

BOLETÍN TÉCNICO
BIODIVERSIDAD **No. 1**

ISSN 20 11 - 4087

Manejo de las Semillas y la Propagación de Diez Especies Forestales del Bosque Andino.



CORANTIOQUIA

BOLETÍN TÉCNICO BIODIVERSIDAD No. 1

MANEJO DE LAS SEMILLAS Y LA PROPAGACIÓN DE DIEZ ESPECIES FORESTALES DEL BOSQUE ANDINO

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA

CORANTIOQUIA

MEDELLÍN – COLOMBIA

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA
CORANTIOQUIA

Manejo de las Semillas y la Propagación de Diez Especies Forestales del Bosque Andino/ Martha Ligia Gómez Restrepo, Juan Lázaro Toro Murillo; Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia-CORANTIOQUIA, 2007. 72 p. (Boletín Técnico Biodiversidad; No.1). ISSN 2011-4087.

Director General

Luís Alfonso Escobar Trujillo

Subdirectora de Ecosistemas

Gloria Amparo Alzate Agudelo

Investigación y textos:

Ingenieros Forestales

Martha Ligia Gómez Restrepo

Juan Lázaro Toro Murillo

Edición:

Martha Ligia Gómez Restrepo

Ilustraciones

Carlos Mario Orozco Castañeda

Colaboradores:

Ing. Jorge Alejandro Peláez Silva

Carlos Mauricio Mazo

Cristina Elena Arango García

Gabriel Morelo Bello

Frank Esteban García Gaviria

Gustavo Suárez Osorio

Juan Camilo Soto Carvajal

Oscar David Uribe Valencia

Roberto Alfredo Parra Vásquez

Wilson Villa Gallego

Diseño e impresión:

Impresiones Gráficas Ltda.

2007, Corantioquia

Carrera 65 No. 44A – 32 Medellín

Teléfono (57 4) 493 88 88

Apartado 95400

www.corantioquia.gov.co

territorial@corantioquia.gov.co

Primera edición – Diciembre de 2007

Impreso en Colombia. 1000 ejemplares

CONTENIDO

	Pág.
PRESENTACIÓN	4
BARCINO <i>Calophyllum sp.</i>	5
CEDRO DE MONTAÑA <i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz.	11
CEDRO NEGRO <i>Juglans neotropica</i> Diels.	17
CEIBA DE TIERRA FRÍA <i>Spirotheca rhodostyla</i> Cuatrec.	25
COMINO <i>Aniba perutilis</i> Hemsley	31
DIOMATE DE TIERRA FRÍA <i>Prumnopitys montana</i> (H. y B. ex Willd) de Laubenfels	39
LAUREL PIEDRO <i>Persea rigens</i> C. K. Allen	47
PINO ROMERÓN <i>Retrophyllum rospigliosii</i> (Pilg.) C.N. Page.	53
QUIMULÁ <i>Citharexylum subflavescens</i> S.F. Blake	60
ROBLE DE TIERRA FRÍA <i>Quercus humboldtii</i> Bonpl.	66

PRESENTACIÓN

Los bosques andinos ocupan una superficie aproximada de 9 millones de hectáreas, las cuales representan el 8% del territorio colombiano; con base en los estimados de las masas pre-existentes, se considera que esa proporción es baja y que ello se debe, en buena medida, a la fuerte presión que el hombre hace sobre estas formaciones boscosas que poseen numerosas especies forestales de importancia ecológica y económica. Dichas masas vegetales se encuentran distribuidas, principalmente, a lo largo de las tres cordilleras, las sierras y algunas de las serranías del país y tienen notables funciones ecosistémicas entre las que sobresale la captura de agua y la regulación hidrológica; es decir, su impacto en las cuencas hidrográficas es notorio y significativo.

Esta breve mirada del bosque andino pone en relieve la importancia de su conservación y recuperación mediante procesos de revegetación, pues tales formaciones vegetales, además de los impactos antrópicos, también se han visto afectadas por los desastres naturales.

Dentro de las estrategias de conservación y recuperación implementadas por CORANTIOQUIA se tiene la divulgación del conocimiento adquirido sobre especies forestales de diferentes tipos de bosques. Particularmente, este boletín muestra los avances obtenidos en el manejo de las semillas y la propagación de especies del bosque andino y se entrega a la comunidad con el fin de apoyar las tareas de recolección/manejo de semillas y la producción/manejo de plantas para los planes de revegetación. Es decir, la información que se presenta en este boletín contiene aspectos básicos, útiles y prácticos sobre épocas de floración y recolección de frutos, manejo y almacenamiento de semillas, germinación, plagas y usos de diez especies del bosque andino.

CORANTIOQUIA agradece y dedica este boletín a todas las personas que técnicamente lo hicieron posible. Ellas son: Los propietarios de las fuentes semilleras, quienes amablemente han permitido desarrollar en sus predios tareas como la selección y marcación de árboles, el monitoreo fenológico y la recolección de semillas, y el personal adscrito al Banco de Germoplasma Especializado y al Programa de Árboles Semilleros de la Corporación por su colaboración directa en la obtención y manejo del material vegetal, los datos y la información básica.

BARCINO

DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

Nombre científico

Calophyllum sp.

Familia. Clusiaceae

Nombre común

Barcino

Descripción botánica

Es un árbol siempreverde de porte mediano. En el departamento de Antioquia alcanza alturas entre 11 y 22 m de altura y hasta 70 cm de diámetro. Posee un fuste usualmente cilíndrico y base recta. La corteza externa varía de color grisáceo a rojizo, con fisuras longitudinales y profundas entrelazadas. La corteza interna es amarga, con un exudado amarillo escaso que fluye tardíamente por puntos. La madera es moderadamente liviana a dura, la albura es de color crema y el duramen de color rosado a rojizo.

Las hojas son simples, opuestas, oblongo-lanceoladas, haz verde oscuro y envés verde pálido, posee nervaduras secundarias muy juntas y paralelas entre sí, las cuales le dan un aspecto lustroso muy particular. La copa es redondeada, con follaje denso, ramas erguidas, cortas y delgadas.

Las flores son pequeñas, poseen cuatro sépalos de color crema, presentan numerosos estambres y generalmente no poseen pétalos. Se agrupan en racimos axilares y terminales de 2 a 10 flores, los cuales son mucho más cortos que las hojas.

El fruto es una drupa globosa que tiene de 2,4 a 2,9 cm de diámetro; Inicialmente verde, tornándose entre verde amarillenta y café al madurar, con el endocarpo duro (Figura 1). Tiene una sola semilla esférica, cuya testa es de color crema,

suave y blanda, textura papirosa; el embrión tiene una tonalidad amarilla clara. El peso individual de una semilla varía de 2,1 a 3,6 g. Un kilogramo contiene de 171 a 480 semillas dependiendo de su tamaño y contenido de humedad.



Figura 1. Detalle del fruto y la semilla de barcino (*Calophyllum sp.*)

HÁBITAT Y DISTRIBUCIÓN LOCAL

El barcino es una especie muy afín al aceite maría (*Calophyllum brasiliense*), aunque su distribución altitudinal es diferente. Se le encuentra en alturas que van desde los 1700 hasta los 2300 m. Sus poblaciones son cada vez más escasas debido a la explotación indiscriminada que se ha hecho.

En el departamento de Antioquia se le ha encontrado en los municipios de Támesis, Jardín y Jericó.

FLORACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN

El barcino presenta un período de floración muy definido entre los meses de mayo y julio, que corresponde a unas de las épocas de mayor precipitación. Aunque los árboles presentan abundancia de flores la cosecha final es escasa debido a que buena parte de éstas se caen. En algunos individuos también se presenta la pérdida de frutos verdes con diferentes grados de formación. De acuerdo con las

observaciones de campo, una de las principales causas de ésta pérdida es el ataque de un insecto (no identificado), adicionalmente los murciélagos que visitan las flores provocan la caída de frutos en desarrollo.

Los frutos verdes inician su aparición en el mes de junio, mostrando una mayor producción durante los meses de agosto a febrero. Los frutos maduros se observan principalmente de febrero a marzo. El desarrollo de estos es lento, tardan entre 6 y 7 meses para llegar a la madurez.

Aunque el barcino es una especie siempreverde, en algunos individuos se presenta pérdida de hojas (aproximadamente en el 25% de la copa) en especial entre los meses de noviembre a marzo, coincidiendo con la época más seca del año y cuando el árbol está en plena fructificación. El brote de hojas se inicia casi simultáneamente mostrando hasta el momento dos picos importantes superiores al 30% durante los meses de menor precipitación.

RECOLECCIÓN Y MANEJO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Sistema de recolección y procesamiento de frutos

La recolección de los frutos se puede llevar a cabo a partir del mes de noviembre, sin embargo los meses en los que se concentra la mayor cantidad de frutos maduros es de febrero a marzo, esto es, en la época más seca del año.

La cosecha puede hacerse directamente del árbol utilizando un medio de escalado seguro, también es posible colectarlas del piso teniendo especial cuidado de seleccionar las que se encuentran en buen estado y no presentan señales de ataque por insectos. Dado que los murciélagos son los principales dispersores de ésta especie, las semillas que se encuentran en el trayecto que ellos recorren para llegar a su cueva y las que hay dentro de ella, son perseguidas por los recolectores ya que no necesitan beneficiarse y generalmente muestran una alta capacidad germinativa.

Para extraer la semilla, se ponen a hidratar los frutos durante dos días con cambio periódico de agua y posteriormente se maceran y friccionan para desprender la

pulpa. Cuando los frutos no están suficientemente maduros, es necesario remover la pulpa con la ayuda de un instrumento cortante o dejarlos posmadurando de dos a tres días en un sitio sombreado y al aire libre. Es indispensable enjuagar las semillas con agua corriente y ponerlas a secar a la sombra antes de la siembra.

Almacenamiento de las semillas

Las semillas de barcino presentan susceptibilidad a la pérdida de humedad, por lo que se recomienda sembrarlas rápidamente. Se pueden conservar hasta un mes en talegos de fique a temperatura ambiente (si esta es menor de 18°C) y hasta dos meses en nevera o cuarto frío, pero guardadas en una mezcla de aserrín húmedo para evitar que pierdan rápidamente humedad y por ende su viabilidad.

PRODUCCIÓN EN VIVERO

Siembra y germinación

Cuando las semillas están frescas su capacidad germinativa fluctúa entre 72 y 84%. No requieren de un tratamiento pregerminativo, sin embargo el sustrato en el cual se siembran influye en la potencia germinativa y en la velocidad de germinación. Semillas sin ningún tratamiento previo y puestas a germinar en arena iniciaron la germinación 29 días después de la siembra y obtuvieron una potencia germinativa promedio del 78%, mientras en tierra + arena (proporción 2:1) la germinación inició a los 48 días y se logró un 68% de germinación; es decir que la germinación inició 19 días más tarde que en arena sola y la germinación fue 10% menor.

La germinación es de tipo hipógea (Figura 2), ocurre de 23 a 45 días después de la siembra y finaliza de 40 a 60 días más tarde. Su potencia germinativa varía de acuerdo con el sustrato utilizado, tal como se evidencia en el párrafo anterior.



Figura 2. Proceso germinativo de semillas de *Calophyllum* sp.

Manejo de las plántulas

El traslado a bolsa puede hacerse antes que las primeras hojas se expandan, esto es una vez se evidencie la aparición de la radícula. El material deberá permanecer entre cinco y seis meses en el vivero hasta que las plántulas alcancen de 25 a 30 cm de altura. Su crecimiento inicial es lento.

PLAGAS Y ENFERMEDADES

Hasta el momento no se han observado ataques de plagas ni enfermedades en las plántulas. Las semillas esporádicamente presentan perforaciones ocasionadas por un coleóptero no identificado.

USOS PRINCIPALES

Esta especie tiene potencial como ornamental por su bello follaje. Es importante para la avifauna. La madera es empleada para la elaboración de muebles, gabinetes y carpintería en general. Su látex tiene propiedades medicinales.

BIBLIOGRAFÍA

DEL VALLE, J.I. 1972. Introducción a la Dendrología de Colombia. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, Centro de Publicaciones. 351 p.

MAHECHA V., G.; RODRIGUEZ S., R. y ACERO D., L. E. 1984. Estudio Dendrológico de Colombia. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. 282 p.

SALDARRIAGA R., G. 2001 – 2004. Informes de avance (inéditos), Seguimiento fenológico de especies en la Territorial Cartama, CORANTIOQUIA.

SOIHET, C.; MENDEZ, J. M. 2000. Manejo de semillas de 100 Especies Forestales de América Latina / Rodolfo Salazar, coord. Tecn. Turrialba, Costa Rica: CATIE. Proyecto de Semillas Forestales; Danida Forest Seed Centre, 204 p.

SUÁREZ, G. A. 2001 – 2005. Informes de avance (inéditos), Seguimiento fenológico de especies en la Territorial Citará, CORANTIOQUIA.

TRUJILLO, E. 1995. Manejo de Semillas Forestales, Guía Técnica para el Extensionista Forestal. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 48 p.

VILLA G., W. 2001 – 2005 Informes de avance (inéditos), Banco de Germoplasma Especializado, CORANTIOQUIA.

CEDRO DE MONTAÑA

DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

Nombre científico

Cedrela montana Moritz ex Turcz.

Sinónimos

Cedrela bogotensis Triana & Planchon; *Cedrela mexicana* Roem; *Cedrela subandina* Cuatrecasas

Familia. Meliaceae

Nombres comunes

Cedro de montaña, cedro de tierra fría, cedro, cedro bogotano, cedro mondé

Descripción botánica

Es un árbol semi-caducifolio de gran porte que alcanza hasta 25 m de altura y 60 cm de diámetro. La copa es extendida y redondeada; tiene el tronco recto y la corteza marrón fisurada longitudinalmente. La madera es blanda, rosada, con olor agradable, sabor amargo y de buen secado.

Las hojas son compuestas, paripinnadas, alternas, espiraladas, agrupadas al final de las ramas; miden de 30 a 60 cm de longitud, tienen de 7 a 11 pares de folíolos opuestos, elíptico lanceolados, base redondeada e inequilátera, ápice acuminado, borde entero, consistencia coriácea, haz verde lustroso, envés amarillento.

Las flores son blancas, pequeñas, con el cáliz regular y profundamente lobulado en cinco partes. Se disponen en panículas terminales.

El fruto es una cápsula leñosa de elipsoide a oblonga, de 55 a 65 mm de largo por 20 a 28 mm de diámetro, de color pardo verdusco cuando está inmaduro y posteriormente marrón oscuro, con numerosas lenticelas de color blanco; se abre en cinco carpelos liberando entre 28 y 46 semillas aladas (Figura 3).

La semilla es una sámara, de color café oscuro a claro, con un ala papirácea, cuyas dimensiones van de 31 a 37 mm de largo por 10 a 15.5 mm de ancho. El peso de 1000 semillas varía entre 28,2 g y 39,2 g. El número de semillas por kilogramo está entre 25510 y 35460.



Figura 3. Detalle del fruto y la semilla de cedro de montaña (*Cedrela montana*)

HÁBITAT Y DISTRIBUCIÓN LOCAL

Se le encuentra principalmente en alturas que van de 1600 a 2800 m, en zonas con precipitación de 500 a 2000 mm al año y de 10 a 20°C de temperatura. Crece bien en suelos de textura franca a franco-arenosa de pie de ladera, húmedos pero bien drenados, aunque también se le observa en fragmentos boscosos, especialmente en zonas escarpadas de difícil acceso. En sus primeros estadios de desarrollo requiere sombra.

Dentro del departamento de Antioquia se le ha encontrado en los municipios de Angostura, Caldas, Jardín, Medellín (Parque Regional Arví), Santo Domingo, Sonsón, Támesis y Yarumal.

FLORACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN

El cedro de montaña presenta un período de floración al año, el cual inicia en el mes de junio y se extiende hasta noviembre. La duración de esta fenofase se debe principalmente a que no todos los árboles florecen al mismo tiempo. El mayor pico se observa entre agosto y septiembre coincidiendo con la segunda estación lluviosa del

año. Ocasionalmente, se han observado algunos eventos de floración aislados, sin embargo toda la producción es abortada. Sólo durante el período inicialmente descrito se alcanzan a formar frutos.

Los frutos verdes se hacen visibles a partir de septiembre y permanecen en el árbol entre 4 y 5 meses más hasta completar su desarrollo y madurez. En algunos casos a pesar que la floración es abundante no se llegan a formar los frutos o estos en estado verde son abortados sin haberse podido precisar la causa.

El cedro de montaña es una especie semi-caducifolia, cuya pérdida y brote de hojas está muy asociada con el evento reproductivo, el cual, como ya se mencionó, se presenta durante los meses más lluviosos. La pérdida del follaje es una clara señal de que la floración está cerca.

RECOLECCIÓN Y MANEJO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Sistema de recolección y procesamiento de frutos

La cosecha de frutos se debe llevar a cabo especialmente entre los meses de enero y febrero cuando se concentra la mayor cantidad de frutos maduros. Esto coincide con la época de menor precipitación.

Los frutos deben colectarse directamente del árbol cuando han tomado una coloración marrón oscura y antes de que realicen la dehiscencia, se recomienda utilizar para ello una podadora de extensión, con la cual se cortan las ramitas que contienen los frutos. Una vez colectados se deben transportar rápidamente al lugar de procesamiento donde se limpian de impurezas. Deben eliminarse todos los frutos que presenten perforaciones por insectos o presencia de hongos. Las cápsulas se colocan posteriormente en un sitio protegido del sol directo hasta que abran y suelten las semillas, las cuales deben secarse completamente para poderlas almacenar y evitar que pierdan rápidamente la viabilidad.

Almacenamiento de las semillas

Para conservar las semillas deben secarse bien y almacenarse en bolsas de polietileno a bajas temperaturas. Semillas almacenadas durante 6 meses en

cuarto frío a 8°C, las cuales al momento de la siembra tenían 17% de contenido de humedad, puestas a germinar en un sustrato de tierra mezclada con arena alcanzaron un porcentaje de germinación del 43%, mostrando una reducción de 44% con respecto a la potencia germinativa de las semillas frescas.

PRODUCCIÓN EN VIVERO

Siembra y germinación

Las semillas no requieren ningún tratamiento pregerminativo. Estas deben sembrarse superficialmente y cubrirse con una delgada capa de sustrato.

La germinación es epigea (Figura 4) y se inicia entre 14 y 20 días después de la siembra. Su potencia germinativa varía un poco de acuerdo con el sustrato y la intensidad lumínica utilizada. Esto es, a plena exposición se obtiene un 86% cuando se utiliza arena como sustrato y 87% cuando se emplea una mezcla de tierra + arena en proporción 2:1. Bajo estas condiciones el tiempo medio de germinación oscila entre 25 y 31 días, respectivamente. En semillas puestas a germinar en la oscuridad la potencia germinativa que se alcanza es de 80% con el empleo de arena como sustrato y de 91% cuando se siembra en tierra + arena. El tiempo medio de germinación en ambos casos es de 28 días.

Manejo de las plántulas

La propagación puede realizarse en un sustrato de tierra + arena en proporción 2:1. El repique a bolsa debe efectuarse una vez la planta alcance entre 7 y 10 cm de altura y ya presente hojas verdaderas. Después del trasplante es necesario colocar sombra y reducirla gradualmente, ya que en sus primeros estadios de desarrollo presenta mayor crecimiento bajo una sombra cercana al 90%. Cuando las plántulas alcancen de 20 a 30 cm de altura se considera que están listas para la plantación, esto es pasados cuatro a cinco meses de permanencia en el vivero.

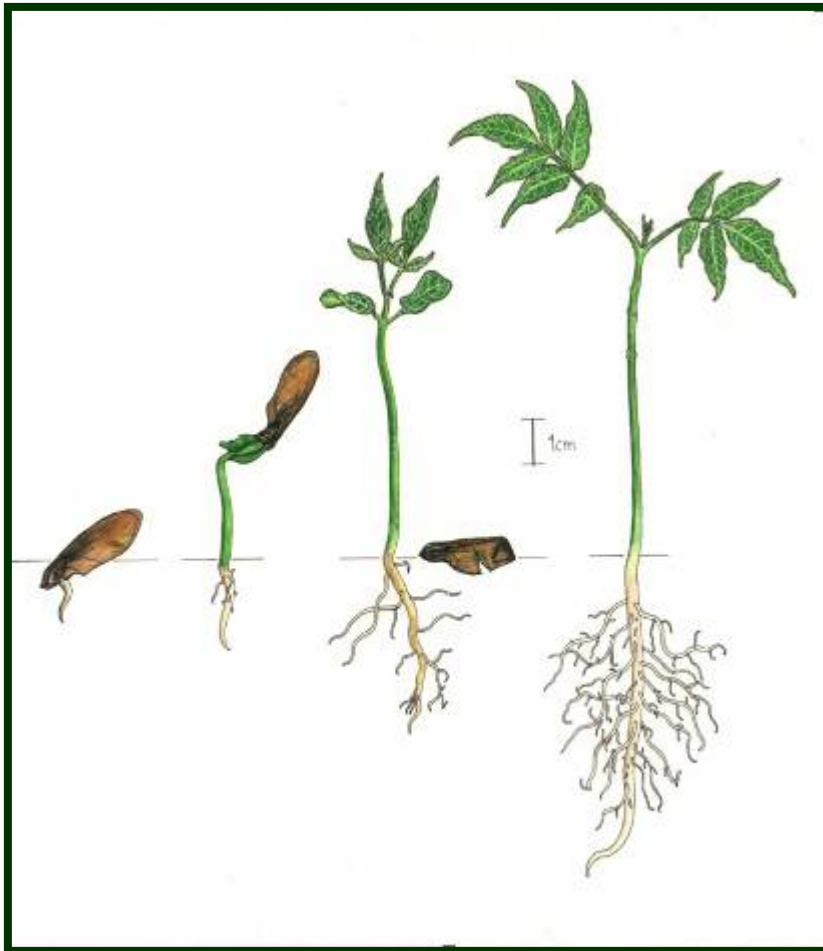


Figura 4. Proceso germinativo de semillas de *Cedrela montana*

PLAGAS Y ENFERMEDADES

Las semillas y frutos de cedro de montaña, aún recién colectados, pueden presentar infecciones fúngicas que se manifiestan en forma de “moho”, el cual se produce generalmente por la alta humedad.

La plaga más seria para el cedro es el “barrenador de las meliaceas”, el lepidóptero *Hypsipyla grandella*, que además de causar una ramificación excesiva y un crecimiento atrofiado, suele descortezar la base del tronco, lo que puede causar la muerte de los plántulos. Por lo anterior, lo más recomendable es

utilizar plantas cada vez más grandes y resistentes a esta plaga, o bien, mezclar la plantación con otras especies de árboles, evitando su homogeneidad.

USOS PRINCIPALES

Su madera es utilizada en la construcción de navíos, cajas, chapas y en la elaboración de muebles finos. Es usada en parcelas agroforestales y sombrío de café. La infusión de su corteza se emplea en el lavado de úlceras y para el dolor de muela.

BIBLIOGRAFÍA

- ARGUEDAS, M. 1997. Plagas de Semillas Forestales en América Central y el Caribe. Turrialba, C.R.: CATIE. Serie Técnica. Manual Técnico No. 25, 120 p.
- MAZO, C.M. 2004-2005. Informes de avance (inéditos), seguimiento fenológico de especies en la Territorial Tahamíes, CORANTIOQUIA.
- MORELO B., J. G. 2004 – 2005. Informes de avance (inéditos), Seguimiento fenológico de especies en la Territorial Cartama, CORANTIOQUIA
- PARENT, G.; CADENA G., E. 1989. Guía de Reforestación. Corporación de Defensa de la Meseta de Bucaramanga – CDMB- Agencia canadiense para el desarrollo internacional- ACDI. Bucaramanga. 214 p.
- SUÁREZ, G. A. 2001 – 2005. Informes de avance (inéditos), Seguimiento fenológico de especies en la Territorial Citará, CORANTIOQUIA.
- TORO, M. J.L. 2000. Árboles y arbustos del Parque Regional ARVĪ. Corantioquia. 282 p.
- URIBE V., O.D. 2001 – 2005. Informes de avance (inéditos), Seguimiento fenológico de especies en la Territorial Hevéxicos, CORANTIOQUIA.
- VILLA G., W. 2001 – 2005. Informes de avance (inéditos), Banco de Germoplasma Especializado, CORANTIOQUIA.
- WILLAN, R. L. 1991. Guía para la manipulación de semillas forestales con especial referencia a los trópicos. Danida Forest Seed. FAO. Roma. 502 p.

CEDRO NEGRO

DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

Nombre científico

Juglans neotropica Diels.

Sinónimos

Juglans colombiensis Dode, Bull; *Juglans honorei* Dode, Bull; *Juglans andina* Triana ex Pérez-Arbeláez; *Juglans granatensis* Linden; *Juglans equatorensis* Linden.

Familia. Juglandaceae

Nombres comunes

Cedro negro, cedro sabanero, cedro nogal, nogal bogotano, nogal colombiano, nogal sabanero, nogal silvestre

Descripción botánica

Es un árbol de porte alto, tronco recto y cilíndrico, alcanza hasta 35 m de altura y 90 cm de diámetro. La corteza en su parte externa es gruesa, áspera y con fisuras longitudinales, de color gris oscuro. La corteza interna es amarillo-verdosa, se desprende en tiras lisas o placas rectangulares de 2 a 3 cm de grosor, es fibrosa, rica en contenido tánico y de sabor agradable.

La madera es medianamente pesada, su densidad básica varía entre 0,63 y 0,66 g/cm³, es de textura fina, homogénea y suave. Se deja tallar y moldear con facilidad, así mismo presenta buen agarre a tornillos y clavos. Posee una coloración parda a pardo-negrucza, duramen de color café oscuro, casi negro, con transición abrupta hacia albura de color crema. Tiene un olor característico, el cual se percibe con mayor facilidad cuando la madera está seca.

Las hojas son compuestas, alternas e imparipinnadas, grandes de hasta 60 cm de largo y 30 cm de ancho, con 9 a 17 folíolos lanceolados de 6 a 16 cm de largo y de

2,5 a 8 cm de ancho, redondeados o subcordados en la base, algunas veces oblicuos, borde aserrado, ápice acuminado, con superficie áspera y rugosa, coriáceos, presentan pelos simples rojizos en el haz, el envés, pecíolos y ramitas.

Las flores masculinas aparecen en las axilas de las cicatrices foliares de ramas del año anterior, son de tamaño muy reducido y de color verde amarillento, se agrupan en amentos péndulos largos. Las flores femeninas se disponen en amentos cortos, en pequeños grupos de cuatro a nueve flores, los cuales se ubican en el extremo de las ramas.

El fruto es una drupa redonda a semiesférica y ligeramente achatada en los extremos, el epicarpo o piel es gruesa y áspera, inicialmente de color verde que al madurar pasa de carmelito a pardo y por último a negro. Posee una sola nuez o semilla de forma cerebroide, oblonga, usualmente sin endospermo, con surcos profundos que la recorren en forma longitudinal. Su diámetro oscila entre 33 y 38 mm y su longitud va de 28 a 37 mm (Figura 5). Las semillas más grandes tienen un peso unitario entre 15 y 20 g mientras las pequeñas pesan de 8 a 9,5 g cada una. De acuerdo con esto, el número de semillas por kilogramo va de 54 a 118. El peso de 1000 semillas varía entre 8500 y 18600 g, dependiendo de su tamaño y contenido de humedad.



Figura 5. Detalle del fruto y la semilla de cedro negro (*Juglans neotropica*)

HÁBITAT Y DISTRIBUCIÓN LOCAL

El cedro negro es una especie semiheliófila que en sus estadios juveniles requiere media sombra para su desarrollo. Se le encuentra de forma natural en alturas que van desde 1600 a 2800 m y precipitaciones de 800 a 2000 mm al año. Crece bien en suelos profundos y bien drenados, con altos contenidos de materia orgánica y pH neutro a un poco ácido. No resiste fríos intensos ni heladas. Es susceptible a los vientos fuertes y no tolera suelos calcáreos, pesados ni mal drenados. La gran cantidad de tanino contenido en su hojarasca es un impedimento para que crezca vegetación a su alrededor.

En el departamento de Antioquia se le ha encontrado en los municipios de Olaya, Támesis, Jericó y Bolívar.

FLORACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN

Esta especie florece una vez al año en forma muy sincrónica, todos los individuos lo hacen simultáneamente. El evento reproductivo se concentra en los meses de octubre, noviembre y diciembre, presentando su mayor pico en el mes de diciembre cuando está finalizando la época de lluvias. La floración femenina es un poco más lenta para formarse que la masculina apareciendo cuando los brotes de las hojas pasan de color rojizo a verde claro. Son muy visitadas por abejas.

Los frutos verdes se observan principalmente entre los meses de diciembre y mayo y los maduros de mayo a junio. Durante este tiempo es común encontrar en el piso muchos frutos en diferentes estados de desarrollo que son abortados. Desde que empiezan a formarse hasta que maduran transcurren entre seis y siete meses.

El cedro negro es una especie caducifolia que pierde casi completamente el follaje cuando va a iniciar la floración, coincidiendo con los meses más lluviosos del año. El brote de hojas se presenta en mayor porcentaje durante los meses de noviembre y enero, cuando ya los árboles tienen frutos en formación y a iniciado la temporada seca.

RECOLECCIÓN Y MANEJO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Sistema de recolección y procesamiento de frutos

La cosecha debe llevarse a cabo durante los meses de mayo y junio cuando la mayoría de los frutos han madurado. Para hacer el acopio más eficaz se extienden costales en el piso a todo lo ancho del diámetro de la copa con el fin de capturar los frutos maduros que van cayendo. Otra forma, ideal en el caso de árboles semilleros, es coleccionarlos directamente de las ramas para garantizar la procedencia y características de la semilla; sin embargo en esta especie puede no ser muy recomendable por cuanto se pueden coger frutos que no han alcanzado su punto óptimo de madurez, ya que uno de los indicadores de este estado es precisamente la caída. La recolección debe planificarse de tal manera que los frutos no permanezcan por mucho tiempo en contacto con el suelo pues son atacados tempranamente por descomponedores, además la semilla posee corta viabilidad en condiciones medioambientales.

Para la extracción de la semilla se debe retirar la pulpa, la forma más rudimentaria de hacerlo es manualmente con la ayuda de unas tenazas. Otro método que permite acelerar la descomposición de la carnosidad que recubre la semilla consiste en fermentar los frutos dejándolos en agua de 24 a 48 horas, luego se maceran separando así la semilla y limpiándola, posteriormente se lavan y se ponen a secar al sol durante un par de días.

Dada la alta variabilidad en el tamaño de las semillas y la incidencia de éste en los porcentajes de germinación, es aconsejable realizar una selección previa del material, de tal forma que sean las semillas más grandes o de tamaño medio las que se propaguen. Semillas pequeñas (peso unitario promedio 8,5 g) puestas a hidratar durante 30 días y sembradas en sustrato de tierra con arena en proporción 2:1, sólo alcanzaron 14% de germinación tres meses después de la siembra, mientras las semillas más grandes (peso unitario promedio 18,6 g) sembradas bajo las mismas condiciones obtuvieron una potencia germinativa del 90%.

Almacenamiento de las semillas

Las condiciones morfológicas y fisiológicas de la semilla de cedro negro hacen que ésta requiera de bajas temperaturas de almacenamiento (5 a 8°C) y un ambiente húmedo que puede ser aserrín, musgo o incluso arena, para prolongar su viabilidad, de esta forma se puede almacenar por varios meses. En condiciones ambientales pierden la viabilidad rápidamente dado su alto contenido de grasas. Semillas con 16% de contenido de humedad almacenadas en costales de fibra dentro de cuarto frío (7 - 10°C) durante 30 y 50 días y sembradas en arena, presentaron en ambos casos, un 80% de germinación.

PRODUCCIÓN EN VIVERO

Siembra y germinación

Debido a las características de la semilla especialmente a la dureza de su testa, la cual es permeable al agua y semi o impermeable a algunos químicos o gases indispensables para el desarrollo del embrión, es necesario someterla a un tratamiento pregerminativo. Uno de los métodos más eficaces para romper la latencia de las semillas en esta especie es la estratificación, la cual consiste en colocar las semillas en capas que alternan con otras de arena y mantenerlas húmedas durante un determinado período de tiempo. Semillas así tratadas durante 40 días en cuarto frío a temperaturas entre 7 y 10°C y sembradas en arena, alcanzaron 80% de germinación en un período de 49 días aproximadamente, contados a partir del día en que se registró el primer evento de germinación, mientras semillas estratificadas en invernadero a temperaturas entre 20 y 33°C obtuvieron tan sólo un 66% de germinación durante el mismo tiempo.

La hidratación de las semillas es otro tratamiento fácil de llevar a cabo y que permite disminuir el tiempo de germinación. Semillas puestas en remojo durante 30 días (con cambio diario de agua) y posterior siembra en un sustrato de tierra con arena en proporción 2:1, alcanzaron 90% de germinación, iniciando 48 días después de la siembra y finalizando 44 días más tarde. Semillas hidratadas durante tan sólo 8 días también han mostrado buena germinación aunque un poco más lenta.

La germinación es de tipo hipogea (Figura 6), se inicia de 23 a 48 días después de la siembra (previo tratamiento pregerminativo) y finaliza entre uno y dos meses más tarde. La aparición de la raíz y la plúmula se presenta 8 días después de observarse la semilla fisurada. Una semana más tarde el tallo alcanza una altura entre 6 y 7 cm y salen las primeras hojas de color verde rojizo. 11 días después de haber germinado la plántula alcanza 16 cm de altura y las hojas están completamente desarrolladas y de color verde oscuro.



Figura 6. Proceso germinativo de semillas de *Juglans neotropica*

Una vez terminado el tratamiento pregerminativo se procede a sembrar las semillas de tal forma que queden ligeramente cubiertas, ya que cuando se siembran muy profundas la germinación es muy baja o nula. Es importante cuidar la posición en la que se coloca la semilla, de tal forma que la punta de ésta (tal como se observa en la figura 6) sea la que quede en contacto con el sustrato, pues es por

allí por donde emergerá la raíz. La siembra puede hacerse directamente en bolsas grandes o en almácigos para su posterior repique.

Manejo de las plántulas

La propagación se realiza utilizando arena como sustrato. Para llenar las bolsas se debe utilizar una mezcla de tierra con arena o tierra con aserrín en proporción 2:1. Si la siembra se ha hecho en surcos el trasplante a bolsa debe efectuarse cuando las plántulas alcancen de 10 a 15 cm de altura. El material se encuentra listo para trasplante al campo cuando alcance una altura entre 30 y 40 cm y se considere que ha ganado la suficiente resistencia para competir en la plantación. Las plántulas de cedro negro requieren sombrero parcial en sus primeros estadios de desarrollo.

PLAGAS Y ENFERMEDADES

El más dañino de los hongos que ataca la semilla en su parte externa y al tallo de la plántula es el *Aspergillus sp.*, el cual ocasiona la pudrición del mismo. El *Gretchena garai* Miller (Lepidoptera: Tortricidae) barrena hojas y brotes tiernos en plantaciones puras. El cedro negro también es atacado por el barrenador de las Meliaceas, el *Hypsipylla grandella*, pero en menor proporción.

USOS PRINCIPALES

La madera de color pardo-negruzco, es utilizada en la fabricación de mobiliario lujoso, pisos, tornería, construcciones, chapas y en la fabricación de guitarras. A nivel rural, la madera, incluyendo las ramas, es utilizada para aserrío, carbón, leña, vigas y postes. La corteza, hojas, frutos e incluso las raíces se utilizan para teñir tejidos de algodón y lana. Por ser astringente, la infusión de hojas de nogal se usa para cortar diarrea, lavar heridas, contra la tos y para tinturar el cabello. La infusión de las raíces se toma para tratar afecciones del hígado. Con las almendras secas, enteras o picadas, se elaboran confites conocidos como “nogadas”. Las semillas se utilizan para elaborar botones y artesanías.

BIBLIOGRAFÍA

- ACERO D., L. E. 1985. Árboles de la zona cafetera colombiana. Banco Cafetero y Almadelco. S.e. Bogotá, Colombia. 100 p.
- ACERO D., L. E. 1997. Árboles y arbustos del paisaje andino. Corporación Autónoma Regional del Guavio – CORPOGUAVIO. 111 p.
- BARRETO A., G. y HERRERA, J. D. 1990. *Juglans neotropica*. Ministerio de Agricultura, INDERENA, No.40, Bogotá, Colombia.
- BASKIN, C.C. & BASKIN, J.M. 2001. Seeds: Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination. Academic Press, 666 p.
- CALDERON, E. 2001. Listas Rojas Preliminares de Plantas Vasculares de Colombia, incluyendo orquídeas. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. [on-line].URL: http://www.humboldt.org.co/conservacion/Listas_Preliminares.htm
- LÓPEZ, J. & PIEDRAHITA, E. Tratamientos pregerminativos aplicados a la semilla de cedro negro (*Juglans neotropica*) para reducir su periodo de germinación. En: Segundo simposio sobre avances en la producción de semillas forestales en América Latina. Santo Domingo, República Dominicana 18 – 22 de octubre, 1999. CATIE. P. 191 – 199.
- MARTIN , G.C.; *et al.* 1969. Changes in endogenous growth substances in the embryos of *Juglans regia* during stratification. Jour. Am. Soc. Hort. Sci.: 13 – 17.
- SOIHET, C. 1999. Notas técnicas sobre manejo de semillas forestales No. 82, *Juglans neotropica*. CATIE.
- SOIHET, C.; MENDEZ, J. M. 2000. Manejo de semillas de 100 Especies Forestales de América Latina / Rodolfo Salazar, coord. Tecn. Turrialba, Costa Rica: CATIE. Proyecto de Semillas Forestales; Danida Forest Seed Centre, 204 p.
- URIBE V., O. D. 2001 – 2005 Informes de avance (inéditos). Seguimiento fenológico de especies en la Territorial Hevécicos, CORANTIOQUIA.
- VILLA G., W. 2001 – 2005 Informes de avance (inéditos), Banco de Germoplasma Especializado, CORANTIOQUIA.

CEIBA DE TIERRA FRÍA

DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

Nombre científico

Spirotheca rhodostyla Cuatrec.

Familia. Bombacaceae

Nombres comunes

Ceiba de tierra fría, yuco de montaña, tachuelo, palo santo

Descripción botánica

Es un árbol caducifolio de porte mediano; en el departamento de Antioquia alcanza alturas entre 10 y 25 m de altura y de 33 a 60 cm de diámetro. Posee un fuste usualmente abultado inmediatamente arriba de la base; tiene agujones cónicos incluso en las ramas, los cuales desaparecen con la edad.

Las hojas son digitado-compuestas, alternas, espiraladas, con pecíolos largos y estipulas lineales, pareadas. Cada hoja con 5 a 9 folíolos glabros, de forma espatulada, borde entero, ápice agudo a acuminado y base cuneada, de 5 a 14 cm de largo por 2,5 a 4 cm de ancho; consistencia coriácea; haz verde oscuro y envés verde –amarillento.

Posee inflorescencias agrupadas en cimas cortas con pocas flores grandes de color rojo; cáliz truncado con lóbulos muy pequeñitos, 5 pétalos largos y retorcidos unidos en la base a la columna estaminal; tiene cinco estambre largos.

El fruto es una cápsula dehiscente, ovoide, de 13,7 a 14,7 cm de largo y de 4,4 a 4,7 cm de ancho, de color verde inicialmente y luego café al madurar; ligeramente pubescente, con 5 ángulos por donde realiza la dehiscencia de tipo longitudinal, el eje central es esponjoso de color amarillo ocre (Figura 7). Contiene entre 180 y 260 semillas cubiertas por una lana delgada y suave de color pardo dorado. Las

semillas son de color café oscuro, piriformes, miden de 3,8 a 4 mm de longitud y de 2 a 2,4 mm de ancho. El peso individual de una semilla es de 0,01 g. Un kilogramo contiene de 121951 a 125000 semillas, dependiendo del contenido de humedad.

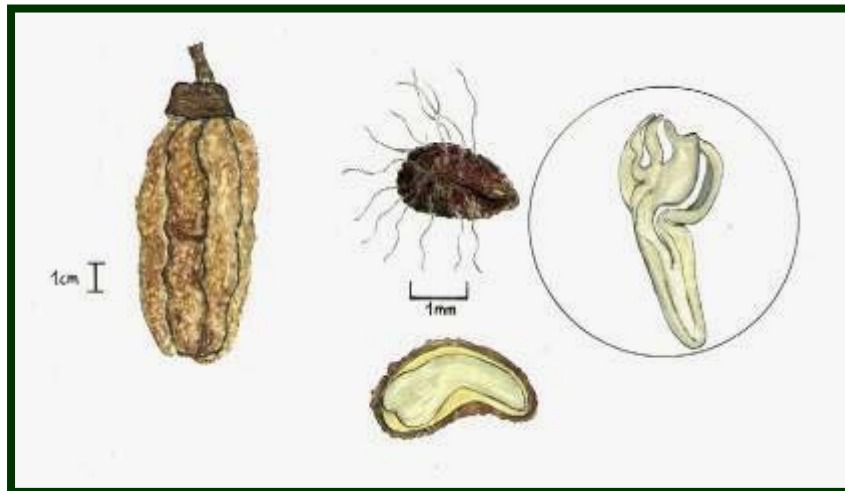


Figura 7. Detalle del fruto y la semilla de ceiba de tierra fría (*Spirotheca rhodostyla*)

HÁBITAT Y DISTRIBUCIÓN LOCAL

La ceiba de tierra fría es una especie escasa que, en Antioquia, se encuentra casi amenazada según el Instituto Alexander von Humboldt. Se distribuye principalmente en los pisos premontano y montano bajo, en alturas que van entre 1800 y 2500 m. Crece en forma gregaria.

En el departamento de Antioquia se le localiza en los municipios de Caldas, Yarumal, Santa Rosa, Jardín y Medellín (corregimiento Santa Elena).

FLORACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN

Los árboles florecen en la segunda temporada lluviosa del año, principalmente en los meses de septiembre a diciembre. Este evento, al igual que la fructificación se presenta en forma sincrónica.

Los frutos empiezan a formarse 30 días después de la floración; la mayor cantidad de ellos se observa en diciembre. El proceso de desarrollo y maduración de los frutos es relativamente rápido, tarda entre 3 y 4 meses y coincide con el final de la temporada de lluvias y el inicio de la época más seca del año.

La ceiba de tierra fría es una especie caducifolia que pierde sus hojas al final de la temporada de lluvias coincidiendo con el momento en el cual los frutos están en formación y desarrollo. La aparición de las hojas está muy asociada a la madurez de los frutos y al momento de su recolección y se concentra en los meses de enero a marzo.

RECOLECCIÓN Y MANEJO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Sistema de recolección y procesamiento de frutos

La recolección de los frutos debe llevarse a cabo entre los meses de enero y marzo, momento en el cual la mayoría de ellos han llegado a su plena madurez e inician la dehiscencia, esto es, empiezan a abrirse liberando las semillas envueltas en las motas de algodón. La cosecha debe hacerse directamente del árbol, utilizando un medio de escalado seguro y que no maltrate la corteza, teniendo especial cuidado con las espinas que cubren el tronco y las ramas. Cuando la copa sea de fácil acceso se recomienda realizar la cosecha desde el piso con la ayuda de una podadora de extensión.

Para extraer la semilla se deben colocar las cápsulas, al sol o a media sombra, en mallas con buena circulación de aire hasta que pierdan humedad y se abran. Se recomienda cubrir los frutos con un cedazo fino para evitar que las semillas se dispersen. Al abrirse la cápsula, la lana algodonosa está aún comprimida y en este momento es fácil ponerla sobre una zaranda y removerla a mano para separar la semilla.

Almacenamiento de las semillas

Las semillas de ceiba de tierra fría al igual que la de otras especies de la familia Bombacaceae, contienen sustancias oleaginosas que las hacen muy susceptibles a la descomposición; el poder germinativo de ellas se reduce gradualmente si no

se les da el manejo adecuado. Semillas con un contenido de humedad del 20%, las cuales permanecieron almacenadas durante 8 y 21 meses dentro de una bolsa plástica sellada, en cuarto frío, a una temperatura promedio de 9°C, mostraron una respuesta germinativa de 87% y 6%, respectivamente. Semilla con un contenido de humedad de 25%, la cual permaneció almacenada durante un mes en iguales condiciones del ensayo anterior, sólo alcanzó un 71% de germinación. Otro ensayo, en el cual las semillas con un contenido de humedad del 16% (menor que en los dos casos anteriores) permanecieron almacenadas en nevera a 4°C durante 24 meses, mostraron una potencia germinativa del 50%.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se recomienda para prolongar por más tiempo su viabilidad, almacenar las semillas a un contenido de humedad entre 12 y 16%, en bolsas plásticas herméticamente selladas y a una temperatura entre 4 y 10°C.

PRODUCCIÓN EN VIVERO

Siembra y germinación

Las semillas de esta especie no requieren de un tratamiento pregerminativo. Sin embargo la hidratación durante 24 horas en agua corriente y posterior siembra en arena, permite una germinación más rápida y homogénea. Semillas así pre-tratadas y puestas a germinar en arena iniciaron la germinación a los 14 días y obtuvieron una potencia germinativa del 72%, mientras en tierra + arena (proporción 2:1) se logró un 62% de germinación. En contraste con lo anterior, semillas sin hidratar sembradas en arena alcanzaron un 59% de germinación, la cual inició 17 días después de la siembra y cuando se utilizó tierra + arena (proporción 2:1) sólo se obtuvo un 20%.

La germinación es de tipo epigea (Figura 8), ocurre de 12 a 14 días después de la siembra y finaliza aproximadamente 15 días más tarde. Su potencia germinativa varía de acuerdo con el pretratamiento y el sustrato utilizado, tal como se evidencia en el párrafo anterior. Las semillas de ceiba de tierra fría son no-fotoblásticas, es decir, son indiferentes en su germinación a la presencia o ausencia de la luz; esto podría denotar la adaptación de la especie a distintos

ambientes lumínicos. Semillas previamente hidratadas durante 24 horas puestas a germinar en arena a plena exposición y en oscuridad, obtuvieron al cabo de 26 días una potencia germinativa de 87% y 86%, respectivamente.



Figura 8. Proceso germinativo de semillas de *Spirotheca rhodostyla*

Manejo de las plántulas

El traslado a bolsa debe hacerse cuando las plántulas presenten el primer par de hojas y hayan alcanzado mínimo 5 cm de altura. El material estará listo para el transplante al sitio definitivo pasados 2 a 3 meses de permanencia en el vivero, una vez las plántulas supere los 25 cm de altura.

PLAGAS Y ENFERMEDADES

Hasta el momento no se han observado ataques de plagas ni enfermedades.

USOS PRINCIPALES

Esta especie se utiliza como ornamental. Es importante para la avifauna, sus flores son visitadas por colibríes. La madera es empleada para leña. Los pelos algodonosos del fruto se utilizan para rellenar almohadas y colchones.

BIBLIOGRAFÍA

DEL VALLE, J.I. 1972. Introducción a la Dendrología de Colombia. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, Centro de Publicaciones. 351 p.

GÓMEZ M., D. 2005. Informes de avance (inéditos), Banco de Germoplasma Especializado, CORANTIOQUIA.

SUÁREZ, G. A. 2001 – 2004. Informes de avance (inéditos), Seguimiento fenológico de especies en la Territorial Citará, CORANTIOQUIA.

TORO M., J.L. 2000. Árboles y arbustos del Parque Regional. Arví. CORANTIOQUIA, 282 p.

TRUJILLO, E. 1995. Manejo de Semillas Forestales, Guía Técnica para el Extensionista Forestal. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 48 p.

VILLA G., W. 2001 – 2005 Informes de avance (inéditos), Banco de Germoplasma Especializado, CORANTIOQUIA.

COMINO

DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

Nombre científico

Aniba perutilis Hemsley

Sinónimos

Aniba compacta

Familia. Lauraceae

Nombres comunes

Comino, comino crespo, laurel comino, comino real, chachajo, caparrapí

Descripción botánica

Es un árbol que puede alcanzar de 25 a 30 m de altura y hasta 60 cm de diámetro. Su fuste es cilíndrico. La corteza externa es fisurada de color café claro, la interna es amarillenta y muy aromática.

La madera de comino crespo es de color oscuro con vetas amarillentas; en algunos casos es amarilla-dorada con un tono verdoso cuando está fresca, tornándose café u oliva cuando seca. Presenta un olor suave muy característico. Tiene lustre parejo; grano recto o rizado, textura de fina a media. Posee densidad básica moderada, entre 0,55 y 0,71 g/cm³. Es resistente a la humedad, al ataque de comején y altamente durable en contacto con el suelo.

Las hojas son simples, alternas, coriáceas, lanceoladas a elípticas, borde entero, ápice levemente acuminado. Miden entre 9 y 11cm de largo y de 4 a 6 cm de ancho. Haz glabro, envés algo tomentoso de un color verde pálido blanquecino. Ramitas angulosas, gruesas, leñosas, con yemas tomentosas.

Las flores son pequeñas, poco llamativas, de color amarillo. Se encuentran agrupadas en panículas subterminales, son pubescentes, bisexuales o estaminadas.

El fruto es una baya oblonga, lisa, de unos 27 mm de largo por 20 mm de ancho; posee una cúpula en forma de copa, carnosa, engrosada irregularmente en la base, la cual mide 31,6 mm de longitud, 23,6 mm de ancho, diámetro interior de 18,2 mm y 15,7 mm de profundidad. El fruto maduro es de color morado, el mesocarpo es carnoso, delgado, aceitoso y de color verde amarillento. Las semillas son oblongas, de color café oscuro, testa lisa, con dimensiones promedio de 20,8 mm de longitud y 21,1 mm de diámetro (Figura 9). Un kilogramo contiene entre 127 y 158 semillas, con un contenido de humedad del 40%.

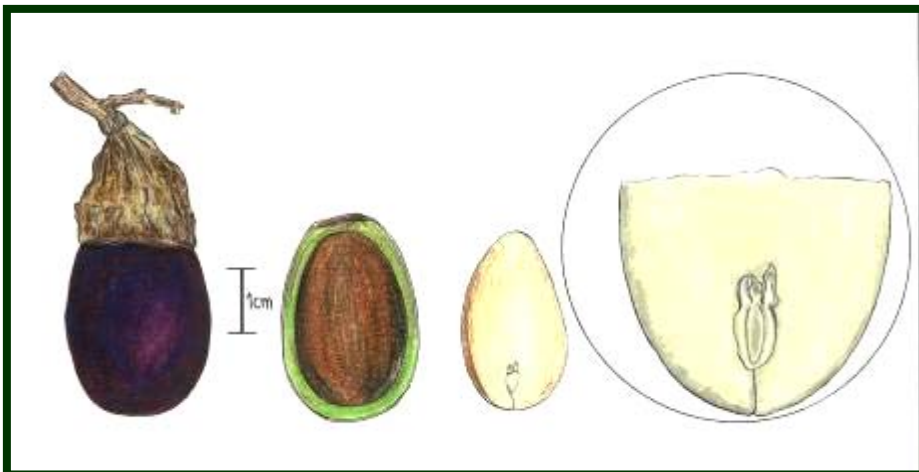


Figura 9. Detalle del fruto y la semilla de comino (*Aniba perutilis*)

HÁBITAT Y DISTRIBUCIÓN LOCAL

Es una especie propia de ambientes húmedos. Se le encuentra en un rango altitudinal que va desde el nivel del mar hasta los 2600 m de altura, con precipitaciones promedio de 1900 a 4000 mm por año. Crece bien en suelos francos con pH ácido. Se le encuentra generalmente solitario en pequeñas colinas o en los filos de algunas montañas, esto se debe, en parte, a que la dispersión de

sus semillas la hacen en su mayoría aves que consumen sus frutos y luego las regurgitan lejos de los árboles.

En el departamento de Antioquia se le ha encontrado en los municipios de Andes, Jericó, Támesis, Jardín, Sonsón, Liborina, Caldas, Barbosa, Anorí, San Carlos, San Luís, Urrao y Mutatá.

FLORACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN

Los árboles de comino que crecen en zonas altas por encima de los 2000 m, presentan dos períodos de floración al año, el primero de marzo a junio y el segundo de octubre a enero. La floración no suele ser sincrónica, es decir que no todos los individuos florecen al mismo tiempo, algunos tienen flores y frutos simultáneamente lo que hace que se registre presencia del fenómeno la mayor parte del año. De acuerdo con la información acopiada los principales picos de floración se presentan durante los meses de mayo y diciembre, lo cual coincide con el inicio y el final de la temporada de lluvias, respectivamente.

Los árboles ubicados a menos de 1000 m presentan un sólo evento reproductivo en el año, el cual se concentra en los meses de septiembre a noviembre. Al igual que en las procedencias de zona alta, la floración coincide con el final de la época de lluvias y el inicio de la temporada seca.

En los árboles de zonas altas no se presenta un período definido de fructificación pues, como se indicó anteriormente, los árboles no producen las flores al mismo tiempo y es usual encontrar individuos con flores y frutos verdes de diferentes tamaños simultáneamente. Muchas veces la producción de frutos es muy discreta y no coincide con el porcentaje de floración reportado, esto se explica por cuanto hay pérdida de la floración y aborto de gran cantidad de frutos pequeños, causada, aparentemente, por el ataque de un escarabajo picudo del género *Heilipus*, familia Curculionidae. En los individuos de zonas bajas el período de fructificación se presenta durante los meses de octubre a enero. El desarrollo y maduración de los frutos tarda aproximadamente de 4 a 5 meses.

El comino es una especie perennifolia que todo el tiempo permanece con hojas y no llega a presentar grandes cambios en su copa. La caída y el brote de follaje ocurren en forma ligera (inferior al 10%) durante todo el año, con un leve incremento en la época de menor precipitación.

RECOLECCIÓN Y MANEJO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Sistema de recolección y procesamiento de frutos

En los árboles de zonas altas, la cosecha debe llevarse a cabo durante los meses de enero a abril y de agosto a noviembre; en los demás se puede recolectar entre diciembre y enero.

Las semillas son atacadas aún en el árbol por un escarabajo picudo, cuyas larvas se alimentan de ella, además los frutos son consumidos por aves y mamíferos impidiendo que muchos de ellos alcancen a caer al suelo. Por lo anterior se recomienda recolectar los frutos directamente del árbol antes que completen su madurez. Un ensayo de germinación realizado con semillas colectadas en diferentes estados de madurez (verdes, pintonas y maduras), en el cual las verdes y pintonas se pusieron a posmadurar durante 15 y 8 días, respectivamente, a temperatura ambiente (12-18°C), dio como resultado una germinación superior en las semillas verdes (89%), comparativamente con las maduras (69%).

Para remover la pulpa se maceran las semillas y se limpian manualmente, posteriormente se enjuagan con agua corriente y se ponen a secar a la sombra durante un par de días.

Almacenamiento de las semillas

Las semillas de comino no se pueden almacenar por mucho tiempo, ya que por su carácter recalcitrante pierden la viabilidad rápidamente. Semillas que permanecieron durante 15 días a la sombra, a temperatura ambiente (12-18°C), mostraron porcentajes de germinación bastante altos entre 80 y 100%. Sin embargo, lo más recomendable es almacenarla en empaques de lona o bolsas plásticas sin sellar con aserrín húmedo, colocarlas en la parte baja de la nevera o

en cuarto frío entre 7 y 10°C. De esta forma se pueden conservar hasta por dos meses.

PRODUCCIÓN EN VIVERO

Siembra y germinación

Las semillas de comino no requieren tratamiento pregerminativo, sin embargo es importante despulparlas y lavarlas. Un ensayo realizado en el cual las semillas se colectaron maduras, se dejaron a temperatura ambiente (12-18°C) hasta que la pulpa se secó y se adhirió al fruto y se sembraron sin despulpar en sustrato de tierra + arena (2:1), sólo alcanzó un porcentaje de germinación del 17%. Las semillas empezaron a germinar 66 días después de la siembra y para alcanzar este porcentaje tardaron 122 días.

Semillas hidratadas durante 24 y 36 horas, alcanzaron porcentajes de germinación de 72 y 60%, para lo cual tardaron 106 y 161 días, respectivamente.

El contenido de humedad de las semillas es un factor importante en su germinación. Semillas de comino con un contenido de humedad inicial de 44,4%, se sometieron a una reducción del mismo hasta 39,4% y 34,4% respectivamente. Ambos tratamientos se sembraron en un sustrato de tierra + arena en proporción 2:1. Los resultados obtenidos confirman la susceptibilidad de las semillas de esta especie a la pérdida de humedad. Las primeras alcanzaron una potencia germinativa entre 65 y 90%, mientras las segundas sólo registraron de 35 a 55% de germinación.

La germinación es hipogea (Figura 10) y se presenta entre 45 y 60 días después de la siembra. La capacidad germinativa de semillas frescas varía de 60 a 100%.

Es usual que de una misma semilla se desarrollen varias plúmulas (que posteriormente generarán las hojas); se ha dado el caso que cuando una plúmula muere es reemplazada por otra, esto puede ocurrir varias veces hasta que una sola de ellas alcanza a desarrollarse completamente.



Figura 10. Proceso germinativo de semillas de *Aniba perutilis*

Manejo de las plántulas

La propagación se realiza en un sustrato de tierra mezclada con arena en proporción 2:1. El repique a bolsa debe efectuarse antes que despliegue sus primeras hojas, es decir aproximadamente un mes después de haber germinado. Es necesario mantener el sustrato bien hidratado. Cuando las plántulas alcancen 30 cm de altura se considera que están listas para plantarse en campo.

PLAGAS Y ENFERMEDADES

Los frutos de comino son atacados desde que están en el árbol por un escarabajo picudo del género *Heilipus*, familia Curculionidae; sus larvas se alimentan de la semilla y alcanzan en estas su desarrollo completo. Algunas semillas que no presentan ataque muy severo logran germinar, sin embargo, las plántulas mueren rápidamente por falta de reservas.

USOS PRINCIPALES

El acabado, aroma, brillo y duración de su madera hicieron de esta especie una de las más importantes en las regiones andinas colombianas. Es utilizada para trabajos de ebanistería, tallas y enchapados; también en la construcción de puentes, viviendas y como durmientes en las vías del ferrocarril.

Los frutos de comino tienen una capa carnososa muy nutritiva y rica en grasa que sirve de alimento a diferentes animales como tucanes, pavas y pequeños mamíferos como murciélagos. Algunos roedores consumen sus semillas.

BIBLIOGRAFÍA

- ALZATE C., N. 1987. La influencia del Guácharo (*Steatornis caripensis*) en la germinación de varias especies forestales y en la regeneración del Comino (*Aniba perutilis* Hemsley) en la región de Río Claro (Antioquia). Universidad Nacional de Colombia. Tesis. Medellín.
- ARGUEDAS, M. 1997. Plagas de Semillas Forestales en América Central y el Caribe. Turrialba, C.R.: CATIE. Serie Técnica. Manual Técnico No. 25, 120 p.
- CORNARE. 1995. Manual de recolección, tratamiento y almacenaje de semillas forestales. 2da Edición Mejorada.
- DEL VALLE, J.I. 1972. Introducción a la Dendrología de Colombia. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, Centro de Publicaciones. 351 p.

- MÚNERA L., A. 1998. El Comino. Especies vegetales promisorias. Seminario regional. Universidad Nacional. Sede Medellín. Facultad de ciencias agropecuarias.
- SALDARRIAGA R., G. 2001 – 2004. Informes de avance (inéditos), Seguimiento fenológico de especies en la Territorial Cartama, CORANTIOQUIA.
- SUÁREZ, G. A. 2001 – 2005. Informes de avance (inéditos), Seguimiento fenológico de especies en la Territorial Citará, CORANTIOQUIA.
- URIBE V., O.D. 2001 – 2005. Informes de avance (inéditos), Seguimiento fenológico de especies en la Territorial Hevéxicos, CORANTIOQUIA.
- VILLA G., W. 2001 – 2005 Informes de avance (inéditos), Banco de Germoplasma Especializado, CORANTIOQUIA.
- WILLAN, R. L. 1991. Guía para la manipulación de semillas forestales con especial referencia a los trópicos. Danida Forest Seed. FAO. Roma. 502 p.

DIOMATE DE TIERRA FRÍA

DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

Nombre científico

Prumnopitys montana (H. y B. ex Willd) de Laubenfels.

Sinónimos

Nageia montana (H. & B. ex Willd) *Kunthae*; *Podocarpus taxifolia* *Kunth*; *Podocarpus montanus* (H. & B. ex Willd) *Loddiges*; *Stachycarpus montana* (H. & B. ex Willd) *Gaussen*; *Stachycarpus taxicola* (*Kunth*) *Van Fiegh*; *Stachycarpus meridensis* (*Buchholz y Gray*) *Gaussen*; *Stachycarpus densifolia* (*Kunth*) *Gaussen*; *Taxus montana* (H. & B. ex Willd); *Dacrydium distichum* *D. Don*.

Familia. Podocarpaceae

Nombres comunes

Diomate de tierra fría, romerillo, pino de montaña, pino rojo, chaquiro

Descripción botánica

Es un árbol siempreverde, que en el departamento de Antioquia Alcanza 20 m de altura y excepcionalmente hasta 35 m, y de 50 cm a un metro de diámetro. Su copa es semi-redonda y no muy densa. Corteza externa de color morado oscuro que se desprende en escamas grandes.

La madera no tiene olor ni sabor característicos, tiene una coloración café-amarillenta. Es de liviana a pesada, su densidad básica varía entre 0,5 y 0,6 g/cm³, es de textura fina, grano recto a oblicuo. Generalmente tiene baja resistencia al biodeterioro y moderada resistencia al ataque de insectos, se deja trabajar fácilmente.

Las hojas son simples, alternas, se insertan en espiral y se extienden en dos series sobre un mismo plano. La lámina es lineal, angosta y coriácea, de color verde brillante, los renuevos son de un tono más claro.

Las flores masculinas son alargadas, cilíndricas y numerosas, sésiles o con pedúnculo corto. Las flores femeninas son muy reducidas y aisladas al final de pequeñas ramas.

El fruto es una drupa globosa o subglobosa con cresta aplastada, de color verde oscuro cuando inmaduro y que luego se torna anaranjado-amarillento, mide aproximadamente 10,6 mm de longitud y 8,8 mm de ancho (Figura 11). Contiene una sola semilla ovoide -globosa, de color café ocre, cuyas dimensiones promedias son 6,3 mm de ancho, 7,7 mm de largo y 5,1 mm de diámetro, posee testa dura con un espesor de 0,75 mm; su embrión cónico de 2 mm de largo esta ubicado en el centro de la base de la semilla. El endospermo es de color blanco nacarado. 1000 semillas pesan 131,7 g, es decir que un kilogramo contiene aproximadamente 7593 semillas con un 15,2% de contenido de humedad.



Figura 11. Detalle del fruto y la semilla de diomate de tierra fría (*Prumnopitys montana*)

HÁBITAT Y DISTRIBUCIÓN LOCAL

El diomate de tierra fría se distribuye principalmente en alturas que van de 1800 a 3100 m. Tolera cortas heladas. Se adapta a suelos pobres con buen drenaje, pH ácido y textura franco arcillosa.

En el departamento de Antioquia se le ha encontrado en los municipios de Jardín y Belmira.

FLORACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN

Los árboles de ésta especie presentan cosecha variable de un año a otro, desde muy abundante a nula. Por lo general se observa floración durante todo el año, especialmente en los meses de junio, julio y diciembre.

Los frutos se observan prácticamente todo el año, ya que mientras unos empiezan a formarse otros maduran. La mayor cantidad de frutos maduros se registran en los meses de marzo, abril, junio, julio y diciembre.

Esta especie es siempreverde, esto es, que no pierde totalmente su follaje. Se le observa constantemente brote de hojas nuevas, las cuales se hacen muy evidentes por su coloración verde claro. La renovación de hojas está muy asociada con la producción de frutos.

RECOLECCIÓN Y MANEJO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Sistema de recolección y procesamiento de frutos

El período más adecuado para la recolección de los frutos es al final de la época seca de principios de año, esto es de marzo a abril y a mediados de año entre junio y julio, cuando se concentra la mayor cantidad de frutos maduros. La cosecha debe hacerse directamente del árbol utilizando un medio de escalado seguro y que no maltrate la corteza. Cuando la copa sea de fácil acceso se recomienda realizar la cosecha desde el piso con la ayuda de una podadora de extensión, cortando las ramitas donde se encuentran los frutos y colocando

costales alrededor de la copa para evitar que estos se pierdan. Así mismo, se pueden coleccionar frutos del suelo (recién caídos), sometiéndolos a una cuidadosa revisión para descartar aquellos que presenten algún tipo de daño por insectos.

Una vez coleccionados los frutos maduros se deben beneficiar rápidamente ya que la carnosidad que los envuelve se descompone con facilidad. Los frutos se hidratan y posteriormente se maceran para desprender la pulpa y liberar la semilla, si los frutos se coleccionan verdes deben dejarse posmadurando de dos a tres días en un sitio sombreado y al aire libre. Es indispensable enjuagar las semillas con agua corriente y ponerlas a secar a la sombra durante un par de días antes de la siembra.

Almacenamiento de las semillas

Lo ideal es sembrar las semillas frescas, sin embargo cuando se requiere postergar dicha actividad, éstas deben almacenarse con aserrín húmedo o arena a temperaturas que oscilan entre 4 y 8°C, tratando que conserven un contenido de humedad no inferior al 20%.

De acuerdo con los resultados obtenidos en los ensayos llevados a cabo en la Estación Biodiversidad de Piedras Blancas (con una temperatura promedio de 18°C), en los cuales las semillas de *P. montana* seguían germinando luego de dos años de haberse realizado la siembra, es posible inferir que las semillas conservan por buen tiempo su viabilidad, siempre y cuando se logre mantener un contenido de humedad superior al 20%.

PRODUCCIÓN EN VIVERO

Siembra y germinación

Debido a las características de la semilla, especialmente a la dureza de su testa, se requiere la utilización de un tratamiento pregerminativo, muestra de ello es el bajo porcentaje obtenido al sembrar semillas sin ningún tratamiento, utilizando dos sustratos: arena y mezcla de tierra + arena (proporción 2:1), las cuales alcanzan una potencia germinativa de 45,5% y 34%, que se completan transcurridos 504 y 360 días después de la siembra, respectivamente.

El tratamiento pregerminativo que se recomienda para esta especie es la estratificación a bajas temperaturas, la cual consiste en colocar las semillas en capas que alternan con otras de arena y mantenerlas húmedas durante un determinado período de tiempo. Semillas estratificadas dentro de un cuarto frío (7-10°C) durante 35 días, alcanzaron, en promedio, 68% de germinación, 17% más que la potencia alcanzada en semillas estratificadas en invernadero a temperaturas entre 20 y 33°C, 15% más que en semillas escarificadas con papel de lija y posteriormente hidratadas durante 35 días y 10% más que en semillas hidratadas durante 24 horas.

Es importante resaltar la baja velocidad de germinación y su alta dispersión en el tiempo no obstante los pre-tratamientos empleados. Semillas estratificadas en invernadero y sembradas en tierra empiezan a germinar 182 días después de la siembra, seguidas por semillas hidratadas y sembradas en tierra + arena, que lo hacen a los 241 días. Los demás tratamientos inician la germinación después de 250 días, es decir, 8 meses con posterioridad a la siembra. Estos resultados muestran un período de germinación muy largo, en la mayoría de los casos superior a un año lo cual limita y dificulta la reproducción masiva de la especie, ya que su permanencia en el vivero resulta muy costosa.

Lo anterior parece evidenciar lo expuesto por Lamprecht y Liscano (1957) en lo referente a que el tiempo de reposo que experimentan las semillas representa una fase de vital importancia ya que hace parte de un proceso de postmaduración de origen genético.

La germinación de *P. montana* es epigea (Figura 12). Pasados 6 días de haber germinado la plántula alcanza una altura de 5,9 mm y conserva aún la cubierta. Las primeras hojas se observan 16 días después de germinar, en este punto la planta ya tiene 20 mm de altura, 1,2 mm de diámetro y la raíz alcanza una longitud de 15,4 mm, se observa un leve desarrollo de las raíces secundarias. Las primeras hojas son lineales, espiraladas, de ápice agudo, miden 0,8 mm de largo por 0,2 mm de ancho.



Figura 12. Proceso germinativo de semillas de *Prumnopitys montana*

Manejo de las plántulas

La propagación se puede realizar utilizando tierra o una mezcla de tierra con arena en proporción 2:1. El traslado a bolsa debe hacerse cuando las plántulas alcancen aproximadamente 5 cm de altura. El material estará listo para el trasplante al sitio definitivo pasados 8 meses a un año de permanencia en el vivero, una vez las plántulas superen los 25 cm de altura y se hayan rusticado o endurecido un poco. Inicialmente es recomendable proporcionarles sombra parcial e ir la retirando gradualmente. Se le debe adicionar al sustrato tierra micorrizada proveniente de las áreas aledañas a los árboles semilleros.

PLAGAS Y ENFERMEDADES

Las semillas presentan perforaciones por un insecto aún no identificado. Las plántulas son atacadas por un agente fungoso (no identificado) que produce muerte descendente, incluso en material que alcanza los 50 cm de altura. Para prevenir y contrarrestar esto, se debe aplicar un fungicida sistémico en forma periódica.

USOS PRINCIPALES

La madera ha sido empleada para la elaboración de muebles, pisos, obras de torneado y durmientes, herramientas para la agricultura, obras de carpintería y ebanistería, chapas para triplex, polines y postes para líneas de transmisión. Tiene gran potencial como materia prima para la fabricación de papel. De su corteza se extraen taninos.

BIBLIOGRAFÍA

- CALDERON, E. 2001. Listas Rojas Preliminares de Plantas Vasculares de Colombia, incluyendo orquídeas. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. [on-line].URL: http://www.humboldt.org.co/conservacion/Listas_Preliminares.htm.
- CASTAÑEDA, F. y PEREA, A. 1982. Contribución al conocimiento morfológico de las estructuras florales de *Podocarpus montanus* (Willd) lodd. Monografía. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 92 p.
- DEL VALLE, J.I. 1972. Introducción a la Dendrología de Colombia. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, Centro de Publicaciones. 351 p.
- LAMPRECHT, H. y LISCANO, C. 1957. Estudios sobre la germinación del *Podocarpus rospigliosii* Pilger y su desarrollo en la juventud. Mérida, Venezuela: Instituto Forestal Latinoamericano de Investigación y Capacitación; p. 41-72.
- MARÍN V., A. 1998. Ecología y silvicultura de las Podocarpáceas andinas de Colombia. Cali: Smurfit Cartón de Colombia. 143 p.

NIETO V.M. and RODRIGUEZ J. 2002. *Podocarpus montanus* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Lodd. En: Tropical Tree Seed Manual. VOZZO J.A., editor. United States Department of Agricultura Forest Service.

ROJAS, F.; TORRES, G., ARNÁEZ, E. Y MOREIRA, J. 1993. Ciprecillo. Especies forestales tropicales. ITCR. (Cartago, Costa Rica) No. 9. 4p.

VILLA G., W. 2001 – 2005 Informes de avance (inéditos), Banco de Germoplasma Especializado, CORANTIOQUIA.

LAUREL PIEDRO

DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

Nombre científico

Persea rigens C. K. Allen.

Familia. Lauraceae

Nombres comunes

Laurel piedro, piedro

Descripción botánica

Es un árbol de porte mediano. En el departamento de Antioquia Alcanza entre 10 y 12 m de altura y excepcionalmente hasta 15 m, y de 12 a 24 cm de diámetro. Posee un tronco cilíndrico, semi-recto que se ramifica entre los 2 y 2,5 m de altura. Copa simétrica, de ovalada a redondeada. Corteza externa de color castaño claro a gris, ligeramente áspera y arenosa. Corteza interna muy aromática, la madera tiene una coloración amarilla-dorada semejante a la del comino pero sin vetas.

Las hojas son simples, alternas, espiraladas, agrupadas al final de las ramas. Lámina oblonga a oblongo elíptica, borde entero, base obtusa a redondeada, ápice agudo, de color verde oscuro brillante por el haz, grisáceo por el envés, consistencia coriácea. Hojas nuevas de color rojizo a granate.

Las flores son pequeñas, de color verde amarillento, aromáticas, agrupadas en panículas al final de las ramas.

El fruto es una baya globosa de color verde que se torna morado oscuro al madurar; tiene hasta 22 mm de diámetro y 25 mm de longitud. Contiene una sola semilla subglobosa, de testa lisa y consistencia papirosa, de color café oscuro,

mide de 17,5 a 20 mm de diámetro y de 20 a 23,2 mm de longitud (Figura 13). Un kilogramo contiene de 193 a 203 semillas.



Figura 13. Detalle del fruto y la semilla de laurel piedro (*Persea rigens*)

HÁBITAT Y DISTRIBUCIÓN LOCAL

El laurel piedro se distribuye principalmente en las formaciones húmedas y muy húmedas del montano bajo, en alturas que van entre 2000 y 2500 m.

En el departamento de Antioquia se le ha encontrado en los municipios de Jardín, Támesis y Liborina.

FLORACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN

Los árboles de ésta especie presentan cosecha variable de un año a otro, desde muy abundante a nula. El período de floración se extiende, generalmente, de enero a mayo, coincidiendo con los meses de menor precipitación.

Los frutos verdes se empiezan a observar a partir del mes de mayo y terminan su desarrollo y maduración entre noviembre y marzo, esto es, de 6 a 8 meses después de la floración. Por lo que es común encontrar árboles con frutos maduros que están empezando nuevamente a florecer.

El laurel piedro registra caída y brote de hojas durante todo el año, sin embargo se observa una mayor actividad en los meses previos a la floración, lo que se convierte en un indicador de este evento fenológico para la especie. Las hojas cuando están nuevas muestran una coloración entre rojiza y granate que lo hace muy llamativo.

RECOLECCIÓN Y MANEJO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Sistema de recolección y procesamiento de frutos

El período más adecuado para la recolección de los frutos es entre enero y febrero (época de menor precipitación), cuando se presenta la mayor cantidad de frutos maduros. La cosecha debe hacerse directamente del árbol utilizando un medio de escalado seguro y que no maltrate la corteza. Cuando la copa sea de fácil acceso se recomienda realizar la cosecha desde el piso con la ayuda de una podadora de extensión.

Una vez colectados los frutos maduros se deben enviar rápidamente al sitio de beneficio ya que la carnosidad que los envuelve se descompone con facilidad. Los frutos se hidratan y posteriormente se maceran para desprender la pulpa y liberar la semilla, si los frutos se colectan verdosos deben dejarse posmadurando de dos a tres días en un sitio sombreado y al aire libre. Es indispensable enjuagar las semillas con agua corriente y ponerlas a secar a la sombra durante un par de días antes de la siembra.

Almacenamiento de las semillas

Las semillas de laurel piedro no se dejan almacenar por períodos prolongados ya que al disminuir su contenido de humedad pierden la viabilidad rápidamente. Frutos pintones que se dejaron posmadurando durante 54 días dentro de costales de fique colocados en un cuarto oscuro a 18°C, los cuales tenían un contenido de

humedad al momento de la siembra de 42%, alcanzaron un porcentaje de germinación de 39% cuando se sembraron en una mezcla de tierra más arena (proporción 2:1) versus el 87% alcanzado en semillas frescas (con 52% de contenido de humedad).

Cuando la siembra no se puede hacer inmediatamente, se recomienda almacenarlas en empaques de lona con aserrín húmedo, colocarlas en la parte baja de la nevera o en cuarto frío entre 7 y 10°C. De esta forma se pueden conservar hasta por dos meses.

PRODUCCIÓN EN VIVERO

Siembra y germinación

Aunque las semillas de esta especie no requieren de un tratamiento pregerminativo, la hidratación mejora la velocidad y en algunos casos, la potencia germinativa. Semillas hidratadas durante 24 horas en agua corriente germinaron dos semanas más rápido que las que se hidrataron sólo 12 horas.

La capacidad germinativa de semillas frescas varía de 64 a 100%, dependiendo del sustrato y la condición lumínica utilizada. Semillas frescas hidratadas 12 horas y puestas a germinar en arena mostraron una potencia germinativa de 68%, mientras en tierra + arena germinó el 87%.

Un ensayo llevado a cabo con semillas almacenadas durante 54 días e hidratadas durante 24 horas, en el cual se utilizaron dos condiciones lumínicas: plena exposición y oscuridad y dos sustratos: arena y tierra + arena (proporción 2:1), dio como resultado una mayor potencia germinativa en las semillas puestas a germinar en oscuridad así: 61% (en arena) y 53% (en tierra + arena), en contraste con la potencia alcanzada a plena exposición que fue de 47% y 39%, respectivamente.

Otro método que resulta muy efectivo para la propagación de semillas de piedro, consiste en hidratarlas en agua corriente durante 48 horas y mezclarlas con aserrín húmedo, posteriormente depositar esta mezcla dentro de una bolsa negra y colocarla en un sitio sombreado a temperatura ambiente (12 a 18°C). Bajo estas

condiciones se obtiene una germinación promedio de 97%, aunque son más atacadas por hongos y si no se sacan rápidamente de la bolsa se les puede atrofiar la raíz.

La germinación es hipogea (Figura 14), ocurre entre 28 y 48 días después de la siembra y finaliza de 15 a 30 días más tarde. La altura inicial de la plúmula varía entre 2 y 3 cm y el primer par de hojas aparecen cuando la plántula alcanza de 11 a 17 cm.

Manejo de las plántulas

Si la propagación se lleva a cabo dentro de bolsas negras con aserrín, el transplante debe hacerse inmediatamente empiece a emerger la raíz para evitar que ésta se deforme. Si se propaga en camas de germinación, el traslado a bolsa deberá hacerse antes que las plántulas desplieguen el primer par de hojas. El material estará listo para el transplante al sitio definitivo pasados 2 a 3 meses de permanencia en el vivero, una vez las plántulas superen los 25 cm de altura y se hayan rusticado o endurecido un poco.



Figura 14. Proceso germinativo de semillas de *Persea rigens*

PLAGAS Y ENFERMEDADES

Hasta el momento no se han observado ataques de plagas ni enfermedades.

USOS PRINCIPALES

Esta especie es importante para la avifauna, la capa carnosa de sus frutos sirve de alimento a diferentes aves y murciélagos. La madera es empleada para ebanistería, construcción y estacones.

BIBLIOGRAFÍA

DEL VALLE, J.I. 1972. Introducción a la Dendrología de Colombia. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, Centro de Publicaciones. 351 p.

SUÁREZ, G. A. 2001 – 2005. Informes de avance (inéditos), Seguimiento fenológico de especies en la Territorial Citará, CORANTIOQUIA.

TORO M., J.L. 2000. Árboles y arbustos del Parque Regional. Arví. CORANTIOQUIA, 282 p.

VILLA G., W. 2001 – 2005 Informes de avance (inéditos), Banco de Germoplasma Especializado, CORANTIOQUIA.

PINO ROMERÓN

DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

Nombre científico

Retrophyllum rospigliosii (Pilg.) C.N. Page.

Sinónimos

Podocarpus rospigliosii Pilger; *Decussocarpus rospigliosii* (Pilger) de Laubenfels;
Nageia rospigliosii (Pilger) de Laubenfels

Familia. Podocarpaceae

Nombres comunes

Pino romerón, pino colombiano, pino de montaña, pino silvestre, romerillo

Descripción botánica

Árbol de gran porte que puede alcanzar 45 m de altura y de 1 a 2 m de diámetro. Su copa es densa y de forma irregular con tendencia ovalada, ramas extendidas y péndulas. El tronco es recto, cilíndrico y sin bambas. La corteza externa es lisa, escamosa y de color gris oscuro. Su madera es de color amarillo a marrón, fina, suave, liviana, posee una densidad de 0,4 a 0,5 g/cm³, fácil de trabajar, moderadamente durable en contacto con el suelo y es susceptible al ataque de los hongos que producen la “mancha azul”. No presenta ningún olor ni sabor característico.

Las hojas son simples, opuestas, dispuestas en un solo plano (ya que los pecíolos se tuercen aproximadamente 90°), coriáceas, de forma lanceolada u ovado-lanceolada, borde entero, ápice obtuso, nervadura central poco notoria al igual que las secundarias.

Las flores masculinas se ubican solitarias o en pequeños grupos (generalmente de 3) en el ápice de las ramitas que van adheridas a las ramas grandes. Las femeninas se

encuentran solitarias en el ápice de las ramitas cortas que salen de las axilas de las hojas.

El fruto es una drupa redondeada, monospérmica, cubierta por una carnosidad que se pudre en forma rápida; inicialmente de color verde y luego verde-amarillo al madurar, mide de 2,5 a 3 cm de longitud y de 1,2 a 2 cm de ancho. La semilla es ovoide, leñosa, con una testa dura de color rojizo, sus dimensiones son: 1,6 a 1,9 cm de longitud y de 1 a 1,2 cm de ancho, posee una pequeña cresta que mide entre 1 y 3 mm de longitud (Figura 15). Un kilogramo contiene entre 600 y 810 semillas.

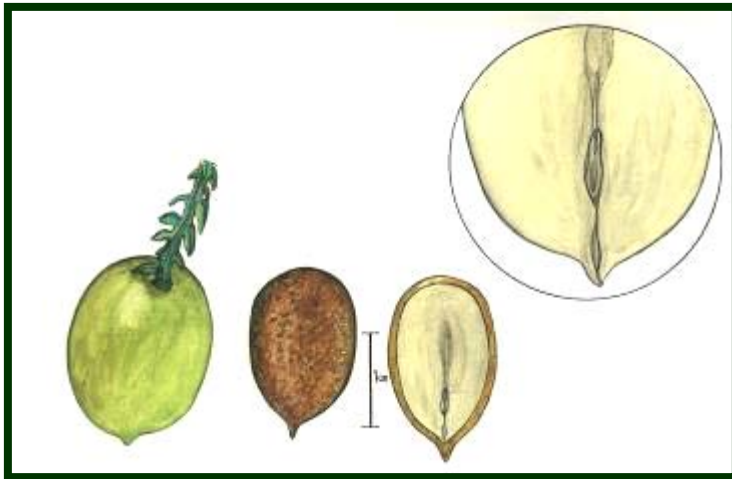


Figura 15. Detalle del fruto y la semilla de pino romerón (*Retrophyllum rospigliosii*)

HÁBITAT Y DISTRIBUCIÓN LOCAL

Es una especie típica del bosque muy húmedo Montano Bajo (bmh-MB), aunque se le encuentra, ya sea en forma cultivada o espontánea, entre 1400 y 2800 m, en sitios con humedad relativa alta y precipitaciones promedias de 800 a 3000 mm al año. Es exigente en cuanto a humedad y fertilidad del suelo, puede crecer en suelos arcillosos o arcillo-arenosos, de drenaje bueno a lento.

En el departamento de Antioquia se le localiza en los municipios de Andes, Angostura, Caldas, Caramanta, Belmira, Fredonia, Guarne, Jardín, Jericó, Medellín, Rionegro, San Andrés de Cuerquia, Sonsón, Támesis, entre otros.

FLORACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN

Los árboles presentan generalmente dos períodos de floración al año los cuales coinciden con las temporadas de menor precipitación. El primer período durante los meses de diciembre a febrero y el segundo de junio a agosto.

La fructificación se registra durante casi todo el año, sin embargo se pueden diferenciar dos etapas principales: la primera entre los meses de marzo a agosto que corresponde a la primera floración del año y la segunda etapa entre los meses de septiembre a febrero como resultado de la segunda floración. De acuerdo a lo observado en campo, los frutos tardan entre 4 y 5 meses para completar su desarrollo y madurar.

El romerón es una especie perennifolia que permanece todo el año con follaje y cuyo brote y caída de hojas no superan el 25% del total de la copa. Los árboles constantemente están renovando follaje, sin embargo esta actividad es más notoria durante los períodos de fructificación.

RECOLECCIÓN Y MANEJO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Sistema de recolección y procesamiento de frutos

La cosecha debe llevarse a cabo durante los meses de enero a febrero y de julio a agosto, ya que es durante estos períodos cuando se registra el mayor porcentaje de madurez. El momento más apropiado para recolectar los frutos es cuando estos toman una coloración amarillenta y se empiezan a observar en el piso frutos que han caído enteros o que han sido despulpados por algún pájaro, murciélago o roedor. La forma más adecuada de realizar la cosecha es desde el suelo con la ayuda de una podadora de extensión, sin embargo esto no siempre es posible, por lo tanto al recolectarlos directamente del suelo es importante verificar que no estén atacados por ningún insecto y que no se hayan deshidratado, ya que las semillas requieren de buena humedad para conservarse viables.

Para la extracción de las semillas los frutos frescos se ponen en remojo durante 4 días y luego se les remueve manualmente la pulpa. Una vez la semilla esté limpia se deja durante uno o dos días a la sombra para secarla y posteriormente almacenarla o sembrarla, según sea el caso.

Almacenamiento de las semillas

Lo más recomendable es sembrar las semillas frescas, sin embargo como no siempre es posible hacerlo, éstas deben almacenarse con aserrín húmedo o arena en bolsa plástica sellada a temperaturas entre 4 y 10°C, tratando que las semillas conserven un contenido de humedad no inferior al 40%. Semillas de pino romerón almacenadas durante 100 días dentro de una bolsa con aserrín húmedo en un cuarto frío (7 – 10°C) y posteriormente estratificadas durante 43 días bajo dos temperaturas: a) dentro de cuarto frío a una temperatura entre 7 y 10°C y b) en invernadero a una temperatura entre 20 y 33°C, obtuvieron en ambos casos una potencia germinativa de 56%, la cual se completó 215 días después de la siembra.

PRODUCCIÓN EN VIVERO

Siembra y germinación

La respuesta germinativa de las semillas del pino romerón es muy variable y a pesar que se han hecho múltiples ensayos no se hace evidente la influencia de los tratamientos pregerminativos, sustratos y condiciones lumínicas utilizadas para mejorar la potencia germinativa y disminuir el período de germinación, que resulta muy extenso. Sin embargo se sugiere hidratar las semillas durante 15 días y sembrarlas a plena exposición utilizando tierra + arena (proporción 2:1); semillas así tratadas alcanzan una germinación del 74%, la cual inicia 94 días después de la siembra y termina 134 días más tarde.

La germinación es de tipo epigea (Figura 16), ocurre entre 40 y 136 días después de la siembra (previa estratificación o hidratación de las semillas) y se completa de 127 a 172 días después.



Figura 16. Proceso germinativo de semillas de *Retrophyllum rospigliosii*

Manejo de las plántulas

Las plántulas se trasladan a bolsa cuando alcanzan mínimo 10 cm de altura. Inicialmente es recomendable proporcionarles sombra parcial e ir la retirando gradualmente. Se le debe adicionar al sustrato tierra micorrizada, la más apropiada es la que se encuentra bajo el árbol donde se recolectaron los frutos. Como el material pequeño es sensible a la desecación, se recomienda buen riego mientras permanezca en el vivero y suspenderlo gradualmente para rusticar las plantas antes del traslado a campo. Las plántulas estarán listas para el transplante al sitio definitivo cuando alcancen entre 25 y 30 cm de altura.

PLAGAS Y ENFERMEDADES

Hasta el momento no se han observado ataques de plagas ni enfermedades.

USOS PRINCIPALES

La madera se usa para cajas, construcción, postes para energía, pulpa para papel. Es muy apreciada en ebanistería y carpintería. Su corteza es fuente de taninos y además es utilizada para hacer techos. Tiene gran potencial como árbol ornamental, para protección de causas de agua y recuperación de suelos.

BIBLIOGRAFÍA

- BARTHOLOMÄUS, A. *et al.* 1990. El Manto de la Tierra, Flora de los Andes: Guía de 150 especies de la flora andina. Bogotá: Corporación Autónoma Regional de las cuencas de los ríos Bogotá, Ubaté y Suárez. Bogotá: CAR, 332 p.: il.
- CALDERON, E. 2001. Listas Rojas Preliminares de Plantas Vasculares de Colombia, incluyendo orquídeas. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. [on-line].URL: http://www.humboldt.org.co/conservacion/Listas_Preliminares.htm.
- ECHEVERRI P., C.A. y GONZÁLEZ P., F.J. 1999. Imprimación osmótica de semillas de pino romerón *Retrophyllum rospigliosii* (Pilg.) C.N. Page. Medellín. 80 p. Tesis (Ingeniero Forestal). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- GORDON, A. G. 1973. The rate of germination. P. 391-410 En: Heydecker W. Seed Ecology. Bester Norths, London. Citado por ECHEVERRI P., C.A. y GONZÁLEZ P., F.J. 1999. Imprimación osmótica de semillas de pino romerón *Retrophyllum rospigliosii* (Pilg.) C.N. Page. Medellín. 80 p. Tesis (Ingeniero Forestal). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- HOLDRIDGE L., R. 1979. Ecología Basada en Zonas de Vida. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. San José, Costa Rica. 216 p.

- INDERENA. 1993. Veinte años de investigación forestal: Resultados. Bogotá : PAFC y PLANIF, . 105 p.
- LAMPRECHT, H. y LISCANO, C. 1957. Estudios sobre la germinación del *Podocarpus rospigliosii* Pilger y su desarrollo en la juventud. Mérida, Venezuela: Instituto Forestal Latinoamericano de Investigación y Capacitación; p. 41-72
- MARÍN V., A. 1998. Ecología y silvicultura de las Podocarpaceas andinas de Colombia. Cali: Smurfit Cartón de Colombia. 143 p.
- MESA P., L.I. 1996. Propiedades fisiológicas de las semillas de Pino Colombiano (*Retrophyllum rospigliosii*), especie nativa de clima frío. Medellín. Tesis (Bióloga). Universidad de Antioquia. Departamento de Biología.
- MORA O., L.E. 1984. La situación de los bosques nativos de Colombia y resultados preliminares de experimentos sobre cultivo de plantas autóctonas ornamentales en el Jardín Botánico José Celestino Mutis. En: Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Bogotá; p. 71-100.
- MORELO B., J. G. 2004 – 2005. Informes de avance (inéditos), Seguimiento fenológico de especies en la Territorial Cartama, CORANTIOQUIA
- PARENT, G. 1989. Guía de Reforestación. Corporación de Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB) y Agencia Canadiense para el desarrollo Internacional (ACDI). 214 p.
- VILLA G., W. 2001 – 2004. Informes de avance (inéditos), Banco de Germoplasma Especializado, CORANTIOQUIA.
- SUÁREZ, G. A. 2001 – 2005. Informes de avance (inéditos), Seguimiento fenológico de especies en la Territorial Citará, CORANTIOQUIA.
- VILLA G., W. 2001 – 2005. Informes de avance (inéditos), Banco de Germoplasma Especializado, CORANTIOQUIA.

QUIMULÁ*

DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

Nombre científico

Citharexylum subflavescens S.F. Blake.

Familia. Verbenaceae

Nombres comunes

Quimulá, gabilán, cajeto

Descripción botánica

Árbol de mediano a grande, alcanza hasta 18 m de altura y 35 cm de diámetro; la corteza interna es de color café amarillento y se oxida a tonalidades oscuras; las ramas son cuadrangulares, presentan una pubescencia estrellada densa de color pardo amarillenta al igual que las hojas nuevas.

Las hojas son simples, opuestas, decusadas, sin estipulas, las ramas presentan una línea interpeciolar. La lamina foliar es oblongo lanceolada, usualmente muy grande, de 23 a 42 cm de largo y de 9 a 18 cm de ancho; la base es obtusa, decurrente, el ápice acuminado, el borde entero y la consistencia coriácea; las nervaduras secundarias son arqueadas y se unen cerca del margen; el haz es de color verde oscuro lustroso, el envés es densamente pubescente de coloración pardo dorada.

Las inflorescencias son racimos densos axilares o terminales, de 16 a 20 cm de largo, los ejes y botones florales tiene pubescencia simple de color pardo dorada. Las flores son tubulares, casi sésiles, son muy fragantes y tienen un olor dulce; el cáliz es gamosépalo en forma de copa con 5 dientes pequeños, pubescente y de 6 a 9 mm de largo; la corola es tubular, con 5 lóbulos abiertos, de color blanco, y de 1,2 a 1,4 cm de largo.

* Elaborada por Ing. Jorge A. Peláez Silva

El fruto de esta especie es drupáceo, carnoso, ovoide, de 1,2 a 1,5 cm de largo, al madurar se torna rojo con puntos amarillos; con cáliz persistente y acrescente en la base. Cada fruto contiene dos cuescos de forma ovalada (vista superior) y de cuña (vista lateral); de 11,8 a 12,5 mm de largo, de 8 a 8,4 mm de ancho, y de 4,2 a 4,5 mm de alto; con una superficie irregular y de color crema amarilloso; cada cuesco contiene dos semillas dispuestas longitudinalmente (Figura 17). Un kilogramo contiene entre 3700 y 6578 semillas.



Figura 17. Detalle del fruto y la semilla de quimulá (*Citharexylum subflavescens*)

HABITAT Y DISTRIBUCIÓN LOCAL

Se distribuye en el bosque húmedo montano (bh-M) entre los 2000 y 2900 m. Crece en bosques mixtos y en robledales, donde llega a formar parte del dosel. Se le ha observado en las orillas de las cañadas. Es una especie que requiere sombra inicial para un buen crecimiento.

En el departamento de Antioquia se le ha encontrado en los municipios de Jardín, Don Matías, Boquerón, Rionegro, El Retiro y Medellín (Corregimiento de Santa Elena).

FLORACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN

El quimulá presenta un período de floración de 8 meses, el cual se inicia en el mes de julio y se prolonga hasta marzo. Entre un período de floración y otro transcurren tres meses. Las flores no se forman al mismo tiempo.

Esta especie una vez termina la cosecha inicia nuevamente el proceso. De acuerdo con la información acopiada, los frutos empiezan a formarse tan sólo un mes después de haberse iniciado la floración y su proceso de desarrollo tarda aproximadamente 10 meses. Aunque la madurez de los frutos se presenta en forma dispersa, la recolección puede llevarse a cabo entre los meses de mayo y junio.

La pérdida y brote de hojas se observa durante todo el año y se concentra en los meses de abril a junio coincidiendo con el momento de madurez de los frutos, es decir, al final de una cosecha e inicio de la otra.

RECOLECCIÓN Y MANEJO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Sistema de recolección y procesamiento de frutos

Los frutos maduros de quimulá se pueden coleccionar directamente del árbol con la ayuda de una podadora de extensión. Se deben llevar lo más pronto posible al lugar de procesamiento; una vez allí, se ponen a remojar en agua limpia durante 48 horas, luego se maceran para liberar las semillas; por último, se lavan muy bien hasta retirar totalmente los residuos de pulpa y del mucílago que recubre la semilla. Se desechan las semillas que se vean en mal estado, aunque no es muy propensa al ataque por hongos o insectos.

Posteriormente se deben colocar en un lugar apropiado para secarlas, preferiblemente bajo la sombra y con buena ventilación, para después almacenarlas o sembrarlas.

Almacenamiento de las semillas

Semillas almacenadas en bolsas de polietileno selladas, durante seis meses, en cuarto oscuro a temperatura ambiente (12 – 18 °C) y en nevera a una temperatura promedio de 4 °C, alcanzaron una potencia germinativa de 14% y 63%, respectivamente, encontrándose una disminución de más del 80% en el porcentaje de germinación de las semillas almacenadas a temperatura ambiente, al compararse con el obtenido en semillas frescas.

PRODUCCIÓN EN VIVERO

Siembra y germinación

Las semillas de quimulá no requieren tratamiento pregerminativo, incluso semillas hidratadas durante 48 horas presentan porcentajes inferiores a las que no se hidratan. Es importante utilizar un sustrato que permita una buena aireación, el más recomendable es la arena o una mezcla de tierra + arena (proporción 2:1). De acuerdo con los experimentos realizados, ambos sustratos son ideales.

La germinación es rápida. Inicia de 19 a 21 días después de la siembra y finaliza de 15 a 20 días más tarde. Cuando se siembran en arena, a plena exposición y sin hidratar, se obtienen porcentajes de germinación que varían de 92 a 96%.

Las semillas son no fotoblásticas, es decir que son indiferentes a la luz para germinar. Prueba de ello es que semillas sembradas en arena, tanto en luz como en oscuridad, alcanzaron porcentajes de germinación de 95% y 87%, respectivamente. Algo semejante ocurrió cuando se sembraron en tierra + arena, en la cual se obtuvo una potencia germinativa de 86% a plena exposición y 83% bajo oscuridad.

La germinación es de tipo epigea (Figura 18). Recién la semilla ha germinado y el hipocótilo alcanza 1 cm de longitud, se despliegan los cotiledones de color verde claro, algo suculentos. Cuando la plántula alcanza 2 cm de altura salen las primeras hojas que son lanceoladas y de borde aserrado. En esta etapa el tallo logra un diámetro de 1,2 mm.

Manejo de la plántulas

La propagación puede llevarse a cabo en camas germinadoras utilizando arena o una mezcla de tierra + arena como sustrato. Por su rápida y sincrónica germinación también puede hacerse directamente en bolsas, colocando, para mayor certeza, 2 o 3 semillas por bolsa y si es necesario eliminar el excedente dejando la plántula que presente mejor desarrollo.

Las plantas son de rápido crecimiento y presentan una dominancia apical fuerte, pueden llegar a crecer hasta 2,5 m por año bajo óptimas condiciones. Se debe ubicar inicialmente en condiciones de semisombra. Pueden estar listas para ser sembradas en campo en 3 a 4 meses, tiempo en cual pueden haber superado los 25 a 30 cm de altura.



Figura 18. Proceso germinativo de semillas de *Citharexylum subflavescens*

PLAGAS Y ENFERMEDADES

Hasta el momento no se ha observado ataque de plagas ni enfermedades.

USOS PRINCIPALES

Su madera se usa para la elaboración de muebles, construcciones rurales y para la obtención de leña y carbón. Los frutos son consumidos por aves silvestres como pavas, tucanes y quetzales, que sirven de dispersores a sus semillas.

BIBLIOGRAFIA

- GENTRY, A.H. 1993. A Field Guide to the Families and Genera of Woody Plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Peru), with supplementary notes on herbaceous taxa. Conservation International, Department of Conservation Biology. Washington, DC. USA. 895 p.
- Missouri Botanical Garden's VAST (VAScular Trópicos). <http://mobot.mobot.org/W3T/Search/vast.html>. Pagina consultada en mayo de 2006.
- PELÁEZ S., J. A. 2005 – 2006. Informes de avance (inéditos), Banco de Germoplasma Especializado. Estación Biodiversidad de Piedras Blancas, CORANTIOQUIA. Medellín, Colombia.
- SUÁREZ, G. A. 2001 – 2005. Informes de avance (inéditos), Seguimiento fenológico de especies en la Territorial Citará, CORANTIOQUIA.
- VARGAS, W.G. 2002. Guía Ilustrada de las Plantas de las Montañas del Quindío y los Andes Centrales. Universidad de Caldas: Centro Editorial. Primera Edición. Manizales, Colombia. 814 p.: il
- TORO M., J. L. 2000. Árboles y arbustos del Parque Regional Arví. CORANTIOQUIA. Primera Edición. Medellín, Colombia. 282 p.: il.

ROBLE DE TIERRA FRÍA

DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

Nombre científico

Quercus humboldtii Bonpl.

Sinónimos

Erytrobalanus humboldtii schuarz.

Familia. Fagaceae

Nombres comunes

Roble de tierra fría, roble, roble blanco, roble negro, encino

Descripción botánica

Es un árbol de gran porte que alcanza hasta 30 m de altura y 1 m de diámetro. Posee un tronco único y libre de ramas por lo menos los primeros 4 a 5 m, su copa es amplia y redondeada. La corteza externa es de color negruzco, rugosa y algunas veces agrietada.

La madera es dura y pesada (0,97 g/cm³ de peso específico). Duramen de color amarillo oscuro; la albura es de color más claro. En los cortes longitudinales, los radios son muy notorios y tienen un color marrón claro. Grano recto. Textura gruesa. Veteado acentuado por los radios conspicuos. Lustre bajo. Olor y sabor no distintivos. Fácil de trabajar. Resistente a la pudrición en contacto con el suelo.

Las hojas son simples, alternas, espiraladas, borde entero, lámina lanceolada, coriácea y delgada; ápice agudo o largamente acuminado, base aguda a cuneada. Haz glabro y un poco lustroso. Se agrupan al final de las ramas.

Flores unisexuales de color crema. Las masculinas se disponen en amentos péndulos de 8 a 15 cm de largo, poseen numerosos estambres, cada estambre con

dos sacos polínicos. Las femeninas en amentos cortos de 1 cm de largo, poseen cáliz cuculiforme, que una vez formado el fruto lo recubre en forma parcial.

El fruto es una bellota o nuez de forma redondeada a ovoide, de color café claro, mide de 2 a 4 cm de largo, por 2 a 2,5 cm de ancho. Está incluida dentro de una cúpula escamosa de la mitad a una tercera parte de su longitud (Figura 19). La semilla posee una testa de color café claro, lisa. El embrión es recto, de posición basal, color crema. Tiene dos cotiledones grandes y gruesos. Un kilogramo contiene entre 60 y 150 semillas.



Figura 19. Detalle del fruto y la semilla de roble (*Quercus humboldtii*)

HÁBITAT Y DISTRIBUCIÓN LOCAL

Crece formando asociaciones casi homogéneas conocidas como robledales. Se distribuye desde los 1500 hasta los 3200 m, pero es más abundante a partir de los 2200 m. Se le encuentra generalmente en las formaciones de bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB), bosque húmedo montano bajo (bh-MB) y bosque húmedo montano (bh-M). Se desarrolla bien en suelos poco profundos, relativamente sueltos y con una capa gruesa de humus, sin embargo tolera suelos degradados y casi estériles. Es considerada una especie heliófita, ya que presenta una exigencia alta de luz en las primeras etapas de crecimiento.

En el departamento de Antioquia se le encuentra en los municipios de Andes, Angostura, Belmira, El Retiro, Frontino, Guarne, Jericó, La Ceja, Liborina, Medellín, San Andrés de Cuerquia, Santa Rosa de Osos, Támesis y Urrao, entre otros.

FLORACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN

El comportamiento fenológico de esta especie varía de un lugar a otro, hasta el punto que hay sitios en los cuales los eventos reproductivos se dan en intervalos de dos y tres años.

Los árboles de roble presentan períodos de floración muy variables, mientras en unos sitios la floración se concentra durante los meses de noviembre y diciembre, en otros se extiende de enero a junio. Esta fenofase no tiene relación directa con las épocas de mayor o menor precipitación.

Los frutos verdes empiezan a notarse dos meses después de iniciarse la floración. Estos se registran principalmente de febrero a septiembre y de marzo a octubre, dependiendo de la época en la cual hayan florecido. El desarrollo de los frutos es un proceso que tarda entre 6 y 7 meses. A partir de julio se empiezan a observar los primeros frutos maduros. La principal señal de madurez es cuando éstos empiezan a caer del árbol. Por tanto, para la recolección se debe escoger el momento en el cual la mayoría de ellos se encuentren en el piso.

La pérdida de hojas parece estar asociado con el período de floración y fructificación, ya que durante esta temporada se presenta mayor defoliación. El brote de hojas se presenta casi simultáneamente con la caída.

RECOLECCIÓN Y MANEJO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Sistema de recolección y procesamiento de frutos

De acuerdo con la información que se ha registrado, la cosecha de los frutos se puede llevar a cabo de julio a septiembre y de diciembre a marzo. Se recomienda recolectarlos del suelo en un radio igual a la copa del árbol, una vez que estos han caído de manera natural. Para facilitar esta actividad y mejorar la eficiencia se debe

limpiar el suelo de vegetación y residuos, incluidos frutos antiguos o caídos prematuramente y/o extender costales o lonas para que caigan en ellas las semillas. Los frutos viables deben recogerse lo antes posible para evitar daños o pérdidas por insectos, roedores u hongos. La recolección directamente del árbol no se recomienda en esta especie, ya que, generalmente los frutos así cosechados no han completado su desarrollo y presentan un poder germinativo bajo.

Se recomienda un leve secado al aire bajo techo, el cual permite no sólo separar los frutos del involucro que los recubre, sino secar ligeramente las semillas para posteriormente sembrarlas o almacenarlas con un contenido de humedad relativamente alto, ya que de lo contrario perderían viabilidad.

Almacenamiento de las semillas

Las semillas de roble no toleran almacenamiento por largos períodos, por lo que se recomienda sembrarlas en el menor tiempo posible. Semillas almacenadas (dentro de un costal de fique) durante un mes en cuarto frío, a temperaturas que oscilan entre 7 y 10 °C, sólo alcanzaron una potencia germinativa de 21%, la cual inició 26 días después de la siembra y se completó un mes después. Es posible guardarlas por menos de cuatro meses en tulas de lona o costales con arena, aserrín o musgo húmedo, en cuarto frío o nevera a temperaturas entre 4 y 10 °C.

PRODUCCIÓN EN VIVERO

Siembra y germinación

Cuando las semillas están frescas su capacidad germinativa inicial es elevada. No requiere tratamientos pregerminativos. Es importante cuidar la posición en la que se coloca la semilla, de tal forma que la punta de ésta sea la que quede en contacto con el sustrato, pues es por allí por donde emergerá la raíz (Figura 20).

La germinación es hipógea. Se inicia de 22 a 30 días después de la siembra y se completa 18 días más tarde. La potencia germinativa de semillas frescas sembradas en un sustrato de tierra + arena (proporción 2:1), a plena exposición, varía entre 60 y 90%.

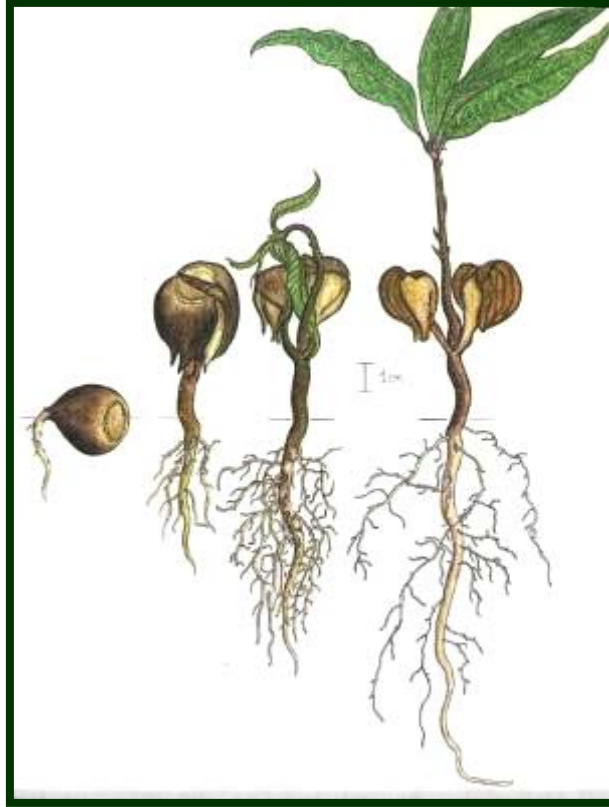


Figura 20. Proceso germinativo de semillas de *Quercus humboldtii*

Manejo de las plántulas

La propagación puede llevarse a cabo directamente en las eras del vivero o en bolsa, utilizando tierra + arena como sustrato. Es indispensable recolectar sustrato de áreas aledañas a los árboles semilleros, ya que esta especie presenta asociación con ectomicorrizas que favorecen no sólo su germinación sino el desarrollo de las plántulas.

Cuando las plantas superan los 30 cm de altura se considera que están listas para la plantación, esto es pasados tres a cuatro meses de permanencia en el vivero.

PLAGAS Y ENFERMEDADES

Las semillas de roble pueden ser seriamente atacadas por larvas de un curculiónido, las cuales penetran las semillas en estados juveniles. En el vivero

las plántulas son susceptibles al ataque de hongos del genero *Pestalotia* El cual causa necrosis y muerte del follaje.

USOS PRINCIPALES

Su madera es utilizada en ebanistería, construcción, estacones, mangos de herramientas, pisos y cercas. Es usada en la elaboración de artesanías, toneles y también para leña y carbón vegetal. Los frutos tiernos sirven de alimento para la fauna. La corteza es rica en taninos para el tratamiento de pieles. La especie se utiliza en la protección de la ribera de ríos y quebradas.

BIBLIOGRAFÍA

- ARGUEDAS, M. 1997. Plagas de Semillas Forestales en América Central y el Caribe. Turrialba, C.R.: CATIE. Serie Técnica. Manual Técnico No. 25, 120 p.
- PARENT, G.; CADENA G., E. 1989. Guía de Reforestación. Corporación de Defensa de la Meseta de Bucaramanga – CDMB- Agencia canadiense para el desarrollo internacional- ACDI. Bucaramanga. 214 p.
- MORELO B., J. G. 2004 – 2005. Informes de avance (inéditos), Seguimiento fenológico de especies en la Territorial Cartama, CORANTIOQUIA
- SUÁREZ, G. A. 2001 – 2005. Informes de avance (inéditos), Seguimiento fenológico de especies en la Territorial Citará, CORANTIOQUIA.
- TORO, M. J.L. 2000. Árboles y arbustos del Parque Regional ARVİ. Corantioquia. 282 p.
- URIBE V., O.D. 2001 – 2005. Informes de avance (inéditos), Seguimiento fenológico de especies en la Territorial Hevéxicos, CORANTIOQUIA.
- VILLA G., W. 2001 – 2005. Informes de avance (inéditos), Banco de Germoplasma Especializado, CORANTIOQUIA.
- WILLAN, R. L. 1991. Guía para la manipulación de semillas forestales con especial referencia a los trópicos. Danida Forest Seed. FAO. Roma. 502 p.

CONSERVACIÓN Y MANEJO IN SITU Y EX SITU DE ESPECIES FORESTALES DE IMPORTANCIA ECONÓMICA Y ECOLÓGICA EN LA JURISDICCIÓN DE CORANTIOQUIA

La Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia –CORANTIOQUIA-, a través de los diferentes proyectos corporativos referentes al manejo y conservación de la flora silvestre, ha buscado el mejoramiento de la oferta de este recurso en su jurisdicción mediante el desarrollo de acciones sobre el conocimiento, conservación y manejo in situ y ex situ de las especies. Para ello entre las acciones realizadas, desde 1999 adelanta el subproyecto “Conservación y Manejo *In Situ* y *Ex Situ* de Especies Forestales de Importancia Económica y Ecológica”, el cual se ido fortaleciendo cada año y ha contado con recursos específicos para su ejecución.

Este subproyecto comprende la ejecución de actividades de conservación in situ y ex situ de las especies. La conservación in situ se adelanta mediante la selección y manejo de árboles semilleros de las especies de interés y la conservación ex situ mediante la recolección y manejo de las semillas, los estudios de germinación y de las técnicas para el almacenamiento del germoplasma, el montaje de arboretos o parcelas de conservación en campo, especialmente de las especies vulnerables a la extinción y la investigación sobre prácticas de propagación asexual de las especies que presentan dificultades para su reproducción por semilla.

En la actualidad se cuenta con 1700 árboles semilleros seleccionados pertenecientes a 108 especies, ubicadas en 26 municipios de la jurisdicción de CORANTIOQUIA. Así mismo se cuenta con cinco arboretos donde se han establecido árboles de algunas de las especies objeto del subproyecto y se viene evaluando su desarrollo bajo condiciones de plantación; además, se espera que éstos sirvan como futuras fuentes semilleras.

El desarrollo del programa incluye trabajo de campo y de laboratorio. Las principales labores de campo consisten la identificación y selección de árboles semilleros, el seguimiento fenológico y la biología reproductiva de las especies, la recolección y procesamiento de frutos y semillas; mientras que en el Laboratorio se realizan los estudios de germinación y almacenamiento de semillas y se adelanta la propagación masiva de las especies.

La identificación de árboles semilleros de las especies de importancia económica y/o ecológica en diferentes territoriales y municipios de la jurisdicción, es el primer paso en la búsqueda continua para obtener material reproductivo de calidad, que le permita a CORANTIOQUIA poseer un banco de germoplasma especializado, con miras a su reconocimiento a escala nacional e internacional. También se busca afianzar la conservación de germoplasma de especies importantes y/o en peligro de extinción y suministrar semillas de buena calidad para cubrir, por un lado, los diferentes programas que se adelantan con los viveros corporativos y con los municipios (recuperación de áreas degradadas, enriquecimiento de bosques y rastrojos, recuperación de la biodiversidad, protección de microcuencas) y por el otro, el abastecimiento de semilla certificada.

El seguimiento fenológico de las especies elegidas y los individuos seleccionados como fuentes de semillas es otra labor importante dentro de este esquema, necesaria para planificar la producción en vivero, la distribución y venta de semillas; pues permite conocer la época exacta de recolección de los frutos y la cantidad que se produce en cada cosecha. Este monitoreo se debe realizar en forma mensual por un tiempo mínimo de dos años, siendo ideal cinco o más años, ya que existen especies que presentan eventos reproductivos supranuales.

Adicionalmente, en el Banco de Germoplasma, se efectúa el análisis de las semillas, el cual equivale a un control de calidad. Este se hace mediante pruebas físicas, químicas y biológicas, que proporcionan información fundamental para su manejo y conservación. Además, el laboratorio proporciona información clave para la aplicación de los diferentes tratamientos o protocolos necesarios para el manejo, de tal manera que se obtengan semillas con alta viabilidad, alto poder de

conservación, máxima germinación y plántulas de elevada calidad fisiológica. Con base en las diferentes pruebas de laboratorio también se identifican las condiciones óptimas de almacenamiento que requieren algunas especies forestales. Es claro que del adecuado almacenamiento depende el grado de conservación de los recursos genéticos, de tal manera que se pueda mantener un banco de germoplasma calificado.

Los arboretos establecidos por CORANTIOQUIA como parte de este subproyecto, están ubicados en los siguientes sitios:

- Finca La Trocha en el municipio de Pueblo Rico, con tres hectáreas donde se plantaron 3333 árboles de cinco especies: comino (*Aniba perutilis*), barcino (*Calophyllum sp.*), roble (*Quercus humboldtii*), pino romerón (*Retrophyllum rospigliosii*) y cedro negro (*Juglans neotropica*)
- Hacienda Montenegro en el municipio de La Pintada con extensión de una ha, donde se sembraron en total 1111 árboles de las especies cedro rojo (*Cedrela odorata*), tiricio (*Buchenavia capitata*), diomate (*Astronium graveolens*), tronador (*Hura crepitans*) y tambor (*Schizolobium parahyba*).
- Estación Biodiversidad Piedras Blancas en el corregimiento de Santa Elena en Medellín, de una hectárea donde se cuenta con 1000 árboles de 15 especies.
- Estación Biodiversidad Piedras Blancas con media hectárea, donde se sembraron 500 árboles de tres especies de Podocarpaceas: chaquiro real (*Podocarpus oleifolius*), pino romerón (*Retrophyllum rospigliosii*) y diomate de tierra fría (*Prumnopytis montana*)
- Reforestadora El Guásimo en el municipio de Angostura, con una extensión de tres hectáreas, en el cual se sembraron alrededor de 3000 árboles de 28 especies.