

2 Nombre científico: *Ceiba pentandra* (L.) Gaerth.
 Familia botánica: Malvaceae (antes Bombacaceae)
 Sinonimia: *Bombax pentandra* L.; *Eriodendron anfractuosum* D.C.; *Ceiba anfractuosa* Maza
 Nombre común o vernáculo: "Ceiba"



Fig. 5. Árbol de *Ceiba pentandra*.

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

Árbol nativo, monoico, caducifolio de hasta 35 m (Fig. 5). Su tronco puede alcanzar 2 m de diámetro; hojas compuestas, de 5-7 foliolos, oblanceolados a oblongos, de 20 cm de largo; inflorescencia en cimas terminales; flores de pétalos rosados de 3-3,5 cm de largo, cáliz de 1 cm, pétalos densamente pelosos (Fig. 6). Se distribuye en todas las Antillas y Centroamérica, puede encontrársela creciendo en todas las regiones tropicales. Crece bien en una amplia variedad de suelos, pero prefiere las zonas aluviales con pH de neutro a ligeramente ácido. Habita tanto en bosques caducifolios como perennes, secos o de galerías. Se encuentra a menudo en bosques secundarios, siendo un buen indicador de bosques perturbados por el hombre. La planta se clasifica en el grupo funcional de estrategia sucesional de pionera tardía; mientras que por su origen y capacidad de ocupación de hábitat se cataloga como extrapófito.



Fig. 6. Inflorescencia de *Ceiba pentandra*.

El fruto, en cápsula loculicida (Fig. 7) de color café; las semillas están inmersas en una lana (tricomas) que favorecen su dispersión. Las dimensiones seminales son: 6,1 mm de longitud, 5,2 mm de anchura y 4,3 mm de grosor. Estos valores ubican a los diseminulos de *C. pentandra* en una categoría superior de tamaño (categoría B; entre 0,51 cm hasta 2 cm del eje más largo), pero con valores casi en el límite inferior de esta categoría.



Fig. 7. Frutos abiertos de *Ceiba pentandra* mostrando la lana que contiene a las semillas.

Las semillas son globosas, de color rojizo (Fig. 8), con un contenido de humedad de 8,9 %. Cantidad de semillas por fruto: 140. Cantidad de semillas/Kg: 23 734 (la literatura reporta entre 7 000 a 45 000 semillas/Kg). Tipo de dispersión: anemócora.



Fig. 8. Semilla y embrión de *Ceiba pentandra*.

En esta especie el embrión es plegado, con cotiledones contortuplicados. El hecho de plegar sobre sí mismos los cotiledones favorece el aumento en talla de los mismos, ventaja que, a su vez, incrementa las posibilidades de establecimiento de la plántula.

USOS Y MANEJOS

Se emplea en sistemas agroforestales como sombra, principalmente, para café y cacao, y como protección del suelo. Su uso se centra, fundamentalmente, en la lana (*kapok*) que rodea las semillas; esta se emplea en la fabricación de cinturones de seguridad, salvavidas, colchones, almohadas y aislamientos en general. La madera es ligera, pero tiene gran uso en contrachapados, cajas y embalajes; de igual forma, tiene cierta importancia en la industria de tableros de partículas, en la fabricación de pulpa de papel. Las hojas y los frutos tiernos pueden emplearse como forraje para el ganado. Las semillas poseen del 30-40 % de aceite, que puede utilizarse en la fabricación de jabones. Las hojas, corteza, tallos y flores tienen propiedades medicinales. La corteza machacada y hervida en agua se utiliza para lavar heridas y para controlar hemorragias; también, macerada, es empleada como diurético y estimula la producción de leche en la mujer. De igual modo, se usa para tratar la gonorrea y la malaria. Su infusión alivia los dolores de es-

tómago, la diarrea y el asma. La infusión de las hojas jóvenes ayuda a combatir los catarros. Las flores y frutos jóvenes machacados se emplean en aliviar dolores de cabeza.

Su empleo en la reforestación se recomienda a finales de una primera fase de la rehabilitación ecológica; en caso de que el hábitat sea seco-salino, solo debe sembrarse en aquellos sitios más húmedos. La planta tiene crecimiento muy lento.

RECOLECCIÓN Y OBTENCIÓN DE LAS SEMILLAS

La práctica agrícola recomienda coleccionar los frutos antes de su apertura, entre los meses de marzo-abril, y cuando las cápsulas sean de color café. Posteriormente, se exponen al sol durante 2-3 días por espacio de 4 horas para la apertura de los mismos y poder coleccionar las semillas. La lana que rodea a las semillas se separa a mano o con la ayuda de un cedazo. Sin embargo, si las cápsulas se coleccionan cuando se inicia la dehiscencia de las mismas y sus semillas no se expusieron al sol, se obtendrían mejores resultados. Para Cuba, el período de fructificación se enmarca entre los meses de abril-junio, siendo la mejor época de colecta el mes de junio.

El traslado de los frutos debe realizarse en sacos de yute. Una vez obtenidas las semillas, estas deben guardarse en frascos de cristal con cierre hermético en un cuarto con temperatura de 25 °C y humedad ambiental inferior a 60 %. Nunca almacenar en refrigerador.

REQUERIMIENTOS PARA SU REPRODUCCIÓN

En esta especie no se requiere de la incidencia de la luz solar sobre las semillas para su germinación (fotoblásticas indiferentes); por tanto, pueden ser enterradas.

Según revisión bibliográfica, las plántulas de esta especie presentan una emergencia del 50 % (para Cuba) y del 90-95 % (para Centro América). Se recomienda el tratamiento pregerminativo de inmersión en agua a temperatura ambiente durante 24 horas, o en agua caliente por 5 minutos antes de la siembra; además, para Cuba, se emplea como mejor condición de almacenamiento de las semillas, antes de la siembra en vivero, temperaturas entre 5 y 8 °C. Resultados de laboratorio obtenidos con semillas frescas, indican una germinación muy baja. Sin embargo, cuando las semillas fueron almacenadas por 1 año (temperatura de 25 °C y humedad ambiental inferior al 60 %) se alcanzó un 48,8 % de germinación al termoperíodo de 25-35 °C, valores que se asemejan a lo reportado en Cuba para la práctica agrícola. Estos resultados indican que los reportes de emergencia de la práctica agrícola no se realizaron con semillas frescas; y que estas, en el momento de la dispersión, sí presentan algún tipo de dormancia que se libera con el almacenamiento. Estas evidencias indican la posible existencia de dormancia física o dormancia fisiológica, al menos en el 50 % de las semillas del lote; sobre todo, si se tiene en cuenta que los tratamientos pregerminativos recomendados son típicos para este tipo de inconveniente para reproducir plántulas en vivero.

Se recomienda para su reproducción: Valorar el empleo de tratamiento pregerminativo antes de la siembra, la alternancia de temperatura debe ser cercana a 25 °C, durante la noche y 35 °C, durante el día.

La práctica de almacenar las semillas a temperatura entre 5-8 °C por un período inferior a 10 meses, que garantiza una emergencia de plántulas en vivero de al menos 50 % (Fig. 9), es una de las más adecuadas para nuestro país. Según esta experiencia, las semillas se siembran en bolsas de 5 x 8 pulgadas, a una profundidad entre 1 cm; la emergencia se inicia entre los 10 y 15 días; la permanencia en vivero es entre 4-5 meses.



Fig. 9. Plántula de *Ceiba pentandra*.

3 Nombre científico: *Citharexylum spinosum* L.
Familia botánica: Verbenaceae
Nombre común o vernáculo: "Ateje de costa"

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

Árbol nativo, monoico, semicaducifolio de 4 a 12 m; hojas elípticas a oblongo-ovadas, de 8-20 cm, agudas



Fig. 10. Ramas mostrando frutos de *Citharexylum spinosum*.

a acuminadas en el ápice, lampiñas en el haz, envés peloso; inflorescencia en racimos terminales o axilares de hasta 15 cm de longitud, péndulos (Fig. 10), con flores blancas de 6-10 mm. Se distribuye en todas las Antillas y la Florida, puede crecer en todas las regiones tropicales. Habita en montes semicaducifolios y montes secos, en terrenos altos y pedregosos. La planta se clasifica en el grupo funcional de estrategia sucesional de restauradora; mientras que por su origen y capacidad de ocupación de hábitat se cataloga como hemigrifito.

Fruto en drupa, cuando maduro de color rojo muy vistoso. La diáspora (endocarpo + semilla; y que se reconoce como semilla) es de forma elíptica (Fig. 11), de 0,55 cm de longitud, 0,40 cm de anchura y 0,23 cm de grosor. Por sus dimensiones las semillas se ubican en la Clase A de tamaño, que se corresponde con semillas pequeñas, pero en el límite superior de esta categoría. El contenido de humedad es del 6,2 %. Cantidad de semillas por fruto: 2. Cantidad de semillas/Kg: 5 000. Tipo de dispersión: zoócora.



Fig. 11. Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha) de la diáspora de *Citharexylum spinosum*.

En esta especie el embrión es espatulado desarrollado y los cotiledones son rectos, gruesos y de igual tamaño (Fig. 12).



Fig. 12. Embrión espatulado de *Citharexylum spinosum*.

USOS Y MANEJOS

Su madera dura puede emplearse en trabajos de carpintería.

Su empleo en la reforestación se recomienda a inicios de una segunda fase de la rehabilitación ecológica, y sólo en bosque seco-salino, debido a que esta especie no habita en bosque húmedo.

RECOLECCIÓN Y OBTENCIÓN DE LAS SEMILLAS

La época de recolección de los frutos comprende los meses de abril-junio (inicio de la estación de lluvia), el pico máximo de fructificación se alcanza en el mes de mayo.

Para la recolección es imprescindible cosechar los frutos maduros directamente de la planta. El traslado de los mismos hasta el lugar de beneficio debe realizarse en sacos de yute y nunca deben ser expuestos al sol, ni a bajas o altas temperaturas. Para la obtención de las semillas se deben macerar los frutos bajo chorro de agua, retirar los restos de fruto y poner a secar al aire y a la sombra durante 72 horas. Posteriormente, se deben guardar en frascos de cristal con cierre hermético en un cuarto con temperatura de 25 °C y humedad ambiental inferior a 60 %, por un tiempo inferior a 5 meses. No almacenar en refrigerador.

REQUERIMIENTOS PARA SU REPRODUCCIÓN

La germinación de la especie no está condicionada a la presencia de luz blanca (fotoblástica indiferente); por consiguiente, sus semillas pueden ser enterradas. La mejor temperatura de germinación en semillas frescas sin tratamiento pregerminativo, se alcanza al termoperíodo de 25-35 °C, iniciándose a los 33 días con un porcentaje de germinación del 20 %. La temperatura de germinación inferior a 30 °C, ya sea fija o con máximo valor en un termoperíodo, anula la respuesta germinativa de la especie. Las semillas, al ser embebidas en agua, se hidratan; por tanto, se descarta la presencia de dormancia por impermeabilidad de cubiertas (dormancia física). Dado los

resultados de germinación alcanzados, solo el 20 % de las semillas del lote pueden germinar sin tratamiento pregerminativo previo, pero pasados 28 días de sembradas. Por tanto, esta especie presenta dormancia seminal fisiológica no profunda tipo 1. Probablemente, el empleo de tratamientos pregerminativos de hidratación-deshidratación o de escarificación mecánica total y posterior siembra de las semillas pudiera incrementar sensiblemente la germinación.

Se recomienda para su reproducción: Valorar el empleo de tratamiento pregerminativo antes de la siembra, esta debe realizarse siempre bajo alternancia de temperatura, que debe corresponderse a valores de 25 °C, durante la noche y 35 °C, durante el día.

4 Nombre científico: *Colubrina arborescens* (Mill.) Sarg.
Familia botánica: Rhamnaceae
Nombre común o vernáculo: "Bijáguara"; "fuego"



Fig. 13. Ramas de *Colubrina arborescens*.

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

Árbol nativo, monoico, semicaducifolio de hasta 20 m; hojas aovadas a elípticas, de 6-18 cm de longitud y 4-10 cm de anchura, lampiñas en el haz y densamente tomentosas en el envés (Fig. 13); inflorescencia en cimas tomentosas, de 2-3 cm de longitud, con flores de color amarillo-verdosas. Se distribuye en las Antillas, Bahamas, Florida y América Central. Habita en terrenos calcáreos pedregosos de maniguas costeras y bosques secos. La planta se clasifica en el grupo funcional de estrategia sucesional de restauradora, sólo para bosque seco; mientras que por su origen y capacidad de ocupación de hábitat se cataloga como intrapófito.

Fruto en cápsula septicida (Fig. 14). Las semillas ampliamente ovadas a circular (Fig. 15), de 0,36 cm de longitud, 0,31 cm de anchura y 0,21 cm de grosor; por sus dimensiones, se ubican en la Clase A de tamaño, que se corresponde con semillas pequeñas. Contenido de humedad: 10,1 %. Cantidad de semillas por fruto: 3. Cantidad de semillas/Kg: 7 000. Tipo de dispersión: autócora.

En esta especie el embrión es inverso (Fig.16), con cotiledones expandidos y de igual tamaño.



Fig. 14. Ramas mostrando frutos de *Colubrina arborescens*.

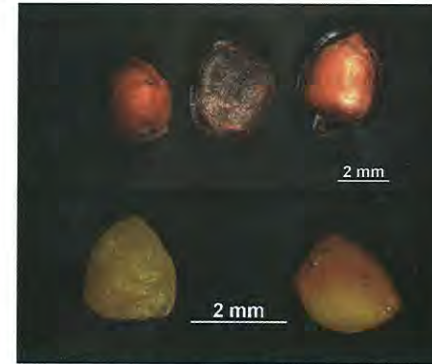


Fig. 15. Vistas de la semillas mostrando la testa (superior) y endospermo (inferior) rodeando al embrión de *Colubrina arborescens*.



Fig. 16. Embrión de *Colubrina arborescens*.

USOS Y MANEJOS

Madera dura, fuerte; tiene el corazón rojo vivo, apreciada en construcciones rurales, especialmente, en la fabricación de horcones.

Su empleo en la reforestación se recomienda a inicios de una segunda fase de la rehabilitación ecológica, y solo en bosque seco-salino, debido a que esta especie no habita en bosque húmedo.

RECOLECCIÓN Y OBTENCIÓN DE LAS SEMILLAS

La época de recolección de los frutos comprende los meses de enero-mayo (estación de seca); el pico máximo de fructificación se alcanza en el mes de febrero.

Para la recolección es imprescindible cosechar los frutos maduros directamente de la planta. El traslado de los mismos hasta el lugar de beneficio debe realizarse en sacos de yute y nunca deben ser expuestos al sol, ni a bajas o altas temperaturas. Para la obtención de las semillas se deben marcar los frutos dentro de sacos y, posteriormente, aventar los residuos para separar las semillas, poner a secarlas al aire y a la sombra durante 72 horas. A continuación, las semillas se deben guardar en frascos de cristal con cierre hermético en un cuarto con temperatura de 25 °C y humedad ambiental inferior al 60 %, hasta un año. No almacenar en refrigerador.

REQUERIMIENTOS PARA SU REPRODUCCIÓN

La germinación de la especie no está condicionada a la presencia de luz blanca (fotoblástica indiferente); por consiguiente, sus semillas pueden ser enterradas. Sin embargo, cuando las semillas son expuestas a la luz blanca durante la germinación, los porcentajes obtenidos siempre son superiores a cuando la germinación ocurre en la oscuridad (semillas enterradas).

La mejor temperatura de germinación en semillas frescas sin tratamiento pregerminativo, se alcanza al termoperíodo de 25-35 °C, iniciándose a los 7 días con porcentaje de germinación de 50 % (Fig. 17). El termoperíodo de 25-30 °C también puede resultar favorable, debido a que la germinación se inicia a los 4 días, pero solo alcan-

za el valor del 35 %. Termoperíodos superiores a 25-40 °C deprimen la respuesta germinativa de la especie, sobre todo en semillas enterradas (germinación a la oscuridad). Las semillas, al ser embebidas en agua, se hidratan; por tanto, se descarta la presencia de dormancia por impermeabilidad de cubiertas (dormancia física).



Fig. 17. Plántula de *Colubrina arborescens*.

Se propone la existencia en esta especie de dormancia seminal fisiológica no profunda tipo 1, debido a que al menos el 50 % de las semillas del lote no germinan sin tratamiento pregerminativo previo. Es probable que el empleo de tratamientos pregerminativos de hidratación-deshidratación o de escarificación mecánica total pudiera incrementar sensiblemente la germinación.

Se recomienda para su reproducción: Valorar el empleo de tratamiento pregerminativo antes de la siembra; esta debe realizarse siempre bajo alternancia de temperatura, que debe corresponderse a valores de 25 °C, durante la noche y 35 °C, durante el día.



Fig. 19. Fruto y diáspora de *Cordia alba*.

Las semillas presentan forma ovoide, son no endospermicas (Fig. 20). Se observa poliembrionía por huella en el endocarpo.



Fig. 20. Vista interior de endocarpo de la diáspora de *Cordia alba*. A la izquierda se aprecia huella en el endocarpo dejada por los embriones. A la derecha se observa el embrión desarrollado y restos de otro.

Las dimensiones de la diáspora (semilla + endocarpo) se corresponden con: 1,30 cm de longitud, 0,88 cm de anchura y 0,79 cm de grosor; por tanto, pertenecen a la Clase B de tamaño. Contenido de humedad relativamente bajo, de 14,88 %. Dispersión: zoócora y barócora.

El embrión es desarrollado, total (ocupa la totalidad del interior de la semilla) y plegado con cotiledones plicados (Fig. 21).

USOS Y MANEJOS

Madera de color amarillo con vetas lineales, dura, compacta, se emplea en carpintería. El fruto es comestible, aunque insípido. Las hojas y las flores

presentan propiedades emolientes y se emplean contra las enfermedades del pecho.



Fig. 21. Embrión plegado de *Cordia alba*.

Su empleo en la reforestación se recomienda una vez establecida cierta cobertura de árboles pioneros y arbustos.

RECOLECCIÓN Y OBTENCIÓN DE LAS SEMILLAS

La época de recolección de los frutos comprende los meses de mayo-octubre (finales de la estación de lluvia), el pico máximo de fructificación se alcanza en el mes de septiembre. Para la recolección es imprescindible cosechar los frutos maduros directamente de la planta. El traslado de los mismos hasta el lugar de beneficio debe realizarse en sacos de yute y nunca deben ser expuestos al sol, ni a bajas o altas temperaturas. Para la obtención de las semillas se deben macerar los frutos bajo chorro de agua, retirar los restos de fruto y poner a secar al aire y a la sombra durante 72 horas. Posteriormente, se deben guardar en frascos de cristal con cierre hermético en un cuarto con temperatura de 25 °C y humedad ambiental inferior a 60 %. Nunca almacenar en refrigerador.

REQUERIMIENTOS PARA SU REPRODUCCIÓN

Las pruebas de corte realizadas en las semillas demostraron la hidratación de los tejidos del embrión; por consiguiente, se descarta la existencia de dormancia física al hidratarse las semillas.

5 Nombre científico: *Cordia alba* (Jacq.) Roem. & Schult.
Familia botánica: Boraginaceae
Nombre común o vernáculo: "Ateje amarillo", "uva gomosa", "varia blanca"

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

Árbol nativo, monoico, semicaducifolio de hasta 12 m de altura; ramas a menudo sarmentosas; hojas elípticas a aovado-elípticas de 4-12 cm de longitud (Fig.18); inflorescencia en cimas grandes, de hasta 20 cm; flores sentadas de color blanco-amarillentas de 10-16 mm de diámetro. Se distribuye en las Antillas y en América Tropical Continental. Habita en terrenos de marginación de costas altas. A esta especie no se le ha determinado su grupo funcional; sin embargo, *C. collococca*, especie muy afín, se clasifica como restauradora-estabilizadora para bosque húmedo y para bosque seco-salino como exuberante-estabilizadora. Por su



Fig. 18. Rama con frutos de *Cordia alba*.

origen y capacidad de ocupación de hábitat se cataloga como extrapófito.

Fruto en drupa esférica (Fig.19); mesocarpo carnoso, cuando maduro de color blanco. Cantidad de semillas por diáspora: 1. Cantidad de semillas/Kg: 600.