdalena) como, Roble, Roble de río, Roble morado, Roble sabanero; en Antioquia, como Guayacán, Flor rosado; en el Valle, Guayacán morado; Ocobo en Cundinamarca y Tolima, Guayacán rosado en los santanderes, entre otros (27) (32) (12).

BERMUDEZ (1988), reporta para diferentes zonas del país los siguientes nombres comunes: Roble, Roble de río, Roble sabanero (Atlántico, Bolívar, Córdoba y Magdalena) (4).

MAHECHA et:al (1984), anota así otros nombres vulgares, también de acuerdo a la distribución geográfica: Roble, Roble de río, Roble morado, Roble sabanero (Costa Atlántica); Formorado (varias regiones); Ocobo (Cundinamarca y Tolima); Guayacán rosado (Norte de Santander y Sabana de Torres); Guayacán lila o morado (Valle); Guayacán flor rosado (Antioquia) (18). Otros autores, reportados por BERMÚDEZ (1988), confirman esta misma disposición de nombres vulgares en Colombia (DEL VALLE, JIMENEZ, MOZO, TRUJILLO) (19).

## **1.4. DESCRIPCION DE LA DISTRIBUCION**

### **1.4.1. Distribución Geográfica**

CAICEDO & VAN DER POEL (1988), reportan a *Tabebuia rosea* como una especie propia de América Tropical y de muy amplia distribución (9) (6). MAHECHA (1983), respecto a la especie anota, que el árbol es originario de las zonas cálidas de las Antillas, sur de México, Venezuela, Colombia y Ecuador (17) (4) (12) (25).

En forma natural se presenta desde México, en América Central hasta la parte norte del Perú, Ecuador y Venezuela; en América del sur; incluso en las Antillas orientales (11) (27) (31) (12). BENITEZ & MONTESINOS (1988), reportan la especie en Honduras, específicamente en los departamentos Cortés, Comayagua, Santa Bárbara, Yoro, Francisco Morazan, Olancho, Atlántida, Choluteca y Valle (3).

ESPINOSA & BUTTERFIELD (1989), reporta cultivos en la estación biológica "La selva", ubicada en la llanura atlántica de Costa Rica (La Guaira) (27). Otros autores coinciden en afirmar que se encuentra desde México hasta Colombia y también en Venezuela, Ecuador, Perú y Bolivia (16), al igual que en Cuba y Costa Rica (15) (3).

En el país es frecuente encontrar *Tabebuia rosea*, en las estribaciones de las tres cordilleras colombianas y Sierra Nevada de Santa Marca (1). BORRERO (1979), la considera una especie nativa de Colombia (7). CLAVIJO & CASTRO (1979) y BAUER (1982), la reportan tolerando los planos inundables del medio y bajo Magdalena (11). TRIVIÑO (1990), coincide con los autores anteriores al ubicar su distribución natural en los de los ríos Magdalena y

Cauca y también en la zona cafetera de la Región Andina (25).

CAYCEDO & VAN DER POEL (1988), la mencionan como una especie muy común en Urabá (riberas del río Bojayá y su afluente, el Gula) y en el medio Atrato, donde es común encontrarla asociada con pastos (9). También el noroccidente de Colombia VEGA & VARGAS (1989), reportan cultivos en San José de Apartadó (Urabá antioqueño) (31). CAYCEDO (1988), coincide con los anteriores autores al reportar su presencia en el piedemonte de la vertiente oeste de la Cordillera Oriental, en Lloró (Chocó) (8).

MARTINEZ & RODRIGUEZ (1987), reportan cultivo de *Tabebuia rosea* (Ocobo), en el corregimiento del Retorno, ubicado a 30 km al sur oriente del municipio de San José del Guaviare (19).

BERMUDEZ (1988), la reporta en la Costa Atlántica, en los departamentos del Atlántico, Bolívar, Córdoba, Magdalena; en Antioquia; Valle del Cauca, Santanderes, Cundinamarca y Tolima (4) (2).

VENEGAS (1978), reporta el Ocobo, en el departamento de Antioquia en los cerros que bordean la ciudad de Medellín, en los alrededores, márgenes y afluentes de los ríos Atrato y León, en las laderas montañosas del río Cauca y en el valle del río Magdalena hasta Puerto Triunfo; en las áreas de influencia de los municipios de Apartadó, Domingodó, Turbo y Caucaasia, igualmente en la región comprendida entre los municipios del Bagre y Zaragoza, también en cercanías del municipio de Remedios, Murri, Mutatá, Necoclí, Concesión Madarién; también en Porce, La Pintada, Puerto Berrío, Bolombolo; Dabelba y Sopenan, y Villa Arteaga a Necoclí en las áreas que bordean las respectivas carreteras (32).

En el departamento del Atlántico en la carretera entre Santo Tomás y Barranquilla, en la zona intermedia hacia los 5-10 km; al igual que por la carretera de Barranquilla a Cartagena y en la denominada Llamada de Juan Mina. En el departamento de Bolívar, en la serranía de San Lucas, Micoahumado y Cimitarra, en los alrededores de Cartagena y Morales y por las inmediaciones de la carretera que de Sincelejo va a Barranquilla, también en las vegas anegadizas del bajo Magdalena. En el departamento de Boyacá, en el valle que bordea el río Magdalena (32).

En el departamento de Caldas, en los alrededores de la Dorada, en las laderas de la vertiente del río Cauca y en el valle del río Magdalena. En el departamento del Cauca, en los alrededores de Popayán y en general en toda la meseta que rodea la ciudad. En el departamento del Cesar, por la carretera que de San Alberto va a Valledupar, en todos los alrededores de esta última, también a lo largo del valle del río Cesar y en las vegas anegadizas del bajo Magdalena.

En el departamento de Córdoba, en las proximidades de la ciudad de Montería, al igual que en parques, avenidas y baldíos; en los alrededores de Puerto Escondido y Ciénaga de Oro; por la carretera que de Montería conduce a Planeta Rica al igual que en la cuenca del río Sinú en su parte baja en el área denominada Las Catas.

En el departamento de Cundinamarca, en el área comprendida entre los municipios de Pacho y río Negro, en Santandercito y Fusagasugá, también en el municipio de Albán y sus alrededores y en las márgenes del río Magdalena (32). En el departamento de Chocó en las proximidades de los municipios de Sautatá, Unguía y Cacarica, Teresitas, Salaquí y los alrededores de Acanal, Juradó y Antadó, también en la cuenca del río Richadó y en las

márgenes del río Coredó.

En el departamento de la Guajira, en los alrededores de Riohacha y en la parte alta de la cuenca del río Ranchería. En el departamento del Huila, a todo lo largo del valle del río Magdalena. En el departamento del Magdalena, en el municipio de Tucurínca, en Santa Marta y alrededores al igual que en el municipio de Fundación y su área de influencia. Es particularmente abundante en el costado oriental de la Sierra Nevada y en las vegas anegadizas del río Magdalena. En el departamento del Meta, en los alrededores de la ciudad de Villavicencio y en el costado sur de la serranía de la Macarena.

En el departamento de Norte de Santander, en los alrededores de Cúcuta. En el departamento del Quindío, en los alrededores de Armenia y Calarcá. En el departamento de Risaralda, en el municipio de Ruilbarbo, al igual que en la cuenca del río Otún y toda la zona cruzada por el río Cauca (32). En el departamento de Santander, en la zona intermedia de los municipios de Charalá a San Gil, también en Cimitarra, Las Montoyas y alrededores del municipio de Vélez. Es particularmente abundante en las áreas próximas a los municipios de Sabana de Torres y Bucaramanga, además se reporta en la región de la Azufrada (municipio de Lebrija) y la región del Carare.

En el departamento de Sucre, en los alrededores de Tolú y Sincelejo, en su casco urbano creciendo en potreros y por la carretera que de Sincelejo conduce a Cartagena. En el departamento del Tolima, en los municipios de Ibagué, Mariquita y Honda, en la zona intermedia entre Espinal y Cajamarca; en los alrededores de Meigra, en la parte norte del municipio de Girardot y alrededores y a lo largo del valle del río Magdalena. En el departamento del Valle del Cauca, en los alrededores de la ciudad de Cali y en la zona intermedia de Palmira y Buga y en el valle geográfico (32).

#### 1.4.2 Oscilación Altitudinal

DELGADO & RODRIGUEZ (1985) y TRUJILLO (1986), reportan a *Tabebuia rosea* en un rango bastante amplio, desde el nivel del mar hasta los 1900 m. (11) (4) (32) (27).

Es una especie que a más de tener una amplia distribución geográfica, es de gran plasticidad, ya que se encuentra al nivel del mar y sube hasta una altura de 1.800 m.s.n.m. en las zonas cafeteras (29). Al respecto MAHECHA (1983), afirma que la especie se puede encontrar afirmativamente desde el nivel del mar hasta los 1.500 m. o más (17).

ACERO (1985) y La Federación Nacional de Cafeteros, anotan para las zonas cafeteras un rango altitudinal que oscila entre los 800 - 1.500 m.s.n.m. (1) (13). MAHECHA et;al (1984), reportan la especie creciendo en el piso subandino (Sierra Nevada de Santa Marta) a una altura inferior de 1.000 - 1.500 m.s.n.m. (18). BORRERO (1979), afirma que esta especie nativa colombiana se encuentra en áreas de climas cálidos y medio hasta los 1.400 m.de altura (7).

VENEGAS (1978), en un estudio sobre la distribución de 11 especies forestales en Colombia, incluido el Ocobo, hace reportes de la presencia de esta especie para áreas específicas del país así: en los alrededores de Medellín creciendo a 1.500 m.s.n.m. y en Porce a 900 m (Antioquia). En las proximidades de Barranquilla (Atlántico) a 5 - 10 m.s.n.m. en el área costanera.. En la meseta de Popayán (Cauca) a 1.700 m.s.n.m.; en Montería (Córdoba) y alrededores a 40 m.s.n.m. (32).

En Cundinamarca, en río Negro 1.200 y Santandercito a 1.700 m.s.n.m. al igual que en las proximidades de Fusagasugá 1.550 m.s.n.m. En Tucurínca (Magdalena) creciendo entre 100 - 200 m.s.n.m. En la cuenca del río Otún (Risaralda) desarrollándose sobre los 1.900 m.s.n.m. También se ha encontrado de forma particularmente abundante en la región de la Azufrada jurisdicción del municipio de Lebrija (Santander) sobre los 1.300 m.s.n.m. En Inmediaciones de Buga y Palmira (Valle) se encuentran bosques y cercas vivas de considerable magnitud sobre los 1.000 m.s.n.m. (32).

CAYCEDO & VAN DER POEL (1988), la reportan en el Urabá antioqueño creciendo en rodales puros ó asociada con pastos a 45 m.s.n.m. (9) (8). CAYCEDO (1988), reporta la especie en la zona de Lloró (Chocó) creciendo bien a una altura de 70 m.s.n.m. (8). VEGA & RIOS (CONIF), la han reportado creciendo bien en los 110 m.s.n.m., en Urabá - Antioquia (31).

## 1.5 ECOLOGIA

Las especies del género *tabebuia*, se consideran como pioneras, presentando características de heliófitas y semi - heliófitas (11) (27) (4) (31) (32).

Según DUGAND (1972), entre los árboles de madera relativamente dura que se encuentran en la cuenca del Magdalena, éste es uno de los que más rápidamente prospera donde se ha talado el monte original y se establece una vegetación secundaria especialmente a la orilla de los ríos y con particularidad en las vegas anegadizas (12).

El mismo autor reporta que el Ocobo habita preferentemente en las selvas riparias no muy densas de climas cálidos y en las vegas fluviales de la cuenca del Magdalena particularmente en áreas de inundación anual (12).

El hecho de prosperar bien en la formación de bosques secundarios, es una situación que permite proyectar una explotación comercial al igual que de recuperación ecológica; es altamente ornamental por su floración profusa de color rosado a morado claro, que atrae gran cantidad de entomofauna y avifauna (7).

### 1.5.1. Asociación Natural

A la *Tabebuia rosea* generalmente se le puede encontrar creciendo asociada con las especies *Cetiba pentandra*, *Terminalia spp* y *Tetragastris spp* (15).

MOZO (1979), CLAVIJO & CASTRO (1979) la reportan en asocio con *Cordia alliodora*, *Cedrela sp.*, *Bombacopsis sp.* Anotan también que en Cuba se encuentra en asocio con el Uvero. (*Terminalia sp.*) (11).

TRUJILLO (1986), anota que el Ocobo se asocia naturalmente con moho, *Cordia alliodora*, *Cedro*, *Cedrela odorata* y *cetibas*, *Cetiba sp.*, entre otras aunque coincide con otros autores al afirmar que algunas veces se presenta en rodales puros (27) (11) (4).

BERMUDEZ (1988), reporta la especie asociada con *Spondias monbin*, *Cetiba sp* y *Septum sp*; anota además el autor que existen algunos reportes sobre rodales puros de la especie (4).

DUGAND (1972), comenta que en los barbechos y áreas de tala reciente en proceso de regeneración, por lo general los árboles que se desarrollan primero en las vegetaciones

secundarias son el Balso (*Ochoroma*), el Guarumo (*Cecropia*) y la Varasanta (*Triplaris*), que son de madera blanda o liviana y que acompañan al Ocobo en asociación natural (12).

CAYCEDO & VAN DER POEL (1988), reportan que en Colombia existe bastante experiencia con esta especie, especialmente en Urabá, donde es muy común encontrarla asociada con pastos (9). Los mismos autores lo mencionan asociado con Peñemono y Cedro, sembrada a 6 x 6.5 m (6).

### 1.5.2 Clima

*Trosea* abarca las zonas de vida: bosque seco tropical (bs - T), bosque húmedo tropical (bh - T) y bosque húmedo premontano (bh-PM) (según clasificación de Holdridge) (32). Además requiere para su desarrollo una temperatura media entre 22 - 27 grados, una mínima entre 17 - 22 grados y una máxima entre 23 - 30 grados centígrados; con precipitaciones que varían entre los 1.500 a 2.500 mm. anuales, soporta estaciones secas máximas de 3 a 4 meses (11).

LONDOÑO (1986) coincide con los autores anteriores al afirmar que el Ocobo es una especie del bosque seco tropical (bs - T) y húmedo tropical (bh - T) pero en las llamadas selvas costaneras, bajas húmedas o altas secas (16) (15). Por su parte MAHECHA (1983), al respecto anota que en el país la especie se encuentra en zonas subhúmedas y secas desde el nivel del mar (17).

Esta especie debido a su alta capacidad de adaptación, según DELGADO (1985), crece y se desarrolla bastante bien desde zonas del bosque seco tropical (bs - T) hasta regiones del bosque húmedo premontano (bh - PM) (11).

TRUJILLO (1986), anota que en Colombia la especie se desarrolla en zonas con temperaturas superiores a 24 grados centígrados y lluvias entre 1.200 - 2.500 milímetros anuales (27) (4). BERMUDEZ (1988), coincide con este reporte y además anota se halla específicamente, en los medios de vida (según Holdridge), tales como el bosque seco tropical, bosque húmedo tropical y bosque húmedo premontano (4).

MARTINEZ & RODRIGUEZ (1987), reportan la especie creciendo en San José de Guaviare en la zona cercana al río Guaviare, que limita hidrográfica y ecológicamente con la Orinoquía y la Amazonía; con una temperatura uniforme en el año de 25 grados centígrados, con períodos secos y lluviosos bien definidos; precipitación anual promedio de 2.697 mm, la máxima lluvia se presenta en junio y la mínima en enero (435 - 38 mm respectivamente). Esta es, la segunda zona de vida según Holdridge, bosque húmedo tropical (bh - T) y una transición del húmedo al muy húmedo tropical (bh - T / bmh - T), ésto último confirmado por VEGA & VARGAS (1989), quienes anotan además que en esta transición el crecimiento es bastante bueno (4) (31).

CAYCEDO (1988), reporta la especie creciendo, en la vertiente oeste de la cordillera occidental, en la región más lluviosa de la porción central de la llanura del pacífico; con un promedio anual de lluvias de 8.629 - 9.068 mm/año, la humedad relativa es del 86% y temperaturas propias de la formación en la zona de vida que según Holdridge (1982), es (bp - T) (8).

CAYCEDO & VAN DER POEL (1988), la reportan en Urabá creciendo, en un promedio de precipitación que varía entre 5.000 - 7.000 mm/año; con un período relativamente seco de

diciembre a marzo, con una temperatura promedio anual de 26 grados centígrados y una humedad relativa oscilante entre 80 - 85 % (9).

ACERO (1985), anota que en las zonas cafeteras del país se encuentra la especie, en forma muy representativa, dentro de un promedio de temperatura entre 19.5 - 23.5 grados centígrados y una precipitación media anual de 1.400 - 3.000 mm (1) (13).

MAHECHA et;al (1984), anotan que *T.rosea*, se puede hallar en los bosque de los pisos basal y subandino, en la Sierra Nevada de Santa Marta (18).

INDERENA & CONIF (1985), reportan ensayos de cultivo de esta especie, en la estación silvicultural "La Esprella", bajo las siguientes condiciones climáticas:

Precipitación:

- Promedio	3.504 mm
- Días Lluvia	241
- Mes más húmedo	abril (440mm)
- Mes más seco	agosto (89mm)

Temperatura :

- Promedio	25.9 grados centígrados
- Máximo	29.9 grados centígrados
- Mínimo	21.0 grados centígrados

Humedad relativa :

- Promedio anual	88.3 %
------------------	--------

Horas de sol :

- Promedio diario	3 (14)
-------------------	--------

### 1.5.3. Suelos y Fisiografía

TRUJILLO (1989), anota que *Tabebuia rosea* es una especie que se adapta a gran cantidad de tipos de suelos y regímenes de precipitación, con características que van desde secas a muy húmedas (29).

En el país, según BERMUDEZ (1988), se ha demostrado que es básicamente poco exigente en suelos aunque prefiere aquellos que posean textura arenosa o franco - arenosa, más bien profundos y bien drenados con pH variable. Puede llegar a tolerar suelos calcáreos, pesados, arcillosos de baja fertilidad (suelos pobres) e Inundaciones breves (11) (4) (27).

El Ocobo es una especie que tolera terrenos inundables como en el medio y bajo Magdalena (11) (4). En el Bajo Magdalena se observa en terrenos de inundación anual y en las orillas de ciénagas y pantanos (27); también se presenta en terrenos de un nivel freático alto durante la estación húmeda o bien todo el año, alternado con un período seco marcado (27) (32).

En la zona cafetera del país, La Federación Nacional de Cafeteros y ACERO (1985), describen la especie creciendo bien sobre suelos conformados por esquistos pizarrosos y de drenaje regular (1).

En el bosque seco tropical (bs - T), se presenta sobre terrenos planos aluviales, con drenaje de moderado a bueno, con textura de franco a arcillosa, con nivel freático superficial (11) (4) (32).

En el bosque muy húmedo tropical (bmh - T) se presenta creciendo sobre topografía ondulada con pendiente de 3 - 30%; suelos con origen de rocas sedimentarias y de textura franco-arcillosa, con profundidad efectiva de 0.6 m. El drenaje interno y externo regular, presentando un pH entre 5.5 - 6.5 (31) (3).

Según VENEGAS (1978), crece bien en las zonas de vida anotadas anteriormente en terrenos pendientes sobre suelos de moderadamente a bien drenados (32).

Se han reportado cultivos de Ocobo en zonas cercanas a San José del Guaviare en áreas sedimentarias pluviales y lacustres, con presencia de conglomerados de arenisca y arcillolitas de superficie plana disectada. En general son suelos de baja fertilidad natural y potencial que presentan niveles de toxicidad por aluminio intercambiable, baja y muy baja disponibilidad de bases intercambiables y fósforo; este tipo de suelo es ácido y depende para su nutrición del ciclo de nutrientes que tiene el bosque en su estado natural o poco intervenido. En general se trata de suelo Haplorthox, sin minerales meteorizables en la fracción de arena y común presencia de gravilla petroférica y plintita (4) (19).

CAYCEDO & VAN DER POEL (1988), en un estudio realizado sobre distintas unidades fisiográficas, encontraron que en suelos de terraza antigua y colinas, la sobrevivencia fue regular (66%), mientras que los cultivos fracasaron totalmente en la colina (9).

CAYCEDO (1988), estudio la especie en la zona de Lloró, vertiente oeste de la cordillera occidental, donde se desarrolla una red hidrográfica densa de torrentes cargados con estrechas llanuras de desborde, al norte de la ondulación anticlinal de Itzmina, donde según, CACHIQUE (1983), reportado por el autor; en esta zona se distinguen tres unidades de paisaje:

- Llanura aluvial actual.
- Terraza aluvial antigua.
- Colinas (8).

ESPINOSA & BUTTERFIELD (1989), lo reportan en el bosque húmedo de Costa Rica, creciendo sobre una topografía plana y con un suelo, que según SANCHO & MATA (1987), se puede clasificar como un Inceptisol bien drenado (pH 5) y con un grado de intercambio catiónico y saturaciones de bases bajas (24).

#### **1.5.4. Radiación Solar**

Durante la etapa de germinación y trasplante, *Tabebuia rosea* requiere sombrero, que puede lograrse con diferentes materiales como guaguas, hojas de plátano, tejas, madera o elementos similares (27).

DELGADO & RODRIGUEZ (1985), la reportan como una especie de características heliófitas

y semi-heliófitas, desarrollándose bien a plena exposición, cuando la luz no llega a la yema terminal, cuando esto sucede por lo general se tuerce y ramifica. (11) (4).

TRUJILLO (1986), anota respecto a la radiación solar, que la especie se desarrolla bien tanto a plena luz como a media sombra. Sin embargo, su mayor desarrollo lo logra a plena exposición solar (1). Cuando existe mucha competencia de luz, es decir ésta le falta en su parte superior, deja de crecer y produce rebrotes laterales; se tuerce para buscar la luz donde ésta se insinúe (27).

Se puede en general describir a la especie como exigente en luz (13).

## **2. CARACTERISTICAS BIOTOPOLÓGICAS**

### **2.1 Porte**

MAHECHA (1983), se refiere a *Tabebuia rosea* como una especie conformada por árboles bellos, de talla alta a mediana, de 20 m o más de alto, tronco erguido o recto y bien definido, copa ovoide, medianamente extendida, siendo por esto último muy llamativos (17) (31) (7).

Se puede definir como un árbol grande, que en condiciones óptimas puede llegar a medir de 25 - 30 m. de altura en su total esplendor(3) y hasta 60 cm de D.A.P.; su fuste comercial es corto e irregular, pudiendo alcanzar los 15m. libre de ramas; sin aletones o con estos pero pobremente desarrollados, característicamente equiláteros (16) (18). BENITEZ & MONTESINOS (1988), además resaltan su fuste recto y cilíndrico que en algunos casos puede llegar a 100 cm o más de diámetro, presenta bambas y base acanalada (3).

TRUJILLO (1986) y posteriormente BERMUDEZ (1988), describen al Ocobo, como un árbol que puede alcanzar de 20 - 30 m de altura y un D.A.P. entre 40 - 100 cm (27), mientras su diámetro puede llegar a 1.3 m a la altura del suelo; presenta fuste corto y de sección transversal cilíndrica e irregular. Puede presentar una copa irregular (15) (27) (4).

Posteriormente TRUJILLO (1990), lo reporta como un árbol decídúo de talla alta o mediana, con una altura comercial entre 12 - 15 m y un diámetro entre 50 - 100 cm. Fuste corto y recto de sección transversal irregular (29).

En términos comerciales presenta un tronco irregular y corto, con una altura comercial promedio de 10m; la altura total promedio es de 15m. y el diámetro promedio a la altura del pecho es de 0.50 m (15).

### **2.2. Raíces**

*Tabebuia rosea* presenta una raíz pivotante que entre uno y dos años profundiza hasta 1.50 m, con alturas del árbol de 2 - 3 m (4) (19). La raíz principal presenta características leñosas sumamente fuertes y consistentes. En todos los casos se puede hacer poda de raíz para el trasplante sin que presente inconvenientes, fuera de un pequeño retraso en su crecimiento (27).

MAHECHA et;al (1984), se refieren a las raíces como tablares, pobres a medianas y de

lomos redondeados (18).

### 2.3 Corteza

*T. rosea* tiene una característica corteza externa de color castaño grisáceo (7) o café oscuro (15), gruesa de 5 - 10 mm. de espesor y que presenta lenticelas escasas y poco conspicuas (16). Muestra además una textura lisa (15) o longitudinalmente rimosa más o menos escamosa (rajada a lo largo) (7) (12).

Presenta un ritidoma característico gris fisurado; mientras internamente es laminada (18), con laminillas crema y desprendible en tiras largas (29) (1) (4) (19).

La corteza muerta fisurada, entrelazada y grisácea, con lenticelas escasas y que se desprende en tiras cortas sin exudado (18) (4).

La corteza interna es blanda de color crema o amarillo claro, blanda y que se desprende en tiras larga (16) (15) (7), gruesas y no presenta exudados (27) (18).

### 2.4. Ramas

*T. rosea* presenta poda natural de sus ramas; las de la copa son relativamente delgadas y livianas (23). Dándole una forma redonda y densa (3), su forma general va de oblonga a suboblonga mientras que cuando joven se presenta algo aparasolada (18).

Son verticiladas cuando jóvenes y desordenadas cuando adultas, gruesas y típicamente dicotómicas (1); mientras las ramillas se presentan cuadrangulares ((18) (22)

### 2.5 Hojas

*T. rosea* es un árbol de follaje medianamente abundante y característicamente caducifolio (11), presenta hojas compuestas y digitadas (15) (3) (4).

Las hojas de este, son característicamente grandes, compuestas y opuestas (29) (17) (7) con cinco hojillas de color verde opaco y nervaduras salientes en el envés; mientras el haz se presenta de un color verde brillante (27).

Taxonómicamente se describen como digitado-compuestas (13) (7), con 5 folíolos 5-16 cm de longitud, coriáceas haz glabro envés cubierto de escamas pequeñas, peciolo y peciolulos, acanalados, sin estipulas (29) (17).

Tetrásticas, con folíolos coriáceos, glabros, en número de 5, peciolo y peciolulos acanalados, elíptico lanceolados a ovado lanceolados, envés aparentemente glabro pero con lupa se observa una pubescencia peltada (27).

BORRERO (1979) las describe como densamente escamosas, pero sin pelos o vellosidades, cuyo borde puede ir de liso a serrado u ondulante (7) (ver figura 1).

## 2.6 Flores

En *T. rosea* las flores se presentan característicamente de color rosado hasta blancas y agrupadas en racimos terminales axiales (15).

BORRERO (1979) y MAHECHA (1983), describen las flores del Ocobo, como grandes campanas muy llamativas, crespas y lobuladas, cuyo color puede variar según la región; pudiendo ir del morado en diversas tonalidades hasta el rosado y el blanco (7) (17).

TRUJILLO (1986) las reporta como de color rosado o lila (27) (4). El mismo autor en (1990), las describe como campanuladas, muy llamativas, gamopétalas, zigomorfas, monoicas, de cáliz campanulado con cuatro lóbulos verde morados (29) (3) (18).

Su disposición corresponde a racimos subumbelados, de flores campanuladas y llamativas por su color lila (18). Poseen 5 estambres, 4 didínamos y 1 atrofiado, disco con 5 lóbulos y ovario oblongo verdusco (29) (ver figura 1).

## 2.7 Follaje

TRUJILLO (1990), anota a este respecto, que por lo general el árbol pierde sus hojas al iniciarse la época de floración que se presenta en una de las dos estaciones secas del año (29) (18).

Según ACERO (1985), en las zonas cafeteras del país, la caída del follaje se presenta en diciembre, y de finales de mayo a finales de julio; y la renovación del follaje, se presenta de enero a febrero y de agosto a septiembre (1).

## 2.8. Fruto

Los frutos de *T. rosea* en general son grandes (15), cilíndricos con semillas aledas dentro (3). Característicamente longilínea que al madurar se abre y libera semillas aledas (17) (7).

En la especie, los frutos se presentan en forma de vaina, de unos 40 cm de largo y grosor de 1 cm de diámetro que encierra numerosas semillas (27) (4).

ACERO (1985) y BORRERO (1979), anotan que los frutos del Ocobo corresponden a una silicua grande y longilínea (1) (18) (7). Además TRUJILLO (1990), reporta que el tamaño de los frutos varía aún entre individuos coetáneos (29).

## 3. FLORACION

La floración de *T. rosea* la hace altamente ornamental y apetecible por su aspecto estético, dado que esta es profusa, constante y de color rosado a morado claro (7).

El árbol se caracteriza por perder las hojas al iniciar la época de floración, la cual corresponde a una de las dos estaciones secas del año (17).

Otros autores coinciden al afirmar que se presenta una pérdida de las hojas al iniciarse la época de floración intensa, que coincide con el verano, pero florecen también aunque

más débilmente en estaciones intermedias, que varían de un sitio a otro, posiblemente de acuerdo con las oscilaciones climáticas y las condiciones geográficas generales (altura sobre el nivel del mar, período de lluvias, etc.) (7).

En la zona cafetera colombiana la floración del Ocobo se presenta en los meses de: junio a agosto y finales de noviembre a principios de enero (1).

BORRERO (1979), citando a DUGAND (1972) ha observado que algunos árboles de "Roble morado" de los que adornan los parques y avenidas de Barranquilla presentan su floración dos veces al año, el climax ocurre en febrero durante la temporada seca, cuando se hallan más o menos deshojados, cubriéndose literalmente de racimos de un color entre rosado y morado; y más débilmente en septiembre en tiempo de lluvias cuando si se conserva el follaje, es de anotar que esta última floración es mucho menos abundante que la primera (7) (12).

## 4. FRUTIFICACION

Según VICARIO (1982), reportado por TRUJILLO (1990), el árbol empieza a fructificar cuando tiene 4 años de edad, produciendo dos cosechas anuales (29).

BERMUDEZ (1988), afirma que en el árbol maduro, dentro de los frutos las semillas están dispuestas en gran número, los cuales en el período de maduración durante el tiempo seco, se abren y liberan las semillas (4).

TRIVIÑO (1990), afirma que su fructificación varía ampliamente, pues tiene una cosecha principal y varias secundarias, que en algunas épocas alcanzan tres floraciones adicionales que se traslapan con el período principal de cosecha. En la Costa Atlántica comienza la producción de semillas a partir de enero-febrero en las formaciones más secas, bosques muy seco tropical (bms - T), en las más húmedas (bs - T) y (bh - T) se presenta entre marzo y abril. En esta zona la época reproductiva se concentra en una temporada anual (25).

En la región andina y sus valles adyacentes, se reporta una cosecha principal a principios del año (marzo) y una mitaca a mediados del año (septiembre). En el piedemonte llanero, la fructificación tiene lugar en febrero/marzo (ver anexo) (25).

La fructificación de la especie en la zona cafetera colombiana se presenta en los meses de: comienzos de enero a finales de febrero y de julio a octubre (la cosecha más abundante) (1) (13) (22).

### 4.1 La Semilla

Las semillas de *T. rosea* son aladas (15) o membranosas (27), ricas en grasas (29) (19) (4).

MAHECHA (1983), apunta con respecto a la semilla, que su testa es bastante delgada y frágil (17).

BERMUDEZ (1988), describe las semillas del Ocobo, como blandas, comprimidas, discoidales y permeables, provistas de dos alas membranosas laterales, están dispuestas en gran número dentro de las vainas (4).

El mismo autor, con respecto a la composición química anota que uno de los factores a considerar es su alta composición de lípidos, los cuales sufren un rápido deterioro oxidativo, así la caracterización química de la especie es:

- Carbohidratos 27.48 - 28.94 %
- Lípidos 42.64 - 45.04 %
- Proteínas 27.29 - 29.59 % (4).

TRUJILLO (1990), anota los siguientes análisis de la composición química de las semillas de *Tabebuia rosea*, llevados a cabo en la Universidad Distrital:

Tabla 2. Constitución Química de la Semilla de Ocobo

COMPOSICION QUIMICA					
Procedencia Municipio-Depto	Germinación	carbohidratos	Lípidos	Proteínas	CH (Rango) %
Apartadó-Ant FM	95.0	27.48	45.04	27.47	8.5-10.5
Neiva-Hulla FM	84.5	27.75	45.64	29.59	8.5-10.5
Necocli-Ant FM	67.0	28.94	43.76	27.29	8.5-10.5
Chinchiná- Caldas FV	11.00	40.69	37.81	21.59	8.5-10.5

FM = fruto maduro

FV = fruto verde

Tomado de: "El Uso de los Agentes Antioxidantes Para Conservar la Viabilidad en Semillas de *Tabebuia rosea*" (29).

TRUJILLO, anota además, que el cuadro claramente indica el nivel alto de lípidos, lo que favorece la oxidación provocando la pérdida de la semilla, complementa además que el mayor contenido está en la membrana lo cual inicia el proceso de muerte de las células por daño de membrana (29).

#### 4.1.4. Dispersión

Por tener el fruto de *T. rosea*, la característica de presentar dehiscencia anemófila y ser alada su semilla, alcanza buenos radios de dispersión (11) (27) (29) (13).

BERMUDEZ (1988), al respecto anota, que las cápsulas en el período de maduración, durante el tiempo seco se abren y liberan las semillas, agrega además que el centro de gravedad del aparato diseminador está en el medio, por eso la semilla vuela como móvil ondulante e irregular no rotativo, sistema diseminativo que resulta eficaz (4).

#### 4.1.2. Calidad de la semilla

En *T. rosea* el número de semillas por Kilogramo puede ir de 30.000 - 50.000, alcanzando usualmente una pureza del 60 - 80% (27), estas poseen una potencia germinativa que va del 70 - 95 % y una viabilidad de 12 - 14 días en condiciones ambientales (11).

En número aproximado de semillas por kilogramo es de 40.000 con una potencia germinativa entre 75 - 95 % y una supervivencia después de la plantación de 90% (11).

BERMUDEZ (1988), anota los siguientes datos en cuanto a la calidad de la semilla de Ocobo; el número de semillas por kilogramo es de 30.000 - 50.000, posee un poder germinativo que oscila entre 60 - 95% (4).

TRUJILLO (1984), presenta el siguiente informe de la calidad física de la semilla:

Rango de pureza %	87-95
Peso de mil semillas (gr.)	16-22
Número de semillas	
Puras + impurezas (Kg)	42.000-75.000
Número de semillas viables (Kg)	20.000-43.000
Porcentaje de germinación	47-93
CH %	6-19

El mismo autor en (1986), anota las siguientes características físicas de la calidad de la semilla, en el Manual general sobre uso de semillas forestales:

Rango de pureza %	88-98
Promedio de pureza %	93.1
Peso mil semillas	
puras + impurezas (g)	19.20
Número de semillas puras (g)	52
Rango número de semillas	
puras + impurezas (Kg)	41.900-69.900
Promedio número de semillas	
puras + impurezas %	30.404
Rango de germinación %	42-92
Promedio de germinación %	71.6
Valor real semillas vivas %	66.6
Promedio contenido de humedad %	10.5 (30)

El mismo autor en (1990), anota que la semilla alcanza sin ningún tratamiento previo, sólo limpieza, hasta un 85 - 90 % de germinación (29). Por su parte ACERO (1985), anota las siguientes características para la semilla:

Número de semillas / Kg	43.222
Porcentaje de pureza	99%
Número de frutos / Kg	49
Número de semillas por fruto	165
Porcentaje de germinación	75% (1)

Trabajos realizados por La Federación Nacional de Cafeteros, reportan las siguientes características, en cuanto a la calidad de la semilla:

Número de semillas / Kg	43.238
Porcentaje de germinación	75 (1)

ROJAS (1985), reportado por TRUJILLO (1990), señala que el Ocobo, como buena parte de

los árboles tropicales, presenta semillas con muy corta viabilidad, a lo cual se suma el hecho de la irregularidad de las fructificaciones y de la dificultad para encontrar árboles adecuados (28) (29).

Es de anotar que la pérdida de la viabilidad en esta especie se manifiesta por una coloración oscura característica de la oxidación de sus tejidos. Los síntomas evidentes son: el cambio en la coloración de la testa y el embrión, decrecimiento progresivo de la capacidad de germinación, incremento en el número de plántulas anormales, baja tolerancia a las condiciones de almacenamiento, sensibilidad a la radiación, presencia de hongos y incremento de la temperatura durante el almacenamiento (28) (29).

Teniendo en cuenta lo anterior TRUJILLO (1990), reporta a CARDOZO (1988), quien indica que antes de la aparición de los síntomas morfofisiológicos ocurren cambios bioquímicos y daños subcelulares, como por ejemplo acumulación de sustancias tóxicas, disminución de la tasa respiratoria y de síntesis de ATP, reducción de la síntesis de proteínas y RNA; entre otros (28).

Con base en lo anterior, no se puede contar con semilla viable para cada una de las dos posibles épocas de siembra en el año, especialmente en la costa norte (ROBBINS, 1980; ROJAS, 1985; TRUJILLO, 1987) (29).

TRUJILLO, anota además que el alto contenido de lípidos propicia la pérdida de viabilidad por oxidación; también reporta otros estudios adelantados por CONIF (1988), en los cuales informan que el contenido de grasas es de 25.97%, correspondiendo a la composición de estos lípidos el ácido mirístico con un 0.02% y el ácido linoléico con un 1.35%, siendo este último el que más influencia tiene en la oxidación (29).

BERMUDEZ (1988), en un estudio sobre la interrelación del contenido de humedad, la composición química y el almacenamiento en el sostenimiento de la viabilidad y la germinación en semillas de 2 especies, entre ellas *Tabebuia rosea*, encontró:

- Un rango de contenido de humedad de equilibrio para condiciones de 13 grados centígrados y 75% de humedad relativa para la especie fue de 8.5 - 9.1%.
- La semilla de Ocobo contiene muchos lípidos que son hidrofóbicos, haciendo bajo el nivel de retención de agua (lo contrario con la celulosa y el almidón que son higroscópicos).
- Se considera una semilla "oleaginosa" por su alto contenido de lípidos, su poder germinativo es consecuencia directa del aumento ó disminución de lípidos, tendiendo en cuenta que su oxidación incide directamente en la longevidad del almacenaje y la germinación.
- Se considera que la semilla de *T. rosea*, se encuentra en un deficiente estado de madurez fisiológica, cuando posea un contenido de lípidos inferior al 42%, por lo tanto no se debe usar para almacenar ó germinar.
- El factor que incide y presenta el mayor efecto sobre la pérdida de viabilidad, en un corto período de tiempo (inferior a un mes) es el deterioro oxidativo de los lípidos, debido que al secarse en tan poco tiempo la semilla y llegar a valores extremos, remueve la capa molecular de agua protectora del proceso oxidativo.

- Su germinación oscila entre 67 y 92%, alcanzada entre 9 y 12 días (4).

#### **4.1.3. Colección**

Por el fruto sufrir dehiscencia anemófila se recomienda hacer la colecta antes de que éste abra, es decir cuando presente una coloración verde amarillenta (11) (1).

TRUJILLO (1986), anota al respecto de la colección, que ésta debe ejecutarse 2 ó 3 días después de la apertura del fruto lo cual ocurre cuando su coloración se torna oscura (27) (29).

BERMUDEZ (1988), recomienda que la recolección de los frutos debe realizarse en el árbol, la semilla puede ser tomada también directamente del árbol en las cápsulas recién abiertas o las recientemente caídas en proximidad del árbol y que se encuentren frescas, Tanto cápsulas como semillas deben ser empacadas en bolsas de tela (4).

##### **4.1.3.1 Árboles semilleros**

Los árboles semilleros escogidos deben presentar buen porte, fuste largo y recto y buenas características fenotípicas, asegurando así la selección de un buen genoma a través de las semillas.

La recolección debe preferiblemente hacerse del árbol semillero por cuanto esto garantiza la obtención de frutos con buenas características de maduración, lo cual posibilita tener un buen rango de seguridad en cuanto a la madurez de la semilla.

##### **4.1.3.2 Manejo de frutos y semillas**

Las semillas de *Tabebuia rosea* son blandas y permeables, se recomienda para su extracción, inducir la apertura del fruto sometándolo a la acción del sol y del viento. Es recomendable además limpiar las semillas a mano, teniendo el cuidado de producir un desalado brusco (27) (29).

##### **4.1.3.3 Almacenamiento**

La semilla de *Tabebuia rosea* es en general de fácil consecución, debiéndose almacenar en ambientes fríos y secos, puesto que al medio ambiente su viabilidad es muy corta, mientras que en medios controlados, esta se puede mantener por mayor tiempo (11).

Igualmente TRUJILLO (1986), reporta como método de almacenamiento el sistema en frío de 0-4 grados centígrados en recipientes herméticos (27).

Otros autores afirman que si se almacena en medio seco y frío, puede alcanzar una viabilidad de 6 meses a dos años (27).

Más recientemente, TRUJILLO (1990), con el objetivo de evaluar la eficacia de antioxidantes: carbón activado, L - cisteína, ácido ascórbico y ácido cítrico, aplicados solos y en mezcla; y del almacenamiento al vacío bajo condiciones de luz y oscuridad para evitar la pérdida de viabilidad en las semillas del Ocobo, encontró que el mejor tratamiento fue el de las semillas almacenadas al vacío y en la oscuridad ya que después de seis meses mostraban un 58.6% de germinación, este resultado fue significativamente superior que los mostrados

por otros tratamientos (28).

También menciona el autor que en estudios recientes, se ha demostrado que las semillas de esta especie, se conservan por más tiempo almacenándolas a una temperatura de 20 grados centígrados y 10% de contenido de humedad, y recomienda combinar este método con el uso de vacío (-02) y un manejo de frutos y semillas bajo luz verde para lograr por más tiempo la viabilidad de la especie (29).

BERMUDEZ (1988), recomienda que para el almacenaje, a pequeña y mediana escala, debe tenerse en cuenta que la viabilidad de la semilla se pierde rápidamente, a pesar de las condiciones controladas; experiencias de almacenamiento en frío entre 0-4 grados centígrados, en recipientes herméticos indican una pérdida de viabilidad entre los 3 - 6 meses de efectuado el almacenaje (4). Recomienda además, que para obtener un almacenaje hermético y que la respiración de la semilla sea escasa y entre en letargo, se debe cambiar el empaque (Bolsa de polietileno calibre 8), por bolsa de aluminio que tiene la propiedad de no permitir el intercambio de gases a través de ella.

También reporta que un contenido de humedad entre 10 - 15% es el ideal para comercializar en gran escala para bancos de semillas, debido a que se ha comprobado al efecto positivo de las bajas temperaturas sobre la conservación de esta especie, con un contenido de humedad de hasta 14%, conserva viabilidad almacenada en cámara fría hasta por 6 meses (4).

JOSHIO & MARQUEZ, citados por BERMUDEZ (1988), reportan experiencias realizadas en México en las cuales se apartan de los otros autores al indicar, que las condiciones en cámara seca, son la más adecuadas para la especie independientemente del tipo de envase, siempre y cuando sean almacenadas con un contenido de humedad inicial alrededor del 8%.

Además afirman que el contenido de humedad crítico para la especie se sitúa alrededor del 14%, pudiendo atenuar los efectos negativos almacenando las semillas en estas condiciones pero a temperaturas bajas (4).

Trabajos de VEGA, PATIÑO y RODRIGUEZ, citados por BERMUDEZ (1988), muestran que las semillas de *Tabebuia rosea* mantienen la viabilidad por un período de dos meses a un contenido de humedad de 6% y con un porcentaje de germinación del 80%. En condiciones de 20 grados centígrados y 50% de humedad relativa (4).

#### **4.1.4. Germinación**

##### **4.1.4.1 Tipo de germinación**

El tipo de germinación de *Tabebuia rosea*, se caracteriza por ser epigea (1) (22).

##### **4.1.4.2 Tiempo de germinación**

DELGADO & RODRIGUEZ (1985), anotan que sembradas en hileras pueden germinar a las 2 ó 3 semanas (11). La germinación inicial se presenta 10 - 15 días después de sembrada (4); teniendo en cuenta que puede germinar en su totalidad si la semilla es fresca, es decir de colecta reciente (27) (13).

TRUJILLO (1986), anota que la semilla puede germinar al 5 día de sembrada y que el último día de germinación se presenta hacia el día 15 (30). ACERO (1985), reporta, con respecto al tiempo de germinación, los siguientes datos:

- Inicio de la germinación . . . . . a los 10 días.
- Punto máximo de energía germinativa . . a los 3 días.
- Período de germinación . . . . . 14 días (1).

#### **4.1.4.3 Tratamiento pregerminativo**

Como tratamiento pregerminativo, DELGADO Y RODRIGUEZ (1985) recomiendan inmersión en agua fría durante 1 o 2 días (11).

TRUJILLO (1986), anota en el manual general sobre el uso de semillas forestales, como tratamiento indicado, la inmersión de semillas de *T. rosea* a temperatura ambiente durante 24 horas (30) (17) (13). ACERO (1985), confirma este tratamiento y anota que es efectivo si se realiza inmediatamente antes de la siembra (1).

## **5. PRODUCCION EN VIVERO**

### **5.1. Sustrato**

Es una especie de fácil manejo en el vivero; las semillas se siembran en germinadores de tierra arenosa, desinfectada previamente con un producto apropiado (27).

### **5.2. Profundidad**

Las semillas aladas de *T. rosea* se siembran con relativa facilidad, aprovechando su fácil manejo y un sustrato arenoso adecuado. La profundidad de siembra preferiblemente debe ser de entre 0.5 - 1 cm, es decir ligeramente cubierta con una fina y delgada capa de sustrato, de tal modo que simultáneamente brinde protección sin impedir o dificultar el proceso germinativo (27).

### **5.3. Densidad**

En las eras *T. rosea*, con material vegetativo se puede sembrar a una densidad aproximada de 20 a 25 cm. (11).

### **5.4. Sistema**

Se recomienda sembrar las semillas en hileras (11), a una profundidad aproximada de 5 mm de modo que queden lo suficientemente cubiertas para que el riego no las destape, este sistema facilita las labores de manejo e impide la fuerte competencia que se origina cuando la siembra se hace a "voleo" (27) (11).

Una vez sembradas las semillas se tapan con una ligera capa de la misma tierra, en lo posible protegiéndolas de las lluvias fuertes, los pájaros y los roedores, esto se logra con cubierta de diferentes materiales o angeos; se hace necesario proporcionar suficiente

humedad procurando uno o dos riegos diarios hasta cuando se presenta la germinación (27).

## 5.5. Trasplante

RIVERA & TRIVIÑO (1985), reportan que a las plántulas de *T. rosea* se les puede realizar trasplante inicial del germinador, a era o bolsa cuando posean el primer par de hojas verdaderas (11).

TRUJILLO (1986), en general anota que las plántulas se pueden trasplantar de 1 - 3 meses después del inicio de la germinación (27). Se recomienda que luego de transcurridos 30 días en el germinador las plántulas están listas para llevar a las eras, donde se debe tener la precaución de colocar con antelación un umbráculo que evite la acción directa de los rayos del sol sobre el material trasplantado; transcurridos 6 meses el brinjal puede ser extraído de la era, de diferentes formas, procurando no afectar la raíz principal (11).

Se puede realizar poda de raíz para el trasplante y sólo se presenta como consecuencia una leve disminución en el crecimiento; al hacer esta poda de raíz se recomienda realizar una poda de hojas dejando un mínimo de la mitad de las que poseía (27).

TRUJILLO (1986), anota que el trasplante se puede realizar después del mes de germinadas las plantas bajo los siguientes sistemas:

- Trasplante a recipiente para plantaciones con pan de tierra; Los recipientes para trasplante (bolsas de polietileno, papel y otras) de 12 - 18 cm de profundidad y 8 - 12 cm en promedio de diámetro, se llenan con tierra fértil. Las plántulas con una dimensión variable de 5 - 10 cm de altura, se extraen cuidadosamente de los germinadores depositándolas en un balde con agua o material húmedo a temperatura ambiente, evitando el sol directo y el contacto de las raíces con las manos.

Con una estaca de 1-2 cm de diámetro se hacen huecos suficientemente profundos en cada bolsa y en ellos se colocan las plántulas con especial cuidado de no doblar las raíces para que queden bien extendidas; en caso contrario deben podarse utilizando un elemento de corte debidamente afilado; luego se llena el hueco apretando su superficie para evitar que queden "bolsas" de aire, debe por demás regarse en abundancia (27).

- Trasplante a eras para plantación a raíz desnuda:

Para la plantación a raíz desnuda es necesario construir eras de 1 m de ancho por largo variable. Su suelo debe ser fértil, suelto y estar muy bien removido; las plántulas se extraen del germinador en la misma forma y con los mismos cuidados que para el trasplante a bolsa y se distancian las plántulas a 10 cm (100 por metro cuadrado) y se mantienen en la era hasta cuando alcancen un tamaño de plantación de 20 - 30 cm (27).

- Trasplante a eras para plantación por pseudoestaca :

Para este sistema deben construirse eras preferiblemente de 1 m. de ancho por largos variables dependiendo del volumen de producción; el suelo debe ser suelto

y fértil para facilitar el crecimiento de las plántulas, que son trasplantadas de las eras de germinación con un distanciamiento de 20 x 25 cm, con el propósito de facilitar el desarrollo del árbol.

Independientemente a la altura, que puede alcanzar dimensiones de 1 - 2 m, es necesario que el diámetro sobre el cuello de la raíz alcance dimensiones de 1 - 2 cm para proceder a tomar las pseudoestacas, material que se obtiene cortando el tallo con un machete bien afilado en forma oblicua a una altura de 15 - 25 cm del cuello; se procede igualmente a desenterrar la raíz y se corta en una dimensión similar, eliminando las raíces secundarias, obteniendo de esta manera la pseudoestaca para llevar al campo, lo cual facilita las labores de plantación, la única desventaja de este sistema es que el tiempo de producción en vivero es un poco más largo. Al campo se trasplantan en costales formando grupos homogéneos, evitando que el roce fuerte descortee las pseudoestacas (27).

## 5.6. Labores culturales

### 5.6.1. Riego

MARTINEZ (1987), recomienda en especial durante los 4 primeros meses, dos riegos diarios, con abundante agua, a buena distancia para evitar el destape de la semilla o el deterioro físico o mecánico de los brizales por la fuerza del agua, este procedimiento se puede prolongar aún hasta los 8 meses de edad evitando la sobresaturación de agua pues inicialmente se presenta un retardo en el crecimiento y posteriormente se puede llegar a la muerte por el deterioro masivo de la raíz (19).

## 5.7. Problemas fitosanitarios

En vivero *T. rosea* es susceptible al ataque de un nemátodo (*Meloidogyne incognita*) que causa pérdidas en el desarrollo y calidad de las plántulas. El ataque puede proyectarse hasta las condiciones de campo ya que las larvas se enquistan en la raíz originando agallas de tamaños variables que reducen la capacidad de absorción (27).

ACERO (1985) y La Federación Nacional de Cafeteros, al respecto anotan que, cuando no se hace desinfección de los almácigos frecuentemente se presenta el ataque de nemátodos, lo que da como resultado un material muy defectuoso (1).

El nemátodo se puede combatir con la aplicación de 3 g. de Carbofuran por plántula, o con Aldicarb, que aunque más lento también tiene amplio poder erradicativo de la enfermedad (27).

TRIVIÑO (1990), hace un reporte de microorganismos identificados, en el laboratorio de patología del INDERENA, Estación Forestal La Florida (Bogotá), en frutos y semillas de *T. rosea*: Insecto perforador (Coleoptero) de silicuas y semillas, no identificado; presencia de hongos: *Fusarium sp.*, *Pestalotia sp.*, *Nigrospora sp.*, *Cladosporium sp.*, *Botrydiplodia sp.*, *Curvularia sp.* y ácaros no identificados (ver anexo) (25).

TRUJILLO (1989), reporta en el departamento de Cundinamarca, un ataque en plántulas de 2 meses, que afectó toda su estructura y que mostró como sintomatología chancros en el tallo y secamiento de toda la planta, el porcentaje de infección en plantación fue del 100%

mientras que en cultivo fue del 30%; el agente causal fue identificado como *Rhizoctonia sp* y *Phoma sp*. El mismo autor formula recomendaciones para la prevención y control así:

- ***Rhizoctonia sp***: Evitar el exceso de humedad (buen drenaje).
- ***Phoma sp***: Disminuir la densidad de siembra, no sembrar bajo estructuras de sombra que impidan la circulación de aire, eliminar y destruir las plantas enfermas, controlar las malezas, modificar la textura del suelo, revolviéndolo con arena en relación 3 : 1, tratar el suelo antes de la nueva siembra con Terrazole, Vapan o Ditrापex, seleccionar la semilla y tratarla con Vitavax o Brasilcol (28).

## **5.8 Propagación**

### **5.8.1. Regeneración natural**

En *T. rosea* el proceso de regeneración natural es abundante, siendo fácil encontrar rebrotes de cepa (1).

### **5.8.2. Regeneración artificial**

#### **5.8.2.1 Raíz desnuda**

Se puede sembrar con este sistema teniendo en cuenta hacer la poda de hojas y raíz, recomendándose este método para zonas de alta precipitación (11).

#### **5.8.2.2 Estaca**

Ha demostrado ser una especie que presenta algunas limitantes tanto en la consecución, como en el mantenimiento de la viabilidad de sus semillas, pero pese a esta deficiencia, presenta características que la hacen promisoría para la propagación por este sistema. El rango de densidad que permite varía de 1 - 2 m.; debiendo tener en cuenta que las estacas deben tomarse de los árboles que demuestren las mejores condiciones, a una altura de 10 cm. de D.A.P. (11).

QUIJADA & GUTIERREZ (1972), en estudios sobre las características de propagación de algunas especies de Venezuela, anotaron con respecto al Ocobo, que este es muy fácil de reproducir en forma vegetativa (estaca), presentando un promedio de sobrevivencia por encima del 80%, lo cual se considera bastante alto (22).

Según HARTMAN & KESTER citados por REMBERTO (1990), para la propagación por este sistema el enraizamiento de la estaca es fundamental, por lo que debe tenerse en cuenta entre otros factores: la edad de la planta, condición de la estaca, el tiempo de recolección, medio de enraizamiento y tratamientos especiales (22).

MENA & OROZCO (1986), sugieren que para este sistema deben utilizarse árboles jóvenes y estacas provenientes de ramas plagiótropas basales. El esqueje debe tener por lo menos cuatro hojas abiertas, dos nudos y yema en el apice; el corte debe efectuarse un poco debajo del nudo más interior y los esquejes seleccionados deben presentar buena sanidad y vigor; la época de siembra de los esquejes debe seleccionarse evitando que durante el enraizamiento se presenten vientos por que inciden en el porcentaje de esquejes enraizados. Los autores anotaron además que es de gran importancia adecuar las técnicas

de propagación vegetativa en plantas nativas, con el fin de impulsar su empleo, mantener su potencial genético y establecer sus posibilidades de utilización (22).

REMBERTO (1990), en su investigación sobre la propagación por estaca de seis especies forestales nativas, incluido *Tabebuia rosea*, (obtuvo el material de trabajo del arboretum de la Universidad de Córdoba, el cual se encuentra ubicado en el bosque seco tropical) tomó muestras de la zona media de la copa con tres longitudes (20, 30, 40 cm) y tres grosores (mayor que 1, mayor que 2 y menor que 2cm) dejando en lo posible números similares de yemas en todas las estaquillas, las cuales fueron defoliadas y parafinadas; el extremo superior cortado en bisel y el basal con corte recto. Las estacas no tenían daño mecánico ni se produjo durante el corte y manipuleo (22).

Las estaquillas así obtenidas se sembraron en una mezcla de arena, limo y materia orgánica en proporción 1:1:1; la que fue debidamente desinfectada, proporcionándole además una frecuencia de riego, de dos veces al día teniendo en cuenta que no se presentara encharcamiento. Con estas condiciones de sustrato se procede a realizar la siembra en forma vertical poniendo una tercera parte de la longitud inmersa en el sustrato.

El autor pone de presente que el intento de propagación puede fracasar por el mal manejo de las estaquillas en las medidas preventivas de la deshidratación o por no tener en cuenta la etapa fenológica, pues los propágulos sobrevivientes muestran en su etapa inicial brotamiento normal si las estacas son grandes y gruesas (22).

MARTINEZ compara sus resultados con los obtenidos por CORTES (1983), quien señala que en su experimento las estaquillas brotadas en su totalidad murieron al poco tiempo de establecidas, sin embargo eso no coincide por que en este ensayo fue muy alta la brotación en todos los tratamientos (18 - 100%), notándose que el fenómeno de brotación parece estar asociado al grosor de la estaquilla, lo cual demuestra una relación directamente proporcional entre el grosor y la longitud, de tal modo que al aumentar el grosor la estaquilla demora más tiempo para emitir la brotación epigea. Estas observaciones son compartidas por otros autores que han realizado investigaciones de propagación por este sistema para otras especies (DÍAZ 1986; MENA & OROZCO 1986, (con siete cueros) (22).

Tres meses después de establecidas las estaquillas se evaluaron, observándose que sólo del 4 al 20% de estas tenían callos; algunas vivas aún, sobre todo las gruesas (30 a 40 cm de longitud) pero las estaquillas con callo (de 20 cm de longitud) presentaron una alta mortalidad.

El tamaño de la estaquilla al igual que su grosor parece no tener influencia en la formación de callosidad en esta especie aunque QUIJADA (1990) y GUTIERREZ (1972) anotan que el agotamiento de las reservas son los inductores de la callogénesis solo si las condiciones son propicias.

El régimen hídrico y la brotación epigea estimulan la rizogénesis, ya que según WRIGHT (1964), las láminas florales estimulan el transporte basipeto auxínico. Estas afirmaciones fueron observadas durante el ensayo de remoción periódica de estaquillas al azar sobre todo después de 2 meses de la siembra y se realizaron muestreos periódicos sobre los propágulos en toda el área experimental.

En enraizamiento de las estacas parece mostrar una tendencia creciente (en la medida en

que éstas tengan mayores reservas) tanto en la longitud como en grosor llegando a ser hasta del 56 - 88% teniendo arraigo aceptable, ya que la fibrosidad y cantidad de raíces era considerable (22).

Las estaquillas pequeñas y delgadas presentaban raíces muy delgadas y largas, contrario a esto las estaquillas gruesas de 40 cm mostraban raíces pequeñas y gruesas aunque el anava, no mostró diferencias significativas entre los tratamientos ni en la interacción grosor por longitud sobre el porcentaje de enraizamiento; es notorio observar que los valores presentan una tendencia a sobrevivir más en las que tienen mayor grosor y más reservas (22).

De las estacas enraizadas las que sufrieron mortalidad mayor (alrededor de 1/3 del total), fueron las de 20 cm. de longitud y fue descendiendo en la medida en que su tamaño era mayor (22).

REMBERTO (1990), saca en conclusión, que la mejor época de tomar las estaquillas para la propagación vegetativa de *T. rosea* es la posterior al semillero, poco antes del inicio de las lluvias (marzo - abril); y por último el autor anota que la mortalidad se reduce al controlar variables ambientales y de manejo (22).

CORTES (1983), en un ensayo sobre propagación por estacas de *T. rosea*., localizado en un vivero del INDERENA, en la vereda de Villa de Leyva, municipio de Sabana de Torres (departamento de Santander), utilizando estacas de 90, 50 y 30 cm de largo, por 9,5 y 3 cm de diámetro respectivamente, encontró los siguientes datos:

En Ocobo a los 90 días, la sobrevivencia de las estacas fue de 69.4% (a los 15 días la sobrevivencia era de 100%). A los 180 días sobrevivía el 38.9% de las estacas, llegando a los 270 días sólo el 12.2%, la sobrevivencia a los 315 días fue de 7.8% (10).

En cuanto al porcentaje de brotes vivos el autor apunta, que aumentó hasta los 90 días (174) brotes, para comenzar a disminuir por secamiento, primero lentamente para después acelerarse hasta los 270 días, por último quedó un promedio de 35 brotes, los cuales disminuyeron a los 315 días quedando 21 (10).

Refiriéndose al promedio de hojas de cada brote, el autor reporta que, hasta los 90 días el número promedio de hojas por estaca llegó a 180; entre los 90 y 270 días el promedio de hojas disminuyó a 145 (10).

Observó además, que existe una correlación significativa entre la longitud del brote (más largo) y el número de raíces producidas por estaca, así entre más largo el brote mayor la formación de raíces, lo que es comprobación de lo afirmado por KONIG & MELCHOR (1978) (10).

El autor concluye del ensayo de prendimiento con *ABEBUIA ROSEA*, lo siguiente:

- Las estacas presentaron un prendimiento de 7.8%, después de 315 días de establecido el ensayo.
- Las estacas de Ocobo que a los 315 días de plantadas presentaron brotes vivos, raíces y hojas se consideran prendidas.

- No hay diferencia estadística en el prendimiento de estacas de diferentes longitudes.
- Entre mayor longitud tenga el brote más largo, y entre más hojas tenga la estaca, mayor es la formación de raíces.
- No hay diferencias de prendimiento de las estacas obtenidas de la parte alta y baja de la copa, como tampoco en las obtenidas de diferentes árboles (10).

### 5.8.2.3 Pseudoestaca

*Trosea* se puede reproducir por este sistema, recomendándose plantarla con una densidad de 20 x 25 cm (11) (9).

DELGADO & RODRIGUEZ (1985), reportan que el *Ocobo* se puede sembrar por medio de pseudoestacas de 35 cm de longitud, para lo cual se requiere una permanencia en las eras de 4 a 6 meses. Al término de este tiempo, se trasplanta tratando de no afectar la raíz principal y se corta la parte aérea a los 20 ó 25 cm del cuello de la raíz, podando las raíces secundarias y se deja aproximadamente 15 cm en la parte radical; este material vegetativo no debe exponerse directamente al sol, manteniéndolo en medios húmedos y desinfectados (11).

### 5.8.2.4 Cepellón

Cuando el *Ocobo* se planta en cepellón se emplean plántulas de 30 cm de altura, las cuales han permanecido de 3 a 5 meses en el vivero (11).

## 6. PLANTACION

### 6.1. Métodos de plantación

DELGADO & RODRIGUEZ (1985), afirman que *T. Rosea* se puede manejar silviculturalmente por el sistema de tallar (11). Por otro lado TRIVIÑO & RIVERA (1985) anotan que se puede sembrar en masas puras, con distancias de 2 x 2 m; 3 x 3 m; ó 2.5 x 2.5 m (25) (11).

Si se utiliza material vegetativo, debe realizarse una limpia total del área, y se procede así a realizar el trazado para la plantación pudiéndose hacer a una distancia de 3 x 3 m en tresbolillo, haciendo un ahoyado de 20 cm de profundidad por 15 cm de diámetro y alrededor se realiza el correspondiente planteo con 1 m de diámetro (11) (27).

La distancia de plantación y número de árboles por hectárea más usuales corresponden a distanciamientos de 2 x 3 a 4 x 4 m, es decir 1.666 y 625 árboles (33).

TRUJILLO (1986), anota que las distancias cortas ente árboles ofrecen una mayor probabilidad de selección, pero su plantación por hectárea es más costosa por el mayor número de árboles, este sistema se recomienda cuando existe un mercado para maderas rollizas de pequeñas dimensiones (27).

En cada sitio demarcado se ejecuta un plateo (limpieza del suelo con diámetro de 60 - 80

cm); en el centro del planteo se remueve la tierra dejando un hueco alrededor de 20 cm de diámetro por 20 cm de profundidad para plantación a raíz desnuda (27).

ESPINOZA & BUTTERFIELD (1989), establecieron un ensayo con 13 especies maderables realizando una plantación en 1985, entre las cuales estaba el Ocobo, bajo condiciones de bosque húmedo en Costa Rica (Centroamérica); plantaron parcelas de 49 árboles (7 x 7 árboles) y espaciamiento de 2,0 x 2,0 m. La preparación del sitio consistió, en la limpieza con machete, cortando los árboles remanentes y quemando parcialmente el sitio; se utilizaron plántulas en bolsa y se evaluó cada 6 meses. Los resultados obtenidos demostraron que *T. rosea*, muestra la mejor sobrevivencia (98%) (24).

#### 6.1.1. Plantaciones mixtas

CAYCEDO & VAN DER POEL (1988), reportan ensayos de plantación del Ocobo, asociado con Peinemono y Cedro, utilizando una densidad de siembra de 6 x 6.5m (9).

#### 6.1.2. Plantación Agroforestal

Se reporta el Ocobo sembrado en sistemas agroforestales y en fajas, anotando que este sistema disminuye costos, proporciona sombra y evita la resequedad del suelo (11).

MAHECHA et;al (1984) reportan el cultivo mixto de *T. rosea* con café, en el bosque subandino, correspondiente a la sierra nevada de Santa Marta y Guajira (18).

VEGA & VARGAS (1989), en su investigación sobre *Tabebuia rosea*, plantaron esta bajo tres distanciamientos en asocio inicial con yuca, donde se evaluaron tres distancias de siembra en parcelas de 26 árboles cada una; 3 x 4m; 4.5 x 5m, que se combinaron con las variedades de yuca: CMC-489-1, HMC-1 y CMC 3425.5 cultivada a 1.5 x 1m. (31).

El Ocobo y la yuca se plantaron simultáneamente (agosto 1980); después de la primera cosecha de yuca, sucesivamente se cultivo yuca HMC-1 luego frijol abundancia y después

lulo (*Solanum quitoense*).

Al cabo de 7 años, el Ocobo registró una sobrevivencia promedio del 72%. No se registraron diferencias significativas entre los distanciamientos, como tampoco por el efecto de la combinación con yuca (31).

Para la combinación Ocobo / Yuca, los autores anotan los siguientes cuidados: se tumba el rastrojo a ras del suelo, se realiza el trazado, estaquillado, ahoyado y siembra (31).

El crecimiento en altura osciló entre 1.18 y 1.75 m/año, correspondiendo el mayor incremento a las parcelas plantadas a 4.5 x 5m (asociado con yuca) y el menor a las de 3 x 4m (sin asociar con yuca). Las variaciones en el crecimiento se las atribuyó a la calidad del sitio; el IMA (incremento medio anual) del diámetro con corteza del Ocobo (IMA-d-cm) osciló entre 1.67 y 2.25 cm/año (31).

Cuando el Ocobo se asocia inicialmente con cultivos hay una tendencia a que la primera bifurcación se presente a mayor altura en comparación con el plantado solo. La variedad de yuca HMC-1 registró la mayor producción (40.6 Ton/ha) mayor peso promedio/mata (6.1 kg/mata) y mayor número de tubérculos/mata (8.8 tubérculos/mata) (31).

Además los autores anotan algunos problemas en los diferentes asocio como en el caso del frijol, donde se observó durante los primeros dos años que la asociación era muy productiva pero luego se presentaban malezas (herbáceas y gramíneas), especialmente "siempre viva" y en este caso el sombrío hizo fracasar los cultivos (31).

En el asocio con lulo los nemátodos acabaron con éste y los autores creen que a través de las raíces del Ocobo se presentó la plaga, pues en la etapa de vivero los árboles registraron ataques por nemátodos. Siete años después de la siembra no fue necesario sino mantener el control de malezas, mediante la limpieza manual (sin necesidad de herbicidas o fertilizantes); se notó además la proliferación de las hormigas arrieras (*Atta sp*) para lo cual se recomienda aplicar Aldrin (400g) directamente al hormiguero (31).

En cuanto a los cuidados de la plantación en asocio, VEGA & VARGAS, mencionan que son convenientes las limpiezas, pues buscan favorecer el cultivo agrícola y los árboles; la primera limpieza se debe realizar a los 50 días, luego a los 5 meses en la parcela de yuca; la tercera a los 7,9 y 11 meses, a los 14 meses (segunda siembra de yuca); a los 24 meses, a los 36 meses (para siembra de frijol); a los 60 meses (siembra de lulo); complementariamente según los autores no fue necesario utilizar ninguna otra técnica silvicultural (podas, aclareos, fertilización, etc.) (31).

Tabla 3. Resultados al cabo de 7.2 años para tres distancias de siembra (*T. rosea*); con y sin el asocio inicial con yuca.

<i>Tabebuia rosea</i> asociada con yuca						
DISTANCIA (m)	S(%)	H(m)	d(cm)	IMA-H(M)	IMA-d(cm)	Hb(m)
3 x 3	79.1	11.89	13.45	1.66	1.87	7.13
3 x 4	70.9	12.07	14.88	1.68	2.07	7.36
4.5 x 5	68.7	12.58	16.12	1.75	2.25	7.17
<i>Tabebuia rosea</i> sin yuca						
3 x 3	68.7	12.2	14.0	1.70	1.95	6.62
3 x 4	68.7	8.5	12.0	1.18	1.67	4.47
4.5 x 4	75.0	11.18	13.57	1.56	1.89	4.98

Tomado y resumido de: "Actividades agroforestales en San José de Apartadó" (31).

La sobrevivencia: (porcentaje de Ocobo) a los 7 años disminuyó hasta un poco menos de la cuarta parte (75%), el promedio general fue de 71.8% (31).

Los registros del incremento medio anual en diámetro IMA-d (cm) oscilaron entre 1.67 y 2.25 cm/año, notándose un mayor índice de crecimiento diamétrico, posiblemente debido a la tendencia de los árboles de Ocobo a bifurcarse desde temprana edad y a baja altura del suelo (31).

Sobre el último registro de campo (7.2 años), se calculó la forma de los árboles expresada como la frecuencia (%) del número de trozas aprovechables de 3m calculadas en los fustes de los árboles existentes en las diferentes parcelas tanto del testigo, como de las

combinaciones, Ocobo/yuca, acogiendo las siguientes categorías:

Tabla 4. Forma de árboles de Ocobo sembrados en asocio y a tres distancias de siembra.

<i>Tabebuia rosea</i> asociada con yuca						
CATEGORIAS DE FUSTES						
DISTANCIA (m)	0	1	2	3	4	5
3 X 3	—	—	—	27.3	54.5	18.2
3 X 3	—	27.3	36.4	36.4	—	—
4.5 X 5	—	7.1	14.3	50.0	28.6	—
<i>Tabebuia rosea</i> sin yuca						
3 x 3	—	—	23.6	34.2	39.5	—
3 x 4	—	2.9	8.8	26.4	5.8	2.9
4.5 x 5	—	—	12.5	34.4	50.0	3.1

Tomado y resumido: "Actividades agroforestales en San José de Apartadó" (31).

- 0 = ninguna troza aprovechable
- 1 = una troza aprovechable
- 2 = dos trozas aprovechables
- 3 = tres trozas aprovechables
- 4 = más de 4 trozos aprovechables
- 5 = se obtiene un fuste cilíndrico de nueve metros

Para las parcelas de los distanciamientos festigo (árboles sin asociar con yuca) se encontró que todos los distanciamientos probados, los correspondientes a 3 x 3m y 4.5 x 5m registraron mayor número de árboles con fustes más rectos y por consiguiente más trozas aprovechables de 3 m; estos mismos tratamientos ocuparon los primeros lugares en el crecimiento en altura total, diámetro y altura a la primera bifurcación (31).

De otra parte se puede indicar que la asociación inicial de cultivos agrícolas induce a que la primera bifurcación en el Ocobo se presente a una altura mayor con respecto a la situación cuando el Ocobo no se asocia a cultivos agrícolas durante los primeros años de crecimiento (31).

Como conclusión, el distanciamiento recomendado sería el más amplio 4.5 x 5 m, debido a que en promedio obtuvo los mayores registros de crecimiento: la mayor altura total 12.58 m, el mayor diámetro con corteza 16.12 cm y la segunda mayor altura de la primera bifurcación 7.17 m. Además en este distanciamiento hay una mayor área libre para cultivos y por ende es posible obtener mayores producciones, así mismo los costos de establecimiento y la complejidad de la plantación se reducen, lo cual es atractivo al pequeño agricultor (31).

CAYCEDO & VAN DER POEL (1988), reportan favorables resultados de la asociación de Ocobo con plátano sembrándolo con un distanciamiento de 3 x 3 m (9).

## **6.2 Técnicas de Plantación**

### **6.2.1. Plantación con pan de tierra:**

El tamaño más apropiado para este tipo de plantación es cuando las plántulas han alcanzado 20 - 30 cm de altura lo cual ocurre entre 3 - 5 meses de sembrada la semilla.

Los recipientes deben ser trasladados al sitio de plantación en cajones o bandejas; debe tenerse la precaución de quitar el recipiente de la plántula al realizar la plantación y podar las raíces que sobresalen del pan de tierra por su parte baja (27).

El pan de tierra se coloca en el hoyo procediendo a taparlo con tierra extraña en su apertura. Debe tenerse cuidado de dejar la tierra del recipiente a ras con la del suelo (27).

### **6.2.2. Plantación a raíz desnuda:**

Cuando las plántulas han alcanzado la altura deseada (20-30 cm) se extraen de la era con una pala plana de modo que se corten las raíces más largas. En el sitio de plantación se sacan las plántulas una a una y se colocan en el hueco agregando tierra y teniendo cuidado de que las raíces queden completamente verticales. En caso de que las raíces sean demasiado largas es aconsejable una pequeña poda para evitar mala posición de ellas lo que posteriormente causaría problemas; igualmente se aconseja la buena práctica de podar algunas hojas sin tocar las de la parte media, para evitar alta transpiración (27).

### **6.2.3. Plantación por pseudoestaca:**

Cuando se siembra bajo este sistema es necesario que la plántula tenga el cuello de la raíz entre 1-2 cm de diámetro.

Es un sistema sencillo, en el cual se toman las pseudoestacas que son fácilmente agrupables y se transportan al sitio de plantación previamente preparado; se entierran de tal manera que quede la mitad de la pseudoestaca dentro del suelo, es decir, hasta el cuello de la raíz, y se compacta la tierra hasta que quede totalmente adherida a la raíz sin bolsas de aire (27).

La plantación con pan de tierra, a raíz desnuda o pseudoestaca debe realizarse durante el período de lluvias (11) (27).

## **6.2. Principales agentes dañinos**

### **6.2.1. Agentes físicos**

CAYCEDO & VAN DER POEL (1988), anotan que la especie se ve afectada en su crecimiento y rendimiento por factores abióticos como clima, suelo e inundaciones entre otros (9).

#### **6.2.1.1 Vientos**

Los árboles de mayor edad de se ven afectados por los fuertes vientos en algunas épocas del año, por poseer copa grande (9).

#### 6.2.1.2 Suelos

El Ocobo no soporta drenaje externo prolongado (inundaciones), soporta sólo este drenaje por un tiempo corto, ya que este fenómeno de forma prolongada ha demostrado afectar la sobrevivencia de los individuos (9).

#### 6.2.2. Agentes biológicos

##### 6.2.2.1 Animales

TRIVIÑO (1978), reporta por primera vez ataques en vivero del nemátodo *Meloidogyne sp* en plántulas de Roble *Tabebuia rosea* hasta en un 80% del material muestreado (26).

Se detectó el ataque por primera vez a finales de 1977, en el vivero de la guarnición militar de Tolemaida (Melgar - Tollma) en plántulas de 3 - 4 meses de edad trasplantadas a bolsas de polietileno y en sustrato abundante en materia orgánica. El agente causal fue identificado como *Meloidogyne sp* por John L. Ruehle, patólogo principal del servicio forestal de Estados Unidos y confirmada la identificación por J.N. Sasser, del departamento de fitopatología de la Universidad de Carolina del Norte.

INDERENA muestra interés en su estudio, pues emplea a *T. rosea Bertol D.C.* como especie nativa para reforestación en regiones tropicales secas y húmedas, por lo que su cultivo en viveros forestales, la intensificación de su cultivo (y monocultivo) hace crecer el riesgo de ataque por nemátodos (26).

#### Síntomas y Signos

##### Follaje:

Las plántulas del Roble en el estado inicial del ataque presentan una clorosis del follaje más viejo, luego esta clorosis se va generalizando y comienzan a aparecer manchas necróticas en el ápice de las hojas. El tejido necrosado invade toda la hoja a lo largo de las nervaduras y posteriormente la hoja se cae presentándose una defoliación completa.

Las plántulas atacadas tienen menos desarrollo en altura y diámetro. Además presentan una sintomatología general similar a la deficiencia nutricional a pesar que la zona radical disponga de bastantes sustancias nutritivas.

##### Sistema Radicular:

Al extraer la plántula de la bolsa presenta un sistema radicular escaso y con abundantes agallas o nódulos. Estas agallas son el resultado de un engrosamiento del tejido de la raíz a causa de la hipertrofia de las células corticales. Las células del cilindro central se ven también directamente afectadas, transformándose en "células gigantes" por disolución de las paredes celulares y fusión de varias células entre sí.

En los casos más avanzados desaparecen las raíces secundarias y pelos absorbentes que llevan a la muerte total del arbolito (26).

## **Sistemas de Control**

### **Generalidades:**

El control de nemátodos en el suelo es difícil y a veces costoso, pero sin duda imprescindible para obtener plántulas sanas y éxitos en el programa de reforestación.

El fin principal del control es reducir la población de nemátodos a niveles tan bajos que su daño no sea económicamente significativo. Una vez que un vivero esté infectado por nemátodos fitopatógenos es casi imposible su erradicación, sin embargo es posible tomar algunas medidas preventivas para evitar su entrada o mantener su población en niveles tolerables. Para combatirlos se pueden utilizar los siguientes métodos:

### **Precauciones mecánicas**

No se debe acarrear tierra para vivero de lugares donde se presume la presencia de nemátodos fitopatógenos; también de lugares de donde no se posee información, la tierra acarreada se debe desinfectar por lo menos con formol al 10% o emplear algún nematocida como Nematicur, Ditrápex o Bromuro de metilo (26).

### **Método cultural**

Los nemátodos son parásitos obligados, por lo que no pueden alimentarse ni reproducirse a menos que existan plantas susceptibles en su crecimiento. Si se mantiene un campo sin plantas susceptibles, los nemátodos se reducirán a un pequeño número o por último desaparecerán. Esto se puede conseguir rotando las especies que se produzcan en vivero y dejando áreas sin utilizar por algún tiempo.

### **Métodos biológicos**

Los enemigos naturales de los nemátodos que existen en todo tipo de suelo, destruyen gran parte de esos y son los insectos, hongos, parásitos internos, nemátodos predadores, etc.

### **Métodos químicos**

Con los nematocidas o nematicidas, que se aplican al suelo y/o se fumigan y que se llaman "fumigantes del suelo" (26).

### **Bromuro de metilo:**

Desinfectante del suelo. Su dosis 30 cc x m<sup>3</sup> de tierra, luego de la aplicación el suelo se cubre herméticamente con plástico por 2 días, después se descubre y airea por 8 días antes de la siembra.

### **Ditrápex:**

Se utilizan 50 cc en 7 litros de agua para tratar 1 m<sup>3</sup> de tierra, la tierra se desmenuza y tapa bien durante 8 días después del tratamiento; luego se descubre y revuelve durante 10 días para dejar escapar gases antes de la siembra.



### **Nemacur:**

Se puede aplicar antes de la siembra y/o a las plántulas atacadas. Además se puede sembrar después del pretratamiento, se aplican 20 g del nematocida x m<sup>2</sup> incorporando el granulado al suelo (26).

ALVARADO (1986), en un estudio sobre el control del nemátodo *Meloidogyne* Incognita, utilizó plántulas de 8 meses de edad las cuales fueron infestadas con este nemátodo de la raíz para evaluar la efectividad en la aplicación del nematocida carbofuran aplicado 7 meses después de la incubación del fitoparásito, en dosis de 1.5 y 3 g de carbofuran (2).

8 meses después de la aplicación del producto se efectuó su evaluación; los resultados fueron analizados separadamente teniendo en cuenta nudosidad, peso de raíces, población de nemátodos y altura de las plantas. Se concluyó que el carbofuran (Metilcarbonato de dihidrometil - 7 benzofuranil) en la dosis de 3 g fue muy eficiente en el control de nemátodos en plántulas de 15 meses de edad.

Aunque muchas especies vegetales son atacadas por este nemátodo de la raíz, en *T. rosea* se ha encontrado que causa pérdidas en el desarrollo y calidad de plántulas de vivero y campo, ya que sus larvas se enquistan en la raíz originando agallas de tamaño variable que reducen la capacidad de absorción del sistema radicular.

De este fenómeno existen antecedentes en los departamentos de Cundinamarca, Cauca, Antioquia, Santander y Tolima donde se han causado pérdidas totales de la producción como lo confirman, TRIVIÑO T(1978) y RAMÍREZ C (1982) (2).

CAYCEDO & VAN DER POEL (1988), confirman que frecuentemente el Ocobo es atacado por nemátodos y reportan su control, con Furadan 60 gr/árbol (9).

CAYCEDO (1988), reporta el ataque a *Tabebuia rosea* por *Meloidogyne incognita* a temprana edad, donde se observa una sobrevivencia del 72% a los 3.7 años y 3.4% a los 7 años (8).

En cuanto a la resistencia natural del Ocobo, es bastante alta, se reporta el ataque de nemátodos (*Helicotylenchus sp*, *Tylenchus sp*, *Aphenlenchoides sp* y *Meloidogyne sp* presentes en raíces de plántulas de 3 - 4 meses de edad (11). También es atacada por la hormiga arriera (*Atta sp.*) (11). El ataque es frecuente en ciertas épocas del año, sobre todo causando daños en el follaje (9).

VEGA & VARGAS (1989), reportan el ataque de las hormigas arrieras (*Atta sp*) en plantación, para lo cual probaron y recomiendan aplicar Aldrin (400g) directamente al hormiguero (31).

#### **6.2.2.2 Hongos**

Una enfermedad bastante difundida es la denominada "roña" causada por el hongo *Sphaceloma fawcettii*; el que ocasiona una deformación inicial de las hojas y yemas terminales produciendo finalmente la muerte de las ramas y en ocasiones de la planta completa (11).

#### **6.2.2.3 Insectos**

Se ha reportado el ataque en las hojas por las larvas de la familia **PYRALIDAE** (Lepidoptera).

que causa enrollamiento foliar con posterior necrosis de los tejidos (11).

## 7. Crecimiento y rendimiento

En general *Tabebuia rosea*, es una especie de rápido crecimiento, en lo cual están de acuerdo varios autores (10) (22) (1).

Cuando se utiliza material vegetativo, al término de seis meses el tallo puede alcanzar diámetros en la parte basal entre 1.5 a 2.0 cm (11).

CAYCEDO (1988), anota que *T. rosea*, presenta un incremento medio anual (I.M.A.) de 1 m/año en altura - 2 cm/año en diámetro (8).

Para el Ocobo se han reportado crecimientos durante el primer año; de 5.5. cm<sup>2</sup> en área basal y 1.5 m de altura, mientras en el segundo año se ha reportado de 2 - 3 cm<sup>2</sup> de área basal y 2 m de altura (11).

INDERENA & CONIF (1985), en un estudio sobre el comportamiento de *Cedrela odorata* bajo tres porcentajes de mezcla con *Cordia allodora*, *Tabebuia rosea*, reportan que el Ocobo tuvo un crecimiento de 1.70 cm/año en diámetro y 1.32 m/año en altura; en Urabá a los 3 años fue de 3.11 cm/año y 2.32 m/año y a los 4 años de 2.32 cm/año y 1.76 m/año (14).

TRIVIÑO & RIVERA (1985), con respecto al incremento volumétrico anual para la especie reportan que este está entre 10 - 20 m<sup>3</sup>/ha/año (11).

DEL VALLE (1985), reportado por CAYCEDO & VAN DER POEL (1988), anota un crecimiento de 1.48 m/año en altura y 2.20 cm/año en diámetro durante los primeros cinco años. CONIF (1987), citado por el mismo autor, también en Urabá y en distintas unidades fisiográficas reporta crecimiento de alrededor 1.51 m/año en altura y 1.66 cm/año en diámetro durante los primeros seis años (9) (8).

MARTINEZ Y RODRIGUEZ (1987), anotan que la especie a los 5 años presenta los siguientes índices de crecimiento:

Tabla 5. Resultados del crecimiento de 5 especies forestales plantadas en San José del Guaviare para producción de madera de construcción, a los 5 años:

Especie	n	N	S (%)	h (m)	hd(m)
<i>T rosea</i>	48	1111	100	7.1	8.1

Tomado y resumido de: "Comportamiento de 21 especies forestales en San José del Guaviare, Colombia" (19).

n = número de árboles ensayo.

N = número de árboles hectárea.

hd= altura total dominante (sobre 100 árboles más altos por hectárea)

S = Sobrevivencia  
 h = altura total promedio

Los autores anotan que debido a las características de peso específico alto que se presenta en esta especie el crecimiento comparativamente con otras especies es lento, pero que el Ocobo presenta uno de los más rápidos crecimientos iniciales, el cual tiende a decrecer ostensiblemente y a estabilizarse hacia el segundo año, en cuanto a la sobrevivencia esta especie demostró un alto índice (19).

Los mismos autores también anotan algunas otras características cualitativas de la especie así:

Tabla 6. Porcentaje de árboles que presentan malformaciones y anomalías en el fuste destinados a la producción de maderas para construcción en San José del Guaviare.

ESPECIE	B(%)	T(%)	Y(%)	R(%)
<i>Tabebuia rosea</i>	83.3	2.1	0.0	0.0

Tomado y resumido de: "Comportamiento de 21 especies forestales en San José del Guaviare.. Colombia" (19).

B = bifurcaciones  
 T = torcido  
 Y = yema terminal dañada  
 R = rebrotes.

*T. rosea*, demuestra un alto porcentaje de bifurcación, factor que anotan los autores, como inherente a la especie y lo que tal vez como mencionan ellos puede ser manejado con un plan de mejoramiento genético adecuado; la especie en general no presenta ninguna otra malformación, por lo menos hasta la fecha del estudio (5 años) (19).

Por último MARTINEZ & RODRIGUEZ, anotan que el promedio general de crecimiento medio anual para el Ocobo esta entre 1.1. - 2.0 m/año (19).

ESPINOZA & BUTTERFIELD (1989), reportan para una plantación realizada en el bosque húmedo tropical en la costa atlántica de Costa Rica, los siguientes resultados de sobrevivencia, crecimiento e índice de forma para los fustes (resumen):

Tabla 7: Sobrevivencia a los 3 años de edad en Puerto viejo de Sarapiquí, Costa Rica:

Especie	Sobrevivencia (%)	Arboles
<u><i>T. rosea</i></u>	98	122

Tomado y resumido de: "Adaptabilidad de 13 especies nativas maderables bajo condiciones de plantación en las tierras bajas húmedas del Atlántico, Costa Rica" (24).

Tabla 8. Crecimiento en altura total a los 3 años de edad.

Especie	Altura Total			# Arboles
	X (cm)	C.V. (%)	I.M.A. (m/año)	
<i>T. rosea</i>	4.5	19	1.5	122

Tomado y resumido de: "Adaptabilidad de 13 especies nativas maderables bajo condiciones de plantación en las tierras bajas húmedas del Atlántico, Costa Rica" (24).

C.V. = coeficiente de variación.

X = media aritmética

Tabla 9. Crecimiento diamétrico a los 3 años de edad.

Especie	X (cm)	D.A.P.	I.M.A. (cm/año)	# Arboles
		C.V. (%)		
<i>T. rosea</i>	5.1	25	2.7	122

Tomado y resumido de: "Adaptabilidad de 13 especies nativas maderables bajo condiciones de plantación en las tierras bajas húmedas del Atlántico, Costa Rica" (24).

Tabla 10. Área basal actual e incremento medio anual a los 3 años de edad.

Especie	Área Basal		# Arboles
	Actual (M/Ha)	I.M.A. cm (Ha/año)	
<i>T. rosea</i>	5.4	1.8	122

Tomado y resumido de: "Adaptabilidad de 13 especies nativas maderables bajo condiciones de plantación en las tierras bajas húmedas del Atlántico, Costa Rica" (24).

Tabla 11. Índice de forma para los fustes

Especie	Categorías de Forma porcentaje de árboles en cada grupo						# Total
	1	2	3	4	5	6	
<i>T. rosea</i>	98	2	-	-	-	-	112

Tomado y resumido de: "Adaptabilidad de 13 especies nativas maderables bajo condiciones de plantación en las tierras bajas húmedas del Atlántico, Costa Rica" (24).

- 1 = Fuste recto
- 2 = Fuste regular
- 3 = Fuste inclinado
- 4 = Fuste múltiple (de bajo D.A.P.)
- 5 = Fuste bifurcado
- 6 = Fuste retorcido.

Los autores concluyen, que *T. rosea* es una especie con alto porcentaje de árboles rectos empezando a los 4 ó 5 m. a bifurcar fuertemente (24).

CAICEDO (1988) menciona que es común hacer una limpieza a los 6 meses o antes si el crecimiento de la vegetación amenaza con suprimir la planta o compite desventajosamente por la luz y nutrientes (27).

Comenta además el autor que con el propósito de disminuir la tendencia a la bifurcación, se recomienda establecer un programa de podas para manejar hasta donde sea posible la tendencia. Para lo cual se recomienda hacer las limpiezas por fajas (27).

#### 7.1.2. Podas

*T. rosea*, es una especie prominente por su rápido crecimiento, y se debe manejar aplicando podas para mejorar su forma (9).

En el Ocobo debido a su ramificación y bifurcación temprana, se considera como práctico realizar podas de formación, DELGADO & RODRIGUEZ (1985), anotan que por falta de experiencias en plantaciones puras no se ha podido determinar si son convenientes o no (11).

En un estudio realizado en el Urabá antioqueño, a partir de material vegetativo, se pudo observar una acentuada bifurcación a temprana edad, por lo que se hace necesario la ejecución de podas de formación; aunque algunos técnicos no las consideran necesarias puesto que afirman que el árbol se recupera por sí mismo al brotar en medio de la bifurcación una nueva yema, que llevará al árbol proyectado verticalmente (1).

#### 7.1.3. Aclareos

Durante el desarrollo de las plantaciones de *T. rosea* es recomendable adelantar raleos

para favorecer el crecimiento de los mejores árboles, eliminando aquellos que presentan formas irregulares o se encuentran suprimidos (27).

DELGADO & RODRIGUEZ (1985), reportan que según el método de tiempos de paso desarrollado en la Universidad Nacional de Medellín, que consiste fundamentalmente en calcular el tiempo que requiere un árbol promedio para pasar desde el límite inferior hasta el superior de una clase diamétrica, calculando el incremento corriente anual, para luego sumar los diferentes incrementos en las clases diamétricas y establecer una curva de crecimiento; se llegó a determinar que dentro de un turno de 25 años, se realicen tres aclareos en los años 7, 13 y 18 respectivamente (11).

Para la ejecución de los aclareos se puede tener en cuenta, la Intensidad considerada por DEL VALLE (1984), que es del 50%, 25% y 15% para el primero, segundo y tercer aclareo respectivamente, sobre el número original de árboles plantados (11).

## 8. Maderas

### 8.1. Propiedades Generales

La madera presenta un lustre mediano, olor y sabor ausentes o por lo general no distintivos (15), medianamente dura y pesada (16) (7).

DUGAND (1972), al realizar una descripción detallada de la familia Bignoniaceae y particularizando en *Tabebuia rosea*, anota al respecto que la madera fresca es de color parduzco claro, tirando al rosado pálido, pero al exponerse al aire se oscurece tornándose entre moreno claro y grisáceo con rayas (líneas vasculares) delgadas y rectas más oscuras, que se muestran conspicuas en el corte tangencial (12).

La albura es de color marrón amarillento, con una transición gradual a duramen de color marrón, es de brillo mediano al igual que de textura mediana; su grano va de recto a entrecruzado. (16) (15).

BENITEZ & MONTESINOS (1988), anotan que la madera no presenta diferencia entre albura y duramen, la madera es castaño verdosa a castaño dorado, coincide en afirmar que no presenta olor, ni sabor característico. El hilo es recto a entre cruzado, textura de mediana a gruesa, brillo bajo y veteado pronunciado (3).

CLAVIJO & CASTRO (1979), anotan que en el Ocobo el duramen es de color marrón pálido con bandas grisáceas amarillentas doradas, con líneas marrón oscuras y bandas del mismo color, además que la albura no está bien diferenciada del duramen. El grano varía de recto, oblicuo, a entrecruzado; de textura mediana a gruesa; y lustre mediano hasta alto (11) (27).

### 8.2. Densidad

La densidad de la madera de *T. rosea* seca al aire es de 0.65 g/cm<sup>3</sup> (16), siendo una madera fina y moderadamente pesada (9). Algunos autores consideran esta madera en general de liviana a medianamente pesada, con una densidad de 0.50 a 0.60 g/cm<sup>3</sup> (11). La Federación Nacional de Cafeteros y ACERO (1985), coinciden al reportar para la especie

un peso anhidrido de 0.49 gr/cm<sup>3</sup> (1).

TRUJILLO (1986) anota sobre las propiedades físicas de la madera del Ocobo, que puede considerarse de liviana a ligeramente pesada con peso específico promedio que fluctúa de 0.50 - 0.57 gramos por metro cúbico (27). Sinembargo DUGAND (1972), la considera durísima, compacta, muy pesada, con un peso específico entre 0.95 - 1.25 (12).

### **8.3 Veteado**

La madera de *T. rosea* presenta un veteado conspicuo y llamativo en la cara tangencial, producido por el parénquima (16). Es importante anotar que desde el punto de vista visual su veteado, presenta un dibujo muy decorativo en el que se aprecian arcos superpuestos y satinados (15).

LONDOÑO (1986), comenta respecto a los anillos de crecimiento, que estos, son claramente visibles e indicados por zonas más densas y oscuras y por una línea de parénquima terminal (16).

CAYCEDO & VAN DER POEL (1988), la describen como una madera fina y moderadamente pesada, apreciable en superficies planas amplias (Chapas) por su atractivo veteado que incrementa su valor comercial (9).

### **8.4 Anatomía**

#### **8.4.1 Características macroscópicas**

En la madera de *T. rosea* los anillos de crecimiento son visibles a simple vista, con un número promedio de anillos en 10 cm de radio igual a 28 (15). Son también visibles a simple vista las líneas vasculares, con una porosidad difusa, de forma redonda y la mayoría abiertos (15). El parénquima longitudinal es abundante y visible a simple vista (15). Los radios son solo visibles con lupa de 10 X, el contraste característico esta ausente y la estratificación presente (15).

#### **8.4.2 Características microscópicas**

##### **8.4.2.1 Parénquima**

El parénquima es paratraqueal vasicéntrico, aliforme, confluyente, finamente terminal y predominantemente en bandas onduladas tangenciales; claramente estratificado, con algún contenido gomoso (16) (15).

##### **8.4.2.2 Radios**

En *T. rosea* son indistinguibles a simple vista en el corte transversal, visibles en el radial y, según el ángulo de la reflexión de la luz, discernibles en el tangencial formando rizos, de muy finos a finos (20 a 45 u.) de 1 a 3 células de ancho y predominantemente de 2, con glomérulos gomosos (15), numerosos (5 a 10 por mm); bajos (25 a 35 u. y de 5 a 10 células de alto), claramente estratificados; homogéneos; con las punteaduras radlovasculares similares a las intervascuales (16).

Los radios son de tipo, homogéneos la mayoría y ocasionalmente heterogéneos del tipo III de krib; con punteaduras intravasculares similares a las intervasculares; presentes en número promedio por milímetro lineal, en general numerosos, de 7 radios. El tamaño en número de células, es de, un ancho de 1 a 2 células, con una altura de 6 a 9 células; el tamaño promedio en milímetros es bajo, de 0.30 mm (15).

#### 8.4.2.3 Vasos

En *T. rosea* los poros/vasos se presentan solitarios, en múltiples radios de 2 a 4 radios

a buenos a muy buenos, siendo mínimos sus puntos vulnerables lo que amplía mucho su espectro de utilización (16).

La madera de *T. rosea* es moderadamente pesada (16), sus contracciones se consideran bajas y por tanto de buena estabilidad dimensional (3) (31).

Las resistencias mecánicas del Ocobo, son en general medianas y están de acuerdo a su mediana densidad. En elementos a escala natural (vigas) se puede esperar que sus características correspondan a las especies reunidas en el grupo C de maderas estructurales. Su módulo de elasticidad promedio en flexión es de 90.000 kg/cm<sup>2</sup> y el esfuerzo de diseño en flexión de 100 kg/cm<sup>2</sup> (16).

En términos mecánicos es normal y algo sobre lo normal; mostrándose muy resistente a la flexión, tensión perpendicular y tenacidad (11).

BENITEZ & MONTESINOS (1988), reportan los resultados obtenidos en sus pruebas a la madera de Ocobo mostrando las siguientes características mecánicas:

- Flexión estática (verde)  
 Esfuerzo máximo 699 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Módulo de elasticidad 83.2 x 10 a la 3 Kg/cm<sup>2</sup>

- Dureza Janka (verde)  
 Lateral 297 Kg  
 Extremos 350 Kg (3)

ACERO (1985), en su libro sobre los árboles de la zona cafetera, reporta las siguientes propiedades físicas de la madera de Ocobo:

Tabla 13. Propiedades físicas de la madera del Ocobo.

Especie	PEv	Pesa	PEo	PEb	CHv	CHsa	BI	Br	Bv	BI/Br
	.	.	.	.	%	%	%	%	%	%
<i>T. rosea</i>	0.71	0.52	0.49	0.44	62.58	14.78	6.05	4.15	10.25	1.38

\* = g/cm<sup>3</sup>.

Tomada y Resumida: " Árboles de la zona cafetera colombiana"(1).

Anota además el autor que esta madera presenta un coeficiente de estabilidad dimensional de 1.38 (1)

LONDOÑO (1986), en un estudio sobre 31 especies maderables de Colombia, anota las siguientes características físicas y mecánicas de la madera de Ocobo:

Tabla 14. Propiedades Físicas de la madera de *Tabebuia rosea* (Bertol) DC.

PAIS	COLOMBIA	VENEZUELA
Nombre común	Ocobo	Apamate
<b>DENSIDAD</b>		
Verde g/cm <sup>3</sup>	—	0.95
Seca al aire g/cm <sup>3</sup>	—	0.65
Anhidrida g/cm <sup>3</sup>	0.57	0.61
Básica	0.52	0.54
<b>CONTRACCION NORMAL</b>		
Radial %	---	1.9
Tangencial %	---	2.9
Volumétrica %	---	4.8
<b>CONTRACCION TOTAL</b>		
Radial %	3.6	4.6
Tangencial %	6.1	6.9
Volumétrica %	9.5	11.1
Relación	1.7	1.5

Tomado de: "Fichas técnicas de 31 especies maderables de Colombia (16)

Tabla 15. Propiedades Mecánicas de la madera de *Tabebuia rosea* Bertol DC.

PAIS	COLOMBIA	VENEZUELA	
Nombre común	Ocobo	Apamate	Apamare
Densidad Básica g/cm <sup>3</sup>	0.52	0.54	0.54
Condición	12%	verde	12%
<b>Flexión Estática</b>			
ELP Kg/cm <sup>2</sup>	667	404	587
MOR Kg/cm <sup>2</sup>	969	837	1104
MOE t/cm <sup>2</sup>	112	125	124
<b>COMPRESIÓN</b>			
<b>Compresión Paralela</b>			
ER Kg/cm <sup>2</sup>	516	385	635
<b>Compresión Perpendicular</b>			
ELP Kg/cm <sup>2</sup>	66	42	65
<b>Cizallamiento</b>			
ER Kg/cm <sup>2</sup>	102	84	125
<b>DUREZA</b>			
Dureza Lados Kg	435	427	562
Dureza Extremos Kg	594	513	761
Tenacidad Kg-m	—	2.06	1.50

Tomado de: "Fichas técnicas de 31 especies maderables de Colombia" (16).

El autor además anota las propiedades de diseño de *T. rosea*, resumidas en la siguiente tabla.

Tabla 16. Propiedades de Diseño de la madera de *Tabebuia rosea* (Bertol) DC.

PROPIEDADES DE DISEÑO (Kg/cm <sup>2</sup> ) ESFUERZOS ADMISIBLES					Módulos de Elasticidad
Flexión	Compresión II	Compresión I	Traacción II	E Corte II	lím. min Porpor
100	80	15	75	8	90.000 - 55.000

Tomado de: "Fichas técnicas de 31 especies maderables de Colombia" (16).

## 8.6. Secado y Contracción

*T. rosea* no presenta dificultades en el secado natural y la madera se seca sin defectos (16), por lo que se considera en general fácil de secar al aire libre (11) (27).

BENITEZ & MONTESINOS (1988), anotan al respecto, que el secado, es de moderadamente lento (16) a relativamente rápido al aire libre sin presentar defectos de consideración. En el secado convencional pueden emplearse programas moderados (3).

El Grupo Andino (1986), menciona que para las condiciones de Mérida (Venezuela) tablas de 25 mm. de espesor con un contenido de humedad del 68%, alcanzaron un 20% al cabo de 114 días, sin que se presentaran defectos. El secado artificial, hasta el 12% de contenido de humedad, se logró en 110 horas, presentándose ligeros defectos de abarquillado (16).

La contracción volumétrica de verde a seco al horno es de baja a mediana (9.5%) o de pequeña a moderada (11); la relación de la contracción tangencial y radial normal de verde a seco al horno es favorable, entre 1.66 - 2.10 siendo frecuente 1.7 (16) (11).

## 8.7 Durabilidad y Tratamiento Preservativo

### 8.7.1. Durabilidad

Su durabilidad natural se considera de moderada (11) (27) a mediana (13), en lo referente a el ataque de insectos y hongos (3).

En condiciones naturales *T. rosea* en cultivos puros se presenta resistente a la pudrición marrón, pero muy susceptible a la pudrición blanca. En contacto con el suelo es susceptible al ataque de hongos e insectos (16) (11) (29) (9) (12).

DUGAND (1972), afirma que si bien se considera una madera moderadamente dura, cuando se halla en contacto con el suelo es muy susceptible de dañarse por acción de los insectos xilófagos (12).

ACERO (1985), en un trabajo sobre la resistencia del Ocobo a agentes destructivos hace

la siguiente clasificación según el agente causal:

Tabla 17. Desarrollo del ataque a las maderas y retiro del material. Se clasifica según el organismo causal; pudrición (P), termita (T) y pudrición y termita (PT).

Especie	# Probetas.	junio 1981			octubre 1981			enero 1982		
		Retiro de probetas por tipo de ataque								
		P	T	PT	P	T	PT	P	T	PT
<i>T. rosea</i>	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tomado y resumido de: "Arboles de la zona cafetera colombiana" (1).

Tabla 18. Ensayos de durabilidad natural. Estado de las maderas instaladas en Zarzamora, Cundinamarca. Fecha de instalación, abril 1 de 1981.

Especie	#	JULIO 1981			OBSERVACIONES OCTUBRE 1981			ENERO 1982 RETIRO		
		S	A	R	S	A	R	S	A	R
<i>T. rosea</i>	5	5	-	-	5	-	-	2	3	0

Tomado y resumido de: "Arboles de la zona cafetera colombiana" (1)

\* = Número de probetas

S = Sanas

A = Afectadas

R = Retiradas

### 8.7.2. Tratamiento Preservativo

LONDOÑO (1986), en su estudio sobre 31 especies maderables de Colombia, menciona los siguientes tratamientos preservativos para la madera de *T. rosea*:

- Baño caliente y frío:

La madera es moderadamente permeable, presenta una buena absorción periférica a irregular.

- Tratamiento de vacío y presión con sales CCA:

Aquí la madera es permeable, presentando absorción alta con penetración total (16).

En general BENÍTEZ & MONTESINOS (1988), anotan con respecto a la preservación y en acuerdo con lo anotado por los autores, que esta madera es moderadamente fácil de preservar por los sistemas de baño caliente-frío y vacío - presión (3).

## **8.8. Trabajabilidad**

DUGAND (1972), con respecto a la trabajabilidad de *T. rosea* comenta que si bien se trata de una madera moderadamente dura, muy fácil de labrar y con una resistencia y densidad similares a las de la Caoba, es utilizable únicamente en diseños interiores por cuanto en contacto con el suelo o factores atmosféricos se hace muy susceptible al daño (12).

En general la madera de esta especie es fácil de trabajar (25) con maquinaria y herramientas manuales de carpintería, presentando un acabado satisfactorio. (3) (31)

TRUJILLO (1986), anota, el Ocobo es fácil de trabajar con cepillo y taladro, obteniéndose terminados buenos y atractivos (27) (11). En conclusión sus excelentes propiedades de trabajo en todas las operaciones de labrado, dan por resultado un acabado fino y muy llamativo (16) (11).

El corte rotatorio se realiza con facilidad; la chapa es lisa y compacta con un atractivo veteado producido por el parénquima. (16).

## **8.9. Plagas y Enfermedades**

TRUJILLO (1986), reporta que la madera de Ocobo es fácilmente atacada por insectos cuando se encuentra en contacto con la tierra (27).

## **9. Usos**

### **9.1. Usos de la Madera**

MAHECHA (1983), anota con respecto a los usos de la madera de Ocobo que debido a las característica que posee, tales como que es moderadamente dura, medianamente pesada y fácil de trabajar, son suficientes razones para que esta madera se considere valiosa en términos comerciales; es además muy utilizada en ebanistería, tornería, interiores, acabados y en la construcción de moldes para la fundición, instrumentos musicales y chapas decorativas; entre otros (17) (1).

Esta madera es de excelente calidad para ser utilizada en construcciones en general, incluyendo usos exteriores, carpintería general, ebanistería, juguetería (25) y mueblería; contrachapado de uso general y decorativo (rotatorio y rebanado) construcción de barcos, pisos, parquet (15).

Es buena para tableros decorativos y de uso general, además tiene muy buenas cualidades para tableros de partículas, y no es apta para tableros de madera - cemento (16).

El Ocobo es utilizado en contrachapado decorativo y de uso general, muebles finos (11) (27) canaletas, acabados interiores, pisos; construcción de botes, artículos deportivos, mangos para implementos agrícolas, y para construcción en general (16).

Es utilizada en la confección de artículos atléticos y deportivos; en Cuba y Puerto Rico es empleada para la construcción de casas, embarcaciones, pilotes, acabado de interiores,

etc. (11), también ruedas para carretas, artesanías y herramientas manuales (3) (31).

MARTINEZ & RODRIGUEZ (1987), en un estudio sobre el comportamiento de 21 especies en San José del Guaviare, con respecto a *Tabebuia rosea*, anotan que se encuentra dentro del grupo de las especies seleccionadas para la construcción y madera fina (19).

## 9.2. Otros Usos

CAYCEDO & VAN DER POEL (1988), reportan la especie en Urabá utilizada como cerca viva (9).

TRUJILLO (1989), anota que el *Tabebuia rosea* se encuentra entre las cinco especies más aceptadas para programas de reforestación en zonas bajas y medias y es muy utilizada en ornamentación urbana (29). ACERO (1985), al respecto anota que la especie es muy utilizada como ornamental y que los ensayos de reforestación son favorables (1) (13).

MAHECHA (1983), al respecto anota que se han realizado reforestaciones exitosas con esta especie en ambas costas y el magdalena medio. Además escribe que es un árbol que ha sido utilizado con mucho éxito, en la ornamentación urbana, pues su sistema radicular, es profundo, su talla mediana y alta copa ovoide, muy apropiada para calles y avenidas, por su floración muy espectacular (17).

MARTINEZ & RODRIGUEZ (1987), anotan que en el Guaviare (cerca a San José) esta especie se puede emplear en eventuales programas de reforestación (19).

BORRERO (1979), comenta que la especie muestra ensayos exitosos con fines comerciales, por su madera semidura, presenta además ventajas en cuanto a su aspecto estético, es altamente ornamental por su floración profusa de color rosado ó morado claro (7).

Otros autores coinciden en afirmar en que el Ocobo se cultiva como un árbol ornamental en varios países tropicales del viejo y nuevo mundo (12) (7).

MAHECHA et:al (1984) reportan con respecto a los usos del Ocobo, que además de ser maderable, muy frecuentemente es utilizada como ornamental, por su forma y flores (18).

### ANEXO 1. Características generales de *Tabebuia rosea* (Bertol) DC.

Especie	<i>Tabebuia rosea</i> Bertol (DC)
Familia	<b>BIGNONIACEAE</b>
Nombres Vulgares	Roble, Guayacán Rosado; Ocobo
Características Generales	Arbol mediano a grande, pionero, abundante regeneración natural, (bs - T, bh - T, bmh - T).

Altitud (m.s.n.m.)	0. - 1.900
Suelos:	
Textura	F, Ar
pH	alcalino a ácido
Drenaje	Bien drenado, tolera inundaciones rápidas
Plagas y Enfermedades	<b>Meloidogyne;</b> Nemátodos atacando raíces, plántulas
Madera	Moderada, pesada y fina
tierra	No es durable en contacto con la
Usos	Ebanistería, chapas decorativas construcción en general.

Tomado y resumido de: "Comportamiento de 11 especies forestales en diferentes unidades fisiográficas de la región de Boyacá, Chocó, Colombia" (9).

#### ANEXO 2. Análisis de *Tabebuia rosea* (Bertol) DC en Urabá: Antioquia

Especie	<i>Tabebuia rosea</i>	
Vivero	Información.....	Buena
	Semilla .....	Disponible
	Germinación.....	Buena
	Propagación.....	Pseudoestaca
	Patógenos.....	Hormiga
		Damping
		Nemátodo
Plantación		Grillo
	% S.....	48.0
	Altura (m).....	7.05/4 años
		1.76/año
	Dímetro (cm).....	9.15/4 años
	forma.....	Bifurca*
	Ecología.....	Buena
	Turno.....	Largo*
	Usos.....	Ebanistería
		Carpintería
Economía	Información.....	Buena
	Mercado.....	Buena

\* Limitantes sobresalientes

Tomado y resumido de: "Factibilidad técnica y económica para Abarco (*Cartiaria*)

*pyrifolius Miers*), *Roble (Tabebuia rosea Bertol)* y *Teca (Tectona grandis L.F.)* en el Urabá antioqueño (11).

ANEXO 3. Presenta en forma resumida la localización geográfica de los sitios de ocurrencia ya sea natural o por plantación de la especie, datos climáticos aproximados, relieve y el código de las especies asociadas.

NOMBRE DE LA ESPECIE				
Código.....	34			
Nombre Científico .....	<i>Tabebuia rosea</i> Bertol D.C.			
Nombre Vulgar.....	Roble rosado - Ocobo			
Familia .....	Bignoniaceae.			
LUGARES DONDE SE HA RECOLECTADO SEMILLA				
Altura m	Precip. mm	Temp. Prom °	Relieve	Lugar Depto. Vereda
7	2.000	28	Plano	Ant. Turbo
6	2.000	28	Plano	Ant. Turbo
2	2.500	28	Plano	Ant. Turbo
30	2.500	30	Plano	Ant. Turbo
2	3.800	28	Colinas	Ant.Chigorodó
40	3.800	28	Plano	Ant.Chigorodó

Tomado y resumido de: "Algunos sitios de recolección de semillas forestales nativas en Colombia, *Bombacapsis quinata* (JACQ) Dugand, *Tabebuia rosea* (Bertol) D.C. y otras especies" (25).

## BIBLIOGRAFIA

1. ACERO DUARTE, Luis Enrique. Árboles de la zona cafetera colombiana, vol. XVI Ediciones Fondo Cultural Cafetero Editora Andes, 1985
2. ALVARADO Z Bernabé Control del Nemátodo *Meloidogyne incognita* en *Tabebuia rosea*. En: Investigación forestal No 20, marzo INDERENA, 1986
3. BENITEZ F, René y MONTESINOS LAGOS, J L Catálogo de cien especies forestales de Honduras Distribución, propiedades y usos, Siguatepeque, Honduras, 1988
4. BERMUDEZ GOMEZ, Hilario Interrelación del contenido de humedad, la composición química y el almacenamiento en el sostenimiento de la viabilidad y la germinación en las semillas de *Tabebuia rosea* Bertol D C y *Cordia allodora* (Ruiz & Pav ), Oken Tesis Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá-Colombia, 1988.
5. BERMUDEZ, Eduardo y MAHECHA VEGA, Gilberto. Árboles para Bogotá. Instituto de Desarrollo Urbano (IDU) 1976.
6. BETANCOUR BARROS, A. Silvicultura especial de árboles maderables tropicales. Ed. Científico Técnica. La Habana, Cuba, 1987.
7. CALDAS DE BORRERO, Lida. La flora ornamental tropical y del espacio urbano. Biblioteca Banco Popular, Textos universitarios. Cali-Colombia, 1979.
8. CAYCEDO AMADOR, Hans. Evaluación preliminar del crecimiento de veinte especies maderables en la región de Lloró-carretera Panamericana. Chocó, Colombia Nota técnica No. 29, diciembre. CONIF, Ed. Prescencia, 1988.
9. ————— y VAN DER POEL, Paul. Comportamiento de once especies forestales en diferentes unidades fisiográficas de la región de Bojayá-Chocó, Colombia. Serie técnica No. 27, julio. CONIF. Ed. Prescencia, 1988.
10. CORTES VANEGAS, Edgar. Ensayo de propagación por estacas de *Tabebuia rosea* (Guayacán rosado), *Brosimmon utile* (Sande) y *Virota sebifera* (Sangreoro). En: Investigaciones forestales No. 12, enero 1983, Bogotá, Colombia.
11. DELGADO RIVERA, Felix A. y RODRIGUEZ TRIVIÑO, Luis A. Factibilidad técnica y económica para Abarco (*Cariniana pyriformis* Miers), Roble (*Tabebuia rosea*) y Teca (*Tectona grandis* L.F.) en el Urabá Antioqueño. INDERENA. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 1985.
12. DUGAND, Armando. Bignoniaceae: el género TABEBUIA en Colombia. En: Revista Cespadesia Vol. I; No. 1-2 enero-junio. Imprenta departamental, Cali-Colombia, 1972.
13. FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS. Catálogo de especies: Principales especies nativas de la zona cafetera y sus características.

14. INDERENA-CONIF. Comportamiento de *Cedrela odorata* bajo tres porcentajes de mezcla en *Cordia allodora* y *Tabebuia rosea* en Tumaco (Nariño-Colombia) Nota técnica No. 11 Bogotá-Colombia, 1985.
15. JUNAC. Junta del Acuerdo de Cartagena. Descripción y anatomía de 105 maderas del Grupo Andino. Impreso en talleres gráficos de Carvajal. Cali-Colombia, 1981.
16. LONDOÑO ARANGO, Alberto. Fichas técnicas de 31 especies maderables de Colombia. Grupo Andino; Junta del Acuerdo de Cartagena, Lima-Perú, 1986.
17. MAHECHA VEGA, Gilberto y ECHEVERRI RESTREPO, Rodrigo. Árboles del Valle del Cauca. Litografía Arco. Bogotá-Colombia, 1983.
18. ————— RODRIGUEZ SOTO, Roberto y ACERO DUARTE, Luis Enrique. Estudio dendrológico de Colombia. Litografía IGAC 1984, Bogotá-Colombia.
19. MARTINEZ HIGUERA, Hugo y RODRIGUEZ MARIN, Gustavo. Comportamiento de 21 especies forestales en San José del Guaviare, Colombia. CONIF. Serie técnica No. 25, diciembre, Ed. Gente Nueva, 1987.
20. MOZO MORRÓN, Teobaldo. Nombres Vulgares y científicos de algunos árboles en Colombia. INCORA, Estudios técnicos. Bogotá-Colombia, febrero, 1965.
21. PROEXPO. Maderas colombianas. Bogotá, Colombia. Ed. Italgraf.
22. REMBERTO MARTINEZ, Argumedo. Propagación por estacas de seis especies forestales nativas. Tesis de grado Universidad de Córdoba, Montería, 1990.
23. ROJAS R., Freddy Edo. Especies forestales más utilizadas en los proyectos de reforestación de Costa Rica. Tomo No. I. Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago, 1981.
24. SALAZAR, Rodolfo. (Editor) Manejo y aprovechamiento de plantaciones forestales con especies de usos múltiples. Actas reunión IUFRO-CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). abril, 1989.
25. TRIVIÑO DIAZ, Trino. Algunos sitios de recolección de semillas forestales nativas en Colombia *Bombacopsis quinata* (JACQ) DUGAND, *tabebuia rosea* (Bertol) D.C. y otras especies. CONIF-INDERENA. Serie de divulgación No. 1 Bogotá-Colombia, abril 30 1990.
26. —————. Ataque de un nemátodo (*Meloidogyne sp*) en raíces de Roble (*Tabebuia rosea* Bertol D.C.) PIF No. 16 INDERENA, Octubre, 1978.
27. TRUJILLO NAVARRETE, Enrique. Aprenda a plantar... Ocobo (*Tabebuia rosea*) INDERENA, Subgerencia de Bosques y Aguas. Estación Forestal La Florida. Bogotá, Imprenta Nacional de Colombia, 1986.
28. —————. Efecto de algunos antioxidantes para conservar la viabilidad en semillas de *Tabebuia rosea*. Investigaciones forestales No. 28 INDERENA, ED. Guadalupe.

Bogotá-Colombia, 1990.

29. ———. El uso de agentes antioxidantes para conservar la viabilidad de semillas de *Tabebuia rosea*. Tesis de grado M. sc. Fisiología de cultivo. Universidad Nacional, Colombia, 1989.
30. ———. Manual general sobre el uso de semillas forestales. INDERENA, Subgerencia de Bosques y Aguas. Estación Forestal La Florida. Ed. Guadalupe. Bogotá-Colombia, 1986.
31. VEGA G., Luis Enrique y VARGAS RIOS, Rafael. Actividades (Agro) Forestales en San José de Apartadó-Urabá, Antioquia-Colombia. CONIF Informa No. 4, marzo. Ed. Gente Nueva, 1989.
32. VENEGAS TOVAR, Luis. Distribución de once especies en Colombia. Proyecto investigaciones y desarrollo industrial forestal. COL - 74-005, 1978. Bogotá-Colombia.
33. VILLANUEVA RODRIGUEZ, Gentil. Características importantes de especies forestales. Programa de ensayos forestales. Nota técnica NT- 6-81 CVC. (Corporación Autónoma Regional del Cauca), 1981.