

35694

ESTABLECIMIENTO, MANEJO Y APROVECHAMIENTO DE PLANTACIONES FORESTALES

P R O Y E C T O :

Selección de Arboles y Promoción
de Actividades Forestales con

Nogal Cafetero Guayacán Rosado

ISBN: 978-958-8272-89-4

ESTABLECIMIENTO, MANEJO
Y APROVECHAMIENTO
DE PLANTACIONES FORESTALES

PROYECTO:

Selección de Arboles y Promoción
de Actividades Forestales con

Finca Cafetero
Guayacán Rosado

ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACIONES FORESTALES

Proyecto: SELECCIÓN DE ÁRBOLES Y PROMOCIÓN DE ACTIVIDADES FORESTALES CON NOGAL CAFETERO Y GUAYACAN ROSADO

Autor: Carlos Mario Ospina Penagos

Diseño y Diagramación: Postergraph S.A.

Fotografías: CENICAFE

© Primera edición, Pereira marzo de 2008

Derechos Reservados

ISBN: 978-958-8272-89-4

Editor: Universidad Tecnológica de Pereira - La Julita

Impresión: Postergraph S.A. - Cra 9 No. 7-03 Bodega 1 La Badea - Dosquebradas

ESTA CARTILLA HACE PARTE DEL PROYECTO MEJORAMIENTO GENETICO ASISTIDO POR MARCADORES MOLECULARES DE DOS ESPECIES FORESTALES *Cordia alliodora* y *Tabebuia rosea* FINANCIADO POR EL MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL Y LA GOBERNACION DE RISARALDA



Fabio Alongo Aristizábal Valencia

“El fabricante de amigos”

Oriundo de Pensilvania, llamada por él “la octava maravilla”, se graduó como Técnico Forestal en el año 1994, en el Instituto de Educación Superior Colegio Integrado Nacional Oriente de Caldas-. **IES -CINOC.**

Siempre dispuesto para cualquier labor y además de ello con una habilidad innata para desarrollarla. (Actividades) Labores como adecuación de terrenos, siembra, poda y apeo de árboles que presentaran riesgo inminente, propagación de especies forestales nativas, identificación de especies y caracterización de bosques, hacía parte de su labor cotidiana. Un convencido de la ayuda de los sistemas y de la tecnología de última generación, a pesar de no llevarse muy bien con ellos.

Reconocimiento

Por su destreza para arreglar “todo” o para contactar las personas que lo podían hacer, todos teníamos algo que ver con “Fabito”. Casi siempre que se le pedía un favor a Fabito, nunca se obtenía un “NO” como respuesta y ante su disposición de hacer la labor siempre respondía “es mejor tener amigos que plata”; frase que siempre le acompañó durante todo el tiempo que laboró en Cenicafe y que se reflejó en todas las personas que lo acompañaron para darle el último adiós.

Infortunadamente, por lo que él llamaba “no ha quedado tiempo ni para tomar tinto”, no pudo transmitir todo su conocimiento a futuras generaciones a través de las publicaciones. Nos quedan algunos brochazos de su sapiencia en las Guías silviculturales de Nogal cafetero, Aliso, Eucalipto, Cedro negro y Tambor, pero con un compromiso muy grande de que posteriormente algo de lo que se nos llevó se pueda divulgar y entregar a futuras generaciones.

Nos duele despedirnos de alguien del que todavía nos negamos a reconocer que ya no está con nosotros, se nos llevaron un pedazo de “alma” sin pedirnos ni siquiera permiso, como son todos los designios del destino. Pero aunque el dolor sea grande, hoy estamos para despedir a uno de los nuestros y mostrarle que aunque la tristeza es profunda, no podemos darnos por vencidos y seguir adelante.

Nos deja su ejemplo de vivir en alegría, de sonreír, de servir a los demás, de amar a la familia y trabajar con mucho entusiasmo durante todo el día y pues como él mismo lo decía cuando la situación estaba muy difícil... y con el perdón de todos “Dios no se ha muerto ni a mandado a decir que está enfermo”.....

Hasta siempre amigo y compañero

Equipo de Trabajo Cenicafe

Presentación

1. Nogal Cafetero 7

Usos	8
Generalidades de la especie	8
Morfología	8
Silvicultura	10
Selección de árboles semilleros	10
Recolección, secado y almacenamiento de semillas	10
Vivero	12
Propagación por semilla	12
Propagación vegetativa	14
Manejo de la plantación	15
Establecimiento	15
Sistemas agroforestales	17
Plagas y enfermedades	17

2. Guayacán Rosado 19

Usos	20
Generalidades de la especie	20
Morfología	21
Silvicultura	22
Selección de árboles semilleros	22
Recolección, secado y almacenamiento de semillas	22
Vivero	23
Propagación por semilla	23
Propagación vegetativa	25
Manejo de plantación	26
Establecimiento	26
Sistemas agroforestales	28
Plagas y Enfermedades	28
ANEXOS	30
BIBLIOGRAFÍA	32

Tabla de Contenido

PRESENTACIÓN

En Colombia el cultivo del café se ha asociado tradicionalmente a especies forestales como Nogal cafetero y Guayacán rosado, debido a su adaptabilidad a las condiciones medioambientales de la zona cafetera, usándolas como sombrío, cercas vivas o linderos (Cenicafé 2000). Sus características como buena calidad de la madera, las hacen muy apropiadas para ser usadas en sistemas agroforestales. Para el desarrollo agroforestal del país y sobre todo de la región cafetera es estratégico avanzar hacia el mejoramiento genético de las anteriores especies forestales.

En el marco de la ejecución del proyecto “Mejoramiento genético asistido por marcadores moleculares de dos especies forestales Nogal Cafetero (*Cordia alliodora*) y Guayacán Rosado (*Tabebuia rosea*)”, el Centro Nacional de Investigaciones de Café (CENICAFÉ), El Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) y la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP) han unido sus esfuerzos para promover la formación de pobladores que contribuyan a la recuperación de la cobertura arbórea y la generación de oportunidades a partir de los bosques plantados con especies nativas, de tal forma que se puedan constituir en el futuro en una alternativa económica para los agricultores de la zona cafetera.

La siguiente cartilla desarrolla de forma resumida las principales características de estas dos especies comerciales, su establecimiento y manejo y se consolida como un material de apoyo para siembra, explotaciones, capacitaciones y programas incentivos de plantaciones forestales comerciales.



1. Nogal Cafetero

Cordia alliodora (Ruiz y Pavón) Oken (figura 1)

Familia: Boraginaceae

Sinónimos y nombres comunes: Nogal o Nogal Cafetero (Antioquia, Caldas, Quindío, Risaralda, Huila y Valle del Cauca), Moho (Cundinamarca y Tolima), Soltera o Canaleta (Magdalena Medio y Urabá), Pardillo (Arauca, Norte de Santander), Mónico, Vara de humo (Santander), Laurel (Nariño), Guásimo Nogal (Noreste de Antioquia).

Figura 1. Arboles de Nogal Cafetero

USOS

La Madera con una densidad básica de $0,39 \text{ g/cm}^3$ y unas propiedades físico-mecánicas altas, es blanda, considerada de muy buena calidad, fácil de trabajar y de pulir. La velocidad de secado es de rápida a moderada, no registra defectos de secado apreciables y tiene una buena estabilidad dimensional.

Presenta albura de color amarillento a café- pálido y duramen (corazón) de color marrón con vetas oscuras, lo que la hace muy apreciada en la industria de muebles finos, construcción, chapas decorativas, tablillas para pisos y techos, instrumentos musicales y cabos de herramientas.

Su uso más difundido es como sombrío para el Café. Actualmente por su forma y la floración que posee, es utilizada como ornamental. Es una especie cuya flor es melífera.

GENERALIDADES DE LA ESPECIE

El Nogal Cafetero crece naturalmente desde México, todo Centroamérica y en Suramérica hasta Paraguay, el Sur de Brasil y el norte de Argentina. En Colombia está ampliamente distribuido en las laderas de las tres cordilleras y de la Sierra Nevada de Santa Marta, con un rango altitudinal desde 0 hasta 1.900 metros. Crece bien en asociación con algunos cultivos como cacao, café, caña de azúcar, y no se desarrolla bien en suelos compactos (antes dedicados a la ganadería), o en aquellos que presenten problemas de drenaje.

MORFOLOGÍA

Es un árbol que crece hasta 45 metros de altura y alcanza 90 cm de diámetro. Su tallo es cilíndrico, corteza externa gris o pardo e interna de color amarillo claro, que se oxida y emana un olor "dulce" cuando se corta. Las ramas tienen abultamientos

alargados y huecos, y frecuentemente son habitadas por hormigas ¹. A medida que el árbol crece las ramas inferiores se van secando y caen, quedando cicatrices visibles; esto se conoce como poda natural. La copa es de forma piramidal hasta 18 metros de amplitud. El sistema radical es amplio y profundo, con raíces laterales bien desarrolladas y una raíz principal grande y profunda, la cual comúnmente se bifurca después de los 2 metros de profundidad en el suelo.

Las hojas: Son simples, alternas. Antes de caer, sus hojas se tornan amarillas y una vez en el suelo toman una coloración negra.

Las flores: Son blancas, pequeñas y muy aromáticas.

Los frutos: Son de color café claro.

Las semillas: Son pequeñas, ovoides, y el embrión es de color crema. Cada árbol en su madurez puede producir entre 1,5 y 3,5 Kg de semilla.



Hojas



Flores



Frutos



Semillas

Figura 2.
Características morfológicas de
Nogal Cafetero

¹ Este fenómeno se presenta en Centroamérica y el norte de Suramérica, y está ausente en otras regiones de Suramérica y las islas occidentales del Caribe.

SILVICULTURA

SELECCIÓN DE ÁRBOLES SEMILLEROS

Su amplia distribución y aceptación en muchas regiones, permite encontrar poblaciones abundantes en las cuales es posible seleccionar árboles semilleros más adecuados.

Dado que su madera es apreciada en la industria de muebles finos, construcción, chapas decorativas e instrumentos musicales, entre otros, los criterios de selección de árboles semilleros deben estar orientados hacia la obtención de madera de buena calidad con las siguientes características:

- Fuste cilíndrico, recto, libre de rajaduras, sin acanalamientos o bifurcaciones.
- Ramas delgadas.
- Libre de plagas y enfermedades.

RECOLECCIÓN, SECADO Y ALMACENAMIENTO DE SEMILLAS

Recolección: Los frutos deben cosecharse una vez garantizada su madurez, la cual ocurre cuando el fruto presenta coloración marrón oscura. Existe una semilla por fruto y el número de semillas por kilogramo está entre 30.000 y 40.000, con unas 25.000 semillas viables.

No se recomienda recolectar los frutos del suelo que hayan sido dispersados por el viento o desprendidos de las ramas por la lluvia, pues además de no permitir identificar con certeza el árbol madre, su viabilidad es normalmente baja debido



Figura 3. Árboles semilleros

a la pérdida de humedad y parte de sus contenidos nutritivos. Los frutos cosechados en el estado inmaduro no son viables.

Secado: Una vez recolectados los frutos, deben desprendérseles los restos de pétalos que aún conservan. Luego, en un ambiente fresco, a la sombra y ventilado, se colocan las semillas esparcidas en papel periódico, sobre recipientes que permitan circulación de aire entre las diferentes capas de semilla; para ello pueden utilizarse mallas o zarandas. Para un secado más uniforme deben eliminarse los excesos de humedad mediante la utilización de ventiladores, y volteando permanentemente la semilla. Con días soleados, el secado puede durar unos 10 días, alcanzándose contenidos de humedad del 7 al 8%.



Figura 4. Secado de semillas

Almacenamiento: El almacenamiento debe garantizar la viabilidad durante un tiempo prolongado. Para Nogal Cafetero las condiciones óptimas de almacenamiento son: 7 a 8% de contenido de humedad de la semilla, temperatura de almacenamiento entre 4 a 6°C, empaque en bolsas plásticas de grueso calibre, selladas y guardadas en recipientes de vidrio herméticos, lo cual asegura unos 24 meses de almacenamiento. La semilla bajo condiciones ambientales y con contenidos de humedad superiores al 10%, acelera la pérdida de su viabilidad. Un gramo de semilla con porcentaje de germinación superior al 60%, permite obtener unas 20 plántulas efectivas².

² Plántulas listas para campo, luego del proceso de producción y control de calidad de material vegetal en vivero.



VIVERO

PROPAGACIÓN POR SEMILLA

Germinadores: La altura y diseño de los germinadores depende del tiempo proyectado de duración del vivero, pudiendo ser desde 0,8 a 1,0 metro desde el suelo, lo cual facilita las actividades de manejo de las plántulas y su longitud puede ser variable, dependiendo de los requerimientos de producción de plántulas.

Sustrato: Para garantizar buen drenaje se recomienda emplear un sustrato compuesto por 2 partes de arena por una de tierra, con material previamente cernido y luego mezclado para lograr un sustrato homogéneo. Con el fin de prevenir problemas fitosanitarios es necesario desinfectar el sustrato, siendo para ello recomendable usar un fungicida de amplio espectro como orthocide (Merthec 450 SC) a razón de 5 cc/litro/m² de germinador, un día antes de la siembra de la semilla o el hongo *Trichoderma sp*, siete días antes de la siembra.

Siembra: La semilla no requiere tratamientos pregerminativos. Antes de la siembra y de manera preventiva la semilla debe tratarse mediante inmersión en una solución de insecticida (Lorsban) y fungicida (Vitavax), a razón de 1,0 a 1,5 g/L, respectivamente, dejándola secar a la sombra en un lugar ventilado por espacio de 24 horas.

Para evitar deformaciones en las plántulas se recomienda sembrar la semilla en surcos separados cada 2 cm, colocando las semillas a una distancia de 2 cm y 0,5 cm de profundidad. Con este espaciamiento se logra una densidad aproximada de 1.500 semillas/m². Dependiendo del vigor y viabilidad, la germinación inicia entre los 10 y 15 días posteriores a la siembra de la semilla, prolongándose hasta por 35 días. Las plántulas que germinen después de este período deben desecharse por su bajo vigor.

Figura 5. Germinadores



Al iniciarse la germinación debe establecerse un riguroso control fitosanitario, consistente en la aplicación preventiva de fungicidas, tales como Benlate en dosis de 0,6 g/L y Manzate a razón de 4 g/L/m², antes que la chapola sea llevada a la bolsa; lo anterior, debido a la alta susceptibilidad de las plántulas de Nogal Cafetero a muerte descendente por la acción de hongos del suelo. La vigilancia permanente permite detectar ataques de hormigas, grillos y otros insectos.



Figura 6. Transplante en bolsa

Transplante: El transplante del germinador a la bolsa o al contenedor plástico, se debe hacer cuando la plántula tenga el primer par de hojas verdaderas formado y unos 5 cm de altura. Esto ocurre entre los días 20 y 30 después de la germinación. Para disminuir las pérdidas en esta etapa, se recomienda sumergir las plántulas antes de la siembra, en una solución de fungicida (Benlate) y enraizador (Hormonagro No.2) a razón de 0,4 g y 3 g/L, respectivamente.

El nogal, durante el tiempo de permanencia en el vivero, desarrolla un sistema radical hasta de 25 cm de largo y abundantes raíces secundarias, lo cual exige utilizar recipientes mínimo de 15 cm de diámetro y 25 cm de profundidad (bolsa cafetera 17*23 cm). Se recomienda como sustrato para llenar las bolsas el compuesto de una parte de arena, una de tierra y una de pulpa de café descompuesta, con material previamente cernido y luego mezclado para lograr un sustrato homogéneo, previamente desinfectado con Merthec 450 S.C a razón de 5cc/litro/m³ de tierra.

Fertilización: Durante los 3 a 4 meses que permanecen las plántulas en vivero, se recomienda fertilizar cada 30 días de la siguiente manera 1) Asperjando sobre las hojas un producto como Tottal a razón de 0,7 cc /litro, para la formación de mayor área foliar. 2) Fertilización granulada disuelta en agua (después del primer mes) como DAP (18-46-0) o Producción (17-6-18-2) a razón de 2,5 g/L; el fertilizante se pone en remojo 24 horas antes y se aplica con cuidado sobre el sustrato con bomba

de espalda, evitando el contacto con las hojas. Es necesario que después de la aplicación del fertilizante, se haga un lavado de las hojas con abundante agua para prevenir una posible intoxicación o quemazón.

Plántulas para siembra en el campo: En condiciones normales de desarrollo se logra obtener plantas listas para la siembra en el campo entre 90 y 120 días posteriores al trasplante, cuando las plántulas tengan 25 cm de altura en bolsa cafetera.



Figura 7.
Injerto de Tape Lateral



Figura 8.
Injerto de Púa Terminal

PROPAGACIÓN VEGETATIVA

Por injertos: El nogal puede injertarse por dos métodos: Injerto de tope lateral y de púa Terminal, siendo éste último el mejor prendimiento. Por lo general, el nogal florece a los 3,5 años, aproximadamente, y con la injertación este mismo proceso ocurre entre 1,5 a 2 años. Para obtener un buen injerto se debe partir de un buen patrón; de seis meses de edad y propagado en bolsa de 5 kg y una buena yema; la cual debe tener una longitud de 15-20 cm, tres yemas latentes, un diámetro mayor a 3 mm, sin hojas, para evitar deshidratación sin desgarrar o lesiones internas (inducidas por insectos u hongos).

Por estacas: Para la obtención de las estacas se debe inducir, mediante el “zoqueo” o pequeñas incisiones, la emisión de nuevos brotes en el árbol que va a ser propagado. Se utilizan estacas de 12 cm, que conserven dos hojas, las cuales, posteriormente se cortan por la mitad para evitar deshidratación.

El sustrato de siembra debe estar bien drenado para facilitar la formación de raíces, por ello debe ser una mezcla de arena-tierra en proporción 1:1.

MANEJO DE LA PLANTACION

ESTABLECIMIENTO

Sitio: El nogal se comporta bien en suelos profundos y con buen drenaje. Es una especie que exige luz; por ello debe sembrarse en espacios abiertos, aunque en sus primeros estados tolera sombra parcialmente. No se recomienda su siembra por encima de los 1.900 m.s.n.m

En las fincas, el nogal puede sembrarse al interior de los lotes con café o cacao (sistema agroforestal), en linderos (cercas vivas) o en lotes independientes (plantaciones homogéneas).

Trazado: Para plantaciones en monocultivo el distanciamiento recomendable es de 3 metros entre calles y entre plantas, para tener una densidad aproximada de 1.111 árboles/ha. Para sistemas agroforestales, las distancias adecuadas son: 8 metros entre calles y entre plantas, para tener una densidad aproximada de 156 árboles/ha, o 10 metros para una densidad aproximada de 100 árboles/ha.



Figura 9. Plántulas recién establecidas



Figura 10. Trazado a 3*3 m

Nogal Cafetero

15

Ahoyado: Para plantar el nogal en cualquier arreglo es necesario establecer un plato por lo menos de 50 cm de diámetro y erradicar gramíneas, especialmente el pasto gordura, debido a la fuerte competencia de ésta con el nogal. Debe realizarse un hoyo de 30 cm de diámetro por 40 cm de profundidad.

Siembra: Luego de mezclar bien el sustrato en el hoyo, se siembran los árboles, con el máximo cuidado requerido para la correcta ubicación del material vegetal.

Mantenimiento: Una vez establecida la plantación se requiere realizar el mantenimiento periódico de las áreas plantadas mediante el control y eliminación de las arvenses agresivas (malezas) presentes. Se recomienda permitir el desarrollo de especies “no agresivas” que convivan con la plantación sin ser competidora, es decir, arvenses nobles. Entre estas se destaca el maní forrajero (*Arachis pinto*) y los besitos (*Impatiens balsamina*) que limitan la aparición de nuevas especies competidoras y logran una cobertura total en la plantación.

Nutrición: El nogal es exigente en nutrimentos y poco eficiente en el uso de los mismos. Por tanto, es importante una vez sea plantado (en sistemas agroforestales, como sombrío, en monocultivo), fertilizar los árboles simultáneamente con las fertilizaciones del café o el cacao, y para el caso de monocultivos o cercas vivas, deben realizarse fertilizaciones anuales.



Figura 11. Poda de formación

Podas: El proceso de poda natural del nogal, siempre y cuando no esté en competencia directa con otros árboles, es deficiente, por lo cual, para mejorar la calidad de la madera es necesario en los primeros años de edad hacer podas, de tal forma que se logre tener un fuste libre de nudos hasta los 8 o 10 metros de altura. El corte de la rama debe ser realizado a ras del tallo, sin ocasionar heridas que puedan permitir la entrada de patógenos. Es recomendable aplicar un cicatrizante en los cortes como la pintura blanca a base de agua.

SISTEMAS AGROFORESTALES

Es una especie que se adapta muy bien a ser intercalada con plantaciones agrícolas, siendo un componente importante de los sistemas agroforestales a través de las Américas. Es posible establecer la especie como árboles dispersos en pastizales (sombra y refugio para el ganado), árboles en linderos (cortina rompevientos), árboles de sombra para cultivos perennes (café, cacao, caña de azúcar). Especie frecuentemente encontrada en los potreros. Podría usarse en baja densidad en los siguientes sistemas: callejones forrajeros cultivos en estratos múltiples, cultivos perennes en callejones, cortinas rompevientos, barbechos mejorados.

Figura 12. Asociación nogal - café



PLAGAS Y ENFERMEDADES

En la tabla 1 se resumen las principales plagas y enfermedades que atacan el nogal cafetero.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	DAÑOS	CONTROL Y MANEJO
Chinche de encaje	<i>Dictyla monotropidia</i>	Causan amarillamiento en hojas hasta su caída. Cuando atacan brotes tiernos pueden causar defoliaciones sucesivas	Eliminar hojas afectadas y aplicar en el envés de las hojas algunos hongos entomopatógenos como <i>Beauveria bassiana</i>

Nogal Cafetero

17

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	DAÑOS	CONTROL Y MANEJO
Trips formador de agallas	<i>Hoplandothrips sp.</i>	Produce manchas amarillas en las hojas, con posterior marchitamiento de las mismas o formación de agallas	Pueden aplicarse hongos entomopatógenos como <i>Verticillium lecanii</i> o <i>Metarhizium anisoplae</i> . Si el ataque es muy severo se deberá aplicar un insecticida como Confidor o jade (imidacloprid)
Anillador del tallo	<i>Lagochirus sp.</i>	Ataca la madera ubicada debajo de la corteza tornándola blanda. Si su ataque es masivo afectan los tejidos vasculares provocando el marchitamiento de follaje y posterior muerte del árbol.	Mantener árboles vigorosos con una fertilización adecuada. Se puede controlar con algunos entomopatógenos como <i>B. bassiana</i> y <i>M. anisoplae</i> .
Minador de las hojas	<i>Cameraria sp.</i>	En el haz de las hojas se observan galerías en forma de serpentín, las cuales posteriormente se tornan cloróticas y se marchitan.	En caso de un ataque severo puede aplicarse un insecticida sistémico.
Manchado foliar	<i>Mycosphaerella sp.</i>	Se presentan en las hojas manchas foliares irregulares blanco plateadas, algodonosas. En casos severos se presenta defoliación parcial o total.	Eliminar las partes afectadas para evitar la dispersión del hongo
Mancha foliar ocasionada por un alga	<i>Cephaleurus sp.</i>	En las hojas se observan manchas circulares con márgenes difusas. En daños severos ocasionan defoliación temprana.	Podarse partes afectadas y coleccionar las hojas caídas en el plato del árbol para eliminarlas.

Tabla 1. Plagas y enfermedades en nogal cafetero

ver anexo 1

A large tree with pink blossoms in a lush green landscape. The tree is the central focus, with its branches spreading across the upper left and middle of the frame. The blossoms are a light pink color, contrasting with the deep green foliage. In the background, there are more trees and a building partially visible. The overall scene is a vibrant, natural setting.

2. Guayacán Rosado

Tabebuia rosea (Bertol) DC

Familia: Bignoniaceae

Sinónimos y nombres comunes: Guayacán, guayacán rosado, guayacán lila (Antioquia, Caldas, Quindío, Risaralda), Flor morado (Cundinamarca), Ocobo (Tolima, Huila), guayacán morado, Ocobo (Valle del Cauca), Roble (Córdoba, Sucre, Magdalena, Bolívar, Magdalena medio), Garza (Nariño), Roso (Santander y Norte de Santander)

Figura 13. Arbol de Guayacán

USOS

La madera puede secarse al aire relativamente rápido, posee pocos o ningún defecto de agrietamiento y sólo presenta ligeros problemas de torceduras. Es muy apreciada en ebanistería por su buena estabilidad dimensional, el buen acabado final y un color natural. El duramen, en general, se considera resistente al ataque de hongos, y se reporta que la madera más oscura y pesada es más resistente que aquella más clara y liviana.

Se deja trabajar en aserrío, molduras, puede taladrarse y tornearse con muy buenos resultados, con un acabado muy fino. Esta madera también se considera fácil de encolar (Arevalo y Londoño, 2005). Se utiliza en la elaboración de muebles decorativos, interiores, en ebanistería fina para la fabricación de puertas, ventanas, gabinetes, paneles y entrepaños, adornos interiores, construcción de pisos, parquet, construcciones livianas, construcción de botes, artículos deportivos, instrumentos musicales, embalajes y cajas, partes para vehículos, ruedas para carretas y moldes para la fundición.

GENERALIDADES DE LA ESPECIE

T. rosea es nativa en México, América Central y el norte de Sur América (Brasil, Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela). Crece en una variedad de hábitats, con tendencia a dominar en bosque húmedo tropical. También ocurre en bosque seco tropical, bosque de montaña y tierras agrícolas abandonadas.

Se desarrolla naturalmente en las zonas cálidas de las Antillas mayores y menores, y desde allí se ha difundido a toda Centroamérica.



Figura 14.
Usos del Guayacán rosado

En Colombia esta especie está distribuida en áreas de clima cálido y medio, desde el nivel del mar hasta los 1.500 m. Puede encontrarse próxima a corrientes de agua o sobre suelos húmedos, pantanosos o anegados. Es una especie que exige luz desde temprana edad. El guayacán rosado logra su mejor desarrollo en suelos con texturas francas a franco - arcillosas, y tolera inundaciones ocasionales.

Figura 15.

Características morfológicas de Guayacán Rosado

MORFOLOGÍA

Es un árbol que puede superar los 35 m de altura y alcanza entre 50 y 60 cm de diámetro. Posee un sistema radical profundo. Su tallo es recto, ligeramente acanalado, con raíces salientes en forma de aletones¹, pero pobremente desarrollados. Con frecuencia el tallo se ramifica o bifurca cerca de la base, lo que disminuye su altura comercial. Esta especie pierde completamente el follaje al iniciar la época de floración.

Las hojas: Se separan en forma de dedos y son opuestas. Constan de cinco hojuelas (folíolos); raramente tres, todas la hojuelas de diferentes tamaños.

Las flores: Son grandes, en forma de campana, son moradas, lilas claras o rosadas, y algunas veces casi blancas.

Los frutos: Son cápsulas alargadas, cilíndricas, angostas. Inicialmente son verdes y al madurar se tornan marrones claros. El número de semillas por fruto está entre 165 y 220.

Las semillas: Son blandas, comprimidas y permeables. El número de semillas por kilogramo es de 35.000 a 63.000.



Flores

Frutos

Semillas



1. Raíces laterales modificadas en forma de ala.

SILVICULTURA

SELECCIÓN DE ÁRBOLES SEMILLEROS

Dado que su madera es apreciada en la industria de muebles finos, ebanistería en general, construcción, chapas decorativas e instrumentos musicales, entre otros, los criterios de selección de árboles semilleros deben estar orientados hacia la obtención de madera con las siguientes características:

Fuste cilíndrico, recto, sin rajaduras ni acanalamientos.

Libre de plagas y enfermedades.

Altura de la bifurcación cercana o por encima de la parte media de la altura total.

RECOLECCIÓN, SECADO Y ALMACENAMIENTO DE SEMILLAS

Recolección: Los frutos deben recolectarse cuando tienen una coloración verde - amarillenta. Posteriormente, deben colocarse a secar sobre periódicos, en un área ventilada hasta que los frutos se abran y liberen las semillas.

La recolección de las semillas debe hacerse después de 2 ó 3 días de la apertura del fruto; éstas también pueden tomarse directamente del árbol, cuando las semillas queden expuestas. No es recomendable recolectar las semillas que permanecen adheridas a los frutos después de 4 ó 5 días de la apertura, debido a que éstas son más pequeñas y tienen baja capacidad de germinación. No se debe recolectar semillas del suelo.

Secado: Una vez liberadas las semillas, éstas se deben esparcir sobre papel periódico, en mallas que permitan la circulación de aire entre las diferentes capas de semilla. Para que el secado sea más uniforme se deben utilizar ventiladores y las semillas mezclarlas periódicamente. En días soleados, el secado puede demorar 8 días, con lo que se logran contenidos de humedad del 8 al 10%.



Figura 16.
Almacenamiento de semilla

Almacenamiento de semillas. Para Guayacán rosado las condiciones óptimas de almacenamiento son: contenido de humedad de 7 a 8%, temperatura de 4 a 6°C, empaque en bolsas plásticas de grueso calibre (calibre 3), selladas al calor y guardadas en recipientes de vidrio herméticos; bajo estas condiciones el porcentaje de germinación después de un año de almacenamiento es superior al 50%. Almacenar semillas con contenidos de humedad superior al 10% y en condiciones ambientales, puede reducir la viabilidad de las semillas hasta en un 85% después de 8 días.

VIVERO

PROPAGACIÓN POR SEMILLA

Germinadores: Se recomienda construir los germinadores elevados del suelo. El germinador debe tener una altura de 80 cm, tomada desde el suelo hasta donde inicia el piso del germinador, la profundidad del sustrato debe ser de 20 cm, el ancho no debe ser mayor a 1 metro para facilitar las labores de manejo de las plántulas, pero su longitud puede ser variable, y depende de los requerimientos de producción de plántulas.

Sustrato: Para garantizar un buen drenaje se recomienda emplear un sustrato compuesto por tres partes de arena por una de tierra y una de micorriza comercial, con material previamente cernido y luego mezclado para lograr un sustrato homogéneo.

Con el fin de prevenir problemas fitosanitarios es necesario desinfestar el sustrato con un fungicida de amplio espectro como orthocide (Merthec 450 S.C), a razón de 5 cc/litro/m² de germinador, un día antes de sembrar las semillas. Otro método de desinfestación del sustrato, y que es la más conveniente para no afectar las micorrizas por la aplicación de un fungicida

y evitar el ataque de nematodos en el germinador, es la aplicación del hongo *Paecilomyces lilacinus* en cualquiera de sus presentaciones comerciales (Fungiplant o Paeciloplant), en dosis de 20 a 40 g/L, dos días antes de sembrar las semillas.

Siembra: La semilla no requiere de tratamientos pregerminativos. Antes de la siembra y de manera preventiva deben sumergirse las semillas en una solución de insecticida (Lorsban) y fungicida (Vitavax), a razón de 1,0 g/L y 1,5 g/L, respectivamente; éstas deben secarse a la sombra en un lugar ventilado.

Germinación: Para evitar deformaciones de las plántulas se recomienda hacer surcos cada 2 cm, colocar las semillas a una distancia de 2 cm entre éstas, a 0,5 cm de profundidad, para obtener una densidad aproximada de 1.500 semillas/m².

Al iniciar la germinación debe establecerse un control fitosanitario permanente con el fin de evitar la presencia del hongo causante de la enfermedad conocida como mal del tallito, para lo cual es necesaria la aplicación preventiva de Benomyl (0,6 g/L) y Manzate (4 g/L), en forma alternada cada 15 días, dependiendo de la frecuencia de aparición de la enfermedad.

Transplante: El transplante del germinador a la bolsa se debe hacer cuando la plántula tenga el primer par de hojas verdaderas y unos 5 cm de altura, lo cual ocurre después de 25 a 35 días de la siembra.

Durante los 3 a 4 meses que permanece en el vivero, el guayacán rosado desarrolla un sistema radical de 25 cm de largo y abundantes raíces secundarias. La bolsa cafetera de 17 cm x 23 cm es el recipiente más adecuado para el desarrollo de las plántulas de Guayacán rosado.

Figura18. Plántula lista para llevar a campo



Figura 17.
Trazado en surcos para
la siembra de semilla



El sustrato recomendable para llenar las bolsas está compuesto por una parte de arena, una de suelo y una de micorriza comercial. En caso de no conseguir la micorriza, ésta puede reemplazarse con pulpa descompuesta o lombrinaza, la cual se mezcla con el suelo o la arena para lograr un sustrato homogéneo.

Fertilización: Durante la permanencia de las plántulas en el vivero se deben controlar las arvenses agresivas. De acuerdo con el desarrollo de las plántulas se debe hacer una fertilización foliar 20 días después del transplante. Posteriormente, debe aplicarse sobre el sustrato un fertilizante granulado como DAP (18%-46%), disuelto en agua 24 horas antes, a razón de 2,5 g/L. Esta aplicación debe realizarse con bomba de espalda y evitar al máximo el contacto con las hojas de la plántula. Después de la aplicación del fertilizante deben lavarse las hojas de las plántulas con abundante agua, con el fin de prevenir problemas de intoxicación y quemazón de las hojas.

Plántulas para siembra en el campo: En condiciones normales de desarrollo se obtienen plantas listas para sembrar en el campo entre los 90 y 120 días después del transplante en la bolsa.

PROPAGACIÓN VEGETATIVA

Por estacas: La mejor época para recolectar las estacas es después de la producción de semillas, poco antes del inicio de las lluvias, época en la cual se considera que las yemas tienen la mayor reserva nutritiva



Figura 19. Estacas enraizadas en bandejas

Guayacan Rosado 25

y la probabilidad de sobrevivencia es mayor. La estaca seleccionada debe tener por lo menos cuatro hojas abiertas y tres yemas latentes (entrenudos), el corte debe realizarse por debajo del nudo más inferior. Las estacas deben envolverse en papel húmedo para transportarlas al vivero, allí se les debe aplicar un cicatrizante hormonal en la parte apical.

Las estacas deben desinfectarse, por 10 segundos, sumergiéndola en una solución con un fungicida (Orthocide) a razón de 0,5 cc/litro. Una vez desinfectadas las estacas, éstas deben impregnarse con un enraizador (ácido indolbutírico- AIB) mezclado con talco industrial en concentraciones de 0,8 a 1,6%.

Las estacas pueden sembrarse en bolsas cafeteras de 17 x 23 cm. El sustrato para llenar las bolsas es el mismo que se emplea para las plántulas en el almácigo.

Por injertos: El Guayacán rosado puede injertarse por dos métodos: Injerto de tope lateral y de púa terminal, este último es el más recomendado.

MANEJO DE LA PLANTACION

ESTABLECIMIENTO

Sitio: El Guayacán rosado debe sembrarse en suelos profundos y con buen drenaje. Es una especie exigente en luz, aunque en sus primeros estadios de desarrollo tolera la sombra parcialmente.

Trazado: El Guayacán rosado puede sembrarse en asociaciones agroforestales, silvopastoriles o en plantaciones homogéneas, para estas últimas se recomienda una distancia de 3 metros entre calles y 3 m entre plantas (1.111 árboles/ha). Para los sistemas agroforestales las distancias de siembra más utilizadas son de 4 m x 4 m (625 árboles/ha) y de 5 m x 5 m (400 árboles/ha). Para asociaciones con café se recomienda densidades de 100 y 150 árboles/ha.

Ahoyado: Para sembrar Guayacán rosado, en cualquier arreglo, es necesario establecer un plato de por lo menos 40 cm de

diámetro y erradicar las gramíneas. Después del plateo debe hacerse un hoyo de 30 ó 40 cm de profundidad; también debe aplicarse entre 1 y 1,5 kg de materia orgánica o entre 100 y 150 g de micorriza comercial por hoyo.

Siembra: Luego de mezclar bien el sustrato en el hoyo, se procede a la siembra de los árboles, con el máximo cuidado requerido para la correcta ubicación del material vegetal.

Mantenimiento: Una vez establecida la plantación debe realizarse el mantenimiento periódico de las áreas, mediante el control y la eliminación de las arvenses agresivas. Pueden establecerse coberturas como maní forrajero, que limiten la aparición de nuevas especies competidoras.

Nutrición: Guayacán rosado requiere de buenas condiciones de fertilidad en el suelo para un adecuado desarrollo y crecimiento. 45 días posterior a la siembra se recomienda una aplicación completa de fertilizante, que incluya sulfato de amonio (100 g/árbol), superfosfato triple – SFT (40 g/árbol), boronat (3 g/árbol) y sulfato de Zn (10 g/árbol). Si no dispone de estos fertilizantes también puede aplicar 120 g de NPK, 20 g de elementos menores (microcoljap) y 250 g de calfos. Este último debe mezclarse con el sustrato para evitar el contacto directo de las raíces con la cal.

Podas: No hay recomendaciones específicas sobre las podas en Guayacán rosado, pero si éstas deben realizarse es necesario garantizar un fuste recto y sin torceduras, con una altura de la bifurcación que no limite la altura comercial del fuste.

Al momento de realizar la poda para obtener una madera libre de nudos, la rama o las ramas a retirar deben tener al menos 5 cm de diámetro, por encima de este diámetro la rama deja nudos en la madera. El corte de la rama debe realizarse a ras del tallo, sin ocasionar heridas que faciliten la entrada de patógenos. Se recomienda aplicar un cicatrizante en los cortes, éste puede ser pintura blanca a base de agua, pasta bordelés o cicatrizante hormonal, para evitar la incidencia y el desarrollo de hongos vasculares.



Figura 20. Ahoyado

SISTEMAS AGROFORESTALES

El Guayacán puede establecerse en asocio con cultivos transitorios como maíz, con cultivos anuales como yuca y con cultivos semipermanentes como banano o plátano. Las distancias de siembra pueden ser 3 x 3 m, 4 x 4 m, y 5 x 5 m, intercalando los cultivos entre los árboles. Bajo esta modalidad las labores de manejo de los cultivos favorecen el desarrollo de los árboles (Conif, 1996).

Asociación guayacán - café: Guayacán rosado se emplea para el sombrío de cafetales y cacao. Esta práctica se observa con frecuencia en sitios con períodos secos prolongados donde es necesario el sombrío para establecer el cafetal.

Figura 21. Asociación Guayacán – café



PLAGAS Y ENFERMEDADES

En la tabla 2 se resumen las principales plagas y enfermedades que atacan el Guayacán rosado.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	DAÑOS	CONTROL Y MANEJO
PEGADOR DE HOJAS DEL ROBLE	<i>Acrospyla gastralis</i>	Las larvas buscan las hojas más tiernas y se enrollan en éstas del borde hacia el centro, semejante a la forma de un tabaco	Como las larvas son fáciles de encontrar resulta eficiente recolectarlas manualmente

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	DAÑOS	CONTROL Y MANEJO
PERFORADOR DEL ROBLE	<i>Lepidomys sp</i>	Las larvas socavan un túnel a lo largo del eje del fuste o de la rama hasta llegar a la médula. Cuando el perforador ha cumplido parte de su ciclo de vida en dicho túnel, éste es utilizado por las hormigas para hacer sus nidos.	En las galerías puede colocarse, con la ayuda de una jeringa, una solución con <i>Bacillus thuringiensis</i> , <i>Beauveria bassiana</i> o un insecticida (selectivo).
SALTADOR DE HOJAS Y ROEDOR DE FOLLAJE Y TALLO	<i>Alagoasa sp</i>	Las larvas de estas especies perforan y roen las hojas tiernas y diferenciadas de individuos de distintas edades, con prelación de las hojas de árboles juveniles, y dejan en ellas manchas translúcidas que posteriormente se tornan café oscuras, antes de su caída.	
SECAMIENTO DE LA HOJA	<i>Cercospora sp.</i>	Este hongo lesiona la hoja, formando manchas irregulares, que convergen entre si, causando la reducción del área fotosintética y el secamiento en los individuos de mayor susceptibilidad.	Evitar condiciones de estrés en la plantación, plantar en densidades adecuadas y establecer un buen programa de fertilización.
NEMATODOS NODULADORES DE LA RAÍZ	<i>Meloidogyne incognita</i> y <i>M. javanica</i>	La hembra inmadura o los juveniles de <i>Meloidogyne</i> penetran en el tejido de las raíces, donde se alimentan del sistema vascular o de las células del hospedante sin matarlas.	La solarización también es eficaz para el control de nematodos.

Tabla 2. Plagas y enfermedades en guayacán rosado

ver anexo 2

Guayacán Rosado 29



Hoplandothrips sp.

Dictyla monotropidia

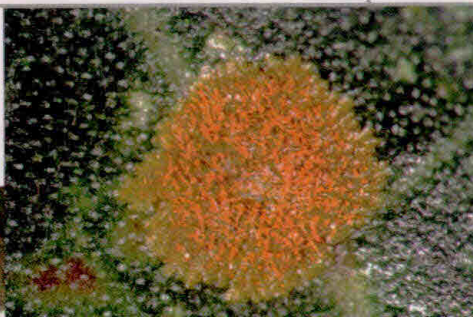


Lagochirus sp.

Cephalaurus sp.



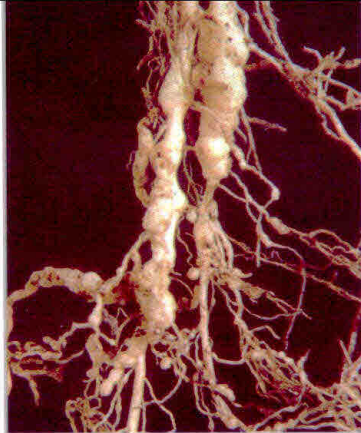
Mycosphaerella sp.



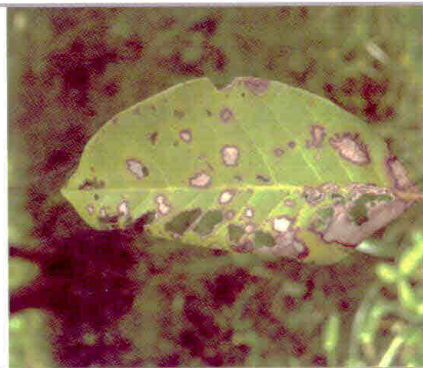
Cameraria sp.



Acrospyla gastralis



Meloidogyne incognita y *M. javanica*



Cercospora sp.

Alagoasa sp



Lepidomys sp

BIBLIOGRAFÍA

ARÉVALO F., R. L.; LONDOÑO A., A. Manual para la identificación de maderas que se comercializan en el departamento del Tolima. Ibagué, Corporación Autónoma Regional del Tolima – Cortolima. Universidad del Tolima, 2005. p 70-72

BOSHIER, D Y CORDERO, J. 2004. Árboles de centroamérica (Manual). CATIE. P.1000

CORPORACIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y FOMENTO FORESTAL –CONIF. BOGOTA. COLOMBIA. Guía de insectos dañinos en plantaciones forestales. Bogotá, CONIF- Ministerio del Medio Ambiente - Programa de Protección Forestal, 1997. 99 p.

CORPORACIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y FOMENTO FORESTAL – CONIF. BOGOTA. COLOMBIA. Guía de enfermedades en plantaciones forestales. Bogotá, CONIF - Ministerio del Medio Ambiente, 1997. 99 p.
Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. El nogal cafetero: Sombrío rentable para el café. 2ª ed. FEDERACAFE. División de Desarrollo Social. Boletín de extensión No. 58. 1991. 14p.

CORPORACIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y FOMENTO FORESTAL –CONIF. BOGOTA. COLOMBIA. Latifoliadas zona baja: Roble (*Tabebuia rosea*). Bogotá, CONIF- Ministerio del Medio Ambiente - 1996. p 62-75.

HERNANDEZ, R. J.; OSPINA, C. M.; GOMEZ, D. E.; GODOY, J. A.; ARISTIZABAL, F. A.; PATIÑO, J. N.; y MEDINA, J. A. 2004. El nogal cafetero. Guías silviculturales. Serie de cartillas divulgativas. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. PROEXPORT Colombia. CENICAFE. KFW Bankengruppe. 31p

MADRIGAL C., A. Insectos asociados al árbol urbano en el Valle de Aburrá. Medellín, Editorial Marín Vieco, 2002. 202 p.

URREGO, B.; MARIN, A. Avances en la propagación del nogal cafetero (*Cordia alliodora*), a través de estacas enraizadas. Smurfit Cartón de Colombia. 1997. Investigación Forestal. Informe de investigación No 180. 10p.

Esta cartilla contiene información relacionada con la identificación, establecimiento y manejo de dos especies forestales nativas, Nogal cafetero (*Cordia alliodora*) y Guayacán rosado (*Tabebuia rosea*), a partir de los resultados obtenidos por el *Equipo Técnico de Investigación Adaptativa de Cenicafe*. Este material se publica con apoyo de la Gobernación de Risaralda, como parte de la estrategia para capacitar personas que a través de acciones de conservación y alternativas productivas, contribuyan a la recuperación de los bosques nativos y a la incorporación de estas especies en plantaciones comerciales y sistemas agroforestales.

La presente publicación hace parte del proyecto *Mejoramiento genético asistido por marcadores moleculares de dos especies forestales Nogal cafetero y Guayacán rosado ejecutado entre los años 2007 a 2009 por Cenicafe, el SENA y el Grupo de Biodiversidad y Biotecnología de la Universidad Tecnológica de Pereira*, con financiación del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.



Universidad
Tecnológica
de Pereira