



Sinónimos

Swietenia belizensis Lundell; *S. candollei* Pittier; *S. krukovii* Gleason; *S. macrophylla* var. *marabaensis* Ledoux & Lobato; *S. tessmannii* Harms

Nombres comunes

caoba (CR, ES, GU, HO, NI, PA); mahogany (BE)



Produce una de las maderas más conocidas y apreciadas del mundo para muebles y ha sido comercializada y utilizada internacionalmente por más de 400 años. Es una especie de crecimiento moderadamente rápido con características favorables para plantaciones, que puede producir madera de aserrío en turnos de rotación de 30-40 años. La principal desventaja a la plantación es su susceptibilidad al barrenador del tallo (*Hypsipyla grandella*). Este insecto puede atacar diversas estructuras del árbol, pero el daño principal lo causa al barrenar el brote principal en árboles jóvenes, lo cual provoca ramificación, bifurcaciones, y así, el valor comercial del árbol resulta disminuido o anulado.

La madera es conocida en todo el mundo por su atractivo acabado y figura altamente decorativa, así como por sus buenas propiedades para usos comerciales. Aunque se usa principalmente para muebles y chapa decorativa, su facilidad para trabajarla y su alta resistencia en comparación a su peso la hace apta para un gran número de usos como construcción ligera, de embarcaciones, instrumentos musicales, modelos y maquetas. Tiene enorme valor comercial para la industria de tableros de calidad, aunque la variación en color,

su grano ondulado, nudosidad y daños por el perforador, así como su escasez limitan un poco su aptitud para chapas de calidad.

También tiene un rango de usos menos frecuentes como medicinas, tintes y taninos en la corteza. La infusión de la corteza y semillas se usa contra diarrea y fiebre. La semilla es muy amarga y se ha usado para calmar el dolor de muelas. Contiene también aceites usados en la preparación de cosméticos.

Sistemas de finca

Se ha plantado ampliamente en todos los trópicos en programas de reforestación. También se ha usado en sistemas agroforestales, donde además de la madera proporciona sombra. No se recomienda su plantación pura debido al ataque del barrenador, pero sí en combinaciones con otras especies maderables o en líneas de enriquecimiento en bosques y tacotales. Por lo general, los árboles jóvenes son respetados por los finqueros cuando se corta el bosque para hacer potreros o para usos agrícolas, de manera que se pueden encontrar individuos de diversos tamaños dentro de las fincas. En algunos países (p. ej. Indonesia, Trinidad), ha sido plantada con fines de protección del suelo.

IHCAFE en Honduras promueve un sistema que asocia *Inga* spp. con *Swietenia macrophylla* como sombra para café, donde la caoba reem-

plaza progresivamente a *Inga* como sombra permanente. El sistema está diseñado para dar valor al cafetal y reducir el problema del barrenador del tallo de la caoba. Sin embargo, es apto para cualquier maderable con buen valor comercial, amplia variedad de usos y buenas tasas de crecimiento como *Cedrela odorata*, *Cordia megalantha*, *Dalbergia glomerata*, *Guairea grandifolia*, *Huerteia cubensis*, *Hyeronima alchorneoides* o *Swietenia humilis*.



Es una madera para la carpintería fina. Es fácil de aserrar, seca rápido y sin problemas. Es resistente a una gran cantidad de insectos. Se trabaja fácilmente y una vez cepillada y pulida tiene una apariencia preciosa. Por estas cualidades tiene un precio muy alto en el mercado nacional e internacional. Se usa para moldes de grabado, lanchas y muebles de lujo, porque una vez seca y trabajada, ni el agua, ni el sol le cambian su forma. Su corteza es gruesa, negra y surcada, y se utiliza para curar cueros, ya que contiene taninos de buena calidad. En Costa Rica la caoba se ha utilizado tradicionalmente en ebanistería fina, muebles, marcos, puertas y ventanas, y más recientemente en nuevos productos como artículos deportivos y chapas decorativas. En Petén, Guatemala, es utilizada para muebles, carpintería, plywood y artesanías.

Esta especie ha mostrado productividades de madera comercial de 1.25 m³/ha, en el primer aprovechamiento de bosques realizado por un grupo comunitario en la cuenca del río Chanchich, Guatemala. En este bosque se aprovechó un grupo de seis especies valiosas que produjeron en total un volumen comercial promedio de 3.0 m³/ha. Los rendimientos del proceso de aserrío de la caoba fueron cuantificados en un estudio realizado en Petén, Guatemala. Se aserraron 481 trozas con un volumen total de 90 pies Doyle. El rendimiento después del aserrío fue de 121 pies tablares (102 pies

tablares en piezas largas, de cinco pies de longitud mínima 19 pies en piezas cortas, de dos a cuatro pies de longitud). Además, se obtuvo una producción extra de 16000 pies tablares de madera residual aserrada con motosierra, lo que da un total de 137 pies tablares de madera aserrada. El costo total de la producción de madera por pie tablar fue de US\$0.75. El costo de las actividades de habilitar y el mantenimiento de 65 km de carretera, apertura de patios de acopio, arrastre de los árboles cortados a los patios de acopio, carga y transporte de la madera hasta los patios del aserradero, aserrío de la madera, clasificación, enfardamiento, presecado, bodegaje y carga final para transporte al puerto de embarque fue establecido en US\$0.48 por pie tablar.

En Nicaragua, el valor de la madera de esta especie en pie, en 1995 era de US\$20-25/m³, mientras que los precios de la madera aserrada alcanzan los US\$ 302/m³. En Guatemala los precios de exportación de madera de esta especie a los Estados Unidos han sido de US\$1.75/pie tablar. Sin embargo, los precios más atractivos provienen del mercado certificado europeo que han alcanzado en el año 2000 hasta US\$2.65/pie tablar; el precio promedio de oferta fue de US\$2.15/pie tablar. Además, se fabrican puertas de tablero, de tambor, y persianas fabricadas en medidas estándar, al igual que el marco. El 37.5% de esta producción de puertas se consume en el mercado nacional, y el 30%, 25% y 7.5% de la producción se exporta hacia México, EEUU/Europa y América Central respectivamente. El precio F.O.B. en 1995 para cada puerta de maderas tropicales con sus marcos, estaba entre US\$220-330 en EEUU, US\$265-400 en el mercado europeo (Italia principalmente) y US\$200 en los mercados mexicano y centroamericano.

Árbol nacional
de Belice



Conservación

La especie se sigue explotando intensamente en gran parte de su rango natural, pero la información sobre poblaciones naturales escasea. La sobreexplotación amenaza su existencia en muchas áreas dentro de su rango nativo y por ello fue incorporada en la lista de CITES en 1995 (ver Mercadeo en descripción de *Guaiacum sanctum*). En Costa Rica, desde 1997 su aprovechamiento del bosque natural fue prohibido por decreto gubernamental. Se conocen bien las prácticas de manejo sostenibles, a través de explotaciones comunitarias y planes de manejo (ver capítulo 5), y el acceso a mercados de madera certificada (ver capítulo 4). Es por ello que son varias las acciones de cultivo y manejo realizables con

una relación alta en efectividad respecto del costo. Entre ellas están abrir espacios en el bosque natural un poco más grandes de los que produce la simple caída de un árbol, manejar la regeneración de estas zonas mediante limpiezas que eliminen la competencia, no cortar árboles reconocidos como buenos productores de semillas que se encuentren cercanos a los lugares de regeneración, restringir el momento del año de los aprovechamientos hasta que se haya producido la fructificación y dispersión de la semilla, realizar plantaciones de enriquecimiento en estos lugares, formalizar o asegurar la tenencia de la tierra para estimular a los productores y fomentar mediante extensión el uso de otras maderas alternativas.



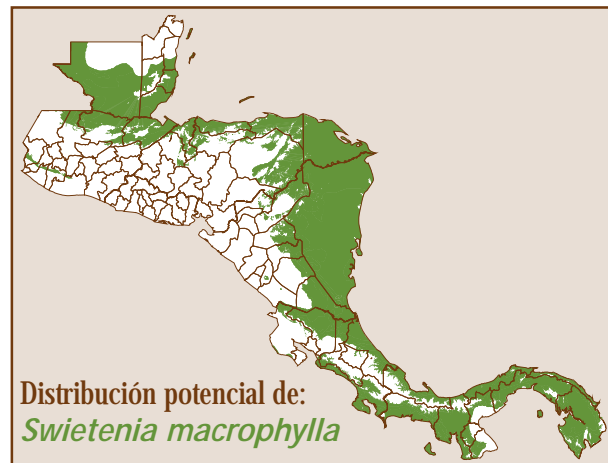
Ecología

El hábitat natural de la caoba es el bosque tropical y subtropical de bajura, a altitudes de 50-500 msnm, pudiendo llegar hasta los 1400 msnm, con temperaturas de 22-28°C, con climas secos, húmedos o muy húmedos, donde las precipitaciones oscilan entre 1000 y 2500 mm, aunque se puede encontrar en áreas más extremas, más húmedas o más secas (por ejemplo en bosque seco en Guanacaste, Costa Rica). Puede tolerar estaciones secas de cuatro meses. Sin embargo, una región con una alta precipitación y una estación seca prolongada es menos adecuada para su crecimiento que una con menor precipitación pero una estación seca más corta. Bajo cultivo, ha dado buenos resultados en áreas con precipitaciones de hasta 5000 mm por año, y con temperaturas desde 12 a 37°C. Crece en una gran variedad de suelos, desde arcillosos a arenosos, pero prefiere suelos aluviales profundos, bien drenados y fértiles, preferiblemente alcalinos a neutros, aunque también puede crecer en suelos ácidos, con pH de hasta 4.5. Se puede encontrar tanto en bordes de sabanas de pino como

en bosque lluvioso, pero principalmente en fajas de bosque latifoliado. Ocurre aislada o en grupos, pero raramente se encuentran densidades mayores de 4-8 árboles/ha. En Mesoamérica se comporta como una especie pionera colonizadora en tierras agrícolas degradadas.

Natural

Su distribución natural es amplia, desde la región Atlántica del sureste de México a través de América Central, el norte de América del Sur (Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú) y en el sur de la cuenca del Amazonas en Bolivia y Brasil.





El mejor momento para la recolección es justo antes de que las cápsulas se abran y dispersen las semillas. Por tanto se recomienda recolectar las cápsulas del árbol cuando están casi maduras (color café). Las cápsulas se transportan en sacos de yute y se dejan secar en un lugar seco y cubierto por hasta 5 días, después de lo cual se pueden poner bajo el sol a secar por periodos de hasta 4 horas diarias durante 3 días. La semilla es ortodoxa y puede almacenarse a 3-7% de humedad y 30C por hasta 8 años. También se puede almacenar por 7-8 meses a temperatura ambiente en bolsas de papel, o en recipientes herméticos a 40C por hasta 4 años.

Propagación

La semilla no requiere tratamientos pregerminativos; se puede sembrar en camas germinadoras para repique posterior o directamente en eras o bolsas, colocando en este caso 1-2 semillas por bolsa, en un lugar ligeramente sombreado. Aunque se han utilizado profundidades de siembra de hasta 8 cm, lo más recomendable es enterrarlas a 2-3 cm en el sustrato, ya sea acostadas o verticales, con el lado del ala hacia arriba, que es como la semilla está adaptada a germinar en forma natural. Bajo condiciones favorables la germinación comienza a los 10 días de la siembra y continúa por 20 días. Cuando aparecen las primeras hojas, las plantitas están listas para el repicado a bolsas o a espaciamientos de 15x20 cm en almácigos, para la producción de pseudoestacas o plantas a raíz desnuda. Justo después del repicado re-

quieran sombra fuerte (70%), para reducirla a un 30% al cabo de una semana y exponerlas a plena luz a las 3-4 semanas. Las plantitas en bolsa están listas para llevar al campo a los 4 meses cuando miden 30-50 cm de altura. En el caso de pseudoestacas, las plantas deben tener un diámetro al cuello de la raíz de al menos 2 cm (de manera práctica, se dice que deben tener el diámetro del dedo pulgar), y se preparan con 15-20 cm de tallo y 20-40 cm de raíz. Puede propagarse también vegetativamente, mediante estaquitas juveniles enraizadas, o cultivo in vitro.

Plantación

Aunque se han establecido plantaciones en varios países a espaciamientos de 2-3 m entre árboles, las plantaciones puras generalmente no son recomendables en esta especie, especialmente en áreas donde se esperan ataques severos del barrenador. Hay evidencias de que la presencia de sombra lateral reduce el daño de la plaga, de manera que se puede recurrir a varias opciones, entre ellas: mezcla con otras especies arbóreas de crecimiento más rápido (ej. leucaena, eucaliptos); plantación en hileras dentro de bosquetes jóvenes o tacotales; o eliminación de malezas en carriles a lo largo de las líneas de plantación, dejando una franja con malezas en el centro, para permitir el desarrollo de barreras naturales entre las hileras de los árboles. La primera opción tiene la ventaja adicional de que los otros árboles pueden proporcionar ingresos a menor plazo, mientras se completa el turno comercial de la caoba.

La caoba también puede establecerse en combinación con cultivos agrícolas anuales o perennes (café, ca-

Calendario de la especie

Calendario de la especie											
E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Hojas											
Flores											
Frutos											
Siembra											

La floración y fructificación varía con la localidad, principalmente relacionadas con la estación seca. La floración coincide con la formación de hojas nuevas, al final de la época seca y comienzos de la lluviosa. En América Central, florece mayormente entre noviembre y marzo, a veces hasta junio. Los frutos maduran en 10-12 meses, desde noviembre hasta abril en México y América Central. Puede florecer y comenzar a producir semilla a los 12 años de edad. Los vientos secos favorecen la apertura del fruto maduro y la dispersión de la semilla alada.

cao), a espaciamientos amplios de hasta 15x15m, dependiendo del cultivo y los objetivos. Los insumos y cuidados al cultivo agrícola además benefician a los árboles, los cuales pueden crecer más rápidamente y superar la fase de susceptibilidad al barrenador en menor tiempo.

Otro sistema que ha sido utilizado es la plantación de enriquecimiento de bosques. En este caso se limpian franjas de unos 2 m de ancho en el bosque, espaciadas a 10-12 m entre franjas, y se planta la caoba a lo largo de las franjas, típicamente a espaciamientos de 2-5 m, dependiendo de la intensidad de manejo que se pretenda dar a la plantación; espaciamientos menores requerirán raleos en menor tiempo. Por lo general, se respetan árboles vigorosos y de buena forma de otras especies valiosas que ocurran a lo largo de las franjas. Este sistema es ideal para bosques que han sido sobreexplotados y/o contienen pocas especies de valor.

Manejo

S. macrophylla produce una copa

muy angosta durante los primeros años, que tarda en cerrar, de manera que se deben hacer limpiezas regulares a lo largo de las fajas de plantación, al menos durante los primeros 3-4 años. En sistemas de enriquecimiento del bosque se debe controlar el crecimiento de lianas y bejuocos, que prosperan vigorosamente en estos ambientes y pueden dañar seriamente los árboles.

La caoba muestra una autopoda bastante satisfactoria, sobre todo en sistemas con sombra lateral, pero en espaciamientos amplios puede ser un problema la aparición de una copa baja que deja un fuste corto. Los árboles plantados para aserrio deben podarse para dejar un fuste único, largo y limpio de ramas, dejando el follaje necesario para el buen crecimiento del árbol (ver sección de Podas en el Capítulo 7).

En el caso de podas sanitarias ante ataques del barrenador, estas se deben hacer en dos pasos: primero eliminando el brote dañado o atacado,

y unos tres meses después, una vez que se ha definido el eje dominante, eliminar los otros. Esto evita la formación de bifurcaciones en la parte baja del árbol, que será la más valiosa desde el punto de vista maderable. Este procedimiento se repite las veces que sea necesario para lograr una buena sección de fuste recto, o hasta que el ataque se diluya en ramas secundarias donde el efecto no es tan importante. En el caso de árboles más viejos, que han respondido al daño emitiendo dos o más ejes, debe efectuarse una poda para dejar solamente el mejor eje.

Turno y Crecimiento

El IMA en diámetro en bosque primario es de aproximadamente 0.4 cm. El crecimiento, sin embargo es más rápido en plantaciones, normalmente en el rango 1.2-1.4 cm por año. En Costa Rica, Honduras, Ecuador y Perú se han registrado incrementos cercanos a 2 cm por año, y en ocasiones, un crecimiento sostenido de hasta 3 cm durante 15-20 años en plantaciones con fertiliza-

ción. El crecimiento en altura varía típicamente entre 1 y 2 m por año. En ensayos de progenies en Trinidad y Costa Rica, la altura varió de 3.6 a 4.7 m a los 30 meses de edad en Trinidad y de 2.5 a 4.7 m a los 33 meses en Costa Rica.

La productividad varía ampliamente dependiendo del sitio, la densidad, el manejo, etc., y se han reportado incrementos de 5-14 m³/ha/año en Fiji, 6 m³/ha/año en Belice, 17 m³/ha/año durante 25 años en Guadalupe, 18 m³/ha/año durante 20 años en Indonesia, y 14-20 m³/ha/año durante 35 años en Martinica, con máximas de 30 m³/ha/año en los mejores sitios. En términos generales, cifras de 10-25 m³/ha/año son más usuales en plantaciones.

En el bosque natural los árboles requieren 60-100 años para alcanzar un tamaño comercial mientras que en plantaciones pueden hacerlo en 30-50 años.

Clima y Suelo en condiciones naturales				¿Dónde crece mejor?	Factores limitantes
Pluviometría	1500-4200 mm	Suelos	Variado	zonas bajas, con precipitación media anual de 2000-4000 mm, distribuidos uniformemente o con una estación seca no mayor de 4 meses, temperatura media anual de 24-28°C. El máximo crecimiento se obtiene en suelos profundos, fértiles, húmedos, bien drenados y con pH neutro a ligeramente alcalino. Sin embargo, puede desarrollarse en ácido; aluvial; calcáreo; arcilla; granito; laterítico; volcánico.	el principal limitante es su susceptibilidad al barrenador (<i>Hypsipyla grandella</i>), que produce bifurcaciones y forma del fuste deficiente. Es una especie relativamente resistente a vientos. De jóvenes también son muy sensibles a incendios, mientras que los árboles más maduros lo resisten mejor y se puede usar el fuego controlado para reducir la competencia y crear condiciones más favorables para la regeneración. No crece bien en suelos degradados o compactados.
Estación seca	0-4 meses	Textura	media o pesada		
Altitud	0-600 msnm, ocasionalmente hasta 1500 m	pH	ácido; neutro; ligeramente alcalino		
T máx media mes más calido	24-32°C	Drenaje	libre; encharcado estacionalmente		
T mín. media mes más frío	11-22°C	Pendiente	desde planas hasta fuertes e inestables		
T media anual	22-28°C				



Protección

El ataque por el barrenador *Hypsipyla grandella* es un problema muy serio en vivero y plantaciones siendo aún más severo en la época lluviosa. Es por tanto el mayor limitante al establecimiento de caoba en América Latina y el Caribe. Es posible reducir el ataque mediante la plantación mezclada con otras especies forestales, plantaciones en hileras en charrales, tacotales o en líneas de enriquecimiento en el bosque, y realizando un manejo cuidadoso dirigido a mantener el máximo vigor durante la época inicial.

El árbol es más susceptible en los 2-3 primeros años, principalmente porque en árboles de más edad y con más follaje, el ataque se diluye entre muchos otros posibles sitios de oviposición, y no tanto en el eje principal. Las podas no son un método preventivo, pero son eficientes para atenuar el efecto de los ataques. Se han identificado varios enemigos naturales del barrenador, incluyendo parasitoides y depredadores, pero estos no logran un control eficiente en plantaciones. También han sido identificadas varias sustancias que afectan el comportamiento del insecto, incluyendo atrayentes, repelentes y disuasivos, pero su uso aun se encuentra bajo investigación.

A veces ciertos escarabajos (*Xylosandrus compactus*) pueden causar daños al hacer pequeñas perforaciones en la madera, reduciendo su valor para usos decorativos.

la Madera

El duramen es rosado rojizo cuando joven, oscureciéndose con la edad hasta un marrón rojizo profundo. Tiene un lustre dorado, con textura y grano variado. Su gravedad específica es de 0.40-0.68 g/cm³. Se puede secar al aire y en hornos fácilmente, sin defectos apreciables. Es fácil de trabajar, y se obtienen excelentes acabados. El duramen es resistente a la pudrición marrón y blanca y tiene resistencia moderada a termitas.

Descripción

Porte: es un árbol no deciduo, de 30-45 m de altura habitualmente, pero que puede alcanzar los 50 m y 2 m de DAP. Produce un fuste largo y recto, cilíndrico, libre de ramas en los primeros 12-18 m, a menudo con grandes aletones. Las copas de los árboles mayores pueden alcanzar hasta 20 m de diámetro. **Corteza:** gris y lisa de joven, marrón oscura acanalada y escamosa de maduro.

Hojas: compuestas, de 16-40 cm de largo, alternas y agrupadas al final de las ramillas. Cada hoja tiene 3-6 pares de hojuelas opuestas, 9-14 cm de largo. **Flores:** pequeñas, con cinco pétalos blanco amarillentos, agrupadas en inflorescencias axilares. Son unisexuales y el árbol es monoico. **Fruto:** cápsulas leñosas, erectas, 12-22 cm de largo por 6-10 cm de ancho. Cuando maduran y se secan las 4-5 valvas del fruto se abren desde la base. Las semillas quedan entonces expuestas y colgando por las alas en el centro del fruto. Cada fruto contiene 35-45 semillas aladas, color marrón y de 7.5-12 cm de largo incluyendo el ala.

Más información en...

Hilje L, Cornelius J. 2001. ¿Es inmanejable *Hypsipyla grandella* como plaga forestal?. CATIE, Hoja Técnica No. 38. 4p.

Mayhew JE y Newton AC. 1998. Silviculture of Mahogany. CABI Publishing series. CABI, Wallingford, Reino Unido. 226 pp.

Newton AC, Cornelius JP, Mesén JF, Corea EA, Watt AD. 1998. Variation in attack by the mahogany shoot borer, *Hypsipyla grandella* (Lepidoptera: Pyralidae), in relation to host growth and phenology. Bull. of Entomological Research, 88:319-326.