



**CENTRO NACIONAL DE CONSERVACION RESTAURACION Y
MUSEOLOGIA**

**MANUAL PARA IDENTIFICAR CON
LENTE DE AUMENTOS LAS
PRINCIPALES MADERAS USADAS
EN EL MOBILIARIO ANTIGUO
ESPAÑOL**

Raquel Carreras Rivery

**La Habana, CUBA
1998**

I.-INTRODUCCIÓN.

Las especies maderables utilizadas en la confección de muebles han variado de acuerdo a la época, debido a la moda y a la disponibilidad de las maderas.

Para un anticuario o restaurador que desee hacer una restauración correcta de un mueble antiguo, resulta imprescindible conocer cuál fue la madera utilizada para la confección del mismo. Del interés mostrado para ello entre los alumnos de una Escuela de Restauración de Antigüedades en Madrid, es que surge la idea de este trabajo donde se trata dar la información necesaria para que de un modo rápido y sin grandes recursos se pueda llegar a una respuesta acertada.

Las descripciones de las maderas se realizaron a partir de las características estéticas y macroscópicas, algunos elementos observables con una lupa de 10 aumentos en secciones transversales y el apoyo fotográfico de muestras de madera y de secciones transversales de las mismas.

Una clave de identificación agiliza la búsqueda de la especie en cuestión.

II.-CONSIDERACIONES PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LA MADERA

En la confección de muebles se tiene desde una madera formando el todo hasta un número elevado de ellas incluyendo las usadas en marquetería.

Generalmente se refiere a la madera por su nombre vulgar y en el mejor de los casos, por el nombre científico. Este último se usa poco por su complejidad pero es la única forma de estar seguros de la especie a la que nos referimos. Los nombres vulgares pueden cambiar con la localidad incluso dentro de la misma área o procedencia y provocar grandes confusiones o errores en el uso del material.

Un aspecto importante a considerar cuando se trabaja con madera es que estas poseen caracteres físicos cambiantes con las condiciones del medio, por ejemplo:

El color: las maderas tienden a oscurecerse por un proceso de oxidación de compuestos que están como secundarios dentro de las paredes de sus células o en el interior de sus cavidades, pero también la madera reacciona frente a la fracción ultravioleta de la luz solar decolorándose, lo cual es muy común ver como ha cambiado la coloración de las incrustaciones en los muebles antiguos con el tiempo perdiendo la vivacidad de coloración de la época.

El dibujo o veta de la madera esta en función de su estructura anatómica y la forma de corte. Una misma madera cortada en diferentes planos puede parecer diferente a simple vista.

La calidad y en muchas ocasiones el aspecto de una madera puede variar con las condiciones de suelo y clima donde creció el árbol, aportando estructuras “abiertas” o “cerradas” por las dimensiones de las células y esto las hace variar también tecnológicamente en cuanto a flexibilidad, densidad y dureza.

Aun tomando todos estos aspectos en consideración, se puede caer en serios errores si no se conoce mas a fondo el material que poseemos para identificar.

Hay maderas que tienden a confundirse fácilmente. Tratando las más comunes para las presentes en obras del patrimonio español, podemos decir que el **roble** se confunde con el **castaño** y el **fresno** y el **cedro** con el **ciprés**. Los frutales son todos muy parecidos, como mismo sucede con las diferentes especies de robles entre sí.

Si observamos estas maderas con un lente de aumento o al microscopio, podemos destacar particularidades de su estructura anatómica que nos permiten identificarlas con alto grado de exactitud, como por ejemplo, el castaño tiene los radios leñosos finos, mientras en el roble se alternan radios muy finos con otros muy gruesos, dando estos últimos la característica de manchas plateadas en algunos cortes de la madera.

Para reconocer con exactitud una madera debe seguirse un **“Estudio de la madera”** dentro del que están los estudios químicos que revelan aspectos importantes de composición en el orden de los compuestos secundarios de la madera, que pueden llegar a caracterizarlos.

Las maderas tienen dos componentes químicos fundamentales: celulosa y lignina, pero estas varían muy poco entre ellas, por lo que no brinda facilidad para identificarlas basados en análisis cualitativos y cuantitativos de las sustancias; sin embargo, existen diferencias químicas en los extractivos del corazón de la madera y este análisis se realizan por extracción de los mismos y su posterior identificación. Algunas maderas reaccionan frente a un reactivo aplicado en la superficie y pueden llegar a clasificarse.

Los métodos analíticos requieren determinaciones con el uso de la cromatografía, complejo equipamiento que no permite la diaria rutina para la identificación. Aunque no es objetivo de este trabajo entrar a describirlos, se nombran algunos de ellos para tomar en consideración

Identificación por el uso de agentes químicos: consiste en la aplicación de un reactivo en la superficie de la madera y la observación del resultado de la reacción.

Quimiotaxonomía: Es una forma de clasificar las plantas por los compuestos extractivos que presentan y entre ellos los de la madera pueden estar exclusivamente en una planta o caracterizar grupo es de ellas. Estas sustancias son analizadas por métodos clásicos, espectrometría, cromatografía o combinación de ellos

Fluorescencia: Es la capacidad que tienen algunas sustancias de iluminarse frente a la acción de la luz ultravioleta. El corazón de algunas maderas donde existe mayor concentración de extractivos producidos por el metabolismo secundario de las células, se ilumina de diferentes formas y ello puede caracterizar grupos, familias botánicas. Las muestras deben tener la superficie recién cortada, lo cual se logra removiéndola con un instrumento cortante y poniéndola a una distancia de 10 cm o menos de la lámpara de alta longitud de onda en un cuarto oscuro. La fluorescencia aparece generalmente de color amarillo, verde, rosa o naranja. Las muestra que no son fluorescentes lo muestran azul claro o violeta. Es un método bastante general y poco específico y se utiliza como herramienta auxiliar.

Anatomía Comparada de la Madera: es la misma desde que su formación en el tronco y se mantiene mientras no sea degradada.

Identificar la madera que forma parte de una colección de arte conlleva una serie de consideraciones, tales como tratar de leer al máximo en el propio objeto y trabajar solo en lugares imprescindibles de modo que este se afecte lo menos posible. Esto se realiza muchas veces en interiores de los muebles, fondos, uniones, pero cuando se trata de identificar la marquetería o las chapas, inevitablemente hay que seleccionar una zona donde el daño desea poco visible y la muestra a tomar en dirección adecuada, cosa que a veces resulta casi imposible.

Hay límites para la determinación de la madera, no solo en la toma de muestra, sino en el proceso de identificación. El más frecuente de todos y que imposibilita la determinación es el no poseer el patrón de comparación. Muchas veces, los propios especialistas no cuentan con material de referencia (colección de maderas, catálogos con descripciones y fotomicrografías, etc) en la que aparezcan las características fundamentales de la madera en estudio. Entonces nada se puede identificar.

El método lleva el nombre "Anatomía Comparada", de ahí el valor de hacerse de todo el material comparativo posible para un objetivo determinado, como por ejemplo, presentar las principales maderas que se han utilizado en la confección del mobiliario antiguo español, acotamos en búsqueda los millares de otras maderas que se presentan en la naturaleza.

Otra limitante es que las especies pertenecientes a un mismo género, muchas veces son poco distinguibles. La mayoría de los árboles y arbustos son identificados morfológicamente por caracteres de ramas, hojas, flores, frutos, tipo de tallo, etc. La estructura interna de los tallos y ramas exponen caracteres auxiliares a la identificación botánica. Estos caracteres permanecen con mayor constancia que otros externos

¿Cómo hacer una observación bajo la lupa?

Es absolutamente necesario un aumento de diez veces ya que dará un campo de visión no muy pequeño y que permite la observación de las estructuras.

Un instrumento cortante (cuchilla de doble filo, bisturí, etc.) también es necesario. El objetivo es obtener una superficie lo suficientemente limpia sin deformar los elementos constitutivos de la madera y observar cómo estos se distribuyen en ella. Esto debe realizarse para los 3 planos fundamentales:

transversal, tangencial y radial.

Sección transversal (X): en ella se pueden observar las zonas o anillos de crecimiento anuales, los que se ven como círculos concéntricos en sección transversal. En algunas maderas los radios son suficientemente amplios como para distinguirse a simple vista en esta sección, lo cual puede ayudar a la orientación de la muestra. Pueden verse como partiendo del centro del tronco y que hacen un ángulo de 90 grados con los anillos de crecimiento.

La presencia de poros en las frondosas (que no son mas que los vasos leñosos en sección transversal) y su patrón de distribución o traqueidas en las coníferas; el tipo de parénquima axial, (células de reserva que se orientan en esa dirección), si rodea o no a los poros y de que forma lo hace son otras características observables a la lupa.

Si se determina la sección transversal, pueden ubicarse fácilmente la radial y tangencial.

Sección radial (R): Se obtiene al cortar longitudinalmente la muestra por encima de un radio medular visto en sección transversal y se distinguen las bandas reflectoras de los radios, lo cual puede observarse a simple vista si la muestra esta bien orientada. Esta sección brinda mucha información en el análisis microscópico pero poca bajo la lupa.

En el primer caso , fundamentalmente para las coníferas, ayuda a la clasificación de ellas en los diferentes grupos analizando los tipos de campos de cruce y en las frondosas puede analizarse la composición homogénea o heterogénea de los radios.

Sección tangencial (T): en dicha sección se observan los radios leñosos o medulares en forma de cortas líneas o husos. Estos están compuestos exclusivamente por células del parénquima (células de reserva) en las frondosas que según su disposición pueden ser estratificados (cuando se encuentran alineados o no estratificados (irregularmente dispuestos). En coníferas pueden presentarse también traqueidas radiales (homocelulares o heterocelulares respectivamente),

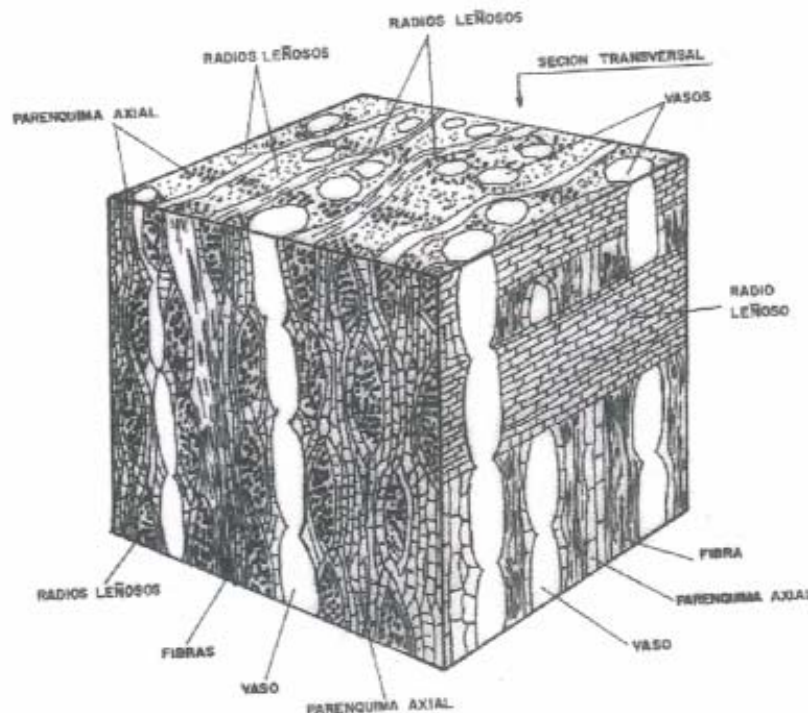


Fig. 1: Cubo de madera de frondosa orientada según las tres secciones antes mencionadas

EXAMEN DE OBJETOS DE MADERA

Es importante conocer la dirección de la fibra para orientar el objeto según las direcciones fundamentales del estudio anatómico de las maderas que permitan exponer los elementos componentes y leer en ellos las características para su clasificación.

Se debe examinar el objeto para ver las áreas donde debe limpiarse la superficie y poder leer los caracteres evitando daños a policromías u otro recubrimiento importante.

COMO DETERMINAR LA DIRECCIÓN DEL GRANO

Normalmente se ubica por la característica que posee la madera de ser fibrosa en dirección longitudinal, pero pueden existir dificultades tales como:

- El objeto puede tener formas variadas y perderse la orientación
- Puede presentar pigmentos que no permitan visualizar la dirección del grano
- Puede estar hecho de un madero cuyo grano en si no sea recto (madera de fibras torcidas, grano oblicuo, etc.,.)

Una buena comprensión de cómo fue hecho el objeto puede facilitar la orientación del grano.

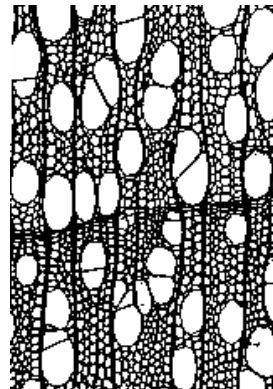
Para analizar las maderas de un mueble es recomendable tener siempre en consideración la mayor cantidad de datos posibles como la procedencia geográfica, aunque frecuentemente se presentan dificultades, por ejemplo, un mueble puede ser hecho en Cuba, con planchas de nogal importadas de Norteamérica o un mueble francés puede tener maderas varios países de centro y Sudamérica, el Caribe, China, etc. Por lo general lo que se trata de averiguar cual es la madera primaria y de orientarse respecto a este dato, el estilo, las huellas de herramientas usadas en su confección, entre otras, para brindar mas datos acerca de su autenticidad o conocer mas sobre su elaboración.

III.-RELACION DE LAS MADERAS MAS UTILIZADAS EN EL MOBILIARIO ANTIGÜO ESPAÑOL.

- 1.-Alamo, chopo. *Populus spp.* (Salicaceae).
- 2.-Amaranto. *Peltogyne spp.* (Leguminosae).
- 3.-Boj. *Buxus sempervirens L.* (Buxaceae)
- 4.-Castaño. *Castanea sativa Mill.* (Fagaceae).
- 5.-Cedro. *Cedrus sp.* (Pinaceae).
- 6.-Cerezo. *Prunus avium L.* (Rosaceae).
- 7.-Ciprés. *Cupressus sempervirens L.* (Cupressaceae).
- 8.-Encina. *Quercus sp.*(Fagaceae).
- 9.-Enebro. *Juniperus sp.* (Cupressaceae)
- 10.-Falso abeto. *Picea abies L.*(Pinaceae).
- 11.-Fresno. *Fraxinus sp.* (Oleaceae).
- 12.-Haya. *Fagus sylvatica L.* (Fagaceae).
- 13.-Manzano. *Malus sylvestris Mill.* (Rosaceae).
- 14.-Nogal. *Juglans regia L.* (Juglandaceae).
- 15.-Olivo. *Olea sp.* (Oleaceae)
- 16.-Palisandro. *Dalbergia spp.* (Leguminosae).
- 17.-Peral. *Pyrus communis L.* (Rosaceae).
- 18.-Pino. *Pinus sylvestris L.* (Pinaceae).
- 19.-Roble blanco. *Quercus spp.* (Fagaceae).
- 20.-Tilo. *Tilia europaea Auct.* (Tiliaceae).

IV.-DESCRIPCION DE LAS MADERAS:

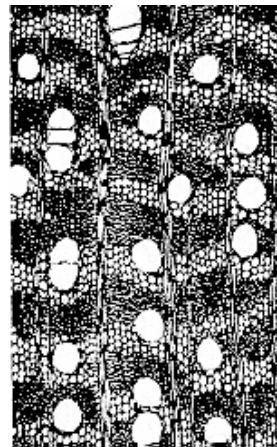
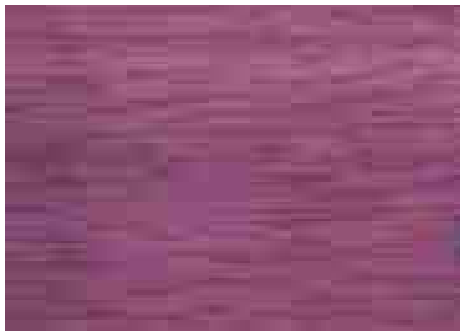
1.-Álamo, chopo:



Sección transversal

Madera porosa de color blanco crema a beige, de textura fina a uniforme, grano recto, ligera, no durable. Se uso para marquetería generalmente teñido.

2.-Amaranto:



Sección transversal

Madera porosa tropical de color rojo violeta que puede cambiar a marrón oscuro; textura fina a gruesa según la especie, pesada, dura, resistente y muy durable. Se uso mayormente para marquetería.

3.-Boj:



Sección transversal

Madera porosa de color amarillo pálido, muy compacta, de grano recto a ligeramente irregular, pesada, durable. Se uso mayormente para marquetería

4.-Castaño:



Sección transversal

Madera de anillos porosos, de color marrón claro con anillos de crecimientos bien visibles parecida al roble pero sin los radios gruesos de este último por lo que en determinados cortes no se observan los dibujos plateados que aparecen en el roble además de ser menos pesada. Textura gruesa. Durable.

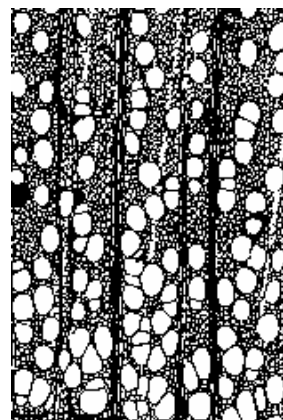
5.-Cedro:



Sección transversal

Madera no porosa de color marrón claro con anillos de crecimiento bien definidos, olorosa, peso medio, fácil de trabajar pudiendo adquirir buena terminación. Durable .

6.-Cerezo:



Sección transversal

Madera porosa color pardo rosada que puede cambiar a rojo caoba y puede presentar bandas y vetas gomosas. Textura muy fina, grano recto, resistente, fácil de trabajar y moderadamente durable.

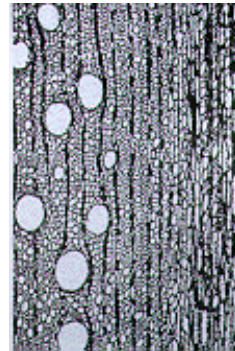
7.-Ciprés:



Sección transversal

Madera no porosa (Confiera) de color pardo amarillento claro, textura fina, grano recto, anillos de crecimiento definidos; resistente con relación a su peso y altamente durable. Presenta un ligero olor aromático a Cedro.

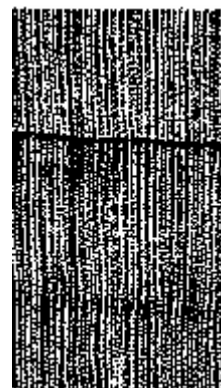
8.-Encina:



Sección transversal

Madera porosa color beige a marrón claro bastante rojizo. Radios muy grandes que forman placas brillantes. Textura gruesa a media, más dura y pesada que el roble blanco y poco durable. Duramen resistente a los preservadores pero albura permeable.

9.-Enebro:



Sección transversal

Madera no porosa color pardo rojizo; anillos de crecimiento determinados por una fina línea de células coloreadas. Textura fina, peso medio, fácil de trabajar, resistente a insectos y durable. Presenta olor aromático a Cedro.

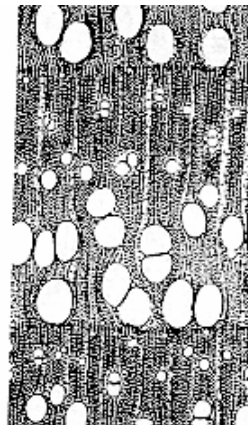
10.-Falso abeto:



Sección transversal

Madera no porosa de color blanco a amarillo pálido marrón, con lustre natural. Los anillos de crecimiento son menos prominentes que los de los pinos. Presenta canales de resina mas pequeños en talla y por tanto poco perceptibles; grano fino, poco resinosa, no durable.

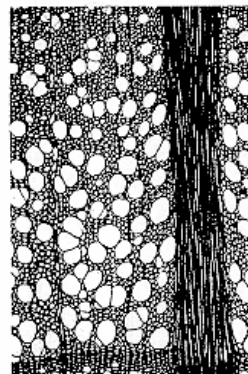
11.-Fresno:



Sección transversal

Madera de anillos porosos color blanco a rosa pálido de textura media, grano recto a ondulado, fuerte, fácil de trabajar, no durable.

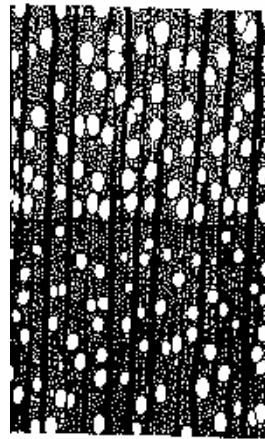
12.-Haya:



Sección transversal

Madera porosa de color blanco a marrón pálido a veces con tinte rosado. Anillos de crecimiento visibles, radios de 2 tallas diferentes, grano recto, peso medio, no durable. Se distingue por el dibujo de los radios en sección tangencial y en la transversal ensanchan en la zona del anillo.

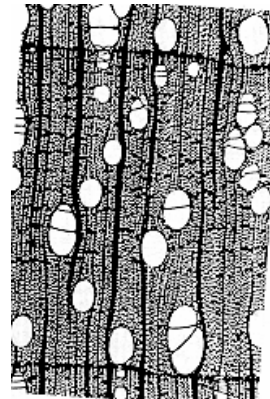
13.-Manzano:



Sección transversal

Madera porosa de color pardo rosado claro, textura muy fina y uniforme, grano más bien espiralado, pesada, no difícil de trabajar pero poco durable.

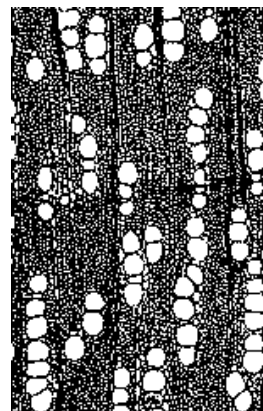
14.-Nogal:



Sección transversal

Madera de porosidad difusa a semianular, color pardo grisáceo con vetas negras irregularmente distribuidas, textura media, grano recto a ondulado, muy usada en muebles finos por su buena trabajabilidad y aspecto. Moderadamente durable. Presencia de bandas finas de parénquima en la zona de madera tardía.

15.-Olivo:



Sección transversal

Madera beige a marrón con vetas oscuras, textura fina, grano ligeramente entrecruzado, difícil de trabajar (muy pesada y resistente a los instrumentos de corte), resistente a la abrasión debido a la exudación de una resina. Medianamente durable.

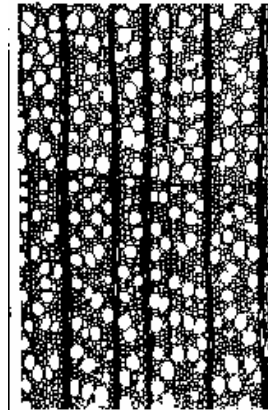
16.-Palisandro:



Sección transversal

Madera porosa con diferencia marcada en la coloración de la albura que es blanco amarillo pálido y que generalmente se elimina para utilizar el corazón de color pardo rojizo con marcas muy oscura que se observan como un dibujo muy marcado. Es una madera pesada pero no muy difícil de trabajar. Muy durable. Usada fundamentalmente en marquetería.

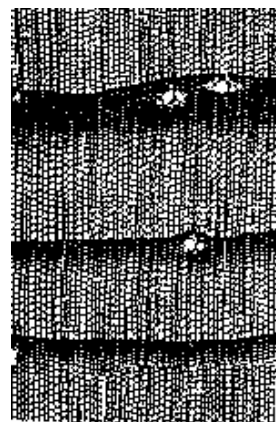
17.-Peral:



Sección transversal

Madera porosa de color pardo rosada pálido, textura más fina aún que el manzano y uniforme. Grano recto a irregular, pesada, no durable .

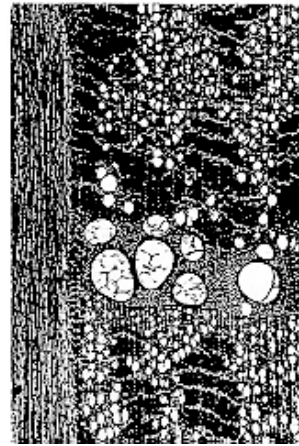
18.-Pino:



Sección transversal

Madera no porosa de anillos de crecimiento muy marcados. Duramen pardo rojizo, resinoso. Es resistente, se trabaja bien aunque las partes muy resinosas presentan problemas con el encolado. No durable, sobre todo susceptible al ataque de insectos. El corazón resistente a los preservadores pero al albura es permeable.

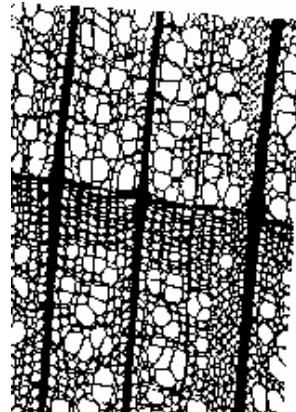
19.-Roble blanco:



Sección transversal

Madera de poros que forman anillos concéntricos (los de mayor talla) y radios muy gruesos. Color variable desde pardo amarillento a oscuro, textura gruesa, grano recto, pesada, dura y durable.

20.-Tilo:



Sección transversal

Madera porosa de color casi blanco a amarillo crema que puede variar hasta marrón pálido. Grano recto, textura fina y uniforme. Tiene buena trabajabilidad pero es poco resistente. Se reconoce por los poros angulosos y que ensancha sus radios en la zona del anillo.

IV.-IDENTIFICACION DE LAS MADERAS.

IV.1.-Señalamientos previos a la utilización de la clave.

La identificación de las maderas se realiza por comparación entre la muestra en estudio y los patrones ya establecidos.

Si la muestra que se estudia no posee patrones de referencia semejantes, lógicamente no se puede identificar. De ahí el gran valor que tienen las colecciones de maderas para los especialistas en la materia. Sin embargo, el proceso de identificación resulta muy engorroso si se intenta comparar una a una las muestras, y para acortar el tiempo de búsqueda es que se utilizan las claves.

La clave que aquí se presenta está limitada a las maderas descritas en el trabajo. Para su elaboración se tomaron caracteres estéticos como el color, la presencia de anillos de crecimiento marcados y la textura, así como algunos caracteres que pueden ser observados con una lupa de 10 aumentos en la superficie transversal de la madera.

Esta clave presenta siempre dos opciones que son marcadamente notables y que logran separar los grupos de maderas. Por ejemplo: -Madera porosa....
-Madera no porosa....

Si se hace un corte limpio a la superficie transversal de la madera y no se observan poros en ella, se sigue por la segunda opción, que le señalará a qué número entrada de la clave deberá entonces referirse para continuar.

Este número de entrada que posee cada carácter diferencial tiene a su lado un número encerrado en paréntesis y que quiere decir que fue el carácter seleccionado con anterioridad.

Cuando ya se tienen caracteres suficientes para separar las maderas entre sí, se menciona la que corresponde. En ocasiones se presentan especies que son muy difíciles de separar y se mencionan dentro de un grupo.

Es recomendable recordar que la coloración de una madera puede variar por el envejecimiento de la misma (debido a procesos de oxidación de componentes presentes en ellas) o bien porque la zona que estudiamos pertenece ya bien a la albura o al duramen (corazón).

IV-2.- CLAVE DE IDENTIFICACION.

- 1.- a) **Madera porosa**2
b) **Madera no porosa**..... 6
- 2 (1).-a) **Presencia de poros que forman anillos concéntricos** (Madera de anillos porosos)...3
b) **Poros de igual tamaño en todo el anillo de crecimiento** (Madera de poros difusos)...4
- 3 (2)- a) **Madera de anillos porosos formados por poros de mayor talla y generalmente los restantes muy pequeños, no contables y dispuestos en forma flameada a lineal, presentando radios muy gruesos;** color pardo amarillento a pardo oscuro y textura gruesa.....Roble blanco.
- b) Madera de anillos porosos, muy parecida al roble blanco pero **sin radios gruesos**, color marrón claro, textura media a gruesa.....Castaño.
- c) Madera de anillos porosos pero los **poros pequeños son contables y están dispersos. Radios finos** casi imperceptibles a la lupa, color blanco a rosa pálido.....Fresno.
- 4 (2). a) **Madera de poros difusos con marcada diferencia en los radios :**
- a1) Madera de **poros difusos con radios muy grandes y gruesos** y otros muy finos casi imperceptibles; **poros en cierto arreglo radial**, color beige a marrón rojizo, textura gruesa....Encino.
- a2) Madera de **poros difusos muy numerosos con radios gruesos** y otros casi imperceptibles; anillos visibles, **color blanco a marrón claro, textura fina y uniforme** Haya.
- b) **Madera de poros difusos sin marcada diferencia entre los radios**.....5
- 5(4).- a) **Madera de color pardo con marcados dibujos oscuros:**
- a1) Madera de color pardo **rojiza** con marcados dibujos oscuros, **poros rodeados de parénquima abundante**, textura gruesa.....Palisandro.
- a2) Madera de color pardo **grisáceo** con marcados dibujos oscuros, **parénquima en finas líneas no asociado a los poros**.....Nogal.
- a3) Madera de color **beige** a marrón con dibujos grisáceos a negro, **poros muy pequeños agrupados en filas radiales de 3 a 8 células, muy dura y resistente**.....Olivo.
- b) Madera de color **pardo rosa claro, textura fina y uniforme**..... Manzano, Peral (textura más fina que el Manzano), Cerezo (bandas y vetas gruesas).
- c) **Madera de color amarillo claro:**
- c1) **Madera muy compacta**, amarilla, de poros casi imperceptibles con la lupa; **textura muy fina**....Boj.
- c2) Madera amarillo crema a amarillo marrón claro, textura fina, **radios anchos visibles a la lupa que ensanchan en el anillo de crecimiento**.....Tilo.
- d) Madera de color **violáceo a marrón oscuro, parénquima aliforme rodeando los poros;** fuerte, pesada.....Amaranto.
- e) **Madera blanca**, algunas veces con tintes rosado a beige, **ligera**Alamo.
- 6(1).-a) **Presenta canales resiníferos:**
- a1) Madera con **anillos marcados, textura gruesa, duramen rojizo, resinoso**....Pino.
- a2) Madera con **anillos poco prominentes**, color blanco amarillento, **textura fina**....Falso abeto.
- b) **No presentan canales resiníferos y poseen agradable aroma a Cedro:**
- b1) Madera color **marrón claro**, anillos bien definidos.....Cedro.
- b2) Madera de color **pardo amarillento claro** con anillos de crecimiento bien definidos.....Ciprés.
- b3) Madera de color **pardo rojizo con anillo bien definido por una línea de células más oscura**.....Enebro.

V.-BIBLIOGRAFIA CONSULTADA:

Carreras Raquel y R. Dechamps (1995): Anatomía de la madera de 157 especies forestales de Cuba y sus usos tecnológicos, históricos y culturales. Sciences Economiques Vol.9. Tervuren, Belgique 120p.

Edlin, Herbert (1994): What wood is that?. Stobart Davies LTD, Great Britain, 160p.

Hater, Jon G. (2000): The identification of the northern european woods. Archetype Publications, London 187p

Johnson, Hugh (1994): La Madera. Blume, Barcelona. 296p.

Lincoln, William A. (1997): World Woods in Color. Linden Publ. Co, 320p.

Dechamps, Roger., and R. Fabri-Lombaerde (1992). Deux cents cinquante-un bois d'ébénisterie, sculpture, marqueterie et tournage : à l'usage des antiquaires, restaurateurs, marqueteurs. Documentation Économique, 8. Tervuren, Belgique: Musée Royal de l'Afrique centrale.

Hoadley, R. Bruce (1990). Identifying Wood Accurate Results With Simple Tools. Newtown, CT: Taunton Press.

Hoadley, R. Bruce, and Andrea Rothe. (1998). Identification of Wood In Painting Panels. The Structural Conservation of Panel Paintings: Proceedings of a Symposium at the J. Paul Getty Museum, 24-28 April 1995, ed. Kathleen Daredes, 21-38 Los Angeles: Getty Conservation Institute.

Miles, Anne (1978). Photomicrographs of World Woods. Building Research Establishment Report. London.