

Estudio de *Swietenia macrophylla* King

1. [Ecología, silvicultura y productividad](#)
2. [Ecología, silvicultura y productividad](#)
3. [Materiales y Métodos](#)
4. [Introducción](#)
5. [Entidades Estatales Forestales](#)
6. [Descripción de la Especie](#)
7. [El grano de polen](#)
8. [Semilla](#)
9. [Bibliografía](#)

Ecología, silvicultura y productividad

Este trabajo es una descripción de la especie *Swietenia macrophylla* King en donde se aborda su morfología y anatomía; así como un estudio práctico del crecimiento de la especie.

Resumen

Este informe de la asignatura de **Ingeniería Forestal** es el encargado de **integrar los contenidos recibidos en el curso** por las diferentes asignaturas en el estudio de la *Swietenia macrophylla* King. Se aborda la **descripción botánica, taxonómica**; así como su **uso, valor histórico** de esta especie de caoba. Así como un estudio práctico del crecimiento de esta especie.

Summary

This report of the subject of Forest Engineering is the one in charge of integrating the contents received in the course by the different subjects in the study of the *Swietenia macrophylla* King. The botanical description, taxonomic is approached; as well as their historical use, value of this mahogany species. As well as a study practices of the growth of this species.

Materiales y Métodos

Teniendo en cuenta las características del trabajo, he utilizado en la confección del mismo una guía para poder desarrollar el proyecto de la asignatura, la utilización de computadoras con acceso a internet, y sin acceso, lápices y libros de texto y complementarios, folletos, teléfonos, bolsas de nailon, frutos, semillas, hojas y flores. Algunos de los métodos utilizados fueron la investigación en fuentes bibliográficas, soporte digital, además de la utilización de la practica como fuente fundamental, consulta a varios profesores y trabajadores de la Universidad y del campo de la producción.

Introducción

Este trabajo de la asignatura Ingeniería Forestal tiene la misión de integrar las materias recibidas en el curso, de forma tal que el estudiante aumente su preparación como futuro ingeniero forestal, capaz de resolver y enfrentar las disímiles situaciones que se le pueda presentar, tanto de orden productivo como de protección, conservación y fomento de los bosques en Cuba, durante el ejercicio de su profesión. Para ello es imprescindible conocer las bases del estudio de la carrera, de aquí que la asignatura es la encargada de aplicar lo aprendido con el estudio de la *Swietenia macrophylla* King o Caoba Hondureña. Se desarrolla un sistema de actividades investigativas relacionadas con los procesos biológicos y químicos; así como relacionar los problemas sociales, laborales y ambientales relacionados con las actividades de la silvicultura. Los temas que en este se desarrollan están: caracterización de las unidades estatales a fines donde se desarrollan los procesos de producción forestal y de investigación, silvicultura desde la recolección de los frutos hasta las actividades iniciales a la plantación, caracterización de procesos mediante funciones, además de actividades manuales relacionadas con la silvicultura. Se realiza la descripción

taxonómica de la especie, además en la bibliografía la historia taxonómica de la misma, su importancia económica, uso popular, características de la familia, distribución y otros representantes de la familia. Se realiza la descripción de las diferentes partes de la planta destacando las características anatómo-morfológicas con su función según los contenidos estudiados en Botánica Estructural y Reproducción. Se aborda el valor histórico de la especie. Se destaca el tipo de germinación así como las características de la planta en su etapa o juvenil. Se realizaron mediciones que condujeron a numerosas conclusiones que son de gran valor en el estudio de la caoba hondureña. Destacar que los resultados mostrados en el documento son comparados con los de otros autores.

Entidades Estatales Forestales

Las entidades estatales de producción forestal y de investigación forestal en nuestro país se comportan según lo establecido en el marco de los lineamientos de la nueva política económica que se lleva a cabo en todo el país. Teniendo en cuenta esto podemos decir que las entidades de producción forestal se caracterizan por la eficiencia en el cumplimiento de sus tareas ya que cuentan con todos los medios necesarios para la ejecución del mismo; por ejemplo: en las UEB Forestales contamos hoy en día con medios de trabajo entre los que figuran los rastrillos, guatacas, hachas, moto-sierras, camiones, bueyes (para alzar la madera) buldócer, volvo, motores de regadío, bolsas de nailon, tubetes, mangueras para el sistema de riego, cuartos de vestuario, dirección, comedor, y cocina; además de un ranchón para el descanso de sus trabajadores. Con respecto al salario de los trabajadores tenemos que el salario mínimo de un trabajador es de \$225, destacando que el salario de las mujeres y el de los hombres está diferenciado por el rendimiento

de cada uno de ellos en el trabajo donde se ve por ejemplo, que cuando un hombre cobra al mes de \$700-\$800, las mujeres cobran alrededor de \$400 y el sueldo de un Ingeniero Forestal es de \$325-\$355 todas estas cifras antes mencionadas en moneda nacional; destacando que todos cobran un estímulo adicional según el cumplimiento de la empresa en moneda convertible. En relación con las condiciones de vida de los trabajadores tenemos que se les brinda una adecuada alimentación para los trabajos que se les son asignados, se les oferta una muda de ropa anual para las actividades que deben de desempeñar cada individuo, además de tener guantes, casco, espolaina, faja entre otras al servicio de los trabajadores. Y en los centros de investigación científica de la forestal en Cuba cuenta con las condiciones necesarias para el cumplimiento de sus tareas al máximo de eficiencia.

Descripción de la Especie

Taxonomía

Reino: Plantae,

División: Magnoliophyta,

Subdivisión: Magnoliophytina,

Clase: Magnoliopsida,

Subclase: Rosidae,

Familia: Melaceae,

Género: Swietenia,

Especie: macrophylla,

Nombre botánico: *Swietenia macrophylla* King,

Símbolo: SWMA.

La duración: la Planta perenne.

Nombres Comunes: caoba de Honduras y caoba centroamericana (Cuba); caoba hondureña, caoba de Honduras y Honduras mahogany (Puerto Rico); Central American mahogany (Islas Vírgenes); caoba, chiculte, cóbano, venadillo, zopilote, gateado y rosadillo (México). Caoba, Oruro y orura (Venezuela); Aguano (Perú); caoba americana (Colombia); mara (Bolivia); mogno (Brasil); acajou du Honduras (Guadalupe); mahogany Honduras (Martinica y Guadalupe); acajou amerique (Guyana francesa); Honduras mahogany y British Honduras mahogany (Estados Unidos). En la mayoría de los países latinoamericanos designan con el nombre de caoba, tanto a *S. macrophylla* como a *S. mahagoni*.

Comercialmente se conoce con los nombres de: caoba (español) mahogany (inglés) acajou (francés) moganoacagiú (italiano) mogno, acaju y anacardo da América (portugués) mahok (holandés) mahagoniholz, acajouholz y echtesmahogan (Alemán) (Bascopé y otros, 1957).

Características de la familia

- árboles y arbustos con resinas aromáticas
- La madera excelente para la mueblería y la protege del ataque de hongos e insectos.

Historia Taxonómica

-La **caoba** es la madera de tres especies de árboles de la [zona intertropical](#): la [caoba de las Indias occidentales o caoba originaria](#) (*Swietenia mahogany*), la caoba de Honduras o Atlántica ([Swietenia macrophylla King](#)), y la caoba del Pacífico ([Swietenia humilis](#)). Las tres pertenecen a la familia de las [meliáceas](#) y pueden hibridar entre sí. Hay, además, otras maderas procedentes de [África tropical](#) y [Madagascar](#) que, sin ser realmente caoba, suelen denominarse también "caobas" o "caobillas africanas", para diferenciarlas. Éstas "caobas africanas" pertenecen a los géneros botánicos [Khaya](#) y [Entandrophragma](#), también de la familia de las meliáceas, como la samanguila y el [sapele](#) o [sapeli](#). El género *Swietenia* fue establecido por Nikolaus Joseph Jacquin en 1760, con el tipo *Swietenia mahogany*. Jacquin dio nombre a este género en honor al famoso naturalista barón Gerard L. B. Swieten. El género *Swietenia* pertenece a la familia *melíaceae* consta de las tres

especies siguientes, reconocidas universalmente en los medios científicos *Swietenia mahogani* (L) Jacq., *Swietenia macrophylla* King. y *Swietenia humilis* Zucc. Existen otros cinco taxones con caracteres morfológicos menos definidos, que según botánicos calificados se pueden asimilar a las tres especies citadas. Los taxones *S. candollei* Pittier, *S. Tessmannii* Harms, *S. krukovii* Gleason y Panshin y *S. belizansis* Lundell, son sinónimos de *S. macrophylla* King (Bascopé y otros, 1957).

Botánica

Descripción

La *Swietenia macrophylla* King es un árbol caduco, grande, con una **corona paraguas** (Figura 1) formada frecuentemente.



(Figura 1)

http://eol.org/data_objects/13127322

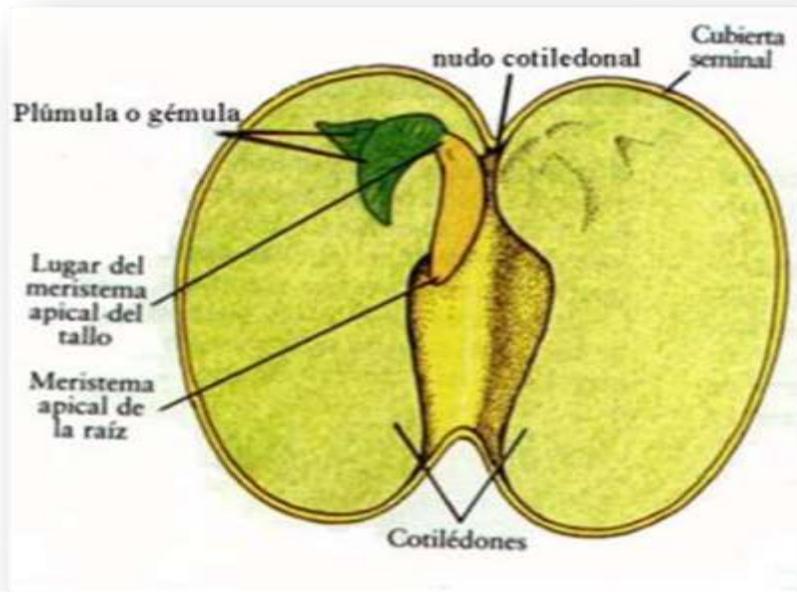
Las alturas alcanzadas oscilan entre los 30-40 m de altura alcanzando un diámetro que oscila entre 3-4 m. Sin embargo, en condiciones favorables puede alcanzar alturas de hasta 60 m con 9 m de cinturón. La corona de los árboles jóvenes son **estrechas** (Figura 2), pero la de los viejos tienen un **ancho denso** debido a que la corona echó ramas (Figura 3). El abierto redondeado, la corona tiene las ramas espesas, crecientes y densas.



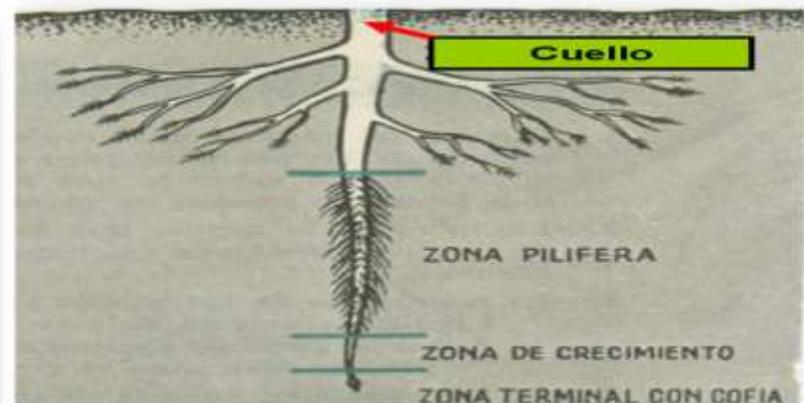
(Figura 2)



(Figura 3)



(Figura A)
[Moodle UPR](#)



■ (Figura B)

[Moodle UPR](#)
Anatomía (Figura C)
Estructura primaria de raíz

La estructura primaria es semejante a la de las plantas Monocotiledóneas a excepción de que:

- En la corteza abundan más los tejidos parenquimáticos, mientras que en las monocotiledóneas es frecuente encontrar esclerénquima también. La corteza se desprende tempranamente debido al crecimiento secundario que experimentan estas plantas, lo que no sucede en las plantas monocotiledóneas.

- En el cilindro central, se presenta el cambium fasciculado primario de forma sinuosa entre floema y xilema.

De forma general la estructura presenta los siguientes tejidos:

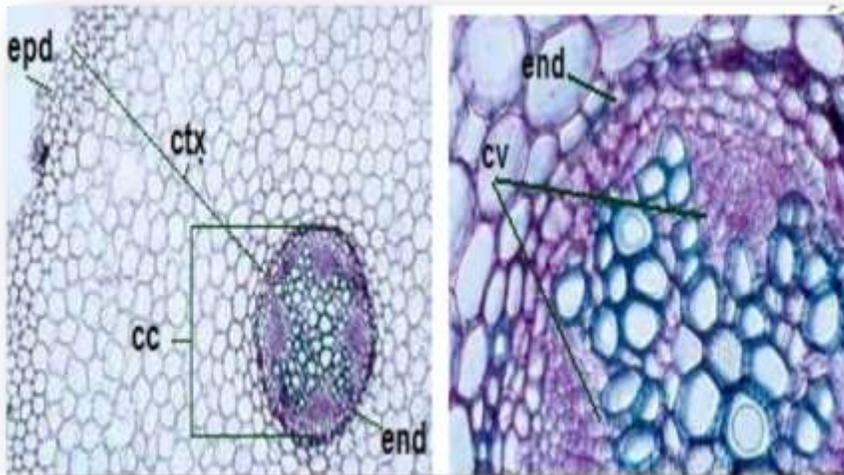
- Rizodermis.

- Corteza

Exodermis
Mesodermis
Endodermis

- Cilindro central

Periciclo
Floema y xilema primario, formando un haz radial y con cambium fascicular entre ambos tejidos.



(Figura C)

[Moodle UPR](#)

Estructura secundaria de la raíz(Figura D)

- **Corteza:** Peridermis: Suber
Cambium felógeno
Felodermis

Floema primario
Floema secundario

- **Cilindro central o ESTELA:** Cambium Vascular
Xilema secundario
Xilema primario.



(Figura D)

[Moodle UPR](#)

¿Cómo se forma la estructura secundaria?

El crecimiento en grosor ocurre de forma centrífuga, comienza en el cilindro central. Ya se había explicado que entre el floema y el xilema en la estructura primaria, se encontraba el cambium fascicular y a partir del periciclo, por desdiferenciación, se forma una zona cambial o meristemática (cambium interfascicular) que al unirse con el anterior forman el cambium vascular (tejido meristemática secundario). El cambium vascular origina el floema y xilema secundario, lo que provoca que la raíz pierda la estructura radial de los tejidos conductores y adquieren una estructura concéntrica, donde el floema primario y secundario, rodean al xilema secundario y primario, separados por el cambium vascular. La corteza ante el crecimiento en grosor interno que experimenta la raíz se dilata y llega el momento en que se rompe, pero antes de que esto ocurra, a partir del periciclo se forma el cambium felógeno, que origina la peridermis (súber, cambium felógeno y felodermis) que es el tejido de protección secundario, quedando conformada la estructura finalmente por dos zonas de tejido: La corteza: integrada por la peridermis y el floema primario y secundario. El cilindro central: formado por el cambium vascular y el xilema secundario y primario, caracterizado por la presencia de radios medulares que parten desde el xilema primario y llegan hasta el floema.

MODIFICACIONES DE RAÍZ

Los órganos sufren modificaciones para adaptarse a las condiciones del hábitat. Entre las modificaciones que presenta en la raíz, están:

- Raíces tabulares

RAÍCES ESPECIALIZADAS

- Micorrizas

El **tronco** es recto y cilíndrico, ligeramente, acanalado, con las espuelas bien-desarrolladas. El ladrido exterior de árboles más viejos es áspero, escamoso, lanudo, profundamente y longitudinalmente surcado, pardusco-gris rojizo broncear, también rojo-castaño o rosado-rojo y el ladrido interno (Figura 4).



(Figura4)

https://images.search.yahoo.com/search/images;_ylt=AwrBT

Estudio del Tallo (En *Swietenia macrophylla* King)

Origen: se origina de la plúmula o yema apical del eje embrionario.

Función: Soporte de órganos aéreos, como hojas, flores y frutos, transporte de sustancias en sentido ascendente, descendente y lateral.

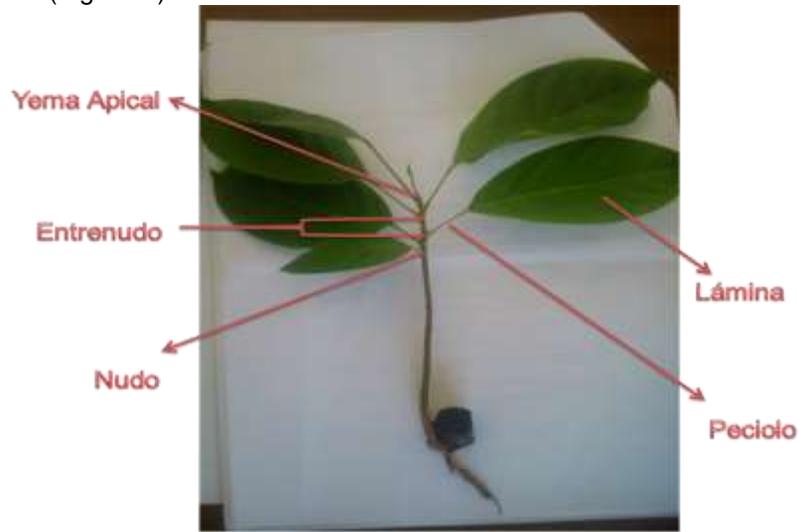
Morfología: Se observan las siguientes partes:

Nudos: es la porción del tallo donde se insertan las hojas se desarrollan las yemas.

Entrenudos: Porción de tallo entre un nudo y otro.

Yemas: pequeñas masas de tejido meristemática primario que originan nuevas hojas, ramas, flores, raíces y permiten el crecimiento en longitud del tallo. Las yemas pueden estar en diferentes posiciones en la planta, de ahí que se distingan tres tipos, tales como: *yema apical* (ápice caulinar), es la que se encuentra en el extremo del tallo, y permite el crecimiento en longitud del eje principal. *Yemas axilares*, son las que se desarrollan en las axilas de las hojas ubicadas en los nudos y originan nuevas hojas, ramas y flores.

Yemas adventicias, son las que originan nuevas raíces, generalmente se encuentran en la base del tallo y puestas en contacto con el suelo húmedo se estimula la formación de raíces, aunque pueden ubicarse en los bordes de las hojas como ocurre en la siempre viva o en otras partes del tallo (Figura E).

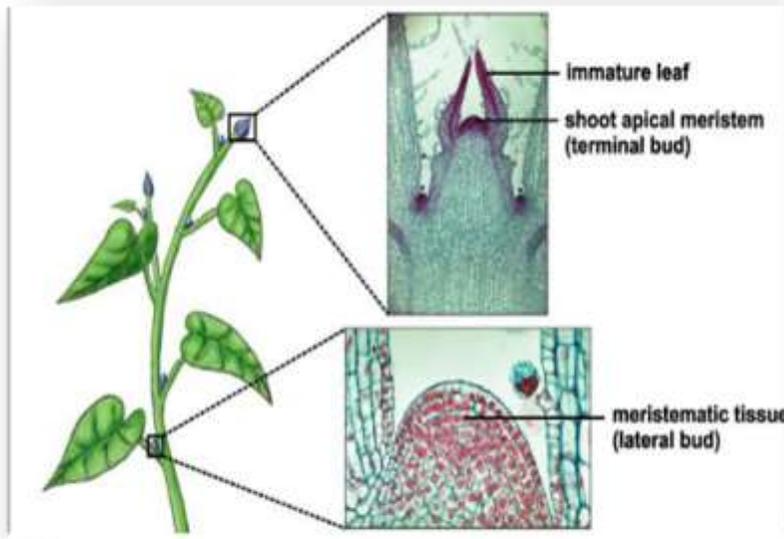


(Figura E).

Moodle UPR

Morfología de la yema apical o ápice caulinar.

La yema apical, está formada por los promeristemos (protodermis, meristema básico y procambium.), considerado al igual que en la raíz como el punto de crecimiento, sin embargo la zona de alargamiento y de diferenciación, apenas se distingue, por la presencia de numerosos primordios foliares, que rodean los promeristemos. Las yemas axilares y los primordios foliares se originan de los promeristmos. (Figura F)



(Figura F)

[Moodle UPR](#)

Al describir la morfología no solo se deben señalar las partes observadas, sino otros aspectos de la planta como son: duración, posición con respecto al suelo, forma del tallo, ramificación que presenta y consistencia (Figura G)

Duración: se refiere a la duración o tiempo que dura el ciclo de vida de la planta, de acuerdo a ello es perenne.

Posición con respecto al suelo: de acuerdo a ello es erecto.

Forma del tallo: Cilíndrico.

Ramificación: se refiere a la arquitectura que alcanza la planta en dependencia de la forma en que se ramifican sus yemas. Por tanto es Simpódica (el eje principal de la planta manifiesta un determinado crecimiento en longitud y grosor hasta una altura determinada, después la yema apical se atrofia y continúan el crecimiento del árbol, yemas laterales, que forman una copa más o menos redondeada).



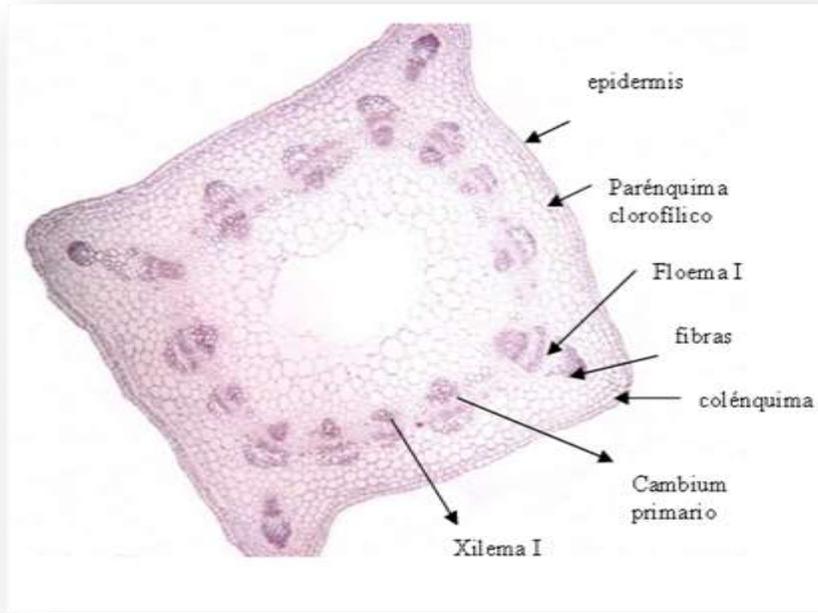
(Figura G)

https://www.google.com.cu/search?hl=es-419&site=img&tbm=isch&source=hp&biw=800&bih=452&q=Swietenia+macrophylla+King&oeq=Swietenia+macrophylla+King&gs_l=img.12...0.0.0.10391.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.msedr...0...1ac..62.img..0.0.0.VmDMObM9oLY

Estructura primaria (*Swietenia macrophylla* King) (Figura h)

Las plantas Dicotiledóneas tienen crecimiento en grosor tanto las herbáceas como las leñosas, ya que los haces vasculares que presentan son colaterales abiertos y están organizados formando un cilindro, alrededor de la médula. Por tanto en ellas se diferencian las siguientes capas de tejidos: epidermis, corteza, cilindro central y médula. *Epidermis*: capa uní estratificada de células que envuelve al tallo y presenta cutícula, estomas y pelos o tricomas según la especie.

Corteza: la corteza está formada por tejido mecánico que generalmente se ubica debajo de la epidermis, en las costillas que aparecen en estos tipos de tallo. El tejido mecánico que más abunda en este estadio de crecimiento es el colénquima. Debajo del tejido mecánico o alternando con éste, aparece el parénquima clorofílico, que disminuye en número de cloroplastos en la medida que se aleja de la epidermis. En algunas especies la corteza está limitada por un estrato de células parenquimatosas, llamada endodermis, que puede contener granos de almidón. Aunque de forma general no existe un límite preciso entre corteza y cilindro central. *Cilindro central*: está formado por los haces conductores colaterales abiertos (floema primario, cambium primario y xilema primario), ubicados alrededor de la médula y separados unos de otros por gruesos radios de parénquima medular. Los haces están rodeados por casquetes de fibras esclerenquimáticas. *Médula*: formado por parénquima que algunos autores llaman de relleno porque no se le observan inclusiones, sin embargo en algunas especies puede acumular almidón, cristales, taninos, etc., e incluso puede no existir como sucede en los tallos fistulosos o huecos, de especies como la calabaza.



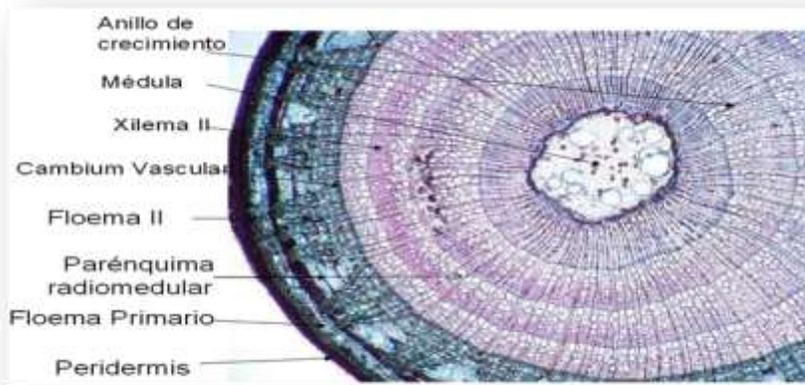
(Figura h)

[Moodle UPR](#)

Estructura secundaria leñosa de (Figura I)

Corteza: formada por la peridermis (súber, cambium felógeno y felodermis), restos de corteza primaria, floema primario y floema secundario.

Cilindro central: formado por cambium vascular, xilema secundario y xilema primario, atravesado por radios medulares estrechos. Con la incorporación de xilema cada año la médula se reduce hasta que desaparece. Esta zona del tallo, o sea el xilema, es el que constituye la madera y en esta especie poco son visibles los anillos de crecimiento.



(Figura I)

[Moodle UPR](#)

Formación de la madera

Se forma por la actividad estacional del *Cambium Vascular* (Figura J)

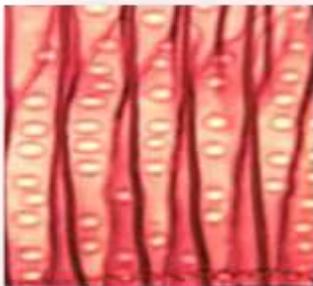
El cambium vascular está formado por dos tipos de células en lo que a forma se refiere, unas *las iniciales fusiformes* (Figura K) que son células alargadas y con los extremos aguzados. Y las iniciales radiales (Figura L) que son células más o menos isodiamétricas. Las células floemáticas y xilemáticas originadas por las iniciales fusiformes están orientadas verticalmente y forman el sistema axial de los tejidos conductores (vasos, tubos cribosos, fibras, parénquima axial) (Figura M) y las iniciales radiales originan células orientadas horizontalmente, que generalmente son parenquimatosas y forman los radiosmedulares o sistema radial.

El cambium vascular, en las plantas de zona tropical o subtropical como en el caso nuestro, que tienen diferenciado una época de lluvia y una de seca, manifiesta una actividad estacional. En época de seca o invierno cuando hay bajas temperaturas el cambium entra en reposo o disminuye su actividad y cuando comienza la época de lluvia y las altas temperaturas, las yemas axilares se activan y comienzan a formar nuevos brotes, lo que provoca por acción hormonal que las células cambiales manifiestan una intensa actividad y originan nuevo floema y xilema secundario. Ello provoca la formación de anillos de crecimiento en la madera.



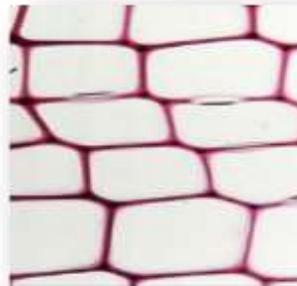
(Figura J)

Moodle UPR



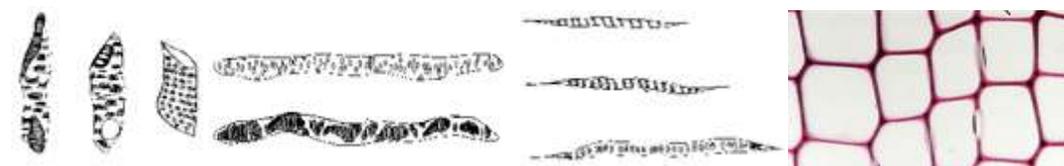
(Figura K)

Moodle UPR



(Figura L)

Moodle UPR

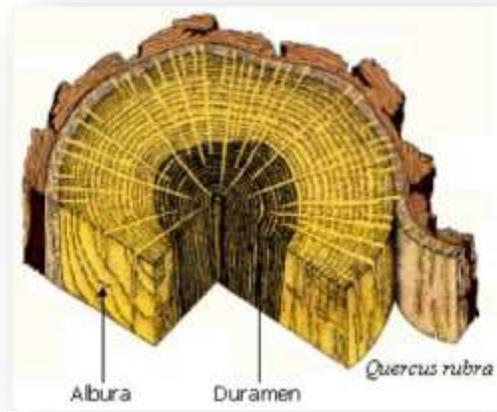


Moodle UPR

Moodle UPR

Moodle UPR

Moodle UPR



(Figura P)

[Moodle UPR](#)

Madera de Swietenia macrophylla King

Madera posee en su estructura vasos o poros (fibras, parénquima, tráqueas y traqueidas), presencia de tráqueas, los radios de esta madera son considerablemente más grandes que los de la madera de coníferas.

LA MADERA DE REACCIÓN (Figura Q)

Madera de reacción es un término que se aplica a la madera anormal, que se desarrolla en las ramas y troncos inclinados. Su formación está relacionada con el proceso de enderezamiento de estas partes inclinadas de la planta. En la *Swietenia macrophylla King* se desarrolla por encima y se nombra *madera de tensión*.

La madera de tensión se produce a causa de la mayor actividad del cambium vascular que está por la cara superior del tallo y como en el caso de la madera de compresión, se reconoce por la presencia de anillos de crecimiento excéntricos. Las tablas de madera de tensión se curvan después del secado. Cuando se asierra en verde, la madera de tensión se rasga fácilmente por los haces de fibras, dando a las tablas una apariencia lanosa.



(Figura Q)

[Moodle UPR](#)

CARACTERÍSTICAS MACROSCÓPICAS DE LA MADERA (Figura R)

La apariencia de la madera depende de varios factores, entre los cuales están: el *color*, la *fibra*, la *textura* y el *veteado*.

El *color* de la madera: Rojizo-rosado cuando es joven, Rojo-Castaño cuando es viejo el árbol.
La fibra: es recta (fibras, traqueidas, tráqueas y células parenquimáticas) considerados de conjunto ya que estos elementos están orientados paralelamente al eje longitudinal de la pieza.
La textura: gruesa que es el resultado de lapresencia de anchas bandas de grandes tráqueas y de gruesos radios.



(Figura R)

http://r.search.yahoo.com/_ylt=AwrBT.Xntu9Uo6IA7iVXNyoA;_ylu=X3oDMTByZnU4cmNpBGNvbG8DYmYxBHBvcwM5BHZ0aWQDBHNIYwNzcg--/RV=2/RE=1425024872/RO=10/RU=http%3a%2f%2fwww.cifor.org%2fpublications%2fpdf_files%2fBooks%2fBKrisnawati1104.pdf/RK=0/RS=yCgq6LOZXiNehgh554j.84ZuxnE-

Las hojas se encuentran en espiral, normalmente son paripinnadas (a veces el imparipinnadas), 12-45 cm de largo (en los árboles jóvenes aún más largas) incluyendo el raquis, con entre 3-6 pares de foliolos opuestos (en ciertos casos subopuestos). Raquis redondo de color verde amarillento, el cual termina en un estrecho punto muerto. Foliolos asimétricos, lanceolados u ovados, subcoreáceos, glabros en ambas caras, con el margen entero, el ápice agudo a acuminado, la base asimétrica, generalmente aguda y raras veces obtusa; de color verde amarillento brillante en el haz, verde pálido en el envés, con 9-10 pares de nervios alternos. Los foliolos miden entre 9-15 cm de ancho; los peciolulos entre 5-10mm de largo. Los árboles de esta especie son caducifolios en las zonas más secas de su área geográfica (Figura 5). En general presentan copa abierta y redondeada con forma de sombrilla (Figura1).



(Figura 5).

https://images.search.yahoo.com/search/images;_ylt=AwrBT

La *hoja* es una de las partes más importantes de los vegetales; es un órgano de crecimiento limitado, generalmente de forma aplanada y encargada de realizar la función fotosintética, así como la transpiración y la gutación.

Su *función* fundamental es realizar la fotosíntesis, pero además a través de ellas la planta realiza la transpiración y la gutación.

No presenta diferencias entre la etapa juvenil y la etapa adulta, excepto en el grosor y dureza, siendo en los arbolillos un poco más largas.

Morfología (Figura S)

Limbo Olámina: porción verde, aplanada, delgada, con dos caras: haz y envés. Generalmente el haz es de color verde más oscuro.



Ápice: es el extremo apical de la lámina.



[Moodle UPR](#)

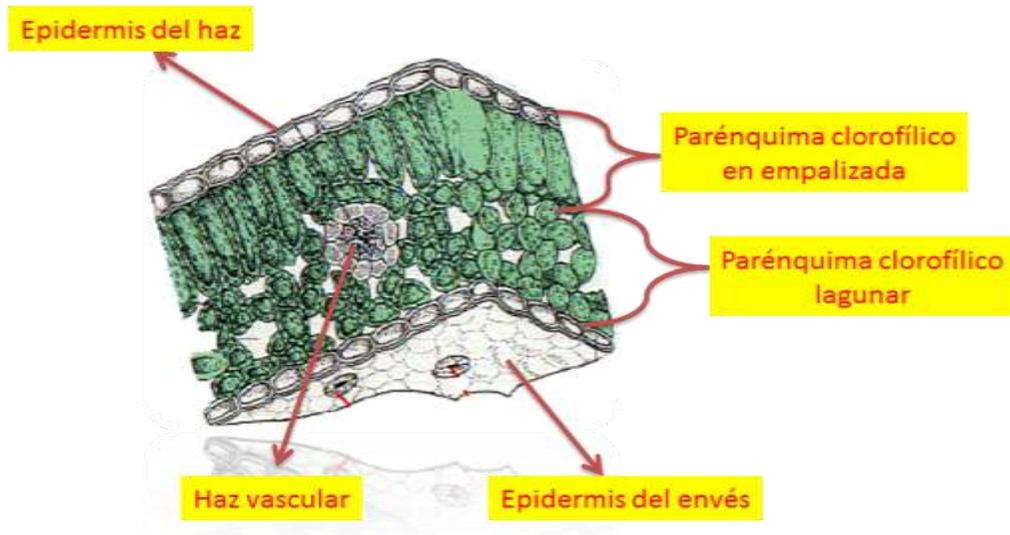
Borde: es la línea que delimita la forma y tamaño de la hoja.



[Moodle UPR](#)

Nervaduras: constituyen la manifestación externa de los tejidos conductores que atraviesan la hoja. En el caso de la *Swietenia macrophylla* planta se dice que es penninervia.

□ Estructura Dorsiventral: característica de las plantas que tienen haz y envés diferenciado en la hoja, típica generalmente de las dicotiledóneas.



UPR

Moodle

Las flores esta especie son monoicas (hermafroditas), comúnmente las flores masculinas son más abundantes que las femeninas. A pesar de ser una especie monoica algunos árboles solo

La Flor: Brote acortado de crecimiento limitado, formado por hojas especializadas en la función reproductora. (Figura U)

Presenta perianto: Diferencia entre cáliz y corola (Heteroclamídea) Protección de los órganos reproductores y reclamo de los agentes polinizadores. (Figura T)

Cáliz: formado por el conjunto de sépalos, que constituye una estructura protectora. Los sépalos son las pequeñas hojas generalmente verdes que envuelven las otras partes de la flor.

Corola: Esta formada por el conjunto de pétalos y constituye junto con el cáliz, una estructura protectora. Los pétalos son coloreados y atractivos. Los pétalos atraen a los insectos por su perfume y por las sustancias azucaradas que se localizan en el nectario.



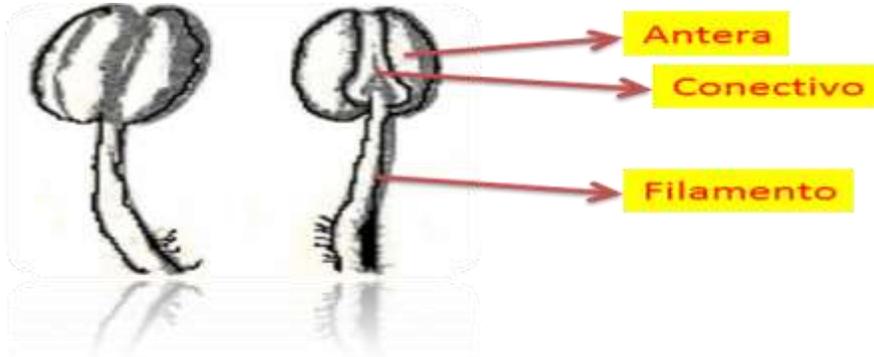
(Figura T)

<https://www.google.com.cu/search?hl=en&site=img&tbm=i>

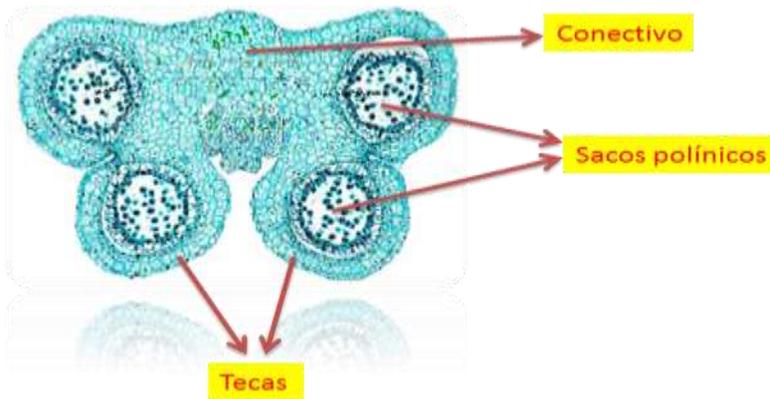
Androceo: Es el órgano reproductor masculino de la flor, y constituye una estructura reproductora. El androceo es el conjunto de estambres de la flor, su número es grande. Cada estambre tiene un

pedicelo delgado o filamentososo en cuyo extremo superior hay una estructura denominada antera que es el órgano portador del polen.

MORFOLOGÍA: cada estambre está conformado por dos partes. El filamento es la parte estéril del estambre, es corto. Es filiforme y está provisto de Antera:



La antera es la parte fértil del estambre. Está formada por 2 tecas. Las tecas están unidas entre sí por el conectivo. Cada teca lleva dos sacos polínicos o microsporangios.



Dehiscencia de la antera.

La apertura o dehiscencia de la antera ocurre por la acción de las células de la zona del endotecio, cuyas paredes poseen engrosamientos, como ya se señaló anteriormente, de forma que al perder agua los tejidos, después de la madurez de la antera, esta se abre por la acción mecánica de contracción de dicho estrato de células y libera los granos de polen. La dehiscencia es extrosa porque tiene lugar hacia el exterior.

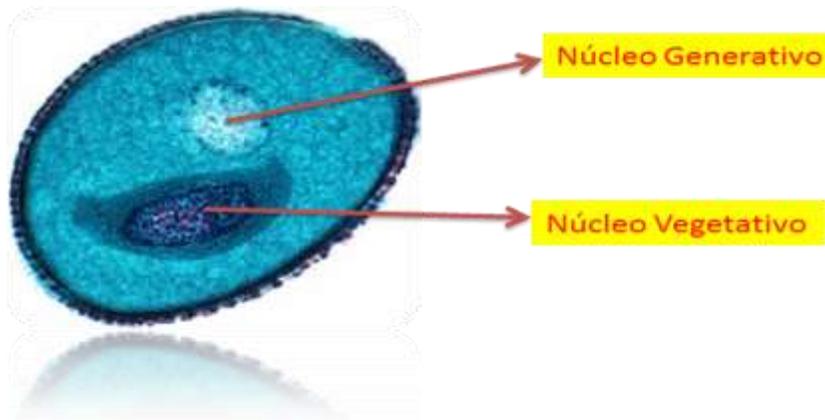
El grano de polen

Los granos de polen son células vivas, generalmente de forma esférica, frecuentemente de color amarillo- blanquecino..

El grano de polen tiene dos cubiertas; la externa llamada exina que es gruesa y lleva en su superficie poros especiales para la salida del tubo polínico; además presenta prolongaciones y grabaduras que le dan un aspecto especial.

La membrana interna llamada intina, es delgada, flexible y contiene celulosa.

En el interior del grano del polen se encuentra una masa de citoplasma muy denso y dos núcleos desiguales: uno grande, que es el núcleo vegetativo y el otro más pequeño que es el núcleo generativo o generador, que dará origen a los gametos.



Clasificación del Androceo de acuerdo a:

- De acuerdo a la existencia del filamento

Con Filamento

- De acuerdo a la relación con los verticilos externos

Anisostémono

- De acuerdo a la longitud de los estambres

Isodinámico

- De acuerdo a la soldadura de los estambres que pueden ser por los filamentos y por la antera.

-Por los filamentos: Adelfos-Monoadelfos.

-Por la Antera: Sinandro.

- De acuerdo al número de estambres

Poliandro

- De acuerdo a la posición con respecto a la corola

Inserto

Gineceo: Es el órgano reproductor femenino de la flor, y representa como el androceo una estructura reproductora de la flor. El gineceo está constituido por el conjunto de uno o más carpelos que se encuentran soldados. El gineceo está compuesto por: ovario, estilo y estigma.

Clasificación del Gineceo de acuerdo a:

- Unión de las hojas carpelares.

-Sincárpico: por dos o más carpelos soldados.

- Por la posición del ovario

-Súpero: se encuentra aislado en medio de la flor y los demás verticilos se insertan por debajo de él.

- Por el número de lóculos

-Pentalocular y a veces tetralocular

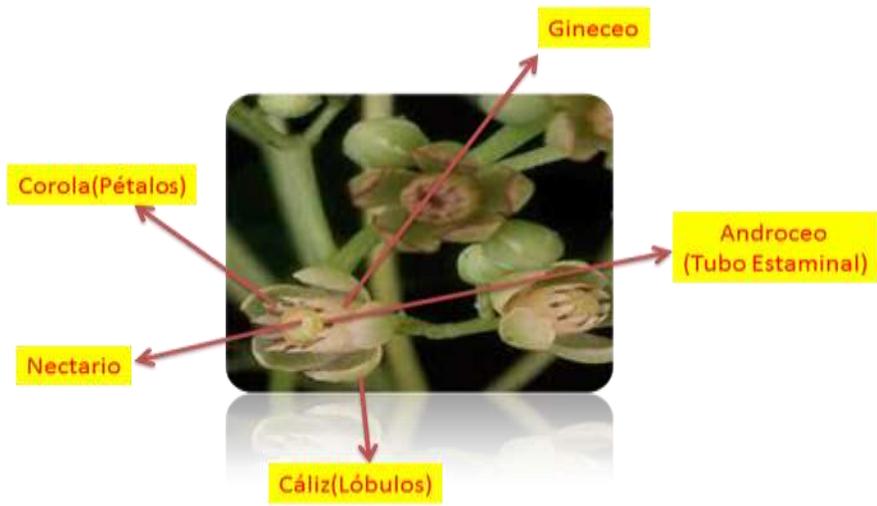
- Por la posición de la placenta

-Marginal

Clasificación de la corola: Dialipétala.

Clasificación del cáliz: Dialisépalo

Simetría: Radiada (Actinomorfas)



(Figura U)

Las frutas son **cápsulas leñosas** (Figura 8) de color gris claro y corteza lisa; de forma periforme u ovoide. de 11.6-38.7cm de largo y entre 6.7-12.0 cm de diámetro. El pedúnculo es leñoso de 10-20 cm de longitud y, aproximadamente, 1cm de diámetro algo encorvado para sostener el fruto en posición vertical. Las capsulas tienen normalmente 5 cavidades o válvulas (a veces 4), separadas por las aristas de **la columela** (figura 9). La **dehiscencia es basal**, o sea, se abre la cápsula de la base hacia el ápice a lo largo de las 5 suturas carpelares (Figura10). A causa de su gran tamaño, postura erecta y color claro que contrasta con el verde intenso del follaje, se observan los **frutos adornando la base externa de la copa** (Figura11). Cada fruta contiene 22-71 semillas desarrolladas. La recolección de estos se realiza, en Cuba durante los meses de febrero a abril y, a veces, se prolonga hasta mayo.



(Figura 8)

<https://www.google.com.cu/search?hl=en&site=img&tbm=i>



(Figura 9)

<https://www.google.com.cu/search?hl=en&site=img&tbm=i>



(Figura10)

<https://www.google.com.cu/search?hl=en&site=imghp&tbm=i>



(Figura11)

<https://www.google.com.cu/search?hl=en&site=imghp&tbm=i>

Fruto: Es el ovario debidamente transformado que encierra en sí las semillas, hasta que estas maduren y después ayuda a la diseminación de las mismas.

Clasificación del fruto de acuerdo a:

- Origen
 - Simple: Originado de un gineceo con ovario sincárpico.
- Consistencia
 - Seco.



https://www.google.com.cu/search?hl=es-419&site=imghp&tbm=isch&source=hp&biw=800&bih=452&q=Swietenia+macrophylla+King&oq=Swietenia+macrophylla+King&gs_l=img.12...0.0.0.10391.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.msedr...0...1ac..62.img..0.0.0.VmDMObM9oLY

- Dehiscencia

- Dehiscente



https://www.google.com.cu/search?hl=es-419&site=imghp&tbm=isch&source=hp&biw=800&bih=452&q=Swietenia+macrophylla+King&oq=Swietenia+macrophylla+King&gs_l=img.12...0.0.0.10391.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.msedr...0...1ac..62.img..0.0.0.VmDMObM9oLY

- Por el número de semillas

- Polispermos



https://www.google.com.cu/search?hl=es-419&site=imghp&tbm=isch&source=hp&biw=800&bih=452&q=Swietenia+macrophylla+King&oq=Swietenia+macrophylla+King&gs_l=img.12...0.0.0.10391.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.msedr...0...1ac..62.img..0.0.0.VmDMObM9oLY

- Complejidad

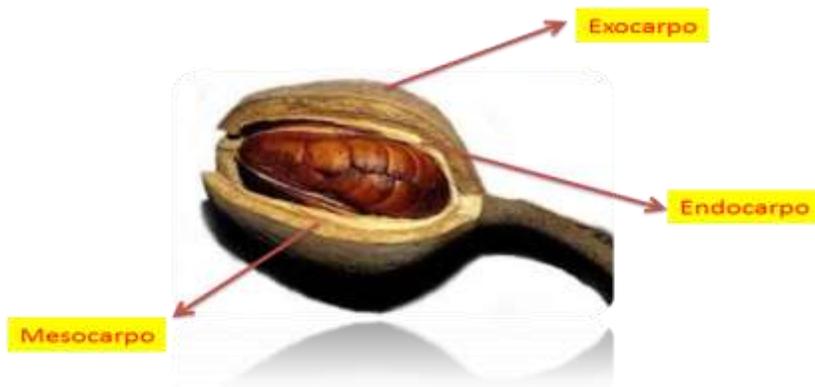
- Cápsula



https://www.google.com.cu/search?hl=es-419&site=imghp&tbm=isch&source=hp&biw=800&bih=452&q=Swietenia+macrophylla+King&oq=Swietenia+macrophylla+King&gs_l=img.12...0.0.0.10391.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.msedr...0...1ac..62.img..0.0.0.VmDMObM9oLY

Morfología (Figura V)

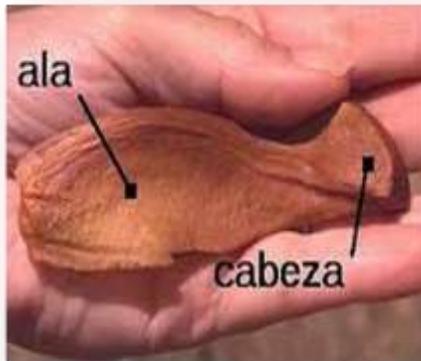
Morfológicamente el fruto está formado por dos partes: Pericarpo o pericarpio y semilla. El pericarpo está constituido por las paredes del ovario maduro, distinguiéndose en mayor o menor medida tres capas de tejidos en él exocarpo o epicarpio, mesocarpo y endocarpo. El exocarpo es la capa más externa, llamada comúnmente cáscara, aunque a veces es más complejo, aparece constituido por una sola capa de células epidérmicas de forma pilosa. El mesocarpo es la capa media, cuya consistencia es seca y fibrosa, delgada que posee haces vasculares. El endocarpo es la capa más interna, más próxima a la semilla; este es muy consistente o duro.



(Figura V)

Las semillas de caoba no conservan su viabilidad más de unos pocos meses. Cuando el fruto alcanza su plena madurez, se abre de abajo hacia arriba en 5 gajos o pétalos -lo cual es muy curioso pues casi todos los frutos secos siempre se abren de arriba hacia abajo-, dejando salir entre 30 y 50 semillas las cuales vienen envueltas en una estructura de unos 6 a 10 cm de largo, con forma de aspa de hélice de avión, consistente de un ala membranosa muy amplia, delgada y frágil, y de una cabeza formada por tejido grueso y corchoso en donde se aloja una única semilla. La semilla propiamente dicha es aplastada, de unos 2 centímetros de largo, con la forma de un haba, y de color blanco con un largo hilum u "ombligo" de color negro. A la hora de extraer las semillas hay que tener mucho cuidado ya que son muy delicadas y se quiebran muy fácilmente, y además, están cubiertas de un fino polvillo blanco increíblemente amargo cuya función aparentemente es evitar que los animales se coman estas valiosas semillas. Si este polvillo por descuido entra en contacto con sus labios u ojos se acordará de ello por varios días.

Partes de la semilla



<http://foroantiguo.infojardin.com/showthread.php?t=174119>

Clasificación de la semilla:

- Por el número de cotiledones

-Dicotiledónea

- Por la Forma

-Haba

- Por el tamaño

-Medianas

- Por el color

-Blanca

●Por la episperma

-Aladas

Cosecha del Fruto y Obtención de las Semillas

Los frutos maduran de noviembre a enero. Las Semillas se pueden obtener desde finales de enero hasta principios de marzo. La recolección de los frutos se hace directamente de los árboles antes de que se abran, se secan al sol y se limpian a mano. Los frutos de mayor peso y tamaño contienen las mejores semillas, por lo que son este tipo de frutos los que tienen que recolectarse y así garantizar la mayor cantidad de semillas capaces de germinar. Las semillas más pesadas son las de mejor calidad biológica. La *Swietenia macrophylla* se propaga por las semillas. Los resultados más buenos pueden ser logrados usando las semillas de un árbol en forma excelente y de salud. La producción de semillas fluctúa considerablemente de año a año. Cada planta florece y fructifica cuando presentan de 10 a 15 años de edad. Floreciendo y fructificando las estaciones difieren según la situación geográfica. Por ejemplo, en el central y las partes norteñas de América del Sur, las flores del árbol, son de abril a junio, y las frutas maduran de enero a marzo del año siguiente (Schmidt y Jöker 2000), en Indonesia, los meses florecientes están normalmente entre julio y septiembre y la estación fructificando es entre diciembre y febrero. Las frutas maduran durante la estación seca, cuando los árboles empiezan a perder parte de su follaje y el aire caluroso seca las frutas y promueve la dehiscencia (Mayhew y Newton 1998). Cuando las frutas están maduras, el pericarpio simplemente cambia a un color de café ligero antes de que las válvulas abran y sueltan las semillas. Maduras las frutas secas o las semillas secas (las cápsulas) reunidas del suelo del bosque pueden guardarse durante algunos días en los sacos sin la deterioración significativa. Las cápsulas pueden secarse en el sol. Alternativamente, pueden ponerse las cápsulas en una percha encima de las lámparas eléctricas a una temperatura de 38°C y esperar entre las 36-48 horas para animar que estas se abran. El tiempo requerido por secar depende de la madurez de la cápsula y temperatura del ambiente y humedad. Las frutas se agrietarán cuando se secó durante 1-4 días, dependiendo de madurez.

Distribución

Es la especie del género que tiene el área de dispersión más extensa. Esta área se extiende desde el paralelo 22°N, en Veracruz (vertiente del golfo), México, hasta 17°55'S, en Bolivia. Se le encuentra en los bosques de México, América Central, Venezuela, Colombia, Perú, Ecuador, Brasil y Bolivia. En Ecuador solo habita en una pequeña zona limítrofe con Perú. No alcanza la vertiente del pacífico, donde tiene su área de dispersión *S. humilis*, en una faja costera que se extiende desde Sinaloa, en México, hasta Guanacaste, en Costa Rica. El *macrophylla* de *Swietenia* crece naturalmente en la Belice, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Perú y Venezuela. Sin embargo, es casi extinto en Ecuador, Colombia, Panamá y Costa Rica; cerca de la extinción comercial en Bolivia; rechazando en México, Belice y Brasil; y en severo rechazo en Guatemala, Perú, Nicaragua y Honduras.

Rango Ecológico

Bascope y otros (1957) informan que esta especie crece en tierras bajas tropicales, hasta unos 1000 m sobre el nivel del mar. Williams (1932), citado por Lamb, B (1966), dice que en Perú se encuentra hasta 4500 ft (1370). Irmay (1949) afirma que crece en Bolivia entre 200 m y, ocasionalmente, 1500 m de altitud. Flinta (1960) asevera que se encuentra en las cabeceras de

los ríos Urubamba, Ucayali y Marañón, en Perú, desde 400 m hasta 3400 m. En Cuba, se ha plantado y se desarrolla bien desde el nivel del mar hasta unos 750 m de altitud. La caoba centroamericana prefiere suelos ricos, profundos y bien drenados, donde el manto freático no esté muy distante de la superficie y las raíces de los árboles puedan alcanzar zonas húmedas durante todo el año. Irmay (1949) informa que en Bolivia crece con preferencia en las tierras bajas, adyacentes a los cursos de agua, allí donde la selva se inunda periódicamente durante la época de lluvias desde noviembre a abril, con un suelo húmedo durante casi todo el año. Los árboles adquieren su mejor desarrollo en las tupidas selvas las cuales se encuentran en ciertas elevaciones y alturas, con un suelo permeable y firme, fuera de los cursos de agua, pero en sus inmediaciones. Los macrophylla de Swietenia pueden tolerar una gama amplia de tierras y condiciones medioambientales. Dentro de su crecimiento natural, se ha encontrado en las tierras aluviales, volcánico, las arcillas pesadas, y la tierra derivada de la caliza, granito y otro sedimentario, ígneo o las formaciones de la piedra metamórficas (Whitmore 1992). En las Filipinas, esta especie se informa para ser la misma especie del viento (resistente a los ciclones) (Soerianegara y Lemmens 1993). En las plantaciones en Java, los árboles pueden crecer en las tierras muy pobres pero realiza el mejor en las tierras profundas, féculas, bien-agotadas con un pH de 6.5-7.5. En la actualidad, el macrophylla de S. está extendido a lo largo de los trópicos, encuentre naturalmente en ambos tropical seco y los tipos del bosque húmedos tropicales. Dentro de su rango ecológico, la lluvia anual óptima está entre 1000 y 2500 mm con un periodo seco de 0-4 meses (el Cordero 1966). en Ecuador amazónico y Perú, anual la lluvia en esto el área de especies se ha informado a 3800 mm (Whitmore 1983). El informado óptimo el desarrollo natural para esta especie es bajo condiciones tropicales del bosque secas con una precipitación anual de 1000-2000 mm, una temperatura anual de 24 °C y una proporción de la evapotranspiración potencial de 1-2 (Cordero 1966). En Indonesia, el macrophylla de S. crece a las elevaciones de 0-1500 m sobre el nivel *de el mar, en las áreas, con una temperatura anual mala de 20-28 °C, con el rango el meses siendo más frío y más caluroso 11-22 °C y 22-30 °C, respectivamente (Soerianegara y Lemmens 1993).

Características de la Madera

La madera posee en su estructura vasos o poros (fibras, parénquima, tráqueas y traqueidas), presencia de tráqueas, los radios de esta madera son considerablemente más grandes que los de la madera de coníferas. El duramen de la madera es de color que varía del rosado-crema al rojo-marrón oscuro, estas variaciones dependen de factores tales como: la edad del árbol, el medio en que este se ha desarrollado, la parte de donde se toma la muestra, etc. Cuando el árbol está recién cortado, es de color más claro y se va oscureciendo con el tiempo. Esta madera es lustrosa, de grano comúnmente recto, pero en algunos árboles entrecruzado formando atractivas vetas en la sección radial, textura fina a mediana, anillos visibles, pero no definidos, no tiene olor ni sabor característicos. La albura es angosta, no diferenciada muy claramente del duramen, de color amarillento cuando el árbol está recién cortado, pero con el tiempo se torna de marrón pálido. Se seca fácilmente al aire o a la estufa sin producirse torceduras o rajaduras extensas y su contracción es muy baja, su peso específico varía de 0.42 gramos por centímetros cúbicos a 0.45 gramos por centímetros cúbicos, basado en peso y volumen verde, los más pesados son los ejemplares de bosques vírgenes y los más livianos los de plantaciones, que el duramen tiene gran resistencia a la pudrición, pero no es resistente a los ataques de los agentes marinos. Tener en cuenta que el peso de la caoba centroamericana varía entre 0.40 gramos por centímetros cúbicos y 0.85 gramos por centímetros cúbicos, pero principalmente entre 0.50 gramos por centímetros cúbicos y 0.60 gramos por centímetros cúbicos. La retractabilidad tangencial de esta madera es la siguiente: la mínima 3.70, la media 4.55, la máxima 6.50, y la retractabilidad radial es: mínima 2.2, media 3.2, máxima 4.3. En cuanto a las cualidades de trabajo de esta madera, generalmente se conoce que es muy fácil de trabajar y que se obtienen superficies muy buenas. Se dice que la

caoba hondureña produce una madera resistente para su peso y que es una de las mejores maderas para el corte en chapas y a torno.

Uso popular de la planta

Artesanal [[fruto]].

Fruto seco con potencia artesanal: las valvas dehiscentes del fruto seco con la base forman flores y se obtienen hermosos arreglos.

Construcción [[madera]].

Especie maderable de importancia artesanal, artículos torneados, esculpido de Instrumentos musicales. Construcción rural .Construcciones interiores. La madera se ha usado en el entrapamiento interior, trabajo de ebanistería, mobiliario, contrachapado y trabajo de la construcción pesada. Se utiliza para embarcaciones, partes de molinos, moldes y pontones, instrumentos científicos, acabados de interiores para baños, fabricación de muebles de lujo, gabinetes, paneles, chapa, duela, decoración de interiores, ebanistería fina. Tiene gran aceptación en el mercado. Es la base de las industrias forestales de las zonas tropicales del país

[[Corteza]].

La corteza tiene un alto contenido de tanino. Lo cual se utiliza en la producción de cosméticos. Se usa en infusión como tónico y contra tifoidea, diarrea y fiebre.

[Semilla (aceite)].

Las semillas contienen un aceite con el que se pueden preparar cosméticos. Se usa en infusión como tónico y contra tifoidea, diarrea y fiebre. Sumamente amarga y astringente y se ha usado como calmante del dolor de muelas.

Historia del comercio de la caoba

No puede haber duda de que la madera de caoba se ha utilizado desde tiempos prehistóricos por los pueblos indígenas de los bucaneros del Caribe de los Estados Unidos, traducido del holandés de 1684, reimpressa en Londres (1893). La madera llega por primera vez a la notificación de los europeos con el inicio de la colonización española en América. Una cruz en la catedral de Santo Domingo, que lleva la fecha 1514, se dice que es de caoba, y Felipe II de España al parecer, empleó la madera para la carpintería interior del Palacio de El Escorial, que se inició en 1584. Sin embargo, la caoba, como los españoles llaman la madera, se debió principalmente reservada para la construcción de barcos, y se declaró un monopolio real en La Habana en 1622. Por lo tanto muy poco de la caoba crece en territorio controlado por los españoles encontraron su camino hacia Europa. Después del establecimiento de una colonia francesa en Santo-Domingo (hoy Haití), algunos de caoba de la isla, probablemente encontró su camino a Francia, donde los carpinteros en las ciudades portuarias de Saint-Malo, Nantes, La Rochelle y Burdeos utiliza la madera para un número limitado de medida a partir de 1700. En las islas inglesas controladas, especialmente Jamaica y Bahamas, la caoba era abundante, pero no se ha exportado en cualquier cantidad antes de 1700.

Mientras que el comercio de la caoba de los territorios españoles y franceses en los Estados Unidos se mantuvo moribundo por la mayor parte del siglo XVIII, esto no era cierto para las islas bajo control británico. En 1721 el Parlamento británico eliminado todos los aranceles de importación de la madera importada a Gran Bretaña de las posesiones británicas en el continente americano. Esto tuvo el efecto inmediato de estimular el comercio de maderas de las Indias Occidentales, de los cuales el más importante fue la caoba. Las importaciones de caoba en Inglaterra (y con exclusión de los de Escocia, que se registraron por separado) llegaron a 525 toneladas anuales en 1740, 3.688 toneladas de 1750, y toneladas más de 30.000 en 1788, el año pico del comercio del siglo XVIII. Al mismo tiempo, la Ley de 1721 tuvo el efecto de un incremento sustancial de las exportaciones de caoba de las Indias Occidentales a las colonias británicas en América del Norte. Aunque en un principio considerado como una ebanistería para la construcción, la caoba se convirtió rápidamente en la madera de elección para los fabricantes de muebles de alta calidad, tanto en las Islas Británicas y las 13 colonias de América del Norte.

Hasta la década de 1760 más del 90 por ciento de la caoba importada a Gran Bretaña procedía de Jamaica. Alguna cantidad de esta madera fue re-exportada a Europa, pero la mayoría fue utilizada por los fabricantes de muebles británicos. Otra parte de la caoba de Jamaica también se fue a las colonias de América del Norte, pero la mayoría de la madera utilizada en muebles americanos vino de las Bahamas. Estas islas fueron denominadas, a veces, 'Las Proveedoras de Maderas', así se referían los ingleses a la caoba bahameña, usando un derivado de la palabra española 'madera' para referirse a esta caoba. En las islas Bahamas "madera", era pues el nombre de la caoba. Además de Jamaica y las Bahamas, todas las islas menores controladas por británicos explotaban la caoba, pero las cantidades no eran grandes. La tercera fuente más importante fue Río Negro y las zonas adyacentes a la costa de los Mosquitos (hoy República de Honduras), desde donde las cantidades de caoba eran enviadas a la metrópoli desde el año 1740. Esta caoba era conocida como "caoba rota", haciendo referencia a la isla de Roatán. Ésta fue la principal fuente de caoba en zona de ultramar para los colonos británicos.

Al final de la Guerra de los Siete Años (1756-63) el comercio de caoba comenzó a cambiar significativamente. Durante la ocupación de La Habana por las fuerzas británicas entre agosto 1762 y julio de 1763, considerables cantidades de caoba cubana centralizadas en La Habana fueron enviadas a Gran Bretaña, y a partir de la recuperación de la ciudad por los españoles, en 1763, en menores cantidades. Primero se enviaban a los pequeños puertos pequeños del norte de la costa de Jamaica y desde allí salían hacia Gran Bretaña. Sin embargo, esta madera no era de calidad superior. Se consideraba inferior a la variedad de Jamaica. En este estado, el comercio se mantuvo intermitente hasta los inicios del siglo XIX. Otra variedad nueva en el mercado era 'La caoba de Santo Domingo', de la isla también llamada "La Española". Como resultado de la Ley de 1766 de puertos libres, y por primera vez, se abrieron a los buques extranjeros, los muelles de los puertos de Kingston y otros, de la isla de Jamaica. El objetivo era, principalmente, alentar a las importaciones de algodón de las plantaciones francesas de Santo Domingo, pero ciertas cantidades de alta calidad de caoba se comerciaron conjuntamente. Éstas fueron trasladadas a Gran Bretaña, para ser introducidos en el mercado maderero de la isla. Ocurría esto a partir del año 1760.

En términos de cantidad, la novedad más importante para el comercio de caoba fue la introducción en los canales comerciales de 'La caoba de Honduras' también llamada "Baywood" por los ingleses haciendo referencia a la Bahía, (Bay en inglés), de Honduras. Los colonos británicos habían estado muy activos en el sur de Yucatán desde el comienzo del siglo XVIII. Eso a pesar de la oposición de los españoles, que reclamaban la soberanía sobre todos los territorios de América Central. Su ocupación principal era cortar 'palo de tinte', una madera tintórea para la que había una gran

demanda en Europa. El centro de esta actividad y el principal punto de exportación fue Belice. En virtud del artículo XVII del Tratado de París (1763), los cortadores británicos por primera vez, consiguieron el derecho de cortar esta madera sin ser molestados. El territorio formaba parte de Yucatán y los leñadores debían mantenerse dentro del límite territorial acordado. No tardaron en superarlo. Y tal fue el entusiasmo de los cortadores, que al cabo de unos pocos años el mercado europeo estaba saturado. El precio de palo de tinte se derrumbó. Sin embargo, el precio de la caoba seguía siendo elevado después de la guerra, por lo que los cortadores de palo-tinte comenzaron a aplicarse a la caoba. El primer cargamento de caoba de Honduras llegó a Kingston, (Jamaica), en noviembre de 1763, y los primeros envíos salieron hacia Gran Bretaña al año siguiente.

En la década de 1790 la mayoría de las poblaciones viables de la caoba en Jamaica había sido cortada, y el mercado estaba dividido entre las dos principales fuentes o tipos de madera de caoba. Caoba de Honduras es relativamente abundante y barata, pero rara vez de la mejor calidad. La caoba de 'La Española' (actualmente comprende Haití más Santo Domingo), era la madera de opción para trabajos de alta calidad. Aunque se carece de datos, es muy probable que el recién independizado Estados Unidos, recibiera una buena parte de su caoba de Cuba. En el último cuarto del siglo XVIII en Francia se comenzó a trabajar, aún más intensamente, con la caoba. Se tenía un amplio suministro, (y de alta calidad), a partir de la isla de Santo Domingo. El resto de Europa, donde la madera estaba cada vez más de moda, obtuvo la mayor parte de esta madera comprándola en el Reino Unido.

La Revolución Francesa de 1789 y las guerras que siguieron cambió radicalmente el comercio de caoba. En primer lugar debido principalmente a la caída progresiva de los imperios coloniales francés y español. Ello permitió a los comerciantes británicos acceder a zonas hasta entonces vedadas para ellos. Santo Domingo, ex-dominio francés, se convirtió en la república independiente de Haití, y a partir de 1808 controlaba toda 'La Española'. Santo Domingo y Cuba se abrieron a los buques británicos por primera vez. Desde la década de 1820, la caoba de todas estas áreas se ha importado a Europa y América del Norte, con la parte del león para Gran Bretaña. En América Central los madereros británicos se desplazaron hacia el noroeste y hacia el sur entrando en México y Guatemala. Otras áreas de América Central, hasta el sur de Panamá, también comenzó a ser explotada, pero la novedad más importante fue el comienzo de la tala a gran escala en México desde la década de 1860. La mayoría de la caoba de la provincia de Tabasco fue talada y se exportaba a partir de una serie de puertos en el Golfo de Campeche; este de Veracruz, Campeche y Sisal. A finales del siglo XIX no había casi ninguna parte de América Central fuera del alcance de la franja costera afectada por la tala. Para colmo de males, la actividad se extendió también a Colombia, Venezuela, Perú y Brasil.

El punto álgido del comercio de caoba americana tuvo lugar, probablemente, en el último cuarto del siglo XIX. Las cifras no están disponibles para todos los países, pero sólo Gran Bretaña importó más de 80.000 toneladas en 1875. Esta cifra jamás sería igualada de nuevo. Y a partir de la década de 1880, aparece la caoba africana (*Khayaspp.*), madera de un género relacionado con la americana pero distinta. Comenzó a ser exportada y aumentó su importancia al incrementarse con las cantidades aportadas procedentes del África Occidental. Llegado el siglo XX, África ya dominaba el mercado internacional. En 1907, el total de caoba mundial importada por Europa, fue de 159,830 toneladas, de las cuales 121,743 toneladas procedían de África Occidental. En esos años anteriores a la I guerra mundial, la extracción de caoba desde Cuba, Haití y otras fuentes de las Indias Occidentales era cada vez más difícil, sobre todo en tamaños comerciales. En las postrimerías del siglo XX, toda América Central y del Sur, fuentes tradicionales de la caoba americana, daban

muestras de agotamiento en la extracción. Los bosques se encontraban totalmente esquilados, no sólo de caoba, sino también de otras clases de maderas finas. En 1975, *S. humilis* fue colocada en el Apéndice II, seguida por *S. mahagoni* en 1992. La especie más abundante, *S. macrophylla*, se colocó en el Apéndice III en 1993. Regulaciones comerciales

El comercio de algunas variedades de caoba está regulado por el CITES (Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies de Fauna y Flora Salvaje Amenazadas), de cumplimiento voluntario, ya que la tala indiscriminada hace que se pierdan progresivamente las selvas húmedas, aunque, más que esta zona, el hábitat de la caoba es el de sabana. Los firmantes, que son la mayor parte de los países del mundo, prohíben la importación de esa madera. Sin embargo se sigue importando caoba, a veces ilegalmente, porque es muy apreciada. Diversas organizaciones medioambientales, como Greenpeace o Amigos de la Tierra, han hecho campañas para denunciar el tráfico ilegal y para endurecer las normativas al respecto.

Semilla

Preparación de la semilla

Las alas de la semilla se cortan para facilitar su manejo y para reducir el volumen posteriormente se siembran. (Mayhew y Newton 1998).

Almacenamiento de la semilla y viabilidad

Almacenamiento / Conservación. El mejor registro de almacenamiento indica el 89 % de viabilidad después de 1,638 días (poco más de 5 años) a 20 °C y 4 % de contenido de humedad. Cuando la semilla no es adecuadamente almacenada pierde su viabilidad en 2 meses o antes.

Viabilidad / Latencia / Longevidad. Período de viabilidad: 120 días. La viabilidad de *S. macrophylla* semillas frescas es alrededor 80-90%, aunque que para las semillas guardadas puede variar (Mayhew y Newton 1998). La viabilidad de la semilla también varía con el tamaño. Las semillas de *S. macrophylla* son susceptibles a temperaturas por debajo 16 °C aproximadamente es decir cuando están húmedas. Si estas son refrigeradas tienen que ser secadas primero. Ha sido informado que las semillas secas refrigeradas a 2-8 °C y mantenido la humedad constante mantienen la viabilidad para más de un año. Si se secan las semillas a una humedad de un 5% o menos y a la congelación profundamente (a -20 °C) el testamento mantiene una viabilidad alta por lo menos de resistencia de 2 años y posiblemente muchas décadas (Mayhew y Newton 1998).

Porciento de germinación

Porcentaje de germinación: 40 a 70 %. Se obtiene el 95 % si la siembra se lleva a cabo con semillas recién colectadas. Las semillas grandes germinan mejor que las pequeñas.

Fecha de siembra 15-3-2015	mes 3	mes 4		
Fecha de Germinación	30	1	2	6
Plantas Germinadas	1	1	1	1

Germinación

Días transcurridos	15	16	18	22
Plantas germinadas	1	2	3	4



Crecimiento

Altura alcanzada	10	13	13,5	14
Días de germinada	5	10	15	20



Tipo de germinación

Germinación. Tipo: hipogea. Se inicia entre los 15-20 días y se completa a los 30 días de sembrada. El tiempo promedio de germinación es de 25 días. Las semillas germinan dentro de un rango de temperaturas de 26 a 31 °C.



Bibliografía

- *A. Betancourt Barroso. Silvicultura Especial De Árboles Maderables Tropicales. Editorial Científico-Técnica (1987).
- *Árboles de Cuba Johannes Bissi. Editorial científico-Técnica (1989)
- *Árboles Maderables de Cuba (INDAF). Instituto del Libro. La Habana. (1970)
- *Betancourt Barroso SA. Silvicultura Especial de Árboles maderables Tropicales. Editorial Científico –técnica. Ciudad de La Habana.
- *García López M y Aleida García Cruz. Apuntes Sobre Botánica Sistemática. Especialidad Forestal ENPES. Ciudad de La Habana (1986).
- *García López Maurilio y Colectivo de Autores UPR. Reproducción y sistemática Vegetal.
- *Roig y Mesa JT. Diccionario Botánico de Nombres Vulgares .Editora del Consejo Nacional de Universidades .La Habana. (1965)
- *Nogueira Hernández.Juan A. Dendrología. Editorial Pueblo y Educación. La Habana (1988)

- *http://openaccessscience.com/pdf/vol2_3_sept2012/IJMAP_2_3_11_swietenia_macrophylla.pdf
- *https://search.yahoo.com/search;_ylt=A0LEV1jyHu5Urw4Ai.VXNyoA;_ylu=X3oDMTE4MTdwOWljBGNvbG8DYmYxBHBvcwMxBHZ0aWQDVkiQNTQ4XzEEc2VjA3Fzcy1xcnc-?ei=UTF-8&fr=yfp-t-252&fp=1&p=swietenia+macrophylla+king&fr2=12642&fr=yfp-t-252
- *<http://www.iucnredlist.org/details/32293/0>
- *https://search.yahoo.com/search;_ylt=A0LEV1jyHu5Urw4Ai.VXNyoA;_ylu=X3oDMTE4MTdwOWljBGNvbG8DYmYxBHBvcwMxBHZ0aWQDVkiQNTQ4XzEEc2VjA3Fzcy1xcnc-?ei=UTF-8&fr=yfp-t-252&fp=1&p=swietenia+macrophylla+king&fr2=12642&fr=yfp-t-252
- *<http://plants.usda.gov/core/profile?symbol=SWMA>
- *https://search.yahoo.com/search;_ylt=A0LEV1jyHu5Urw4Ai.VXNyoA;_ylu=X3oDMTE4MTdwOWljBGNvbG8DYmYxBHBvcwMxBHZ0aWQDVkiQNTQ4XzEEc2VjA3Fzcy1xcnc-?ei=UTF-8&fr=yfp-t-252&fp=1&p=swietenia+macrophylla+king&fr2=12642&fr=yfp-t-252
- *(http://www.worldagroforestry.org/treedb/AFTPDFS/Swietenia_macrophylla.pdf)
- *<http://foroantiguo.infojardin.com/showthread.php?t=174119>
- *http://r.search.yahoo.com/_ylt=AwrBT.Xntu9Uo6IA7iVXNyoA;_ylu=X3oDMTByZnU4cmNpBGNvbG8DYmYxBHBvcwM5BHZ0aWQDBHNIYwNzcg/RV=2/RE=1425024872/RO=10/RU=http%3a%2f%2fwww.cifor.org%2fpublications%2fpdf_files%2fBooks%2fBKrisnawati1104.pdf/RK=0/RS=yCgq6LOZXiNehgh554j.84ZuxnE-
- *http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/37-melia5m.pdf
- *<http://www.iucnredlist.org/details/32293/0>

* <http://www.nytimes.com/2003/09/28/world/a-swirl-of-foreboding-in-mahogany-s-grain.html?pagewanted=1>

* <http://www.noticias24.com/venezuela/noticia/206543/gnb-recupero-varios-vehiculos-y-detuvo-a-un-hombre-con-droga-en-anzoategui/>

* <http://www.aporrea.org/actualidad/a113050.html>

* <http://sains.kompas.com/read/2010/03/09/07553610/Menilik.Manfaat.Sebelum.Kepunahan>

* https://images.search.yahoo.com/search/images;_ylt=AwrBT.Xntu9Uo6IAvyVXNyoA;_ylu=X3oDMTB0N2Noc211BGNvbG8DYmYxBHBvcwMxBHZ0aWQDBHNIYwNwaXZz?p=swietenia%20macrophylla%20king&fr=sfp&fr2=piv-web&fr=yfp-t-303-s

* https://search.yahoo.com/search;_ylt=A0LEV1jyHu5Urw4Ai.VXNyoA;_ylu=X3oDMTE4MTdwOWIjBGNvbG8DYmYxBHBvcwMxBHZ0aWQDVkiQNTQ4XzEEc2VjA3Fzcy1xcnc-?ei=UTF-8&fr=yfp-t-252&fp=1&p=swietenia+macrophylla+king&fr2=12642&fr=yfp-t-252

* https://images.search.yahoo.com/search/images;_ylt=AwrBT

* http://eol.org/data_objects/13127322

* <https://www.google.com.cu/search?hl=en&site=img&tbm=i>

Agradecimientos

Quisiera agradecer especialmente a mi madre que me ha apoyado en todo lo que me ha hecho falta para la realización de este trabajo, quisiera agradecer a mis amigos que me han apoyado y me han dado fuerzas para salir hacia adelante, a las profesoras Irmina Armas Armas y a Marilyn Rogelia por la dedicación y la ayuda que me han brindado en la construcción de este informe. Quisiera agradecer también al profesor Robert Jesús vicedecano de la facultad de Forestal y Agronomía, y a todo aquel que hizo posible a que de una u otra forma pudiera concretar la investigación. Muchas gracias.

Autor:

Yandry Jesús Muñoz Labrador

Mi nombre es Yandry Jesús Muñoz Labrador, nací el 10 de Febrero de 1995 en Pinar del Río provincia más occidental de Cuba. Actualmente estudio en la universidad de dicha provincia llamada Hermanos Saiz Montes de Oca en la especialidad de Ingeniería Forestal en la cual curso el segundo año en el curso 2015-2016. He recibido varios premios y reconocimientos por parte de departamentos de la universidad ejemplo lo constituye este trabajo en una jornada científica del departamento de Botánica de dicha sede.

País de elaboración del documento: República de Cuba.

Ciudad: Pinar del Río.

Fecha: 1 de Junio de 2015.