

Capítulo II

Descripción de las especies forestales nativas estudiadas

En esta sección se presenta una descripción general de las especies caracolí (*Anacardium excelsum*), iguá (*Albizia guachapele*), ocobo o roble (*Tabebuia rosea*), camajón (*Sterculia apetala*), guayacán (*Bulnesia arborea*), carrito (*Aspidosperma polyneuron*), machaco (*Simarouba amara*) y cañafístola (*Cassia moschata*), evaluadas en las investigaciones realizadas por AGROSAVIA en los centros de investigación Nataima (Tolima), Motilonia (Cesar) y La Libertad (Meta). Así, parte de la información corresponde a las observaciones y experiencias con las especies, y se complementa con información secundaria.

Los nombres científicos reportados fueron revisados en la plataforma World Flora Online (<https://about.worldfloraonline.org/>), un servicio de información consolidada global sobre la flora del mundo, desarrollado en el marco del Convenio sobre la Diversidad Biológica de las Naciones Unidas. Por su parte, los nombres comunes hacen referencia a las denominaciones dadas en las regiones donde se encuentran estas especies.

Especies forestales nativas estudiadas

 <p>Iguá (<i>Albizia guachapele</i> [Kunt] Dugand)</p>	 <p>Caracolí (<i>Anacardium excelsum</i> [Botero ex Kunth] Skeels)</p>	 <p>Roble, Ocobo, flor morado (<i>Tabebuia rosea</i> [Bertol.] Bertero ex A.DC)</p>	 <p>Camajón (<i>Sterculia apetala</i> [Jacq.] H.Karst)</p>
 <p>Guayacán (<i>Bulnesia arborea</i> [Jacq.] Engl)</p>	 <p>Carreto (<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg)</p>	 <p>Machaco (<i>Simarouba amara</i> Aubl)</p>	 <p>Cañafístola (<i>Cassia Moschata</i> Kunth)</p>

De cada especie podrá conocer la siguiente información



Sinónimo



Nombres comunes



Familia



Distribución



Zona de vida según Holdridge



Descripción botánica



Floración y fructificación



Semillas

Tecnología de semillas



Colecta



Tratamiento pregerminativo



Almacenamiento



Propagación



Productos y usos

Iguá

(*Albizia guachapele* [Kunth] Dugand)



Sinónimo:

Pseudosamanea guachapele (Kunth) Harms.



Nombres comunes: falso samán, genízaro, iguá, iguá amarillo, masaguaro, nauno, sanaguaro, tabaca y cedro amarillo.



Familia: Fabaceae.



Distribución: de forma natural, desde México hasta Ecuador y las islas del Caribe. Se adapta entre los 0 y 1.500 m s. n. m. Así, en Colombia se encuentra especialmente en el valle del río Magdalena, la región Caribe y el piedemonte del Orinoco. Según Cordero y Boshier (2003), esta especie es rústica (pionera), crece rápidamente y se halla de forma abundante en el bosque seco secundario.

Árbol de iguá (*A. guachapele*) en el C. I. Nataima.

Foto: Diana Catalina Cervera



Zona de vida según Holdridge: el iguá se puede encontrar en las zonas de vida del bosque seco tropical (bs-T), bosque húmedo tropical (bh-T), bosque húmedo premontano (bh-PM) y bosque muy húmedo premontano (bmh-PM) (Holdridge, 1967).



Descripción botánica: en cuanto a su altura, puede alcanzar los 25 m, con diámetros entre 50 cm y 1 m, en árboles adultos. Poseen buen porte, con copa amplia de forma aparasolada, con grandes ramas y follaje disperso. Según Gómez y Toro (2008), **el tronco de esta especie tiende a ser irregular**, su ramificación se da por lo general a baja altura y, dependiendo del ambiente en el que se desarrolle, presenta pequeñas raíces tabulares. **La corteza viva es de color amarillo cremoso**, mientras que la corteza externa es gris claro con grietas verticales que forman placas irregulares relativamente anchas. **La madera que se obtiene de esta especie es medianamente pesada** (peso específico 0,58 g/cm³), fácil de trabajar, se seca fácilmente al aire libre, presenta algunas grietas en los extremos y, recién cortada, presenta un color castaño anaranjado que, al secarse, se torna castaño amarillento, con un lustre dorado. No tiene olor o sabor particulares. **Se caracteriza por ser resistente al comején y a la pudrición por hongos.**



Floración y fructificación: La floración del iguá ocurre durante los meses secos del año. Las flores están dispuestas en racimos, es decir, en umbelas, en las que los péndulos florales tienen casi la misma longitud y nacen de un mismo punto del tallo, lo que da a la inflorescencia un aspecto de sombrilla de color crema. La fructificación se presenta desde enero a febrero y de agosto a septiembre. La formación y desarrollo de los frutos dura entre 3 y 4 meses, y alcanza frutos maduros de enero a marzo y de agosto a noviembre (Gómez & Toro, 2008; Gómez et al., 2013).



Semillas: en el iguá, **la producción de semillas es abundante**. Estas se dan dentro de una vaina (legumbre) alargada, la cual madura muy rápido, momento en que se abre y libera las semillas. Son ovadas, aplanadas y en cada vaina pueden encontrarse entre 8 y 15 de ellas en promedio. **Las semillas son ortodoxas**, es decir que **deben ser secadas hasta obtener un contenido de humedad bajo** y el almacenamiento debe hacerse a temperaturas muy bajas, sin afectar su viabilidad. Un kilogramo contiene entre 22.000 y 26.480 semillas (Gómez et al., 2013). Estas germinan entre los 3 y 8 días después de la siembra (DDS), y finalizan este estado a los 28 DDS (Trujillo, 2013).

Tecnología de semillas



Colecta: de acuerdo con la experiencia obtenida en los experimentos realizados por AGROSAVIA, **se recomienda recolectar los frutos del iguá directamente del árbol**, cuando hayan iniciado su proceso de secamiento, pero antes de su dehiscencia (abertura natural del pericarpio del fruto para dar salida a la semilla). Una vez colectados, y para facilitar la extracción de la semilla, cuando los frutos comiencen a abrirse, se colocan sobre mallas y se exponen al sol para completar la abertura y la liberación de las semillas.



Tratamiento pregerminativo: este tipo de procesos favorece la tasa de germinación de las semillas, al pasar de 20-35 % a 90-95 %. Uno de los métodos recomendados es **la escarificación manual**, que consiste en lijar un lado de las semillas hasta que pierdan su brillo natural y adquieran un aspecto poroso (Cordero & Boshier, 2003; Trujillo, 2013; Rincón et al., 2022). Otro método que favorece tasas de germinación de hasta un 80 % consiste en **sumergir durante 2 minutos las semillas en agua a 70 °C** y, posteriormente, dejarlas en agua fría por 24 horas (Rincón et al., 2022).



Productos y usos: el iguá es una especie usada como sombra en pasturas, para forraje de alta calidad en bovinos, como madera de aserrío, para vigas, horcones (como soporte de vigas), tablas, tablones, pisos y durmientes en construcción, así como en ebanistería. Igualmente, se usa como producto ornamental, elaboración de artesanías, hábitat de fauna silvestre, en procesos de restauración ecológica y en recuperación de suelos y áreas degradadas.



Foto: Diana Catalina Cervera

Esta especie es utilizada en procesos de restauración ecológica de los bosques secos tropicales. En el norte del Tolima se consolidó el convenio de cooperación n.º 21-21-0210-211CE entre la Corporación de Educación del Norte del Tolima y el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt (2021), para la siembra de 20.000 árboles en bosques secos del departamento. **En la zonificación de sitios de restauración se priorizaron las áreas afectadas por el incendio forestal del año 2019** y sitios de interés local, y se consolidaron acuerdos de siembra con 13 predios (12 de propiedad privada y 1 de propiedad pública), localizados en las veredas Caimital, El Tambor, El Triunfo, Guacimal, el kilómetro 42 del municipio de Honda y la vereda El Hato, del municipio de Armero-Guayabal.

Se seleccionaron 38 especies a partir de los siguientes criterios: 1) alianza con viveros locales y disponibilidad de material vegetal, 2) aspectos ecológicos y 3) aspectos sociales o de uso.



Foto: Diana Catalina Cervera

Los escenarios de restauración contemplaron pastizales y pastos arboreados afectados por el incendio de 2019 y también algunos no afectados; bosques simplificados y rastrojos (arbustales) afectados y no afectados, y bordes de quebrada y cuerpos de agua afectados y no afectados, que incluyeron 5 estrategias de restauración: nucleación, enriquecimiento bajo dosel y claros, siembra bajo nodrizas, ampliación de borde y ampliación de cercas vivas. **Se estableció un total de 20.012 plántulas, distribuidas en 38 especies pertenecientes a 18 familias.**

Las legumbres y las hojas del iguá son usadas como **alimento para los animales**, lo que convierte a este árbol, durante los meses de escasez de alimento, en un recurso forrajero complementario (Calle & Murgueito, 2020). Gracias a su **aporte nutricional al suelo por la caída de hojarasca**, es utilizado como sombra en sistemas agroforestales con café y cacao, y también ha sido incorporado en sistemas silvopastoriles como cercas vivas y como árboles asilados dentro de potreros (Farfán, 2016).

Caracolí

(*Anacardium excelsum* [Botero ex Kunth] Skeels)



Nombres comunes: aspavé, caracolí blanco, caracolí amarillo, marañón de monte, merey, oreja de burro.



Familia: Anacardiaceae



Distribución: se extiende en forma natural desde Honduras hasta Ecuador y las Guayanas, y en plantaciones en Honduras, Panamá, México, Colombia, Ecuador y Venezuela (Cordero & Boshier, 2003). En Colombia se encuentra entre los 0 y 1.100 m s. n. m., en los departamentos de Antioquia, Atlántico, Bolívar, Boyacá, Caldas, Cesar, Chocó, Cundinamarca, La Guajira, Huila, Magdalena, Quindío, Santander, Tolima y Valle del Cauca (Bernal et al., 2017; Mitchell, 2023).

Árboles de caracolí (*A. excelsum*) en el C. I. Nataima.

Foto: Diana Catalina Cervera



Zona de vida según Holdridge: el caracolí se puede encontrar en las zonas de vida del bosque seco tropical (bs-T) y del bosque húmedo tropical (bh-T).



Descripción botánica: se caracteriza por su **robustez**, pues alcanza hasta 40 m de altura y 3 m de diámetro. **Tiene una corteza externa de color grisáceo**, con fisuras longitudinales. Dentro de la corteza presenta un leve **exudado resinoso** que fluye lentamente. Las **hojas son grandes y coriáceas**, simples, alternas, de 5 a 12 cm de ancho y de 14 a 30 cm de largo, y están agrupadas al final de las ramas. Las **flores son pequeñas, de color amarillo claro** y van dispuestas en panículas terminales de 15 a 35 cm de largo, aproximadamente. La **madera del caracolí es blanda y liviana**, fácil de trabajar, de color marrón claro; sin embargo, no presenta un buen acabado. Además, es una madera susceptible a la pudrición y a los ataques de las termitas (Morales, 2020).



Floración y fructificación: el inicio de la floración se da en febrero y llega a su punto máximo en marzo. Por su parte, la fructificación inicia en marzo y su máxima producción de frutos se obtiene en mayo, con una pequeña cosecha en junio y agosto. Se destaca la sincronía entre individuos en fases fenológicas reproductivas (Berdugo & Rangel, 2015).



Semillas: el caracolí tiene semillas grandes, de 2,0 a 2,5 cm de largo y de 1,0 a 1,5 cm de ancho, las cuales tienden a ser tóxicas cuando están crudas (Cordero & Boshier, 2003). El número de semillas por kilogramo es de 250 a 370. El porcentaje de germinación es de 40-98 % cuando están frescas (Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga [CDMB], 1989). Según Trujillo (2013), **las semillas del caracolí no suelen almacenarse, porque pierden** rápidamente la viabilidad, aunque afirma que, si se almacenan en bolsas plásticas y se guardan en nevera, se pueden conservar a una temperatura menor de 6 °C hasta por 60 días.

Tecnología de semillas



Colecta: los frutos se colectan directamente del árbol cuando estos se encuentran maduros o cuando han caído al suelo, siendo necesario procesarlos rápidamente para que las semillas no pierdan viabilidad.



Tratamiento pregerminativo: no se requiere realizar tratamientos pregerminativos, sin embargo, para lograr una germinación uniforme, se recomienda sumergir la semilla en agua por 24 horas (Trujillo, 2013). También se recomienda sumergir las semillas durante 10 minutos en agua recién hervida, o por 12 horas en agua a temperatura ambiente (Cordero & Boshier, 2003).



Productos y usos: la madera **se usa en construcción**, para fabricar canoas, postes, pulpa, utensilios, muebles y cajas. Esta especie se encuentra comúnmente en **sistemas ganaderos, como cercas vivas**, y en cultivos, como sombrío. Es muy **usada como barrera rompevientos**, también para la recuperación de suelo o de áreas degradadas, y para uso ornamental. Además, su madera se utiliza **como alimento** para la avifauna y también en la producción de carbón vegetal y leña.

Roble, ocobo, flor morado

(*Tabebuia rosea* [Bertol.]
Bertero ex A.DC.)



Nombres comunes: roble, ocobo, flor morado,
guayacán rosado.



Familia: Bignoniaceae.



Distribución: esta especie es nativa en México, América Central y el norte de Suramérica (Brasil, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) (Cordero & Boshier, 2003; Varón & Morales, 2013). Esta especie se adapta a suelos calcáreos, arcillosos y cenagosos, de textura franca a franca arcillosa y con cualquier tipo de pH. Se desarrolla entre los 100 y los 1.700 m s. n. m., sin embargo, es posible encontrarla en altitudes mayores (Gómez & Toro, 2007). En relación con los factores climáticos, es exigente en luz desde temprana edad, se desarrolla adecuadamente en zonas con precipitación entre 1.100 y 3.000 mm/año, tiene un periodo seco marcado hasta de 3 meses y temperatura anual entre 20 y 27 °C; en su desarrollo no es tolerante a temperaturas inferiores a los 16 °C (Ospina et al., 2008).

Árbol de ocobo o roble (*T. rosea*) en el C. I. Motilonia.

Foto: Milton Rivera



Zona de vida según Holdridge: el roble se puede encontrar en las zonas de vida del bosque seco tropical (bs-T), bosque húmedo tropical (bh-T) y bosque muy húmedo tropical (bmh-T) (Cordero & Boshier, 2003; Gómez & Toro, 2007).



Descripción botánica: en ecosistemas naturales **puede superar los 35 m de altura y los 50 cm de diámetro**; en zonas urbanas no excede los 18 m de altura. Tiene fuste recto, ligeramente acanalado y con aletones en la base, pobremente desarrollados o inexistentes. Su altura comercial disminuye considerando que comúnmente el tallo se ramifica o bifurca cerca de la base. La ramificación se concentra al final del fuste y no presenta dominancia apical definida. La corteza externa presenta color pardo-grisáceo a negruzco, es áspera, con grietas verticales y escasos poros (lenticelas). Su copa es bien desarrollada, con una amplitud de 12 a 15 m, densa, siendo más larga que ancha (forma oblonga), y se torna suboblonga en la adultez.



Foto: Jaime Arias

La ramificación de esta especie presenta bifurcación sucesiva del brote principal (simpódica), es estratificada e irregular, y se concentra al final del fuste. Las ramas son cilíndricas y ascendentes, relativamente delgadas y livianas, y presentan poda natural. Su sistema radicular es profundo. **En el inicio de la floración pierde totalmente su follaje** (Gómez & Toro, 2007; Ospina et al., 2008).

Las hojas son opuestas, con forma compuesta digitada, constan de cinco folíolos de diferentes tamaños, los cuales presentan forma obovada a lanceolada, un poco elípticos, con ápice de punta aguda (acuminado), base obtusa o sin punta, borde entero y laminar, sin pelos en la superficie (glabro). El color del haz es verde opaco, con el envés verde claro, nervaduras prominentes y cubierto por pequeñas escamas que se ubican al final de un largo peciolo acanalado. Las flores son hermafroditas, de tamaño grande, de color morado, lila claro o rosado y, en ocasiones, blancas, con forma de campana. El cáliz tiene dos o más lóbulos irregulares, corola tubular en forma de embudo, garganta blancuzca o amarilla, con cinco lóbulos llamativos de apariencia crespada, con cinco estambres, de los cuales uno es infértil y los otros cuatro se ubican en dos pares, y con flores que se reúnen en pequeñas panículas terminales, atractivas para las abejas. Los frutos son cápsulas cilíndrico-lineales, largas y angostas, de superficie áspera e inicialmente presentan coloración verde que, al madurar, se vuelve marrón o café. **Al finalizar el proceso de maduración, el fruto se abre a partir de dos suturas que presenta a los lados** (dehiscencia). Las semillas son blandas, comprimidas, en forma de disco y permeables; presentan coloración parda clara y su cobertura o testa es blanca, alada y membranosa; **tienen una vida útil corta**, considerando que el alto contenido de lípidos que presentan se deteriora rápidamente por oxidación, lo que afecta la semilla (Gómez & Toro, 2007; Ospina et al., 2008).



Floración y fructificación: al disminuir la precipitación, se favorece el inicio de la floración, con el desarrollo de botones florales, principalmente entre enero y marzo, con valores que van del 40 al 80 % de toda la copa. La polinización natural se da por medio de colibríes, abejas y otros insectos. Al finalizar la floración, se inicia la fructificación, que alcanza un volumen de frutos inferior al volumen de flores producido, considerando que muchas de las flores no alcanzan a ser polinizadas antes de caer del árbol. La formación de frutos se realiza de febrero a abril y de septiembre a noviembre, con máximos de producción en marzo y septiembre, respectivamente. Entre la formación de frutos y la madurez hasta la dehiscencia no transcurren más de tres meses. Hacia el final de noviembre y mayo se presenta la mayor caída de follaje, siendo esto variable de un año a otro, ya que este factor se asocia tanto con la época de floración como con la época de menor precipitación (Gómez, 2010; Cárdenas-Henao et al., 2015).



Semillas: dependiendo del contenido de humedad, el peso de 1.000 semillas de roble u ocobo (*T. rosea*) oscila entre 20 y 22 g. Entretanto, 1 kg contiene de 35.000 a 49.500 semillas (Cordero & Boshier, 2003; Gómez & Toro, 2007; Ospina et al., 2008).

Tecnología de semillas



Recolección: al llegar a la madurez, se pueden **cosechar los frutos directamente del árbol**, antes de la dehiscencia, **o se pueden recoger aquellos que están en el suelo**, teniendo la precaución de coleccionar solo aquellos que se encuentren en buen estado fitosanitario. Las vainas son llevadas a un lugar techado, con buena ventilación, para dejarlas secar a la sombra sobre lonas o periódico, por un tiempo aproximado de 3 días hasta que se abran, para extraer las semillas manualmente después de 2 o 3 días de la apertura del fruto. Una vez coleccionadas, las semillas se secan hasta que alcancen entre 7 y 10 % de humedad, momento en que están listas para ser sembradas o almacenadas, procurando hacerlo prontamente para evitar que pierdan su viabilidad. **Las semillas que caen al suelo deben ser descartadas, pues probablemente ya no son viables** (Cordero & Boshier, 2003; Gómez & Toro, 2007; Ospina et al., 2008).



Almacenamiento: en esta especie, las condiciones óptimas para el almacenamiento de las semillas se relacionan con un contenido de humedad entre 7 y 8 %, y temperatura entre 4 y 6 °C. Almacenar semillas en condiciones ambientales normales y con contenidos de humedad superiores al 10 % puede reducir su viabilidad hasta en un 85 % después de 8 días. Se recomienda **empacar las semillas en bolsas plásticas** calibre 3, las cuales se deben sellar herméticamente y guardar en recipientes de vidrio herméticos. Bajo estas condiciones, después de un año de almacenamiento, la semilla puede llegar a alcanzar porcentajes de germinación superiores al 50 % (Ospina et al., 2008).



Tratamiento pregerminativo: esta especie no requiere tratamiento pregerminativo, sin embargo, se puede realizar hidratación de las semillas por 12 o 24 horas (Cordero & Boshier, 2003; Gómez & Toro, 2007; Trujillo, 2013).



Propagación: la germinación es epigea (cuando los cotiledones de la semilla se quedan sobre el suelo), inicia al quinto día y termina alrededor de los 25 días, con porcentajes de 70 a 90 %, cuando la semilla posee buen vigor y viabilidad. **El trasplante se debe realizar cuando aparezcan las primeras hojas verdaderas y la plántula alcance una altura de 5 a 10 cm;** su tiempo en vivero oscila entre 3 y 4 meses (Gómez Restrepo & Toro Murillo, 2007; Ospina et al., 2008; Trujillo, 2013).



Productos y usos: la especie *T. rosea* es usada en **carpintería** fina, ebanistería, elaboración de pisos, construcción liviana y botes. También para la **elaboración de embalajes**, partes de vehículos, chapas decorativas, tableros contrachapados y de partículas, mangos de herramientas, y para estructuras y artesanías. En cuanto al uso en sistemas agroforestales, se emplea, entre otros, para el **sombrío en café y cacao, el mejoramiento del suelo y la recuperación de terrenos degradados**. Además, provee alimentación de abejas para producción melífera y es ornamental, por su llamativa floración (Trujillo, 2013).

Camajón

(*Sterculia apetala* [Jacq.] H.Karst.)



Nombres comunes: camajón, camajorú, camoruco, piñón.



Familia: Malvaceae.



Distribución: *S. apetala* se distribuye desde el sur de México, por América Central, hasta Brasil, Bolivia y Perú. Crece en bajas elevaciones, desde 0 a 800 m s. n. m., con un desarrollo óptimo en climas húmedos a secos con verano fuerte, precipitaciones anuales entre los 800 y 3.000 mm, y suelos profundos con diferentes tipos de textura (aunque se desarrolla bien en suelos superficiales) (Cordero & Boshier, 2003). Crece rápidamente, siendo capaz de establecerse en la sucesión primaria y secundaria de áreas en regeneración, o en claros naturales del bosque, por lo que se considera una especie de gran importancia en procesos de regeneración y restauración de ecosistemas (Fajardo, 2013).

Árbol de camajón (*S. apetala*) en el C. I. Motilonia.

Foto: Milton Rivera



Zona de vida según Holdridge: el camajón se puede encontrar en las zonas de vida del bosque seco tropical (bs-T) (Cordero y Boshier, 2003; Fajardo, 2013).



Descripción botánica: esta especie **alcanza los 25 m de altura**, posee una copa frondosa, densa, amplia, globosa y con pocas ramas verticales. A la vista **es de color opaco y oscuro**, su corteza externa es de color castaño grisáceo y textura lisa. Sin embargo, al cortarse presenta coloración verde o crema, con textura fibrosa y exudado abundante de color ámbar transparente. **Cuando la corteza muere se desprende en escamas**. El tronco es cilíndrico y recto, con raíces de sostenimiento, también conocidas como tablares o bambas (Devia et al., 2014). Las hojas son simples y están ubicadas de manera alterna y subopuesta, y se agrupan al final de las ramas; están divididas por lóbulos, como una palma o mano (palmado-lobadas), con dos estípulas libres triangulares. **Las ramas jóvenes, por su parte, tienen pelos color castaño rojizo**. En la inflorescencia axilar se encuentran las flores organizadas en panículas: **no tienen** pétalos, solo sépalos color amarillo con puntos de color violeta en la parte interna y la externa está cubierta por pelos densamente agrupados. Los frutos están conformados por tres a cinco folículos más largos que anchos (oblongos), con pedúnculo que alcanza los 30 cm de longitud. Los folículos tienen entre 3 y 6 cm de longitud y de 6 a 12 cm de ancho, y su coloración es verde amarillento ocre, recubiertos por un sinnúmero de pelos ramificados que se astillan fácilmente al contacto con la piel. Generalmente, contienen un promedio de **5 semillas por fruto** —en algunos casos, entre 2 y 8 semillas— (Devia et al., 2014).



Floración y fructificación: esta especie tiene flores hermafroditas y flores únicamente masculinas al tiempo. Dependiendo del clima y el tipo de suelo en el que se desarrolle, **la fructificación se presenta cuando el árbol tiene entre 20 y 30 años** o entre 15 y 25 m de altura. En la mayor parte de América tropical, la producción de semillas es anual y en época seca (febrero a marzo) (Janzen, 1972; Dvorak, 1998). De acuerdo con Crawley (2000), la fructificación de *S. apetala* es alterna, con altas producciones intercaladas con la obtención de pocos frutos y semillas (Fajardo, 2013).



Semillas: su contenido de humedad inicial varía entre 16 y 19 % (Fajardo, 2013) y 1 kg oscila entre 400 y 900 semillas (Cordero & Boshier, 2003; Román et al., 2012; Devia et al., 2014; Fajardo, 2013).

Tecnología de semillas



Recolección: el momento óptimo para la cosecha de los frutos está dado por la dehiscencia o apertura del fruto, dentro del cual se encuentran las semillas. Se recomienda **recolectar los frutos directamente del árbol, pues los que caen al suelo son rápidamente afectados por insectos.** El uso de anteojos protectores, filtros respiratorios y guantes es necesario al momento de cosechar los frutos y semillas, y durante su secado y limpieza, con el fin de evitar heridas producidas por los abundantes pelos erectos y muy finos que tiene el fruto y que se clavan fácilmente en la piel (Cordero & Boshier, 2003).



Almacenamiento: las semillas pueden ser conservadas manteniendo su viabilidad hasta por dos años, lo que reduce su contenido de humedad al 6 u 8 %, almacenándolas en cámaras frías a 4 °C (ortodoxas); si se almacenan en condiciones ambientales, su viabilidad se mantiene por seis a ocho meses (Salazar, 2000).



Tratamiento pregerminativo: hidratación en agua durante 48 horas (Fajardo, 2013) o sin tratamiento (Román et al., 2012).



Propagación: con el tratamiento pregerminativo descrito, **la germinación se da sobre el suelo** (epigea), inicia entre 9 a 14 DDS y finaliza de 15 a 18 días después. Utilizando como sustrato arena previamente desinfectada, se siembran las semillas en germinadores, colocándolas a una profundidad de 1 a 1,5 cm, y se cubren con una capa fina de tierra o arena. Dos a tres semanas después del inicio de la germinación, se realiza el primer **trasplante**, y **cuatro a cinco meses después de la siembra, o cuando las plántulas alcancen una altura de 25 a 35 cm**, se considera que están listas para sembrarse en el sitio definitivo (Salazar, 2000; Cordero & Boshier, 2003).



Productos y usos: es una planta melífera. **Sus hojas y corteza son usadas medicinalmente** para tratar la malaria, el reumatismo y prevenir la caída del cabello. Las flores, por su parte, son usadas para evitar el insomnio y mitigar algunos problemas respiratorios. **Las ramas jóvenes son usadas para construir cercas vivas.** Como su madera es liviana, es útil para construcciones ligeras en interiores y para la fabricación de canoas. Desafortunadamente, **hoy en día es una de las especies más taladas en los bosques amazónicos de várzea** (ecosistema forestal de la cuenca amazónica). Es una planta ornamental y es comúnmente plantada en parques y plazas (Salazar, 2000; Guerra, 2009; Da Silva et al., 2010).

Guayacán

(*Bulnesia arborea* [Jacq.] Engl.)



Nombres comunes: guayacán, guayacán de bola



Familia: Zygophyllaceae.



Distribución: especie originaria de Suramérica que se distribuye en el norte de Colombia y Venezuela. En Colombia se encuentra desde 0 a 600 m s. n. m., en los departamentos de Antioquia, Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, La Guajira, Magdalena y Sucre.

Árbol de guayacán (*B. arborea*) en el C. I. Motilonia.

Foto: Milton Rivera





Zona de vida según Holdridge: el guayacán es una especie propia de la zona de vida del bosque seco tropical (bs-T).



Descripción botánica: alcanza hasta 25 m de altura y 40 a 50 cm de diámetro. No presenta fustes rectos y tiene copa amplia, frondosa y redondeada. La corteza es rugosa y fisurada. Es una especie altamente valorada por la dureza de su madera y la belleza del árbol al momento de florecer. Se encuentra reportada en estado de amenaza en el *Libro rojo de plantas de Colombia* (Cárdenas & Salinas, 2007). Las hojas son opuestas, compuestas y pinnadas, y su raquis termina en un foliolo (imparipinnadas). Los foliolos son alternos (10-16), asimétricos y redondeados en el ápice, con margen entero. Las flores son de color amarillo-anaranjado, agrupadas en racimos de 5 pétalos.



Fruto: en cápsulas, verdes, con 5 alas y 5 semillas por fruto.



Semillas: son pequeñas, de 1,4 x 1,1 cm, en forma de *u*, color café. Cada ala contiene una semilla.



Floración y fructificación: de acuerdo con lo expresado por el grupo técnico forestal del C. I. Motilonia de AGROSAVIA, la **floración** de *B. arborea* para la zona del valle del río Cesar **aparece con la disminución de la precipitación y la llegada de las épocas secas** (entre enero y marzo), y alcanza valores del 70 al 90 % de toda la copa. Entre los meses de junio a agosto, cuando la lluvia disminuye, algunos individuos logran florecer y fructificar. La mayor parte de los frutos se obtienen entre febrero y abril, y en menor proporción entre julio y agosto. **La maduración de los frutos es acelerada:** entre su formación y dehiscencia no transcurren más de dos meses.



Semillas: no se cuenta con reportes del número de semillas por kilogramo de guayacán. Sin embargo, estudios observacionales realizados por técnicos y profesionales de AGROSAVIA, en el C. I. Motilonia, reportan hasta 11.000 semillas/kg.

Tecnología de semillas



Recolección: cuando los frutos alcanzan el estado de maduración, y antes de su desprendimiento, **se cosechan directamente** desde el árbol. Los frutos que han caído al suelo se pueden cosechar, teniendo precaución de que su estado fitosanitario sea bueno. Posteriormente, **se transportan en sacos o bolsas a un lugar aireado**, donde se disponen sobre lonas o periódicos para que se sequen y sea posible extraer las semillas manualmente. Para evitar la pérdida de viabilidad de las semillas, **se recomienda sembrarlas o almacenarlas** rápidamente.



Almacenamiento: con el fin de garantizar que el porcentaje de germinación, después de un año de almacenamiento, sea del 50 %, se recomienda almacenar las semillas con un contenido de humedad entre el 7 y 8 % y una temperatura que oscile entre 4 y 6 °C. Las semillas se empaican en bolsas plásticas calibre 3, selladas herméticamente, que a su vez se guardan en recipientes herméticos de vidrio.



Tratamiento pregerminativo: no requiere tratamiento pregerminativo, sin embargo, se puede realizar hidratación de las semillas por 12 o 24 h.

Figura 11. Germinación del guayacán (*B. arborea*).

Foto: Milton Rivera



Propagación: la germinación (figura 11) es epigea, inicia alrededor de los 5 días y termina alrededor de los 25 días, con porcentajes de 80 a 90 % cuando posee buen vigor y viabilidad. El trasplante se debe realizar cuando aparezcan las primeras hojas verdaderas y la plántula alcance una altura de 5 a 10 cm. Su tiempo en vivero oscila entre 3 y 4 meses.



Productos y usos: es una especie muy **usada en construcciones**. La madera se trabaja recién cortada, pues cuando se seca adquiere gran dureza y ya no es aprovechable. También se utiliza **para postes** y trabajos de ebanistería, así como para leña y carbón, y es reconocida como símbolo cultural-religioso. La madera de *B. arborea* es muy resistente y una de las más finas del mundo; **se usa como elemento ornamental en calles, parques y avenidas**.

Desde el año 2007, esta especie fue incluida en el *Libro rojo de plantas de Colombia* (Cárdenas & Salinas, 2007), dentro de la categoría “en peligro”. Actualmente, ha sido confirmada en esta condición según la Resolución 0126 del 6 de febrero de 2024 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).

No se reportan plantaciones de esta especie en el país, sin embargo, suelen encontrarse árboles de guayacán al borde de las carreteras, caminos y ríos, o en ecosistemas áridos, poco diversos (subxerofíticos) y espinosos.

Carreto

(*Aspidosperma polyneuron* Müll.Arg.)



Nombres comunes: carreto, cumulá, quimulá.



Familia: Apocynaceae.



Distribución: se da en el noroccidente de Suramérica (Colombia, Venezuela y Perú) y en el suroriente del continente (Argentina, sur de Brasil y Paraguay). En Colombia se encuentra en la Costa Atlántica, en el valle del río Magdalena y en el piedemonte magdalenense de las cordilleras Oriental y Central, en los departamentos de Bolívar, Boyacá, Cesar, Córdoba, Cundinamarca, La Guajira, Magdalena, Santander, Sucre y Tolima.

Árbol de carreto (*A. polyneuron*) en el C. I. Motilonia.
Foto: Milton Rivera



Foto: Milton Rivera Rojas



Zona de vida según Holdridge: el carroto es una especie típica de la zona de vida del bosque seco tropical (bs-T) (Cordero & Boshier, 2003; Fajardo, 2013).



Descripción botánica: en su madurez, los árboles alcanzan hasta 40 m de altura y 90 cm de diámetro. Su corteza es rugosa con fisuras, de color gris y segrega un látex acuoso y escaso. Las hojas son simples y, por su posición, alternas, y de color verde brillante y borde entero. La copa es ovalada simple. Las flores son pequeñas, de color amarillento, en panículas terminales o axilares. El fruto consiste en un par de folículos de color verde, que luego se torna de color marrón, antes de liberar las semillas, que son pequeñas y aladas (Devia et al., 2014).



Floración y fructificación: presenta flores hermafroditas con simetría radial (actinomorfas), pequeñas, por lo general menores a 1 cm, de color blanco amarillento y con un aroma característico. El fruto se encuentra en una cápsula de uno o dos folículos de forma cilíndrica, color verde, los cuales se secan adheridos en pares opuestos. Las semillas son pequeñas, entre 3 cm de largo y 1 cm de ancho. A esta especie **se le ha encontrado con flores en febrero y noviembre, y con frutos en abril y agosto** (Cárdenas & Salinas, 2007).



Semillas: se recomienda que las semillas se **sequen al sol y luego sean puestas directamente en los germinadores**, aunque, si se prefiere, se pueden dejar en agua fría entre 8 y 24 horas. Las semillas son pequeñas, entre 3 cm de largo y 1 cm de ancho. En ensayos observacionales en el C. I. Motilonia, se han encontrado en promedio 9.000 semillas/kg.

Figura 12. Frutos de *A. polyneuron* en fase de secamiento.

Foto: Milton Rivera



Tecnología de semillas



Recolección: cuando los frutos se tornan de **color marrón es un buen momento para la recolección** (figura 12), ya que la semilla quedará desprendida, lo que favorece la cosecha. Se recomienda recolectar los frutos del árbol, ya que si caen al suelo muy seguramente las semillas ya se desprendieron y habrán sido arrastradas por el viento.



Almacenamiento: las semillas son ortodoxas. Experiencias en el C. I. Motilonia, donde se almacenaron en cámaras frías de 4 a 6 °C de temperatura, y registrando contenidos de humedad de alrededor del 10 %, señalan una alta viabilidad de las semillas hasta por dos años.



Tratamiento pregerminativo: las semillas pueden ser sembradas directamente en los germinadores o, si se prefiere, es posible aplicar un tratamiento de hidratación en agua entre 18 y 36 horas. Si las semillas tienen buena viabilidad, no se presentaría una gran diferencia entre aplicar o no un tratamiento pregerminativo.



Propagación: la germinación es epigea, se inicia alrededor de los 10 días y finaliza de 15 a 20 días después. La siembra se realiza en germinadores, utilizando como sustrato arena previamente desinfectada. Las semillas se colocan a una profundidad de 1 a 1,5 cm, cubiertas por una fina capa de arena. El trasplante se realiza 2 a 3 semanas después del inicio de la germinación, cuando los plantines tienen de 3 a 4 hojas verdaderas. Es una especie de lento crecimiento en la fase de vivero. **Las plantas pueden estar listas para ser llevadas al sitio definitivo entre los 5 y 6 meses posteriores al trasplante**, cuando alcanzan entre 25 y 35 cm de altura.



Productos y usos: es una especie que tiene gran importancia por la **calidad y la durabilidad de su madera**, usada principalmente para construcciones, postes muertos, trabajos de ebanistería, leña y carbón. Es la especie comercialmente más importante del género y los lugares donde se ha registrado han sido considerados como regiones de intensa explotación. Por esta razón, en el 2007 fue incluida en *El libro rojo de plantas de Colombia*, dentro la **categoría “en peligro”** (Cárdenas & Salinas, 2007), y ratificada recientemente en la misma condición según la Resolución 0126 del 6 de febrero de 2024 del MADS.

Machaco

(*S. amara* Aubl.)



Sinónimos:

Quassia simaruba L.f., *Simarouba amara* var. *opaca* Engl., *Simarouba amara* var. *typica* Cronquist, *Simarouba glauca* DC., *Simarouba opaca* (Engl.) Radlk. ex Engl., *Zwingera amara* (Aubl.) Willd.



Nombres comunes: machaco, cocornoco, marupa, tara (Amazonia colombiana); amargo, amaro, chiriguamo (Bolivia); capulli, cedro amargo, cuña (Ecuador); caixeta, marupa (Brasil); cedro blanco, simaruba (Venezuela).



Familia: Simaroubaceae.



Distribución: su distribución natural se da en Centroamérica, Bolivia, Brasil, Colombia, Perú, Surinam y Venezuela. En Colombia se adapta desde los 0 a los 500 m s. n. m., en clima cálido, especialmente en la Orinoquía colombiana.

Machaco (*S. amara*).

Foto: Albert Julesmar Gutiérrez



Descripción botánica: es una especie dioica, en la que hay individuos machos e individuos hembra. Alcanza hasta 30 m de altura y entre 40 y 50 cm de DAP (1,30 m desde el suelo). Posee un follaje verde oscuro, fuste recto y cilíndrico, y su corteza externa es agrietada (Camacho & Cárdenas, 2002; Acero, 2005; Carvajal et al., 2007). La madera de esta especie tiene un peso específico de $0,37 \text{ g/cm}^3$, por lo que se considera una madera liviana de fácil manipulación. Recién cortada es de color castaño anaranjado y, cuando se seca (rápida y fácilmente al aire libre), torna a castaño amarillento con un lustre dorado. Se considera una especie **resistente al comején y a la pudrición por hongos**, sin embargo, presenta algunas rajaduras en los extremos cuando se seca.

Según un estudio realizado en una colección de trabajo en el Piedemonte llanero, *S. amara* presenta fuste cilíndrico, con rectitud variable. Su ramificación es predominantemente erecta y tiene lugar en el tercio inferior, sin presentar bifurcación. El tronco tiene coloración amarillo rojizo, con fructificación en toda la copa.

Los folíolos de esta especie son oblongos, con ápice obtuso, base atenuada y hojas de color verde-amarillo (Castañeda-Garzón et al., 2021). Las flores son amarillas con matices verdes o rojos, y se encuentran agrupadas en racimos terminales. Los frutos son drupas ovoides de aproximadamente 2 cm de largo y 1,5 cm de ancho, de color verde, que al madurar se tornan rojas amarillentas o anaranjadas (Carvajal et al., 2007; Acero, 2005)



Foto: Albert Julesmar Gutiérrez



Semillas: están contenidas en los frutos y tienen aproximadamente 1,5 cm de largo (Camacho & Cárdenas, 2002).



Productos y usos: se emplea en molduras y arreglos de interiores. En Costa Rica, esta especie es usada en la recuperación de suelos y en postes de cerca, así como para uso medicinal y ornamental.

Cañafístola

(*Cassia moschata* Kunth)



Sinónimos:

Cathartocarpus moschatus (Kunth) G.Don



Nombres comunes: cañafístula, cañofístula, cañofístol



Familia: Fabaceae.



Distribución: Se distribuye naturalmente en México, Panamá, Costa Rica, Belice, Guatemala, Colombia y Venezuela. En Colombia se adapta entre los 0 y 500 m s. n. m., en clima cálido, especialmente en la Orinoquía colombiana. Para descriptores cualitativos evaluados en una colección de *C. moschata* en la Orinoquía colombiana, las categorías predominantes, de acuerdo con Castañeda-Garzón et al. (2021), fueron las siguientes: forma del árbol extendida (90,4 %), hábito de crecimiento del árbol extendido (100 %), forma del fuste cónica (96,2 %), rectitud del fuste con algunas curvaturas en más de un plano (44,2 %), ramificación del árbol acodillada (98,1 %), altura de ramificación en el tercio medio (55,8 %), número de ramas principales (dos) (57,7 %), altura de bifurcación en el tercio inferior (63,5 %), dominancia en el eje principal parcial del eje inicial sobre las ramas laterales (100 %), forma de la copa irregular (perfil vertical, 84,6 %), forma de la copa (principalmente rebrotes) (perfil horizontal, 40,4 %), densidad de la copa alta (53,85 %), tipo de corteza surcada vertical (100 %) y forma de la hoja oblonga (92,7 %).

Árbol de la especie cañafístola (*C. moschata*).

Foto: Albert Julesmar Gutiérrez

T50 es el número de días transcurrido para llegar al **50 %** de la germinación total de las semillas obtenidas al final del ensayo de germinación.



Tratamiento pregerminativo: en un ensayo de germinación para la especie *C. moschata* se implementaron los siguientes tratamientos pregerminativos: 1) Sin tratamiento (T0); 2) Tratamiento mecánico, corte de semilla (T_M); 3) Remojo en agua 24 horas (R), y 4) Lijado (Li). A cada uno de los tratamientos pregerminativos se le evaluaron tres tipos de sustratos: 1) Arena (A) 100 %; 2) 50 % arena + 50 % tierra negra (AT), y 3) Tierra negra (T) 100 %. El tratamiento mecánico y la siembra en arena y tierra ($T_M^* AT$) obtuvieron un 90,5 % de germinación. El tiempo medio de germinación (T50) fue de 5 Dds. El porcentaje de germinación mayor al 90 % para la especie (*C. moschata*) fue alto comparado con semillas de especies forestales introducidas y mejoradas, cuyos porcentajes de germinación fueron: 80 % para acacia (*Acacia mangium*), 70 % para melina (*Gmelina arborea*), y 60 % para pino (*Pinus caribaea*) y teca (*Tectona grandis*) (Gutiérrez et al., 2020), respectivamente.



Productos y usos: esta especie posee propiedades aprovechadas en medicina tradicional; además, **aporta una importante cantidad de materia orgánica al suelo y tiene gran capacidad para fijar nitrógeno**. Es usada en la recuperación de suelos, para leña, en la fabricación de postes y con fines ornamentales en parques.