



**FACULTAD DE  
CIENCIAS FORESTALES**  
*Ing. Néstor René Ledesma*



**UNSE**  
Universidad Nacional  
de Santiago del Estero

CÁTEDRA DE DENDROLOGÍA  
Ingeniería Forestal

# GUÍA DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE DENDROLOGÍA



**L.A.M.**  
Laboratorio de  
Anatomía de la Madera

**Equipo docente** Dr. José Antonio Díaz Zirpolo  
Dra. Juana Graciela Moglia

Abril 2019

Díaz Zirpolo, José A.

Guía de trabajos prácticos de Dendrología : Cátedra de Dendrología / José A. Díaz Zirpolo ; Juana Graciela Moglia. - 1a ed. - Santiago del Estero : Universidad Nacional de Santiago del Estero - UNSE. Facultad de Ciencias Forestales, 2019.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-1676-85-9

1. Anatomía Vegetal. 2. Madera. I. Moglia, Juana Graciela. II. Título.  
CDD 582.16

## **PRESENTACION**

La asignatura Dendrología forma parte del currículo de la Carrera de Ingeniería Forestal, de la Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Santiago del Estero. Los objetivos principales de la asignatura son capacitar a los estudiantes a conocer las características más importantes para el reconocimiento de una especie, la estructura anatómica de la madera y la influencia en su comportamiento puesta en servicio. También proporcionar información sobre las principales maderas de interés comercial y presentes en las Regiones Fitogeográficas de Argentina, determinar las relaciones entre la estructura de la madera y sus propiedades tecnológicas. Estos estudios serán las bases para posibles aplicaciones técnicas.

Para el abordaje de los contenidos que forman parte de la asignatura se ha optado por el desarrollo de clases de carácter teórico-práctico, buscando posibilitar la construcción activa del aprendizaje por parte del estudiante mediante el desarrollo de Trabajos Prácticos, los que se presentan a continuación.

Cada Trabajo Práctico está organizado siguiendo estratégicamente los contenidos de la asignatura. En una primera parte, se plantean los objetivos del Trabajo Práctico, con la finalidad que los estudiantes realicen una autoevaluación de sus aprendizajes y sus saberes previos respecto a un tema en particular. Luego se presentan conceptos teóricos generales, que ayudan a poner en contexto la temática a abordar y al reconocimiento del material con el cual se va a trabajar.

En un tercer ítem, se detallan las actividades propuestas quienes van a orientar al estudiante, junto al material provisto en laboratorio para observar, analizar, diferenciar, y en algunos casos, esquematizar los distintos elementos estructurales de las maderas que se pondrán a su consideración.

Finalmente se encuentra la bibliografía de consulta, a la cual, el estudiante podrá recurrir para ampliar y profundizar los contenidos planteados en la Introducción. Se incluye tanto la bibliografía clásica y series didácticas producidas por la cátedra, como aquella referida a nuevos trabajos sobre la estructura de la madera y sus propiedades tecnológicas, disponibles en portales actualizados de internet.

## Índice de Trabajos Prácticos

	Página
Trabajo Práctico Nº 1: Regiones Fitogeográficas .....	2
Trabajo Práctico Nº 2: Fisonomía del árbol: Una mirada dendrológica.....	8
Trabajo Práctico Nº 3: Reconocimiento de secciones de estudio.....	13
Trabajo Práctico Nº 4: Corteza - Albura - Duramen y Anillos.....	17
Trabajo Práctico Nº 5: Anatomía del leño de Gimnosperma .....	21
Trabajo Práctico Nº 6: Anatomía del leño de Angiosperma.....	23
Trabajo Práctico Nº 7: Anatomía comparada de Gimnosperma y Angiosperma.....	26
Trabajo Práctico Nº 8: Caracteres Macroscópicos y Estéticos de la madera .....	29
Trabajo Práctico Nº 9: Anomalías de la madera.....	32
Trabajo Práctico Nº 10: Podocarpaceas - Araucariáceas - Pináceas .....	35
Trabajo Práctico Nº 11: Cupresáceas - Taxodiáceas .....	38
Trabajo Práctico Nº 12: Diferenciación de familias y géneros según método de Holdridge .....	41
Trabajo Práctico Nº 13: Casuarináceas - Juglandáceas - Proteáceas .....	49
Trabajo Práctico Nº 14: Fagáceas - Nothofagáceas.....	52
Trabajo Práctico Nº 15: Betuláceas - Salicáceas - Lauráceas - Ulmáceas.....	56
Trabajo Práctico Nº 16: Meliáceas - Rutáceas.....	62
Trabajo Práctico Nº 17: Anacardiáceas - Borragináceas .....	66
Trabajo Práctico Nº 18: Mimosáceas – Cesalpináceas - Fabáceas .....	70
Trabajo Práctico Nº 19: Bignoniáceas - Rubiáceas .....	75
Trabajo Práctico Nº 20: Apocináceas – Zigofiláceas – Ramnáceas - Sapotáceas .....	78
Trabajo Práctico Nº 21: Mirtáceas.....	82

## Trabajo Práctico N ° 1

# REGIONES FITOGEOGRÁFICAS

### OBJETIVOS

- ❖ Identificar y asociar las principales especies arbóreas con su localización en las Regiones Boscosas de Argentina.

### INTRODUCCIÓN

La Fitogeografía o Geografía Botánica, es la rama de las ciencias que estudia la distribución de los vegetales sobre el globo terráqueo y las leyes que determinan esta distribución (Cabrera, 1976).

El territorio argentino, con una superficie alrededor de 4 millones de km<sup>2</sup>, presenta una gran extensión latitudinal (entre los 22º y el polo sur) y un notable gradiente altitudinal desde la cordillera de Los Andes (alrededor de 7000 msm) hasta el océano Atlántico. Consecuentemente, es grande también la diversidad climática y de los tipos de vegetación natural que lo cubren.

El predominio de una o más formas biológicas determinará el tipo de vegetación que cubre una zona determinada. De modo que si predominan los árboles existirá un bosque; si lo hacen los arbustos, matorrales, y si las dominantes son las hierbas, existirán praderas o estepas.

Por su parte, los bosques pueden ser nativos o implantados. Los bosques nativos están constituidos por arboles indígenas (autóctonos), que han evolucionado y se han renovado naturalmente a partir de organismos que ya estaban en una determinada región. Mientras que los bosques implantados o cultivados, son aquellos que instaló el hombre mediante siembra o plantación de especies arbóreas nativas y/o exóticas (especies que no pertenecen al lugar) adaptadas ecológicamente al sitio, con fines principalmente comerciales o industriales. Así, un bosque nativo es un ecosistema constituido por una amplia variedad de especies mientras que las plantaciones son generalmente monoespecíficas.



Figura 1. El bosque nativo de Argentina en el territorio Nacional, Sudamericano y Mundial.

Fuente: MAyDS y Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2015 (FRA, 2015-FAO).

Una eco-región es un territorio geográficamente definido en el que dominan condiciones ambientales (geomorfología, suelo, clima, etc.) relativamente uniformes o recurrentes, donde se asientan determinadas comunidades naturales o seminaturales, que comparten la gran mayoría de sus especies y dinámicas ecológicas, y donde ocurre una interacción “ecológica” entre lo biótico y lo abiótico que es determinante para la subsistencia de estos ecosistemas en el largo plazo (Burkart *et al.*, 1999; WWF, 2017).

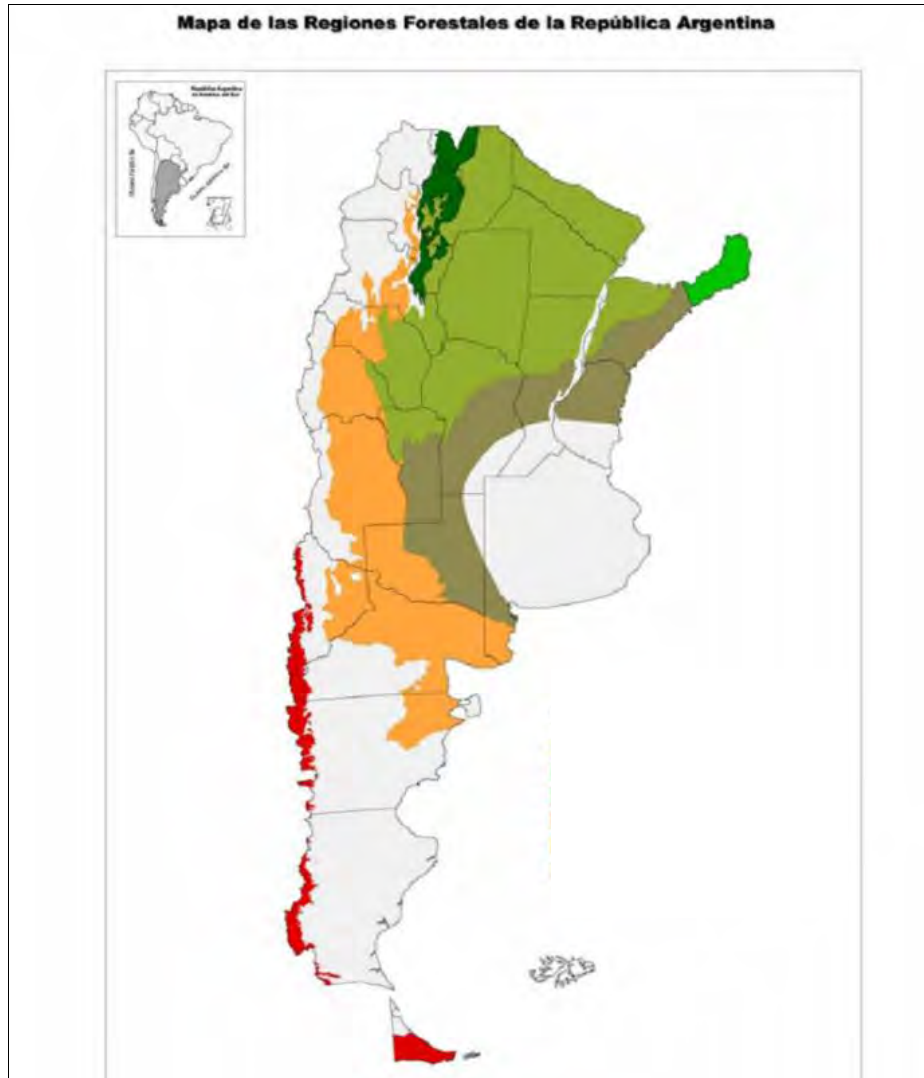
En Argentina se han identificado 18 eco-regiones, 17 localizadas en el Continente Americano y en el Continente Antártico. Esta serie trata las principales eco-regiones de la Argentina que contienen territorios boscosos, sus descripciones y las especies arbóreas de mayor demanda en la industria forestal.



Figura 2. Principales Regiones Fitogeográficas de Argentina.

**ACTIVIDADES:**

1. Sobre el mapa de regiones forestales de Argentina coloque el nombre y la superficie en % que ocupa cada región:



2. Describa brevemente las características de cada región en el siguiente cuadro. Utilice material bibliográfico de diferentes fuentes: publicaciones de organismos internacionales (Naciones Unidas; Fondos Internacionales; Bancos Mundiales; Convenciones internacionales)- publicación en revistas científicas- publicaciones oficiales de instituciones educativas; ONG y fundaciones reconocidas.

Características	Parque Chaqueño	Bosques Andino Patagónicos	Selva Misionera	Selva Tucumano Boliviana
Clima				
Relieve y Suelo				
Distritos (Clasificación de Cabrera, 1976)				
Composición Florística por distrito				
Productos que se extraen (usos madereros y no madereros)				
Principales problemáticas del recurso forestal				



## **BIBLIOGRAFÍA:**

- Burkart R.; Bárbaro N.; Sánchez R. y D. Gómez. 1999. Eco-regiones de la Argentina. Administración de Parques Nacionales. Secretaria de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable. Presidencia de la Nación.
- Cabrera, A. 1976. Regiones Fitogeográficas Argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Seg.Ed. Tomo II. Fascículo I. Ed. Acme. Bs. As.
- Dimitri, M. J.; Leonardis, R. F. y J. Santos Biloni. 1999. El nuevo libro del árbol. Tomo I. Especies Forestales de la Argentina Occidental. 1º Edición. Buenos Aires. El Ateneo. ISBN: 950-02-8467-7. 120 p.
- Dimitri, M. J.; Leonardis, R. F. y J. Santos Biloni. 2000. El nuevo libro del árbol. Tomo II. Especies Forestales de la Argentina Oriental. 3º Edición. Buenos Aires. El Ateneo. ISBN: 950-02-8474-X. 124 p.
- Dimitri, M. J.; Leonardis, R. F. y J. Santos Biloni. 1999. El nuevo libro del árbol. Tomo III. Especies exóticas de uso industrial y ornamental. 2º Edición. Buenos Aires. El Ateneo. ISBN: 950-02-8515-0. 121 p.
- FRA. 2015. Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales.
- Giménez, A. M. y J. G. Moglia. 2003. Árboles del Chaco Argentino. Guía para el reconocimiento dendrológico. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Santiago del Estero, Argentina. ISBN: 978-95852-9-1.308 p.
- Morello, J.; Rodríguez, A. F. y M. Silva. 2009. El Chaco sin bosques: la Pampa o el desierto del futuro. Editorial Orientación Gráfica, Buenos Aires. 404 p.
- Tinto, J. Situación Forestal Argentina. Clave de identificación de Maderas Argentinas, 1987.
- Tortorelli, L. A. 2009. Maderas y Bosques Argentinos. Tomo I. 2º Edición. Buenos Aires. Orientación Grafica Editora. ISBN: 978-987-9260-69-2. 576 p.
- Tortorelli, L. A. 2009. Maderas y Bosques Argentinos. Tomo II. 2º Edición. Buenos Aires. Orientación Grafica Editora. ISBN: 978-987-9260-68-5. 592 p.
- WWF. 2017. ECOREGIONS. En <http://www.worldwildlife.org/biomes>. Consultado el 15/02/2017

**Sitios de Internet:**

- ✓ <https://www.sib.gov.ar/#!/ecorregiones>
- ✓ <http://www.darwin.edu.ar/>
- ✓ Sitios web: <http://www.ambiente.gov.ar/>; [www.parquesnacionales.gov.ar](http://www.parquesnacionales.gov.ar/);  
<http://www.sib.gov.ar>
- ✓ Situación Ambiental Argentina 2005. FVSA.
- ✓ Los bosques nativos argentinos. Un bien social:  
<http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/PBVyAP/File/A1/Bosques%20Nativos%20Argentinos.pdf>
- ✓ FAO argentina, 2010.
- ✓ Evaluación Eco regional Chaco.
- ✓ [http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/GEO/File/Geo\\_Argentina\\_2004.pdf](http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/GEO/File/Geo_Argentina_2004.pdf)

## Trabajo Práctico N ° 2

# FISONOMÍA DEL ÁRBOL: UNA MIRADA DENDROLÓGICA

### OBJETIVOS

- ❖ Aprender a describir un árbol, en base a caracteres dendrológicos.
- ❖ Adquirir habilidad en la observación de caracteres diferenciales de un árbol de modo de poder reconocer la especie con elementos vegetativos.

### INTRODUCCIÓN

Definir un árbol no es tarea fácil, ya que puede hacerse desde diversas concepciones.

Font-Quer (1953), define al árbol como un vegetal leñoso, por lo menos de 5 metros de altura, con tallo simple (tronco), hasta la llamada cruz en que se ramifica y forma una copa, de considerable crecimiento en espesor.

Se diferencia de los arbustos ya que éstos son plantas leñosas ramificadas desde la base y de las hierbas que son plantas no lignificadas, de consistencia blanda en todos sus órganos. Este concepto botánico tradicional se complementa con la definición forestal:

Los árboles son plantas leñosas con un tallo perenne de 7,5 cm. de diámetro mínimo en la parte superior y de 1,5 m. de altura mínima de fuste, con una copa definida y una altura total superior a los 4 m (Halle *et al.*, 1978).

Desde la anatomía de madera un árbol puede definirse como un vegetal capaz de producir lignina y tener tejido secundario originado por el cambium vascular. Desde un criterio ecológico un árbol es un vegetal con aptitud competitiva capaz de ocupar un lugar dominante entre otras plantas.

El concepto moderno de árbol que manejaremos en la presente serie didáctica proviene del criterio arquitectónico.

La arquitectura vegetal se define como la morfología dinámica que lleva a la construcción de una planta (Tourn *et al.*, 1999).

La estructura y forma de un árbol, con sus raíces, tronco, ramas, hojas, flores y frutos, no son el resultado de un proceso aleatorio. Las características de su porte, tipo de copa, disposición de ramas y hojas están definidas en la semilla antes de la germinación del embrión. Estas pueden o no expresarse en la fase adulta dependiendo de la interacción del genotipo y el ambiente (Seitz, 1995).

Se puede identificar árboles de diferentes maneras. Cada método utiliza diferentes características y los tres son complementarios (Figura 3).

El método Botánico taxonómico se basa en el uso de flores y frutos (parte fértil).

El método Xilológico utiliza los elementos constitutivos del leño, a través de un examen macroscópico sobre un trozo de madera o mediante un análisis microscópico.



Figura 3. Métodos para la identificación de árboles.

Mientras que el método Dendrológico, utiliza características morfológicas macroscópicas de órganos vegetativos como la filotaxis, posición y forma de las hojas, corteza, tronco, base del tronco, forma de la copa, características de la corteza y del fuste, el aspecto general del árbol y sus exudados etc. En conjunto estas características constituyen un poderoso instrumento para el reconocimiento de árboles.

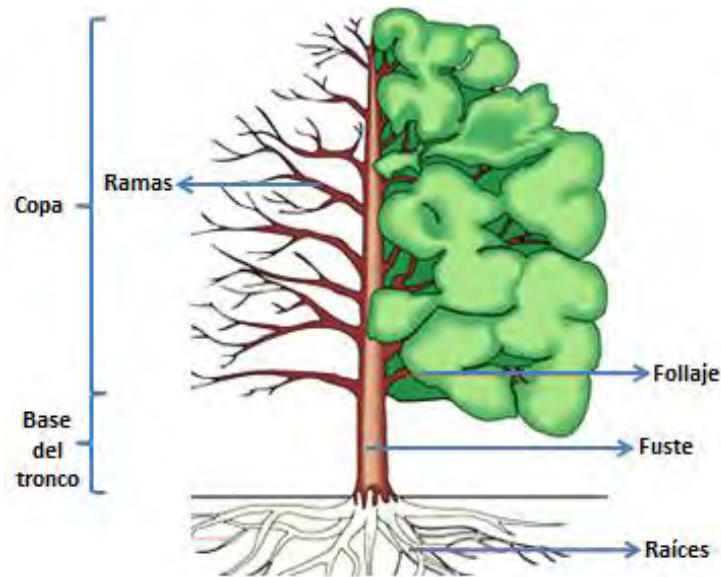


Figura 4. Caracteres morfológicos útiles para el reconocimiento.  
Fuente: Adaptado de Partes Del, s.f.

**Tabla 1. Factores que influyen en la fisonomía de un árbol.**

Definición de árbol	<b>Árbol</b>	Planta leñosa que tiene un tronco bien definido, copa bien formada altura mayor de 5 m.
	<b>Arbolito</b>	Planta leñosa con tronco definido menor de 5 m.
	<b>Arbusto</b>	Planta leñosa ramificado desde la base.
Partes del árbol	<b>Porte</b>	Aspecto general de un árbol.
	<b>Fuste</b>	Tronco, en general entre la base y la primera bifurcación.
	<b>Copa</b>	Conjunto de ramas de un árbol.
Dimensiones de los árboles	<b>Primera magnitud</b>	Individuos que superan los 30 m de altura
	<b>Segunda magnitud</b>	Individuos entre 20 y 30 m de altura
	<b>Tercera magnitud</b>	Individuos entre 15 y 20 m de altura
	<b>Cuarta magnitud</b>	Individuos con menos de 15 m de altura
Sistema de Ramificación	<b>Monopódico</b>	Tipo de ramificación con un eje principal y ramificaciones secundarias.
	<b>Simpódico</b>	El eje principal pierde su capacidad meristemática y se ramifica. Las ramas secundarias son de gran envergadura.
Tipo de Porte	<b>Natural</b>	Cuando el árbol crece aislado.
	<b>Forestal</b>	Cuando el árbol crece en masa.
Tipo de Hoja	<b>Simple</b>	Hoja no dividida en folíolos, formadas por una sola lámina.
	<b>Compuesta</b>	Hoja dividida en segmentos (folíolos).
Tipo de Follaje	<b>Persistente</b>	Las hojas permanecen verdes durante todo el año.
	<b>Caduco</b>	Las hojas caen al empezar la estación desfavorable.

<b>Tipo de Copa</b>	<b><i>Esférica</i></b>	En forma de esfera.
	<b><i>Ovoidal</i></b>	En forma de huevo.
	<b><i>Elíptica</i></b>	A modo de elipse.
	<b><i>Columnar</i></b>	En forma de una columna.
	<b><i>Extendida</i></b>	Con ramas fuertemente horizontales.
<b>Dirección de crecimiento de las ramas</b>	<b><i>Epítona</i></b>	Las ramas laterales crecen hacia arriba.
	<b><i>Anfítona</i></b>	Las ramas laterales crecen en dirección perpendicular al eje.
	<b><i>Hipotonía</i></b>	Las ramas laterales crecen hacia abajo y presentan un aspecto péndulo.
	<b><i>Fastigiada</i></b>	Las ramas se dirigen hacia arriba casi paralelas al eje del árbol.
<b>Posición de las ramas en el eje madre</b>	<b><i>Acrótona</i></b>	El incremento de las ramas es mayor en la parte superior del fuste.
	<b><i>Mesótona</i></b>	Las ramas del centro son las más se desarrollan. Son árboles que forman copa.
	<b><i>Basítona</i></b>	Las ramas son mayores en la parte basal del árbol.
<b>Tipo de Corteza</b>	<b><i>Lisa</i></b>	Totalmente lisa.
	<b><i>En placas</i></b>	Se desprende en escamas o placas gruesas.
	<b><i>Fisurada</i></b>	Con hendiduras longitudinales verticales.

Fuente: Adaptado de Giménez y Moglia, (2003).

### ACTIVIDADES:

1. Salida a campo: Caracterización fisonómica. Describir 10 individuos de diferentes especies, indicando:

- Nombre científico
- Nombre vulgar
- Tipo de porte
- Tipo de copa
- Tipo hojas
- Tipo de follaje
- Sistema de ramificación
- Dirección de crecimiento de las ramas
- Disposición de las ramas en el eje madre
- Tipo de corteza

**BIBLIOGRAFÍA:**

Font-Quer, P. 1953. Diccionario de Botánica Editorial Labor, Barcelona, España. 224 p.

Giménez, A. M. y J. G. Moglia. 2003. Árboles del Chaco Argentino. Guía para el reconocimiento dendrológico. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Santiago del Estero, Argentina. ISBN: 978-95852-9-1.308 p.

Hallé, F.; Oldeman, P. & P. Tomlinson. 1978. Tropical Trees and Forests An Architectural Analysis. Springer Verlag. Berlín, New York. 441p.

Moglia, J. G.; Giménez, A. M. y S. Bravo. 2007. Tomo II Macroscopía de Madera. Serie Didáctica. Edita Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. ISBN 978-987-1676-46-0. 56 p.

Seitz, R. 1995. Manual da Poda de Espécies Arbóreas Florestais. FUPEF-Fundación de Pesquisas Florestais do Paraná.

Tortorelli, L. A. 2009. Maderas y Bosques Argentinos. Tomo I. 2º Edición. Buenos Aires. Orientación Grafica Editora. ISBN: 978-987-9260-69-2. 576 p.

Tortorelli, L. A. 2009. Maderas y Bosques Argentinos. Tomo II. 2º Edición. Buenos Aires. Orientación Grafica Editora. ISBN: 978-987-9260-68-5. 592 p.

Tourn, M.; Barthélemy, D. & J. Grosfeld. 1999. Una aproximación a la arquitectura vegetal: conceptos objetivos y metodología.

**Sitio de Internet:**

- <https://www.partesdel.com/wp-content/uploads/partes-del-arbol.jpg>

## Trabajo Práctico Nº 3

# RECONOCIMIENTO DE SECCIONES DE ESTUDIO

### OBJETIVO:

- ❖ Reconocer las tres secciones de estudio, microscópica y macroscópicamente.
- ❖ Adquirir el adiestramiento en la metodología de preparación de muestras.

### INTRODUCCIÓN

La madera es un producto de origen orgánico, natural, presentando las características de un material complejo y variable.

Es un material heterogéneo y anisotrópico, es decir que presenta diferentes comportamientos físicos y mecánicos a lo largo de tres direcciones diferentes: axial, radial y tangencial.

La obtención de preparados microscópicos se realiza a través de muestras convenientemente orientadas de modo tal de obtener buenas secciones.

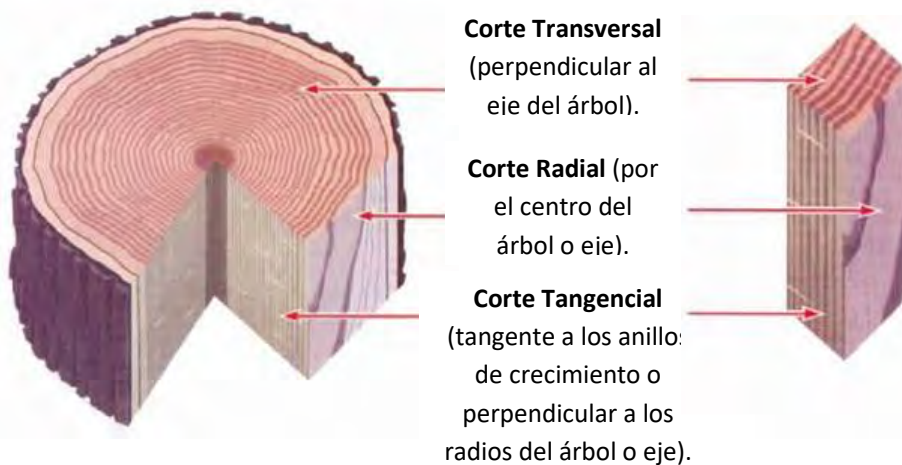


Figura 5. Secciones de estudio de la madera.

Fuente: Adaptado de Chavesta, (2006).



## SECUENCIA PARA OBTENER PREPARADOS MICROSCÓPICOS

Los bloques de madera orientados correctamente, se ablandan sumergiéndolos en agua, calentándolo durante un tiempo que varía entre horas a unos días, dependiendo de las dimensiones, porosidad y sobre todo dureza del material, la sección transversal es la que mayor tiempo de cocción requiere. Los cortes se realizan con micrótopo de carro, y es muy importante el ángulo de inclinación de la cuchilla sobre el cubo de madera, este ángulo debe ser menor cuanto más dura sea la madera que se corte. Las secciones se efectúan con un grosor que oscila entre 10 -20 micrones. Deben ser lo más delgados posibles para obtener una porción de tejido de una sola capa de células y hacer una observación correcta.

Una vez obtenidas las láminas de tejidos, se las tiñe, para poder observar mejor y de diferentes colores los elementos que componen la madera. La diferenciación de colores se produce debido a los grados de lignificación de la pared celular. Se usa la triple coloración con azul de astra acridina roja, crisoidina.

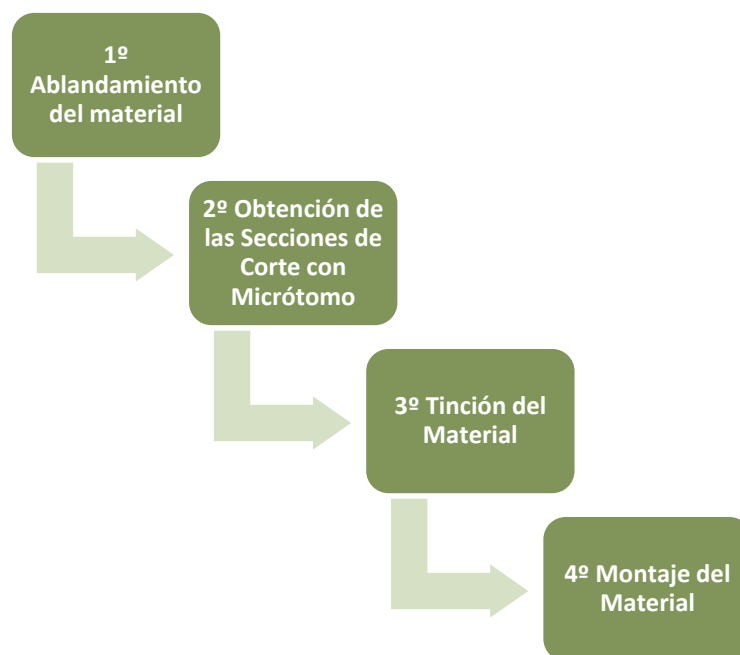


Figura 6. Pasos para la obtención de un preparado microscópico.

### Macerados:

Este tipo de muestras se utiliza para poder medir y observar los elementos separados, como fibras, miembros de vasos etc., utilizando soluciones que disuelven la lámina media y producen la separación de las células. Los métodos de maceración permiten estudiar la morfología de las células completas, la cual es ciertamente diferente de la que se nota cuando se hacen secciones. Las observaciones de macerados son muy útiles para lograr una impresión tridimensional del material celular.

El método utilizado para la obtención de los mismos es el de Jeffrey. Se procede de la siguiente manera:

- 1- Cortar el material en astillas pequeñas.
- 2- Retirar el aire del material, hirviendo y enfriando repetidamente.
- 3- Macerar el material en una solución de partes iguales (1:1) de:
  - Solución acuosa de ácido nítrico a 10 %.
  - Solución acuosa de ácido crómico a 10%.

La solución se calienta a 40º C, durante varias horas, las células comienzan a separarse alrededor de las 24 hs. Puede usarse una varilla de vidrio de punta redondeada para amasar suavemente el material. Si esta no se para fácilmente, cambiar por solución fresca y seguir con la maceración.

- 4- Lavar bien para remover los ácidos del material. Secar el material en papel de filtro.
- 5- Lavar una vez con una solución saturada de bicarbonato de sodio.
- 6- Lavar con agua destilada.

7- Teñir con una solución acuosa de safranina al 1 %. El tiempo de coloración varía entre 15 min. a 6 horas conforme al material.



Figura 7. Macerado de un miembro de vaso.

#### **ACTIVIDADES:**

1. En base a las muestras proporcionadas, determinar las tres secciones de estudio.
2. Detallar y describir como están dispuestos los elementos en cada corte.

**BIBLIOGRAFÍA:**

Chavesta, C. M. 2006. Separata de capacitación sobre identificación de madera. Perú. 8-13p.

Roth I. 1964. Microtécnicas vegetal. EBUC, Caracas Venezuela.

Curso de Microtécnicas vegetal. Universidad Nacional de Curitiba Brasil.

## Trabajo Práctico Nº 4

# CORTEZA - ALBURA - DURAMEN - ANILLOS

### OBJETIVO:

- ❖ Aprender a diferenciar los principales tipos de corteza externa.
- ❖ Reconocer macroscópicamente la diferencia entre albura y duramen.
- ❖ Aprender a reconocer los anillos de crecimiento y que elementos pueden determinarlos.

### INTRODUCCIÓN

La madera del árbol vivo se caracteriza por presentar dos zonas definidas fisiológicamente y en muchos casos a nivel macroscópico. Ellas son albura y duramen.

La albura es la parte externa, activa del xilema, conduce gran cantidad de agua y de sales en solución, desde la raíz a las hojas; provee rigidez al tallo y sirve de reservorio de sustancias.

El duramen es leño biológicamente inactivo, con funciones de sostén que ocupa la porción del tronco entre la médula y la albura, generalmente de estructura más compacta y de coloración más oscura que la albura.

Corteza: conjunto de tejidos situados al exterior del cambium vascular.

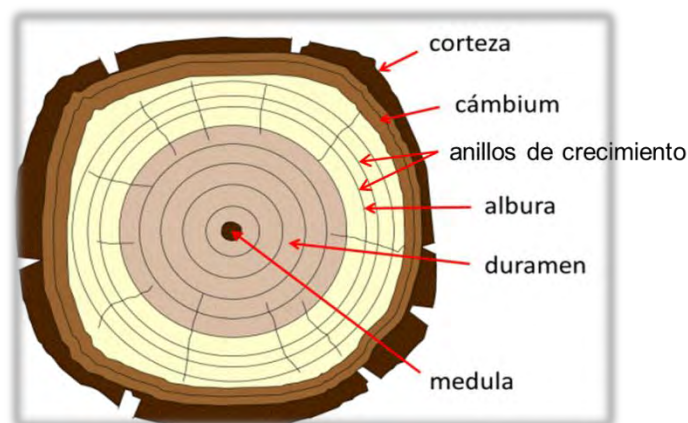


Figura 8. Esquema de la sección transversal de una rodaja de madera.

La corteza es de gran importancia en la identificación de árboles vivos; y el estudio de su estructura despierta cada vez más interés por contribuir enormemente en la diferenciación de individuos semejantes.

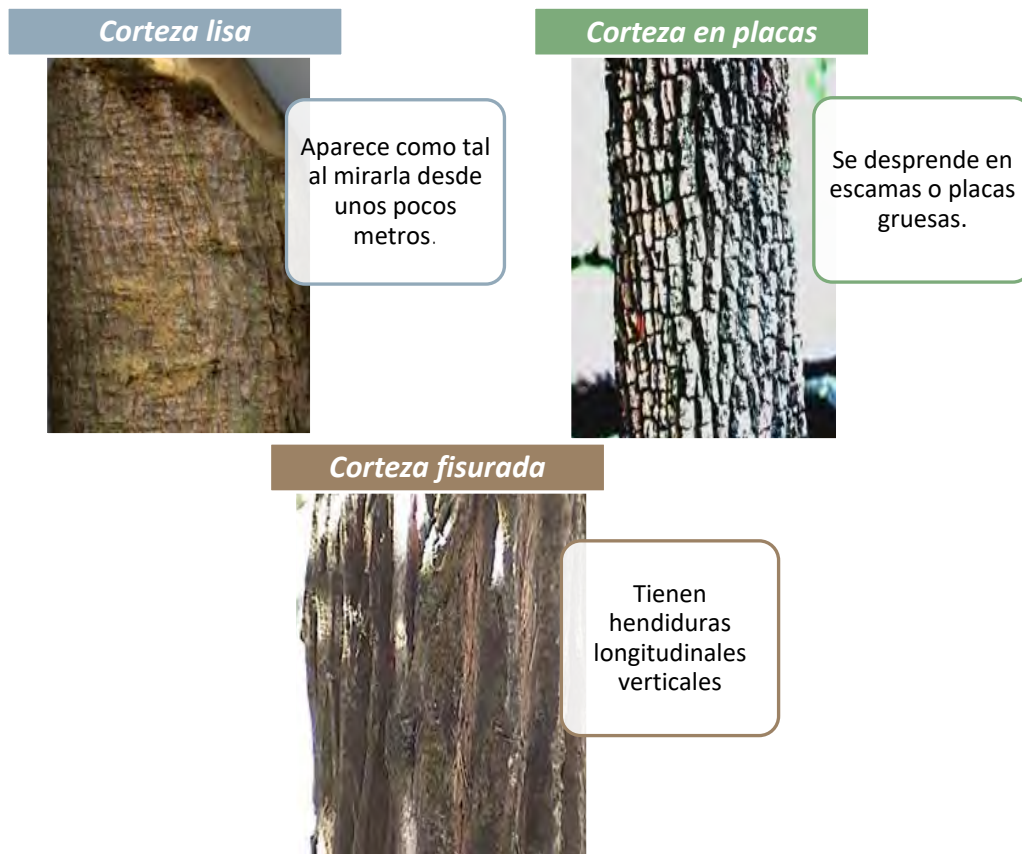


Figura 9. Tipos de Corteza.  
Fuente: Giménez y Moglia (2003).

Normalmente, en zonas de clima templado, los anillos de crecimiento representan un incremento anual del árbol. Cada año se forma un anillo, razón por la que son llamados anillos anuales. Estos determinan la edad del árbol.

Un análisis de los anillos de crecimiento, nos indica si el árbol tuvo un crecimiento rápido (anillos bien espaciados), o lento (pequeño espacio entre anillos); o aquellos años que han sido desfavorables para la planta (espesores menores), o más beneficiosos (espesores mayores) (Figura 10).



Figura 10. Factores que influyen el crecimiento del árbol.

Un anillo de crecimiento típico consta de dos partes

- leño temprano (de primavera o inicial)
- leño tardío (de otoño o de verano)

En un corte transversal, perpendicular al eje del árbol, los anillos de crecimiento se observan como bandas concéntricas. Para ello es necesario que exista una diferenciación entre leño temprano y leño tardío. El primero corresponde a los elementos formados por el cambium al comienzo de la estación de crecimiento y el segundo, a aquellos formados al final de dicha estación. En las Coníferas o Gimnospermas, los anillos de crecimiento son generalmente diferenciables por el color, mientras que en las Angiospermas hay una mayor variabilidad atribuible a la heterogeneidad de tejidos. La visibilidad de los anillos de crecimiento está relacionada a las diferencias climáticas que condicionan la actividad cambial. Es decir, en climas estacionales los anillos de crecimiento se encuentran bien demarcados. En otras regiones tales como las selvas tropicales, en las cuales las estaciones no están bien diferenciadas, la demarcación de los anillos de crecimiento es variable, escasa o nula.



Figura 11. Corte transversal del leño de una Conífera, donde se aprecia la diferencia de color entre leño temprano y leño tardío en los anillos de crecimiento.

#### **ACTIVIDADES:**

1. En secciones transversales, diferenciar y dibujar corteza externa e interna. Determine diferencias en color, textura y disposición de los elementos.
2. Describir los tipos de cortezas que presentan las muestras entregadas.
3. Reconocer en una sección transversal albura, duramen, anillos de crecimiento y determinar sus proporciones.

**BIBLIOGRAFÍA:**

Giménez, A. M. y J. G. Moglia. 2003. Árboles del Chaco Argentino. Guía para el reconocimiento dendrológico. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Santiago del Estero, Argentina. ISBN: 978-95852-9-1.308 p.

Giménez, A. M.; Moglia, J. G.; Hernández, P. y R. Gerez. 2000. Anatomía de Madera. Serie Didáctica I. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. 2000. Imprenta Caro. ISBN 978-987-1676-08-8. 88 p.

Moglia, J. G.; Giménez, A. M. y S. Bravo. 2007. Tomo II Macroscopía de Madera. Serie Didáctica. Edita Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. ISBN 978-987-1676-46-0. 56 p.

Trabajo Práctico N ° 5

## ANATOMIA DEL LEÑO DE GIMNOSPERMA

**OBJETIVO:**

- ❖ Reconocer los elementos que componen el leño de una Gimnosperma, su función y valor diagnóstico.

**INTRODUCCIÓN:**

Gimnospermas es un término que se aplica debido a que las semillas de estas plantas no se forman en un ovario cerrado, sino que están desnudas en las escamas de los conos. Son poco evolucionadas y son las plantas vasculares más antiguas del planeta (pinos, cipreses, araucarias).

Son árboles de porte monopódico, a menudo con una copa cónica. El leño de las Gimnospermas (coníferas) es homogéneo.

Los elementos anatómicos que constituyen el leño de una Gimnosperma son:

- **Traqueidas:** elementos de conducción.
- **Traqueidas:** elementos de sostén.
- **Parénquima:** elementos de reserva y translocación de sustancias de reserva.
- **Células epiteliales:** elementos de secreción de sustancias.

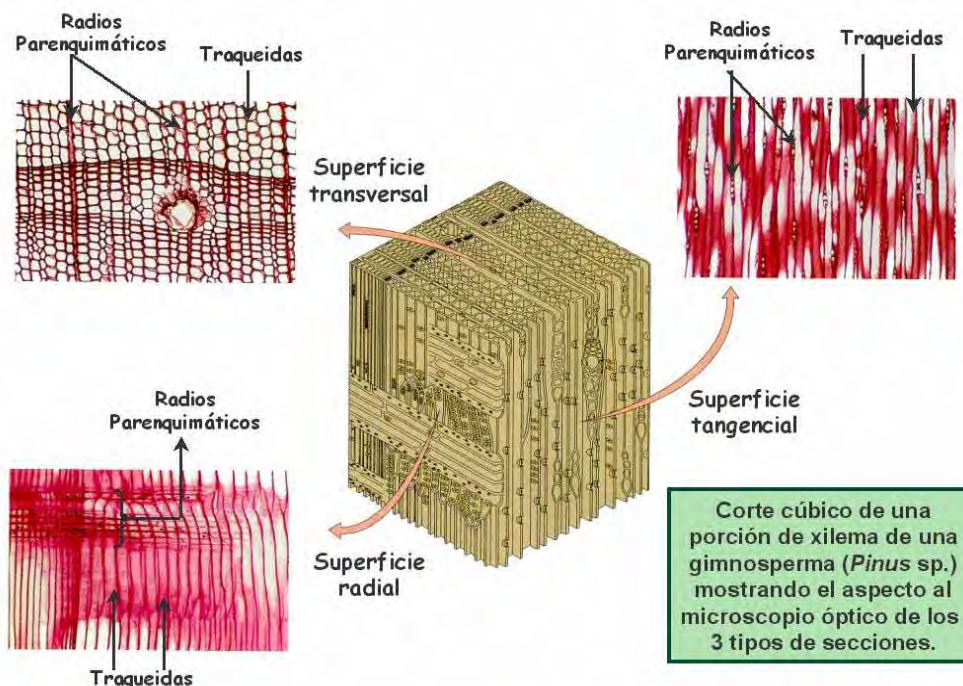


Figura 12. Aspecto tridimensional de la madera de Gimnospermas.

Fuente: Adaptado Euita, 2003.



### ACTIVIDAD:

- En base a los preparados microscópicos proporcionados, reconocer y esquematizar los elementos que sirven para su diagnóstico, en cada corte de estudio.

#### Sección Transversal :

- Diferencia de leño temprano-tardío.
- Presencia de canales de resina.
- Presencia de radios.
- Células epiteliales.

#### Sección Radial :

- Tipo de radios homogéneos u heterogéneos.
- Presencia de traqueidas radiales. Tipo.
- Tipo puntuaciones en el campo de cruzamiento.
- Canales de resina radiales.
- Presencia de espesamientos espiralados.
- Presencia de crásulas.

#### Sección Tangencial :

- Traqueidas. tipo puntuaciones traqueidas.
- Parénquima axial (presencia).
- Tipo de radios.
- Presencia de canales de resina.

### BIBLIOGRAFÍA:

Giménez, A. M.; Moglia, J. G.; Hernández, P. y R. Gerez. 2000. Anatomía de Madera. Serie Didáctica I. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. 2000. Imprenta Caro. ISBN 978-987-1676-08-8. 88 p.

International Association of Wood Anatomists. 2004. IAWA List of microscopic features for softwood identification. IAWA Journal 25 (1): 1-70.

Tortorelli, L. A. 2009. Maderas y Bosques Argentinos. Tomo I. 2º Edición. Buenos Aires. Orientación Grafica Editora. ISBN: 978-987-9260-69-2. 576 p.

### Sitios de Internet:

- <http://www.euita.upv.es/varios/biologia/index.htm>

## Trabajo Práctico N º 6

# ANATOMIA DEL LEÑO DE ANGIOSPERMA

### OBJETIVO:

- ❖ Reconocer los elementos que componen el leño de una Angiosperma, su función y valor diagnóstico.

### INTRODUCCIÓN:

Las angiospermas o plantas con flores, con semillas que se forman en un ovario cerrado (fruto), Son plantas más evolucionadas.

La estructura interna de las Angiospermas es más especializada y compleja que las Coníferas. Debido a su mayor complejidad estructural tienen gran variedad de elementos que permiten su mejor identificación.

Los elementos anatómicos que constituyen el leño de una Angiosperma son:

- **Vasos:** elementos de conducción.
- **Fibras:** elementos de sostén.
- **Parénquima:** elementos de reserva y translocación de sustancias de reserva.
- **Células epiteliales:** elementos de secreción de sustancias.

Debido a la presencia de vasos (llamados poros en secciones transversales), a estas maderas se las denomina porosas.

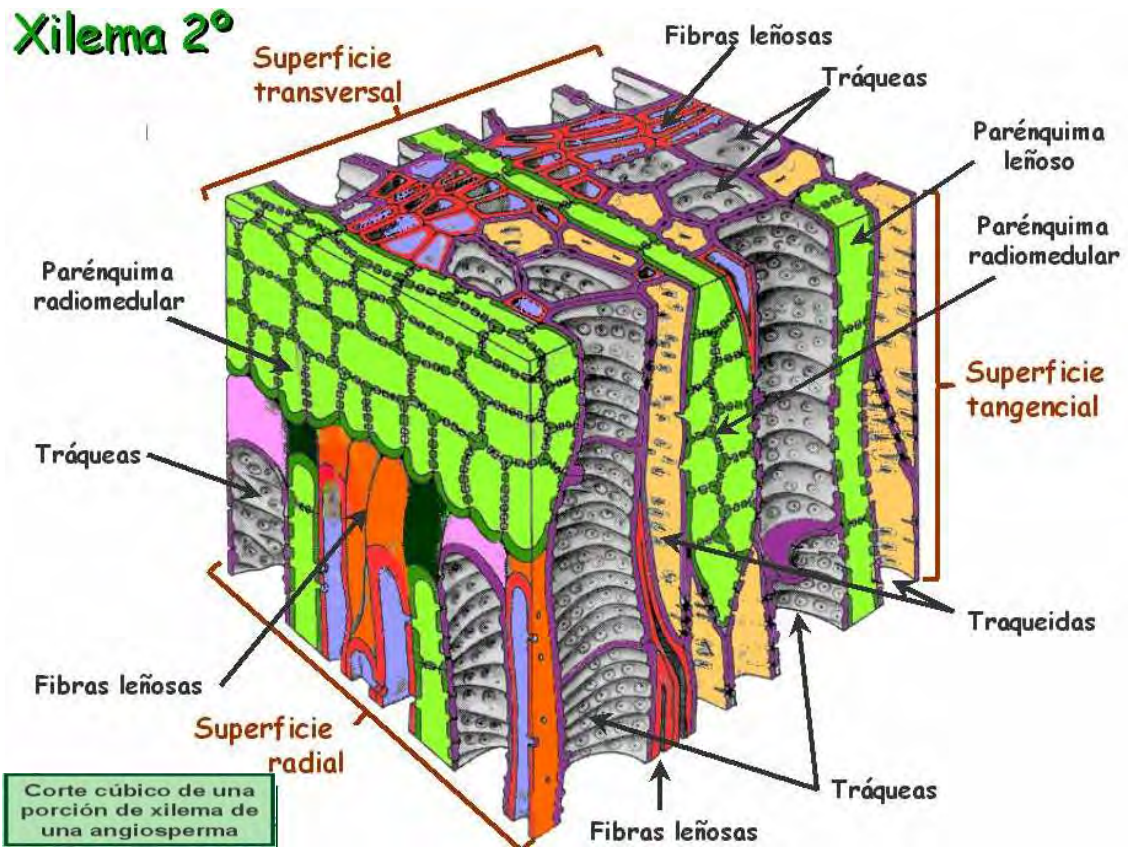


Figura 13 Aspecto tridimensional de la madera de Angiospermas.

Fuente: Adaptado Euita, 2003.

**ACTIVIDAD:**

- En base a los preparados microscópicos proporcionados, reconocer y esquematizar los elementos que sirven para su diagnóstico, en cada corte de estudio.

### Sección Transversal :

- Porosidad.
- Tipos de poros que predominan.
- Tipo de parénquima axial.
- Radios.

### Sección Radial :

- Tipo de radios homogéneos u heterogéneos.
- Vasos.
- Tipo de células del parénquima axial.

### Sección Tangencial :

- Radios (número de seriados).
- Vasos.
- Parénquima axial (presencia).
- Presencia de cristales.

#### **BIBLIOGRAFÍA:**

Giménez, A. M.; Moglia, J. G.; Hernández, P. y R. Gerez. 2000. Anatomía de Madera. Serie Didáctica I. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. 2000. Imprenta Caro. ISBN 978-987-1676-08-8. 88 p.

Tortorelli, L. A. 2009. Maderas y Bosques Argentinos. Tomo I. 2º Edición. Buenos Aires. Orientación Grafica Editora. ISBN: 978-987-9260-69-2. 576 p.

Tortorelli, L. A. 2009. Maderas y Bosques Argentinos. Tomo II. 2º Edición. Buenos Aires. Orientación Grafica Editora. ISBN: 978-987-9260-68-5. 592 p.

#### **Sitios de Internet:**

➤ <http://www.euita.upv.es/varios/biologia/index.htm>

Trabajo Práctico N ° 7

# ANATOMIA COMPARADA DE GINMOSPERMA Y ANGIOSPERMA

**OBJETIVO:**

- ❖ Reconocer, diferenciar y comparar los elementos que componen el leño de una Gimnosperma y Angiosperma, sus funciones y valor diagnóstico.

**INTRODUCCIÓN:**

Las Gimnospermas difieren botánica y estructuralmente de las Angiospermas.

El leño de las Gimnospermas (coníferas) se diferencia de las Angiospermas principalmente por los siguientes elementos anatómicos:

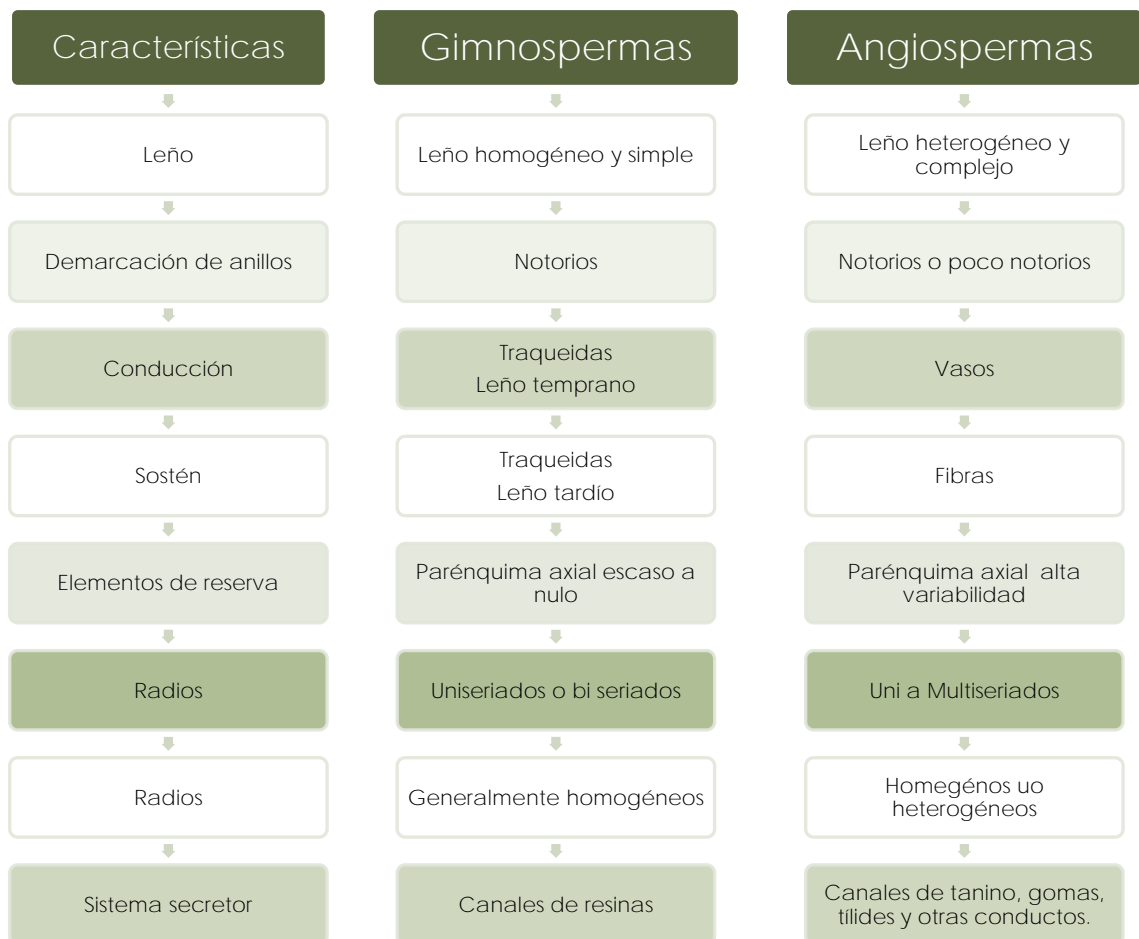


Figura 14. Comparación de elementos anatómicos de Gimnospermas y Angiospermas.



**GIMNOSPERMAS**

- Plantas con semilla desnuda, no se forman en un ovario cerrado.
- Conos.
- Siempreverdes.
- Maderas blandas, de fibra larga.
- Maderas livianas.



**ANGIOSPERMAS**

- Plantas con semilla, se forman en un ovario cerrado (fruto).
- Perennes o caducas .
- Maderas duras, de fibra corta.
- Maderas livianas a pesadas.

Figura 15. Aspectos diferenciales entre Gimnosperma y Angiosperma.

**ACTIVIDAD:**

- ❖ En base a los preparados microscópicos proporcionados, identificar los elementos que sirven para su diagnóstico, en cada corte de estudio.

Sección de estudio	GIMNOSPERMAS	ANGIOSPERMAS
<b>Transversal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferencia de leño temprano-leño tardío.</li> <li>• Presencia de canales de resina.</li> <li>• Presencia de radios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porosidad</li> <li>• Tipos de poros que predominan.</li> <li>• Tipo de parénquima axial</li> <li>• Radios.</li> </ul>
<b>Radial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo puntuaciones en el campo de cruzamiento.</li> <li>• Canales de resina radiales.</li> <li>• Tipo de radios homogéneos heterogéneos.</li> <li>• Presencia de traqueidas radiales. Tipo.</li> <li>• Presencia de espesamientos espiralados.</li> <li>• Presencia de crásulas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de radios (homogéneos-heterogéneos).</li> <li>• Vasos (puntuaciones presencia de apéndices).</li> <li>• Tipo de células del parénquima axial.</li> <li>• Sistema de secreción.</li> </ul>
<b>Tangencial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traqueidas. tipo puntuaciones traqueidas.</li> <li>• Parénquima axial (presencia).</li> <li>• Tipo de radios presencia de canales de resina.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Radios (número de seriados).</li> <li>• Vasos.</li> <li>• Presencia de cristales.</li> <li>• Presencia de fibrotraqueidas o fibras septadas.</li> </ul>

**BIBLIOGRAFÍA:**

Giménez, A. M.; Moglia, J. G.; Hernández, P. y R. Gerez. 2000. Anatomía de Madera. Serie Didáctica I. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. 2000. Imprenta Caro. ISBN 978-987-1676-08-8. 88 p.

Tortorelli, L. A. 2009. Maderas y Bosques Argentinos. Tomo I. 2º Edición. Buenos Aires. Orientación Grafica Editora. ISBN: 978-987-9260-69-2. 576 p.

Tortorelli, L. A. 2009. Maderas y Bosques Argentinos. Tomo II. 2º Edición. Buenos Aires. Orientación Grafica Editora. ISBN: 978-987-9260-68-5. 592 p.

## Trabajo Práctico Nº 8

# CARACTERES MACROSCÓPICOS Y ESTÉTICOS DE LA MADERA

### OBJETIVO:

- ❖ Reconocer y diferenciar los diferentes caracteres estéticos de las maderas de mayor relevancia en el país.
- ❖ Relacionar las propiedades físicas con la estructura anatómica y los caracteres organolépticos de la madera.

### INTRODUCCIÓN

Caracteres organolépticos o estéticos, son los que están directamente ligados al valor decorativo u ornamental del leño y perceptibles con los órganos sensoriales (Tortorelli, 2009).

También se denominan así, a aquellos caracteres diagnósticos observables con lente o a simple vista. Ellos son:



Figura 16. Caracteres organolépticos de la madera.



**Tabla 2. Clasificación de colores según Tortorelli, (2009).**

	Categoría de colores	Ejemplos
Gimnospermas	Blanco amarillento a amarillo ocre	Ciprés – Pehuén - Pino
	Blanco rosáceo	Araucaria - Pino del cerro
	Castaño rosáceo	Alerce
Angiospermas	Blanco amarillento	Tipa blanca –Jacaranda - Chañar
	Blanco rosáceo	Sauce criollo - Aliso del cerro - Arrayán- Palo rosa – Ñire - Cohíue
	Amarillo ocre	Tala - Palo amarillo – Guatambú – Grapia - Quebracho blanco
	Amarillo verdoso	Coco - Palo santo - Lapacho negro
	Pardo	Laureles - Peteribí
	Castaño rosáceo	Raulí – Timbó – Cebil – Caldén - Algarrobos
	Castaño rojizo	Quebrachos, Mistol, Quina, Churqui, Cancharana
	Castaño violáceo	Nogal criollo, Itín

La composición del leño, la estructura y organización de sus elementos determinan sus propiedades físicas mecánicas y su aptitud para uso comercial. El estudio de la anatomía de la madera tiene gran influencia en la tecnología y en su posterior aplicación industrial. Las propiedades de las maderas son muy variables entre especies, dentro de cada especie, entre árboles, y aún dentro de cada ejemplar (Moglia *et al.*, 2007).

Algunas propiedades de la madera dependen de un factor simple y otras de varios factores. Por ejemplo, un alto contenido de cristales en un leño produce un efecto abrasivo que dificulta su utilización, en cambio el peso específico está relacionado con toda la estructura de la madera. Las principales propiedades físicas y mecánicas son:

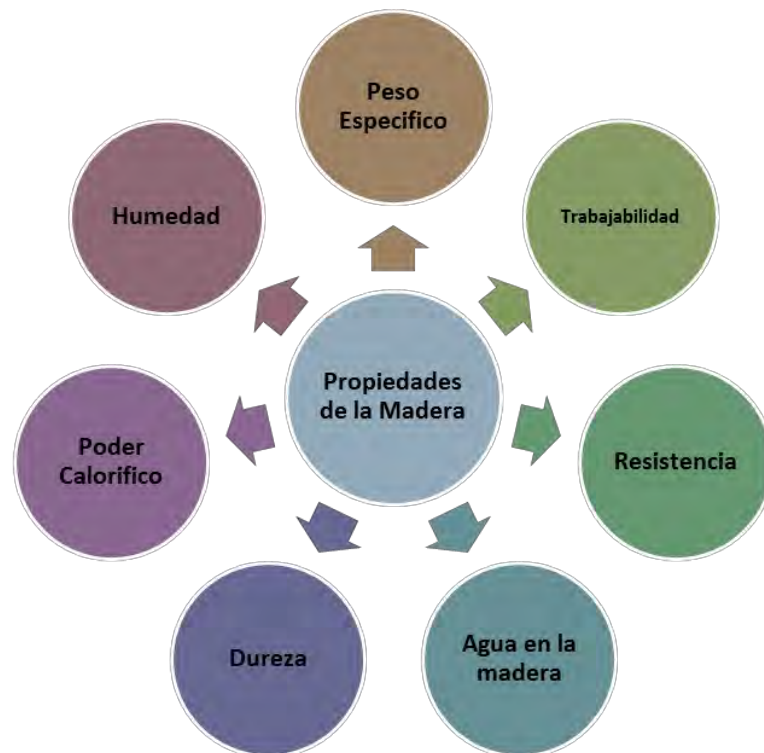


Figura 17. Propiedades físicas y mecánicas de la madera.

### ACTIVIDADES:

Se trabajará con especies de propiedades físicas contrastantes (peso específico muy alto y muy bajo) por ejemplo: *Schinopsis lorentzii* y *Ceiba chodatii* y varias más. Esto permitirá mediante la observación desde lo microscópico a lo macroscópico integrar ambas miradas de la madera para luego, mediante la búsqueda bibliográfica guiada poder encontrar las características de sus propiedades físicas.

1. Describir anatómicamente las muestras brindadas, indicando sus características más sobresalientes.
2. Determinar las características macroscópicas de las muestras dadas:
  - ❖ Color
  - ❖ Grano
  - ❖ Textura
  - ❖ Brillo
  - ❖ Veteado
  - ❖ Olor
3. Determinar el color que tienen las muestras dadas con la ayuda del Atlas de colores de Munsell. Considera que esta es una característica variable o estable. Por qué?
4. Realizar un cuadro comparativo contemplando características macroscópicas, propiedades físicas y mecánicas y los posibles usos de las mismas.

### BIBLIOGRAFÍA:

- Dimitri, M. J.; Leonardis, R. F. y J. Santos Biloni. 1999. El nuevo libro del árbol. Tomo I. Especies Forestales de la Argentina Occidental. 1º Edición. Buenos Aires. El Ateneo. ISBN: 950-02-8467-7. 120 p.
- Dimitri, M. J.; Leonardis, R. F. y J. Santos Biloni. 2000. El nuevo libro del árbol. Tomo II. Especies Forestales de la Argentina Oriental. 3º Edición. Buenos Aires. El Ateneo. ISBN: 950-02-8474-X. 124 p.
- Moglia, J. G.; Giménez, A. M. y S. Bravo. 2007. Tomo II Macroscopía de Madera. Serie Didáctica. Edita Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. ISBN 978-987-1676-46-0. 56 p.
- Munsell Color Company, Inc. 1968. Munsell color charts for plant tissues. Segunda edición. Baltimore, Maryland, 21218 USA.
- Tortorelli, L. A. 2009. Maderas y Bosques Argentinos. Tomo I. 2º Edición. Buenos Aires. Orientación Grafica Editora. ISBN: 978-987-9260-69-2. 576 p.
- Tortorelli, L. A. 2009. Maderas y Bosques Argentinos. Tomo II. 2º Edición. Buenos Aires. Orientación Grafica Editora. ISBN: 978-987-9260-68-5. 592 p.

## Trabajo Práctico N ° 9

# ANOMALIAS DE LA MADERA

### OBJETIVO:

- ❖ Reconocer las principales anomalías que puedan presentarse en la madera.

### INTRODUCCIÓN:

Una madera puede presentar ciertas irregularidades que limiten sus características al introducir modificaciones en su estructura, lo que puede provocar que no pueda ser empleada para algunos usos.

Se consideran anomalías a las modificaciones de las propiedades físico-químicas de la madera que limitan parcial o totalmente su uso o aplicación.

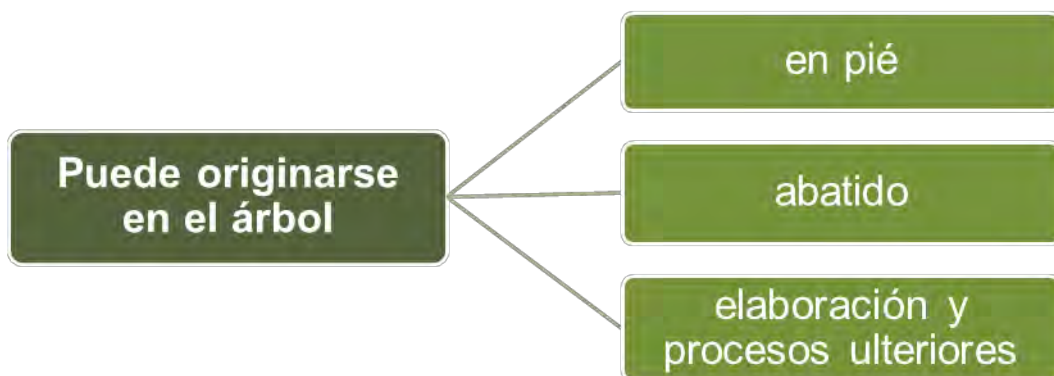


Figura 18. Diferentes orígenes de una anomalía en la madera.



Figura 19. Tipos de anomalías.

**ACTIVIDAD:**

1. Con el material provisto, identificar en cada una de las muestras cual es el tipo de anomalía presente y las causas que la producen.
2. Analizar la consecuencia que produce la anomalía determinada en el uso final de la madera

**BIBLIOGRAFÍA:**

ARQHYS. 2012, 12. Defectos de la Madera. Equipo de colaboradores y profesionales de la revista ARQHYS.com. Obtenido 03, 2019, de <https://www.arqhys.com/arquitectura/defectos-madera.html>.

CIEF. 1990. Actas de calidad de la madera.

Giménez, A. M. y J. G. Moglia. 2003. Árboles del Chaco Argentino. Guía para el reconocimiento dendrológico. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Santiago del Estero, Argentina. ISBN: 978-95852-9-1.308 p.

Moglia, J. G.; Giménez, A. M. y S. Bravo. 2007. Tomo II Macroscopía de Madera. Serie Didáctica. Edita Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. ISBN 978-987-1676-46-0. 56 p.

Jane. 1979. Wood its structure and Properties. Pennsylvania State University.

Tortorelli, L. A. 2009. Maderas y Bosques Argentinos. Tomo I. 2º Edición. Buenos Aires. Orientación Grafica Editora. ISBN: 978-987-9260-69-2. 576 p.

Tortorelli, L. A. 2009. Maderas y Bosques Argentinos. Tomo II. 2º Edición. Buenos Aires. Orientación Grafica Editora. ISBN: 978-987-9260-68-5. 592 p.

## Trabajo Práctico N º 10

# Podocarpáceas - Araucariáceas - Pináceas

### OBJETIVO:

- ❖ Reconocer y diferenciar las características macroscópicas y microscópicas en maderas de mayor demanda de las familias Podocarpáceas, Araucariáceas y Pináceas y determinar sus principales usos.

### INTRODUCCIÓN:

Las Gimnospermas son plantas vasculares con semilla desnuda. Este término se aplica debido a que las semillas de estas plantas no se forman en un ovario cerrado, sino que están desnudas en las escamas de los conos.

Son plantas muy poco evolucionadas, y son las plantas vasculares más antiguas del planeta. Son árboles de porte monopódico, a menudo con una copa cónica. Estas plantas son propias de regiones templadas del globo (Boelcke, 1992)

La clase de las Coníferas constituye dentro de la Espermatofitas el grupo de mayor importancia forestal debido a que la madera de casi todas sus especies es empleada en numerosas aplicaciones, por sus destacados caracteres xilotecnológicos (Tortorelli, 2009).

Contribuyen además a ello, la marcada rectitud del fuste y el alto grado de trabajabilidad del leño, razones por las cuales se pueden utilizar con éxito desde las aplicaciones más delicadas, como son las estructuras de aviones o la fabricación de instrumentos musicales, hasta las aplicaciones más sencillas, como son los envases.

Las Coníferas a pesar de estar representadas en el mundo, aproximadamente por sólo 500 especies, contribuyen con el 75% del total de madera empleada por las distintas industrias forestales del mundo (Judd, 2007).

No sólo es la madera, el único producto que proporcionan las Coníferas, puesto que muchas especies contienen taninos (en la corteza), colorantes y resinas (en corteza y leño) ((Leonardis, 2000).

El orden Coniferales incluye varias familias de interés forestal como ser *Podocarpáceas*, *Araucariáceas* y *Pináceas*.



Figura 20. Características sobresalientes de Podocarpaceas, Araucariáceas y Pináceas.

**ACTIVIDAD:**

1. Con el material provisto, comparar macroscópicamente las maderas de Podocarpaceas, Araucariáceas y Pináceas, teniendo en consideración los siguientes parámetros.
  - Color
  - Veteado
  - Textura
  - Grano
  - Olor
  - Brillo
2. Describa la estructura anatómica de las especies provistas con la ayuda de un preparado microscópico. Observar las puntuaciones características de las traqueidas sobre todo en la cara radial. Dibuje y esquematice las 3 secciones de estudio.

3. Realizar un cuadro comparativo contemplando características macroscópicas y microscópicas, propiedades físicas y los posibles usos de las mismas.

**BIBLIOGRAFÍA:**

- Boelcke, O. 1992. Plantas vasculares de la Argentina nativas y exóticas. 1-10: 1- 334 p. Ed. Hemisferio Sur S. A. Buenos Aires. Argentina.
- Dimitri, M. J.; Leonardis, R. F. y J. Santos Biloni. 1999. El nuevo libro del árbol. Tomo I. Especies Forestales de la Argentina Occidental. 1º Edición. Buenos Aires. El Ateneo. ISBN: 950-02-8467-7. 120 p.
- Dimitri, M. J.; Leonardis, R. F. y J. Santos Biloni. 2000. El nuevo libro del árbol. Tomo II. Especies Forestales de la Argentina Oriental. 3º Edición. Buenos Aires. El Ateneo. ISBN: 950-02-8474-X. 124 p.
- Leonardis, R. F. 2000. Libro del árbol. Especies exóticas de uso ornamental. Ed. El Ateneo 3: 1-126.
- Giménez, A. M. y J. G. Moglia. 2003. Árboles del Chaco Argentino. Guía para el reconocimiento dendrológico. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Santiago del Estero, Argentina. ISBN: 978-95852-9-1.308 p.
- Judd, S. W.: Campbell, C. S.; Kellogg, E. Stevens, P & M. Donoghue. 2007. Plant Systematics, a phylogenetic approach. 3rd Edition. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, USA.
- Moglia, J. G.; Giménez, A. M. y S. Bravo. 2007. Tomo II Macroscopía de Madera. Serie Didáctica. Edita Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. ISBN 978-987-1676-46-0. 56 p.
- Tinto, J. Situación Forestal Argentina. Clave de identificación de Maderas Argentinas, 1987.
- Tortorelli, L. A. 2009. Maderas y Bosques Argentinos. Tomo I. 2º Edición. Buenos Aires. Orientación Grafica Editora. ISBN: 978-987-9260-69-2. 576 p.
- Tortorelli, L. A. 2009. Maderas y Bosques Argentinos. Tomo II. 2º Edición. Buenos Aires. Orientación Grafica Editora. ISBN: 978-987-9260-68-5. 592 p.

**SITIOS DE INTERNET:**

- <https://www.sib.gov.ar/#!/ecorregiones>
- <http://www.darwin.edu.ar/>



## Trabajo Práctico N º 11

# Cupresáceas - Taxodiáceas

### OBJETIVO:

- ❖ Reconocer y diferenciar las características macroscópicas y microscópicas en maderas de mayor demanda de las familias Cupresáceas y Taxodiáceas y determinar sus principales usos.

### INTRODUCCIÓN:

La clase de las Coníferas constituye dentro de la Espermatofitas el grupo de mayor importancia forestal debido a que la madera de casi todas sus especies es empleada en numerosas aplicaciones, por sus destacados caracteres xilotecnológicos.

El orden Coniferales incluye varias familias, como ser *Cupresáceas* y *Taxodiáceas*.

En Argentina la familia *Cupresáceas* cuenta con 3 géneros monotípicos y endémicos de gran importancia económica como ser *Fitzroya*, *Pilgerodendron* y *Austrocedrus*, debido al alto valor forestal, así como el carácter ornamental de las mismas (Dimitri, 1999).

Mientras que la familia *Taxodiáceas* está representada por árboles generalmente de gran porte, entre los cuales varios son cultivados en el mundo con fines forestales y ornamentales (Rodríguez, 1983). Comprende géneros de relevancia como, *Taxodium*, *Cryptomeria*, *Sequoiadendron* y *Sequoia*, incluyendo los árboles más grandes del mundo, con aproximadamente 90-100 m de altura.



### Cupresáceas

- Son árboles perennifolios, monoicos, resiníferos.
- Tienen hojas escamiformes o aciculares, opuestas o en verticilos trímeros.
- Integrada por 15 géneros y unas 150 especies, preferentemente de regiones templadas del Hemisferio Norte.
- Carpintería, revestimientos, envases, tiranterías y cielorrasos.
- Madera blanda, semipesada, elástica buena trabajabilidad.



### Taxodiáceas

- Formada por árboles monoicos que pueden alcanzar gran talla, con hojas caedizas o persistentes
- Hojas aciculares, lineales o escamiformes, sobre ramillas.
- Comprende unos 10 géneros distribuidos por el Sureste de Norteamérica y Méjico y el Este de Asia y Tasmania.
- Apta para construcción de viviendas, vigas, columnas, revestimiento exteriores, carpintería de obra.

Figura 21. Aspectos sobresalientes de Cupresáceas y Taxodiáceas.

**ACTIVIDAD:**

1. Con el material provisto, comparar macroscópicamente las maderas de Cupresáceas y Taxodiáceas, teniendo en consideración los siguientes parámetros.
  - Color
  - Veteado
  - Textura
  - Grano
  - Olor
  - Brillo
2. Describa la estructura anatómica de las especies provistas con la ayuda de un preparado microscópico. Observar las puntuaciones características de las traqueidas sobre todo en la cara radial. Dibuje y esquematice las 3 secciones de estudio.
3. Realizar un cuadro comparativo contemplando características macroscópicas y microscópicas, propiedades físicas y los posibles usos de las mismas.

**BIBLIOGRAFÍA:**

- Dimitri, M. J.; Leonardis, R. F. y J. Santos Biloni. 1999. El nuevo libro del árbol. Tomo I. Especies Forestales de la Argentina Occidental. 1º Edición. Buenos Aires. El Ateneo. ISBN: 950-02-8467-7. 120 p.
- Dimitri, M. J.; Leonardis, R. F. y J. Santos Biloni. 2000. El nuevo libro del árbol. Tomo II. Especies Forestales de la Argentina Oriental. 3º Edición. Buenos Aires. El Ateneo. ISBN: 950-02-8474-X. 124 p.
- Giménez, A. M. y J. G. Moglia. 2003. Árboles del Chaco Argentino. Guía para el reconocimiento dendrológico. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Santiago del Estero, Argentina. ISBN: 978-95852-9-1.308 p.
- Moglia, J. G.; Giménez, A. M. y S. Bravo. 2007. Tomo II Macroscopía de Madera. Serie Didáctica. Edita Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. ISBN 978-987-1676-46-0. 56 p.
- Rodríguez, R, G. y R. R. Rodríguez. 1983. Las especies de taxodiaceae cultivadas en Chile. Bosque (Valdivia). Vol.5, Nº1. ISSN 0717-9200. 35-46 p.
- Tinto, J. Situación Forestal Argentina. Clave de identificación de Maderas Argentinas, 1987.

Tortorelli, L. A. 2009. Maderas y Bosques Argentinos. Tomo I. 2º Edición. Buenos Aires. Orientación Grafica Editora. ISBN: 978-987-9260-69-2. 576 p.

Tortorelli, L. A. 2009. Maderas y Bosques Argentinos. Tomo II. 2º Edición. Buenos Aires. Orientación Grafica Editora. ISBN: 978-987-9260-68-5. 592 p.

**SITIOS DE INTERNET:**

- <https://www.sib.gov.ar/#!/ecorregiones>
- <http://www.darwin.edu.ar/>
- <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APWeb/orders/conifers.html>

Trabajo Práctico N ° 12

## DIFERENCIACION DE FAMILIAS Y GÉNEROS SEGÚN MÉTODO DE HOLDRIDGE

### OBJETIVO:

- ❖ Adiestrar a los alumnos para identificar y diferenciar a campo árboles y arbustos de la región hasta el nivel de familias y géneros de interés forestal.

### INTRODUCCIÓN:

Las Angiospermas comúnmente llamadas plantas con flores, con semillas que se forman en un ovario cerrado (fruto). Son plantas más evolucionadas.

Sobre la base de rasgos dendrológicos, Holdridge desarrolló un sistema de caracterización de numerosas familias tropicales. Son tres los elementos que constituyen la base de sus descripciones:

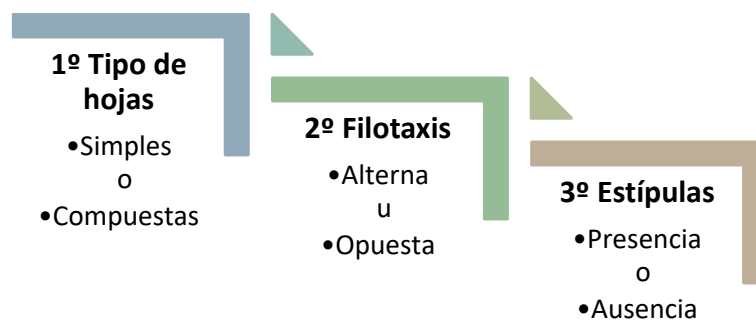


Figura 22. Elementos para caracterización de familias.

Combinando estas tres características con otras tales como tipos y color de los exudados, presencia de puntos translúcidos en el mesófilo, consistencia de las hojas, ciertos olores, etc., pueden obtenerse descripciones cortas de familias o géneros.

Estas descripciones son imperfectas puesto que no incluyen todas las características del género o familia, sino solamente las que son comunes a un número considerable de especies, por tal motivo pueden presentarse excepciones de dos tipos. Aquellas especies que perteneciendo a la misma familia se apartan en mayor o menor grado a la descripción y las que exhiben las mismas características a pesar de no pertenecer el taxón descrito (Giménez y Moglia, 2016).

En Latinoamérica son numerosos los textos forestales que adoptan Holdridge para la determinación de árboles (Zamora, 1989).

Algunas consideraciones sobre los caracteres utilizados en las claves y descripciones

Ramas: el sistema de ramificación ya sea por la forma o su disposición aporta datos para la identificación, ya que conforman la fisonomía del árbol. Es importante prestar atención a las ramas jóvenes, la presencia y color de lenticelas, pubescencia, etc. Las ramas gruesas pueden aportar caracteres para la identificación por la corteza.

Cortezas: La corteza de los árboles está formada por diferentes tejidos que envuelven la parte leñosa y central del tronco. La porción más externa que observamos está constituida por tejido muerto que termina por caerse con el crecimiento tanto en diámetro como en altura de los mismos.

El aspecto que presenta, ya sea en su diseño, textura y color, así como la presencia de otras particularidades, constituye una característica importante de la corteza. Aunque ésta es variable en aspecto de acuerdo a la edad y al ambiente en el que se desarrollan los árboles, la misma mantiene cualitativamente características que se pueden utilizar para la identificación de las especies.

Esto resulta de utilidad, por ejemplo, en una selva donde no siempre se suelen ver o alcanzar las hojas y flores de los árboles por el denso follaje o la altura, ya que tradicionalmente las guías de identificación de especies se basan en diferentes características de flores, frutos y hojas.

La descripción de las cortezas se realiza en días que no hubo lluvias, puesto que en un tronco mojado el color de la corteza varía mucho, tendiendo a aparecer más oscura sobre todo si tiene grietas.

En árboles muy añosos, el aumento en grosor lleva a que los rasgos generales de las cortezas se pierdan cuando se tiene en cuenta el tronco principal, en ese caso, es oportuno prestar atención a las ramas que sí pueden mantener los caracteres generales (como ejemplo se cita al cebil colorado).

❖ **Identificación de Especies: Utilización de las claves**

La clave que presenta este guía se basa en el método de Holdridge con pequeñas modificaciones. Es una clave de entrada múltiple con 6 opciones (grupos) estructurada sobre la base de tres características de las hojas: tipo de hojas (simples o compuestas), filotaxis (opuesta o alterna) y la presencia o ausencia de estípulas.

Grupos	Características de las hojas
I	Hojas simples, alternas, sin estípulas
II	Hojas compuestas, alternas, sin estípulas
III	Hojas simples, alternas, con estípulas
IV	Hojas compuestas, alternas, con estípulas
V	Hojas opuestas sin estípulas
VI	Hojas opuestas con estípulas

Fuente: Adaptado de Holdridge, 1953.

En los grupos V y VI están agrupadas las especies con hojas simples y compuestas debido a que son pocas las familias que presentan las hojas con filotaxis opuesta o verticilada.

Las familias cuyos representantes poseen hojas simples y compuestas se incluyen en dos grupos homólogos.

Dentro de estos grupos las familias se describen y diferencian por caracteres simples, como presencia de puntos translúcidos, olor en la hoja, además de otros caracteres como tipo de ramificación (simpodial como en el caso de familia *Rubiáceas*, etc.).

Una vez identificada la familia la guía ofrece una clave para especies donde además de los caracteres vegetativos propios presenta una fotografía de las hojas para su mejor identificación.

## Clave de diferenciación de familias y géneros según método de Holdridge.

### Grupo I HOJAS SIMPLES, ALTERNAS, SIN ESTÍPULAS

- **Anacardiáceas:**
  - Plantas con tanino, hojas de olor astringente.
- **Anonáceas:**
  - Hojas dísticas, ramas largas, corteza fibrosa, descama en tiras longitudinales. Tienen olor.
- **Borragináceas:**
  - Pelos estrellados, ramificación simpodial, ramas tomentosas.
- **Caparidáceas:**
  - Hojas enteras palmadas o trifoliadas, arbolitos verdosos de hojas simples elípticas u oblongas, pecíolos desiguales (de ausentes hasta 16 cm de largo), con frutos bayas globosas u oblongas, pendulosas y provistas de un ginóforo.
- **Celastráceas:**
  - Hojas simples, aserradas alternas, sin estípulas, con caliz persistente, fruto cápsula. Género *Maytenus*.
- **Combretáceas:**
  - Hojas simples y alternas (excepcionalmente opuestas) agrupadas al final de las ramillas. A veces con ramilla de ápice engrosado, ramificación simpodial.
- **Compuestas - Asteráceas:**
  - Inflorescencia en capitulo, medula grande. *Gochnatia* palo santo (arborescente).
- **Estiracáceas:**
  - Hojas y ramas pubescentes con pelos estrellados o escamosos.
- **Lauráceas:**
  - Aromáticas, ramas angulosas, fruto baya.
- **Mirsináceas:**
  - Savia negra, borde resolutivo, puntos translúcidos o negros, hojas lanceoladas. Género *Rapanea*.
- **Olacáceas:**
  - Hojas simples, enteras, pecioladas, alternas, sin estípulas. Fruto en general drupáceo, unilocular, uniseminado. Género *Ximenia*.
- **Papaveráceas:**
  - Hojas partidas, grandes. Género *Bocconia*.
- **Proteáceas:**
  - Hojas con mal olor, a veces partidas.
- **Quenopodiáceas:**
  - Plantas subleñosas o herbáceas, de hojas simples, alternas, a veces carnosas o reducidas a escamas, herbáceas o carnosas. Plantas saladas, con madera anormal y pelos vesiculares frecuentes. Géneros *Suaeda*, *Allenrolfea*.
- **Santaláceas:**
  - Hojas sésiles o subsésiles, espiraladas, a veces opuestas, sin estípulas, enteras, raramente pecioladas. Especies *Acanthosyris falcata*, *Jodina rhombifolia*.
- **Sapotáceas:**
  - Plantas siempreverdes con látex, ramificación simpodial, hojas a veces dispuestas al final de la ramilla, espatuladas, coriáceas, olor a almendra. Géneros *Bumelia*, *Crhysophyllun*.
- **Simarubáceas:**
  - Hojas simples (también compuestas), medicinal, sabor amargo. Género *Catsela*.
- **Solanáceas:**
  - Pelos estrellados, mal olor, cáliz persistente. Hojas generalmente alternas, simples, enteras, dentadas o pinatífidas. Fruto baya, drupa o cápsula. Géneros *Cestrum*, *Grabowskia*, *Lycium*, *Solanum*.

## Grupo II HOJAS COMPUESTAS, ALTERNAS, SIN ESTÍPULAS

- **Anacardiáceas:**
  - Plantas aromáticas, olor astringente, con tanino.
- **Juglandáceas:**
  - Médula tabicada, aromática, corteza castaña violácea, envés con pubescencia de pelos simples o estrellados.
- **Meliáceas:**
  - Olor, yemas escamosas, imparipinadas u pseudos, crecimiento indefinido de las hojas.
- **Sapindáceas:**
  - Hojas pinadas o bipinadas. Hoja con mucrón abortivo, canículo en tallo, hojas dentadas. Géneros *Cupania*, *Sapindus*.
- **Simarubáceas:**
  - Olor, sabor amargo.

## Grupo III HOJAS SIMPLES, ALTERNAS, CON ESTÍPULAS

- **Aquifoliáceas:**
  - Hojas glabras, coriáceas, pecioladas, fruto drupa.
- **Caricáceas:**
  - Plantas con látex, de tronco suculento, corteza lisa, hojas pecioladas, fruto baya.
- **Betuláceas:**
  - Nervaduras muy notorias, hojas ásperas.
- **Cecropiáceas:**
  - Con estípula terminal, látex, hojas ásperas.
- **Celtidáceas:**
  - Hojas muy pubescentes, bordes aserrados, asimétricas. Hojas dispuestas en ramas zigzag.
- **Euphorbiáceas:**
  - 1 par de glándulas en unión pecíolo limbo, hojas pubescentes. Géneros *Jatropha*, *Sapium*.
- **Flacourtiáceas:**
  - Hojas en un plano, borde finamente aserrado, lámina con puntos translúcidos. Inflorescencias axilares.
- **Malváceas:**
  - Hojas enteras o lobuladas, pubescentes, flores con estambres conspicuos.
- **Moráceas:**
  - Látex, estípula terminal.
- **Nictagináceas:**
  - Floema incluso en xilema. Hojas pubescentes.
- **Phytoláceas:**
  - Tallo con estructura anómala.
- **Piperáceas:**
  - Nudos hinchados, inflorescencia con estípulas, yemas opuestas a la hoja.
- **Poligonáceas:**
  - Hojas con ocrea. Género *Ruprechtia*.
- **Ramnáceas:**
  - Corteza lisa, ramas en zigzag, hojas con patrón de nerviación campilódromo. Género *Condalia*.
- **Rosáceas:**
  - Estípulas triangulares pequeñas.
- **Solanáceas:**
  - Hojas simples, a veces compuestas, con pelos estrellados (la especie citada es excepción por la presencia de estípulas), con mal olor. Fruto baya. Género *Solanum*.
- **Tiliáceas:**
  - Ramitas fibrosas, se va en tiras, hojas de borde aserrado, sistema de nerviación campilódromo. Savia mucilaginoso. Estípulas lanceoladas.
- **Ulmáceas:**
  - Hojas muy pubescentes, con bordes aserrados, asimétricas. Hojas dispuestas en ramas en zigzag, sobre un mismo plano.
- **Urticáceas:**
  - Pelos urticantes.



#### Grupo IV HOJAS COMPUESTAS, ALTERNAS CON ESTIPULAS

- Araliáceas:**
  - Pecíolo de distinto largo, hojas digitadas, compuestas, grandes, pinadas o simples con pecíolos de distinta longitud en las ramas.
- Bombacáceas:**
  - Hojas dígito nervadas o digitadamente compuestas, con muscílagos. Árboles grandes de tronco hinchado, aguijones corticales.
- Cesalpínáceas:**
  - Hojas pinadas o bipinadas. Flor asimétrica, 10 estambres libres y quilla interna. Fruto legumbre o drupa. Géneros *Cercidium*, *Senna*.
- Papilionáceas:**
  - Olor a poroto, hojas imparipinadas, a veces simples, peciólulos grandes, flor vistosa.
- Mimosáceas:**
  - Hojas para e imparipinadas, numerosos estambres, glándulas, flores en racimos, espiga o capítulo. Fruto: legumbre.
- Rutáceas:**
  - Hojas alternas (opuestas), compuestas digitadas o pinnadas, también simples (unifoliadas), aromáticas, con puntos translúcidos en el limbo foliar (glándulas de aceite esencial), generalmente con espinas y aguijones.

#### Grupo V HOJAS OPUESTAS SIN ESTIPULAS

- Apocináceas:**
  - Hojas simples, opuestas o verticilares, látex ( no *Aspidosperma*), frutos geminados.
- Bignoneáceas:**
  - Hojas simples o compuestas (paripinadas, bipinadas, o digitadas), flor llamativa, gamopétala, zigomorfa, 4-5 estambres didínamos, ovario súpero, disco carnoso.
- Gutíferas - Clusiáceas:**
  - Hojas simples, oblongas a elíptica, con nerviación lateral paralela. Con látex o resina amarillenta en la corteza. Flor vistosa, a veces se inician como epifitas.
- Melastomatáceas:**
  - Hojas simples, curvinervias, de 3-9 nervios que salen de la base y se unen en el ápice, con numerosos nervios finos transversales y paralelos entre los nervios curvos.
- Mirtáceas:**
  - Hojas simples, puntos translúcidos en mesófilo, lámina entera, nervios laterales se juntan semejando un nervio periférico. Plantas aromáticas.
- Oleáceas:**
  - Hojas simples ó compuestas.
- Verbenáceas:**
  - Árboles, arbustos, subarbustos o plantas herbáceas, erguidas, decumbentes, rastreras o trepadoras, generalmente aromáticas, con los tallos cuadrangulares. Hojas simples opuestas, alternas o verticiladas, enteras, dentadas, lobuladas, pinatífidas o digitadas. Flores hermafroditas, raro unisexuales, actinomorfas; dispuestas en inflorescencias. Fruto drupáceo o esquizocarpio formado por 2- 4 núculas o pirenas. Género *Lippia*.

#### Grupo VI HOJAS OPUESTAS CON ESTIPULAS

- Simarubáceas:**
  - Especie *Sambucus periviana*.
- Piperáceas:**
  - Nudos hinchados.
- Rubiáceas:**
  - Hojas simples, opuestas o verticiladas, con estipulas cornadas, interpeciolares.
- Rutáceas:**
  - Opuestas, compuestas, aromáticas, con puntos traslúcidos. También en grupo IV.

Fuente: Giménez y Moglia, 2016 adaptado de Holdridge, 1953.

**ACTIVIDAD:**

1. Primera etapa:

En el aula realizar el adiestramiento para el uso de la Clave de Holdridge, observando e identificando sobre material fresco provisto con ayuda de una lupa de mano, los siguientes caracteres:

- Tipos de hojas (Simples o Compuestas).
- Filotaxis (Alterna u Opuestas).
- Estipulas (Presencia o Ausencia).
- Otras características de valor diagnóstico (tipos y color de los exudados, presencia de puntos translúcidos en el mesófilo, pubescencia, consistencia de las hojas, ciertos olores, etc.).

2. Segunda etapa:

Salida a campo con la finalidad de identificar y aplicar los caracteres o elementos accesorios eventualmente presentes en especies arbóreas de interés forestal de la región y ubicar los géneros de las familias identificadas de acuerdo a la clave de Holdridge.

## **BIBLIOGRAFÍA:**

- Dimitri, M. J.; Leonardis, R. F. y J. Santos Biloni. 1999. El nuevo libro del árbol. Tomo I. Especies Forestales de la Argentina Occidental. 1º Edición. Buenos Aires. El Ateneo. ISBN: 950-02-8467-7. 120 p.
- Dimitri, M. J.; Leonardis, R. F. y J. Santos Biloni. 2000. El nuevo libro del árbol. Tomo II. Especies Forestales de la Argentina Oriental. 3º Edición. Buenos Aires. El Ateneo. ISBN: 950-02-8474-X. 124 p.
- Holdridge, L. R. 1967. Life Zone Ecology. Tropical Science Center. San José, Costa Rica. 1a. edición. San José, Costa Rica: IICA, 1982.
- Holdridge, L. R. 1953. Dendrología Práctica de los trópicos americanos. Turrialba IICA; 37 p.
- Giménez, A. M. y J. G. Moglia. 2003. Árboles del Chaco Argentino. Guía para el reconocimiento dendrológico. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Santiago del Estero, Argentina. ISBN: 978-95852-9-1.308 p.
- Giménez, A. y J.G. Moglia. 2016. Clave de diferenciación de familias según método de Holdridge. Cátedra de Dendrología. FCF-UNSE.
- Moglia, J. G.; Giménez, A. M. y S. Bravo. 2007. Tomo II Macroscopía de Madera. Serie Didáctica. Edita Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. ISBN 978-987-1676-46-0. 56 p.
- Tinto, J. Situación Forestal Argentina. Clave de identificación de Maderas Argentinas, 1987.
- Tortorelli, L. A. 2009. Maderas y Bosques Argentinos. Tomo I. 2º Edición. Buenos Aires. Orientación Grafica Editora. ISBN: 978-987-9260-69-2. 576 p.
- Tortorelli, L. A. 2009. Maderas y Bosques Argentinos. Tomo II. 2º Edición. Buenos Aires. Orientación Grafica Editora. ISBN: 978-987-9260-68-5. 592 p.
- Zamora, N. 1989. Flora arborecente de Costa Rica: 1- Especies de hojas simples. Editorial Tecnológica de Costa Rica. 262 p.

## **SITIOS DE INTERNET:**

- <https://www.sib.gov.ar/#!/ecorregiones>
- <http://www.darwin.edu.ar/>

## Trabajo Práctico N ° 13

# Casuarináceas - Juglandáceas - Proteáceas

### OBJETIVO:

- ❖ Reconocer y diferenciar las características macroscópicas y microscópicas en maderas de mayor demanda de las familias Casuarináceas, Juglandáceas y Proteáceas y determinar sus principales usos.

### INTRODUCCIÓN:

Las Angiospermas comúnmente llamadas plantas con flores, con semillas que se forman en un ovario cerrado (fruto). Son plantas más evolucionadas.

La familia Casuarináceas posee árboles monoicos o dioicos con aspecto de pinos, con ramas articuladas y presencia de hojas escamiformes dispuestas en verticilos en los nudos de las ramitas (cladodios). Se multiplican por semillas fácilmente. Cuenta con aproximadamente 70 especies de árboles y arbustos nativos del Viejo Mundo, los trópicos (Indo-Malasia), Australia y las islas del Pacífico. Especies de temperamento robusto, rústicas, usadas como cortina forestal, para control de la erosión y estabilización de suelos (Dimitri *et al.*, 1999). Algunas cultivadas por la producción de maderas duras empleadas en la fabricación de muebles y como productor de taninos (6-18%).

La familia Juglandáceas, incluye árboles de hojas compuestas pinadas, alternas u opuestas, caducifolios, monoicos. Grupo de Holdridge II. Las flores son diclino-monoicas, las masculinas en amentos y las femeninas en espigas. El fruto es una drupa globosa o nuez leñosa y castaña, a veces provisto de alas, con semilla encerrada en endocarpio leñoso, con embrión rico en aceites. Especies de rápido crecimiento, rústicas, que se cultivan en toda la Argentina integrando cortinas y bosquecillos. Originarias de las regiones subtropicales y templadas del Norte y Sur de América, Asia y Europa, con 50 especies, una de ellas en Argentina (Zuloaga y Morrone, 1999). Aprovechadas por su fruto comestible y su madera de excelente calidad; también son importantes como especies ornamentales y algunas por sus propiedades medicinales.

Las Proteáceas, incluyen plantas en general arbóreas o arbustivas perennifolios, con hojas por lo común alternas y espiraladas, coriáceas, simples o compuestas, enteras, dentadas o lobuladas, sin estípulas. Grupo de Holdridge I. Presentan inflorescencias axilares o terminales, frecuentemente en racimos, espigas o cabezuelas. Fruto en folículo, nuez o drupa, a veces leñoso. Semillas son aladas. Comprende alrededor de 1.500 especies distribuidas mayormente en zonas secas de Australia y Suráfrica, aunque también está presente en América Central y América del Sur, con representantes nativos como el género *Embotrium* presente en la región Andino Patagónica y *Lomatia* en la Selva Misionera, caracterizados por el hermoso aspecto de sus maderas (Tortorelli, 2009).

También se cultivan por su valor ornamental, producción de madera, comestibles, cortinas rompevientos y abrigos para ganado.



Figura 23. Características y usos de las maderas de Casuarináceas, Juglandáceas y Proteáceas.

**ACTIVIDAD:**

1. Con el material provisto, comparar macroscópicamente las maderas de Casuarináceas, Juglandáceas y Proteáceas, teniendo en consideración los siguientes parámetros.
  - Color
  - Veteado
  - Textura
  - Grano
  - Olor
  - Brillo
2. Anote las características microscópicas más importantes dibujando y esquematizando las 3 secciones de estudio.
3. Observe un preparado microscópico de *Casuarina* sp. y describa, destacando las características más sobresalientes del género (tipo de radios).
4. Realizar un cuadro comparativo contemplando características macroscópicas y microscópicas, propiedades físicas y los posibles usos de las mismas.

## **BIBLIOGRAFÍA:**

- Digilio, A. y P. Legname. 1966. Los árboles indígenas de la provincia de Tucumán. Opera Lilloana XV. Tucumán.
- Dimitri, M. J.; Leonardis, R. F. y J. Santos Biloni. 1999. El nuevo libro del árbol. Tomo I. Especies Forestales de la Argentina Occidental. 1º Edición. Buenos Aires. El Ateneo. ISBN: 950-02-8467-7. 120 p.
- Dimitri, M. J.; Leonardis, R. F. y J. Santos Biloni. 2000. El nuevo libro del árbol. Tomo II. Especies Forestales de la Argentina Oriental. 3º Edición. Buenos Aires. El Ateneo. ISBN: 950-02-8474-X. 124 p.
- Dimitri, M. J.; Leonardis, R. F. y J. Santos Biloni. 1999. El nuevo libro del árbol. Tomo III. Especies exóticas de uso industrial y ornamental. 2º Edición. Buenos Aires. El Ateneo. ISBN: 950-02-8515-0. 121 p.
- Giménez, A. M. y J. G. Moglia. 2003. Árboles del Chaco Argentino. Guía para el reconocimiento dendrológico. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Santiago del Estero, Argentina. ISBN: 978-95852-9-1.308 p.
- Moglia, J. G.; Giménez, A. M. y S. Bravo. 2007. Tomo II Macroscopía de Madera. Serie Didáctica. Edita Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. ISBN 978-987-1676-46-0. 56 p.
- Tortorelli, L. A. 2009. Maderas y Bosques Argentinos. Tomo I. 2º Edición. Buenos Aires. Orientación Grafica Editora. ISBN: 978-987-9260-69-2. 576 p.
- Tortorelli, L. A. 2009. Maderas y Bosques Argentinos. Tomo II. 2º Edición. Buenos Aires. Orientación Grafica Editora. ISBN: 978-987-9260-68-5. 592 p.
- Zuloaga, F.O. y O. Morrone (eds.). 1999. Catálogo de Plantas Vasculares de la República Argentina. II. FabaceaeZygophyllaceae. Mongr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 74. 1269 p.

## **SITIOS DE INTERNET:**

- <https://www.sib.gov.ar/#!/ecorregiones>
- <http://www.darwin.edu.ar/>

## Trabajo Práctico N ° 14

# Fagáceas - Nothofagáceas

### OBJETIVO:

- ❖ Reconocer y diferenciar las características macroscópicas y microscópicas en maderas de mayor demanda de las familias Fagáceas y Nothofagáceas y determinar sus principales usos.

### INTRODUCCIÓN:

La familia Fagáceas posee por lo general árboles monoicos de hojas simples, alternas, con estipulas caducas. Grupo de Holdridge III. Flores unisexuales, siendo las masculinas en amentos y las femeninas formando pequeñas espigas. Su fruto es una núcula.

Comprende alrededor de 400 especies propias de las regiones templadas, subtropicales del hemisferio norte, con un solo género en el hemisferio sur. Proporcionan algunas de las maderas más importantes del mundo, con múltiples aplicaciones, y además producen corcho, taninos, frutos, etc., existiendo especies de gran interés ornamental.

Entre los géneros de mayor demanda maderera se pueden mencionar *Quercus*, *Fagus* y *Castanea*.

El género *Quercus* presenta árboles con hojas alternas, con bordes enteros, aserrados, dentados o lobulados. Fruto en núcula (bellota) conteniendo una semilla rodeada al menos en la base por una cúpula formada por escamas que están imbricadas por lo menos en su parte baja. Dicho género abarca entre 400 a 600 especies, distribuidas por Europa, Asia occidental, Norteamérica y Sudamérica. Entre las especies principales se pueden mencionar *Quercus suber* (alcornoque); *Quercus robur* (roble europeo); *Quercus alba* (Roble blanco); *Quercus ilex* (encina).

La familia Nothofagáceas está constituida por especies arbóreas del hemisferio sur, preferentemente de Argentina, Australia, Chile, Nueva Caledonia, Nueva Guinea y Nueva Zelandia. Comprende árboles o arbustos, de follaje caduco o persistente y hojas alternas, enteras, lobuladas o aserradas. Estípulas: usualmente peltadas. Grupo de Holdridge III. El fruto está formado por una cúpula de 4 valvas angostas, en su interior 3 nueces algo peludas, siendo las dos inferiores triangulares, trialadas y la interna plana, bialada.

En nuestro país esta familia cuenta tan solo con el género *Nothofagus*, ampliamente difundido en los Bosques Andinos Patagónicos, donde se halla representado por 6 especies: *Nothofagus pumilio* (lenga); *Nothofagus antártica* (ñire); *Nothofagus macrocarpa* (roble pellín); *Nothofagus betuloides* (guindo); *Nothofagus alpina* (raulí) y *Nothofagus dombeyi* (coigüe) (Stevens, 2009).



Figura 24. Características y usos de las familias Fagáceas y Nothofagáceas.

**ACTIVIDAD:**

1. Con el material provisto, comparar macroscópicamente las maderas de Fagáceas - Nothofagáceas, teniendo en consideración los siguientes parámetros.
  - Color
  - Veteado
  - Textura
  - Grano
  - Olor
  - Brillo
2. En base a los preparados microscópicos de Quercus y Nothofagus, reconocer y esquematizar los elementos que sirven para su diagnóstico, en cada corte de estudio.



Tipo de corte	Elementos de diagnóstico	Quercus	Nothofagus
<b>Corte Transversal</b>	Demarcación de anillos		
	Porosidad		
	Tipos de poros		
	Tipo de parénquima		
	Radios		
	Contenidos		
<b>Corte Radial</b>	Tipo de radios		
	Vasos		
	Tipos de células del parénquima		
<b>Corte Tangencial</b>	Estratificación		
	Radios (número de seriados)		
	Presencia de cristales		

3. Realizar un cuadro comparativo contemplando características macroscópicas y microscópicas, propiedades físicas y los posibles usos de las mismas.

## **BIBLIOGRAFÍA:**

Dimitri, M. J.; Leonardis, R. F. y J. Santos Biloni. 1999. El nuevo libro del árbol. Tomo I. Especies Forestales de la Argentina Occidental. 1º Edición. Buenos Aires. El Ateneo. ISBN: 950-02-8467-7. 120 p.

Dimitri, M. J.; Leonardis, R. F. y J. Santos Biloni. 2000. El nuevo libro del árbol. Tomo II. Especies Forestales de la Argentina Oriental. 3º Edición. Buenos Aires. El Ateneo. ISBN: 950-02-8474-X. 124 p.

Giménez, A. M. y J. G. Moglia. 2003. Árboles del Chaco Argentino. Guía para el reconocimiento dendrológico. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Santiago del Estero, Argentina. ISBN: 978-95852-9-1.308 p.

Moglia, J. G.; Giménez, A. M. y S. Bravo. 2007. Tomo II Macroscopía de Madera. Serie Didáctica. Edita Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. ISBN 978-987-1676-46-0. 56 p.

Stevens, P. F. 2009. Angiosperm Phylogeny Website. <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>.

Tinto, J. Situación Forestal Argentina. Clave de identificación de Maderas Argentinas, 1987.

Tortorelli, L. A. 2009. Maderas y Bosques Argentinos. Tomo I. 2º Edición. Buenos Aires. Orientación Grafica Editora. ISBN: 978-987-9260-69-2. 576 p.

Tortorelli, L. A. 2009. Maderas y Bosques Argentinos. Tomo II. 2º Edición. Buenos Aires. Orientación Grafica Editora. ISBN: 978-987-9260-68-5. 592 p.

## **SITIOS DE INTERNET:**

- <https://www.sib.gov.ar/#!/ecorregiones>
- <http://www.darwin.edu.ar/>
- <https://www.arbolesibericos.es/genero/quercus>
- [http://www.thecompositaehut.com/www\\_tch/webcurso\\_spv/familias\\_pv/nothofaga ceae.html](http://www.thecompositaehut.com/www_tch/webcurso_spv/familias_pv/nothofaga_ceae.html)

## Trabajo Práctico N º 15

# Betuláceas - Salicáceas - Lauráceas - Ulmáceas

### OBJETIVO:

- ❖ Reconocer y diferenciar las características macroscópicas y microscópicas en maderas de mayor demanda de las familias Betuláceas, Salicáceas, Lauráceas y Ulmáceas y determinar sus principales usos.

### INTRODUCCIÓN:

La familia Betuláceas posee árboles o arbustos caducifolios y monoicos que se encuentran en regiones templadas del hemisferio norte y zonas de montaña en los trópicos (Berendsohn *et al.*, 2009).

Cuentan con hojas simples, alternas, con estípulas caducas. Grupo de Holdridge III. Flores masculinas con perianto simple, dispuestas en amentos colgantes. Flores femeninas sin perianto, de gineceo ífero bicarpelar. Frutos en núcula aplanada, a menudo alada, situados en una infrutescencia estrobiliforme.

La familia Salicáceas (álamos y sauces) constituyen el tercer grupo de especies forestales de importancia en el cultivo de plantaciones forestales de Argentina, luego de los pinos y los eucaliptos (Borodowski, 2014).

Las Salicáceas están compuestas por árboles o arbustos diclino-dioicos, de follaje caedizo y hojas alternas, enteras, lobuladas o aserradas, lanceoladas, aovadas o deltoides, con estípulas caedizas. Grupo de Holdridge III. Cuenta con dos géneros de suma importancia forestal como *Populus* (álamos) y *Salix* (sauces). Con una sola especie nativa (*Salix humboldtiana*). La mayoría de las especies son originarias del hemisferio norte.

Ambos géneros cultivados en diferentes regiones del país en áreas de suelos anegadizos (Delta del Paraná), Pampa Húmeda y Regiones bajo riego en Cuyo y Patagonia (Borodowski y Suárez, 2005).

La gran difusión del cultivo de Salicáceas se debe a su rápido crecimiento. A la capacidad de adaptación a diferentes condiciones de suelo y clima (en tanto haya suficiente agua disponible). Familia con gran variedad de usos principalmente en la producción de pasta de papel y embalajes; algunas presentan cortezas con propiedades medicinales y numerosas especies se cultivan por su valor ornamental.

La familia Lauráceas consta de 55 géneros con unas 3500 especies, que se distribuyen por en regiones tropicales y subtropicales de todo el mundo, y algunas de sus zonas

templadas. Importantes componentes de numerosos bosques y selvas en todo el planeta (Rohwer, 1993).

Árboles de hasta 50 m o arbustos, perennifolios con hojas alternas a opuestas o aparentemente verticiladas, simples, enteras, menudo coriáceo, el haz verde brillante y el envés glauco. Grupo de Holdridge I Tallos frecuentemente con contrafuertes, y raíces zancudas, con corteza generalmente lisa, frecuentemente con pequeñas lenticelas, conteniendo cristales, usualmente de oxalato cálcico o sílice.

Con géneros de importancia forestal, ornamental e industria de la fotoquímica como *Cinnamomum*, *Persea*, *Nectandra* y *Ocotea*.

La familia Ulmáceas comprende árboles o arbustos inermes o espinosos, caducifolios, con hojas simples, alternas, generalmente asimétricas en la base, pecioladas, con borde aserrado estipulas y caedizas. Hojas dispuestas en ramas en zigzag, sobre un mismo plano. Grupo de Holdridge III. Con alrededor de 15 géneros y más de 150 especies distribuidas por ambos Hemisferios, a excepción de las zonas polares. En la familia se encuentran árboles productores de maderas de buena calidad, en algunos casos se emplean como forraje para el ganado, la producción de fibras y muchas otras se cultivan con fines ornamentales.



Figura 25. Características y usos de las familias Betuláceas, Salicáceas, Lauráceas y Ulmáceas.

**ACTIVIDAD:**

1. Con el material provisto, comparar macroscópicamente las maderas de Betuláceas - Salicáceas - Lauráceas - Ulmáceas, teniendo en consideración los siguientes parámetros.

- Color
  - Veteado
  - Textura
  - Grano
  - Olor
  - Brillo
2. En base a los preparados microscópicos proporcionados, reconocer y esquematizar los elementos que sirven para su diagnóstico, en cada corte de estudio.

### Corte Transversal :

- Porosidad
- Tipos de poros que predominan.
- Tipo de parénquima axial
- Radios.

### Corte Radial :

- Tipo de radios homogéneos u heterogéneos.
- Vasos.
- Tipo de células del parénquima axial.

### Corte Tangencial :

- Radios (número de seriados).
- Vasos.
- Parénquima axial (presencia).
- Presencia de cristales.

3. Dentro de la familia Salicáceas, compare los preparados de los géneros *Salix* y *Populus*. Dibuje las secciones tangenciales. Determine dónde radica la diferencia?
4. Realizar un cuadro comparativo contemplando características macroscópicas y microscópicas, propiedades físicas y los posibles usos de las mismas.

## **BIBLIOGRAFÍA:**

- Berendsohn, W.G., A. K. Gruber & J. A. Monterrosa Salomón. 2009. Nova Silva Cuscatlanica. Árboles nativos e introducidos de El Salvador. Parte 1: Angiospermae - Familias A a L. Englera 29(1): 1-438.
- Borodowski E.D. 2014. Situación de las Salicáceas en Argentina. Disertación. ISSN 1850-3543 (Actas en CD).
- Borodowski, E. y R. Suárez. 2004. El cultivo de álamos y sauces: su historia en el Delta del Paraná. SAGPyA Forestal 32:5-13.
- Digilio, A.P.L. y P.R. Legname. 1966. Los árboles indígenas de la provincia de Tucumán. Opera Lilloana 15: 1-107. Tucumán, Argentina.
- Dimitri, M. J.; Leonardis, R. F. y J. Santos Biloni. 1999. El nuevo libro del árbol. Tomo I. Especies Forestales de la Argentina Occidental. 1º Edición. Buenos Aires. El Ateneo. ISBN: 950-02-8467-7. 120 p.
- Dimitri, M. J.; Leonardis, R. F. y J. Santos Biloni. 2000. El nuevo libro del árbol. Tomo II. Especies Forestales de la Argentina Oriental. 3º Edición. Buenos Aires. El Ateneo. ISBN: 950-02-8474-X. 124 p.
- Giménez, A. M. y J. G. Moglia. 2003. Árboles del Chaco Argentino. Guía para el reconocimiento dendrológico. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Santiago del Estero, Argentina. ISBN: 978-95852-9-1.308 p.
- Moglia, J. G.; Giménez, A. M. y S. Bravo. 2007. Tomo II Macroscopía de Madera. Serie Didáctica. Edita Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. ISBN 978-987-1676-46-0. 56 p.
- Rohwer, J.G. 1993. Lauraceae. *En*: Kubitzki, K., Rohwer, J.G. & Bittrich, V. (Editores). The Families and Genera of Vascular Plants. II. Flowering Plants - Dicotyledons. Springer-Verlag: Berlín. ISBN 3-540-55509-9.
- Tinto, J. Situación Forestal Argentina. Clave de identificación de Maderas Argentinas, 1987.
- Tortorelli, L. A. 2009. Maderas y Bosques Argentinos. Tomo I. 2º Edición. Buenos Aires. Orientación Grafica Editora. ISBN: 978-987-9260-69-2. 576 p.
- Tortorelli, L. A. 2009. Maderas y Bosques Argentinos. Tomo II. 2º Edición. Buenos Aires. Orientación Grafica Editora. ISBN: 978-987-9260-68-5. 592 p.

**SITIOS DE INTERNET:**

- <https://www.sib.gov.ar/#!/ecorregiones>
- <http://www.darwin.edu.ar/>
- <http://salicaceas.blogspot.com/>
- <https://www.arbolesornamentales.es/Ulmaceae.htm>



## Trabajo Práctico N ° 16

# Meliáceas - Rutáceas

### OBJETIVO:

- ❖ Reconocer y diferenciar las características macroscópicas y microscópicas en maderas de mayor demanda de las familias Meliáceas y Rutáceas y determinar sus principales usos.

### INTRODUCCIÓN:

La familia Meliáceas cuenta con muchas especies de árboles presentes en las regiones tropicales y subtropicales de todo el mundo, famosos principalmente por sus maderas finas y hermosas de gran demanda comercial.

Con alrededor de 52 géneros y 621 especies. En Argentina se encuentran 5 géneros y 12 especies (Zuloaga y Morrone, 1999). Presentan corteza lisa a medianamente fisurada, de follaje caduco. Árboles y arbustos de hojas alternas, frecuentemente pinnadas, sin estípulas. Grupo de Holdridge II.

De esta familia se extraen maderas muy importantes en los trópicos, como las caobas (especies del género *Swietenia*); los cedros (especies del género *Cedrela*) y otras que, por la presencia de canales oleíferos, poseen un aroma y resistencia característica. El género *Cedrela* presenta maderas valiosas y fáciles de trabajar, adquieren un óptimo lustre y toma bien los clavos, tornillos, colas y barnices. Tiene numerosas aplicaciones en carpintería general, mueblería y construcciones navales. El nombre vulgar de cedro se debe a la fragancia del leño parecido al de los cedros verdaderos (coníferas de género *Cedrus*), *Cedrela* es un diminutivo de *Cedrus* (Biloni, 1990).

También se encuentran otros géneros nativos de importancia forestal como *Cabralea*, *Guarea* y exóticos como *Melia* cultivado en el país con fines madereros y ornamentales.

La familia Rutáceas comprende plantas leñosas o raramente herbáceas, aromáticas caracterizadas por la presencia de glándulas odoríferas que contienen esencias fuertemente aromáticas, puntos translúcidos (Burnie, 2003). Hojas alternas u opuestas, simples o compuestas, sin estípulas, a veces con espinas axilares y aguijones. Grupo de Holdridge IV y IV.

Con alrededor de unas 1.600 especies la mayoría de países tropicales y subtropicales.

Con especies comerciales muy importantes del Paraguay. Tiene características excelentes para mueblería fina, carpintería interior, terciados y láminas.



Figura 26. Características y usos de las familias Meliáceas y Rutáceas.

**ACTIVIDAD:**

1. Con el material provisto, comparar macroscópicamente las maderas de Meliáceas - Rutáceas, teniendo en consideración los siguientes parámetros.
  - Color
  - Veteado
  - Textura
  - Grano
  - Olor
  - Brillo
2. En base a los preparados microscópicos proporcionados, reconocer y esquematizar los elementos que sirven para su diagnóstico, en cada corte de estudio.

<b>Corte Transversal :</b>	<b>Corte Radial :</b>	<b>Corte Tangencial :</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porosidad</li> <li>• Tipos de poros que predominan.</li> <li>• Tipo de parénquima axial</li> <li>• Radios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de radios homogéneos u heterogéneos.</li> <li>• Vasos.</li> <li>• Tipo de células del parénquima axial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Radios (número de seriados).</li> <li>• Vasos.</li> <li>• Parénquima axial (presencia).</li> <li>• Presencia de cristales.</li> </ul>

3. Realizar un cuadro comparativo contemplando características macroscópicas y microscópicas, propiedades físicas y los posibles usos de las mismas.

#### **BIBLIOGRAFÍA:**

Biloni, J. S. 1990. Árboles autóctonos argentinos de las selvas, bosques y montes de la Argentina. Tipográfica Editora Argentina.1-335.

Burnie, G. 2003. Botánica. Guía ilustrada de plantas. Editorial: H.F.Ullmann. ISBN 10: 3848004445

Dimitri, M. J.; Leonardis, R. F. y J. Santos Biloni. 1999. El nuevo libro del árbol. Tomo I. Especies Forestales de la Argentina Occidental. 1º Edición. Buenos Aires. El Ateneo. ISBN: 950-02-8467-7. 120 p.

Dimitri, M. J.; Leonardis, R. F. y J. Santos Biloni. 2000. El nuevo libro del árbol. Tomo II. Especies Forestales de la Argentina Oriental. 3º Edición. Buenos Aires. El Ateneo. ISBN: 950-02-8474-X. 124 p.

Giménez, A. M. y J. G. Moglia. 2003. Árboles del Chaco Argentino. Guía para el reconocimiento dendrológico. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Santiago del Estero, Argentina. ISBN: 978-95852-9-1.308 p.

Moglia, J. G.; Giménez, A. M. y S. Bravo. 2007. Tomo II Macroscopía de Madera. Serie Didáctica. Edita Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. ISBN 978-987-1676-46-0. 56 p.

Tinto, J. Situación Forestal Argentina. Clave de identificación de Maderas Argentinas, 1987.

Tortorelli, L. A. 2009. Maderas y Bosques Argentinos. Tomo I. 2º Edición. Buenos Aires. Orientación Grafica Editora. ISBN: 978-987-9260-69-2. 576 p.

Tortorelli, L. A. 2009. Maderas y Bosques Argentinos. Tomo II. 2º Edición. Buenos Aires. Orientación Grafica Editora. ISBN: 978-987-9260-68-5. 592 p.

Zuloaga, F.O. y O. Morrone. 1999. Catálogo de Plantas Vasculares de la República Argentina. II. FabaceaeZygophyllaceae. Mongr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 74. 1269 p.

**SITIOS DE INTERNET:**

- <https://www.sib.gov.ar/#!/ecorregiones>
- <http://www.darwin.edu.ar/>

## Trabajo Práctico N º 17

# Anacardiáceas - Borragináceas

### OBJETIVO:

- ❖ Reconocer y diferenciar las características macroscópicas y microscópicas en maderas de mayor demanda de las familias Anacardiáceas y Borragináceas y determinar sus principales usos.

### INTRODUCCIÓN:

La familia Anacardiáceas comprende árboles y arbustos, generalmente de madera dura y con presencia de conductos resiníferos y tánicos. Las hojas son alternas, persistentes o caducas, simples o compuestas (imparipinadas), a veces coriáceas. Grupo de Holdridge I y II. El fruto es generalmente una drupa, nuez o una sámara.

A esta familia pertenecen unos 60 géneros y con más de 500 especies propias de países cálidos y templados. Es una familia de importancia económica por la producción de taninos y resinas, así como algunos frutos comestibles (pistacho, mango, etc.); a su vez proporcionan maderas de extrema dureza, también posee especies que se cultivan también con fines ornamentales; en Argentina está representada por 6 géneros y 32 especies (Muñoz, 1999).

Entre los géneros de mayor demanda maderera vale destacar el género *Schinopsis*, constituido por árboles nativos de Sudamérica, que crecen en la región del Chaco, en Argentina, Bolivia, Paraguay y Brasil. Su nombre común es quebracho, es una contracción de quiebra-hachas, y alude a la extrema dureza de su madera. Con especies argentinas como; *Schinopsis lorentzii* (Quebracho colorado Santiagueño); *Schinopsis balansae* (Quebracho colorado Chaqueño); *Schinopsis marginata* (Horco quebracho) y *Schinopsis heterophylla* (Quebracho colorado Mestizo). Presentan múltiples aplicaciones para construcción, tornería y objetos tallados (Leonardis, 2000)

La familia Borragináceas cuenta con árboles y arbustos, generalmente de madera dura y con presencia de conductos resiníferos y tánicos. Las hojas simples, alternas, sin estípulas. Grupo de Holdridge I. Tallo, hojas e inflorescencias pubescentes. Ramificación simpódica. El fruto es una drupa o núcula.

Cuenta con 100 géneros y más de 2.000 especies. Típicas de regiones tropicales, subtropicales y templadas de ambos hemisferios. Se cultivan con fines ornamentales y por su excelente madera de algunas especies del género *Cordia*, *Patagonula* y otras. Algunas especies son medicinalmente interesantes, otras son utilizadas en las industrias textiles como tintas, etc. (Giménez y Moglia, 2003).

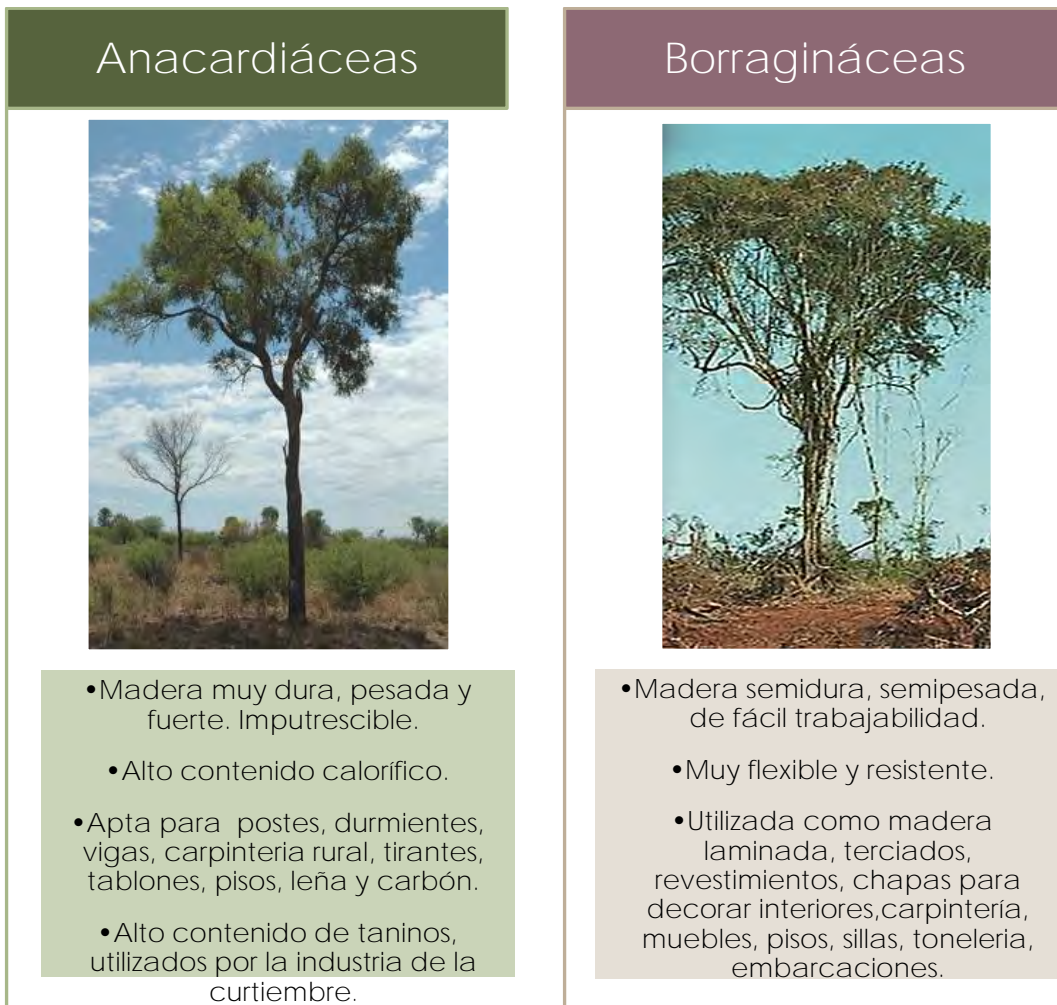
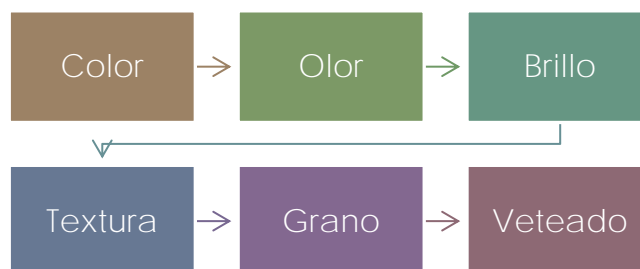


Figura 27. Características y usos de las familias Anacardiáceas y Borrigináceas.

**ACTIVIDAD:**

1. Con el material provisto, describir macroscópicamente las maderas de Anacardiáceas - Borrigináceas, teniendo en consideración los siguientes parámetros:



2. En base a los preparados microscópicos proporcionados, reconocer y esquematizar los elementos que sirven para su diagnóstico, en cada corte de estudio.



3. Realizar un cuadro comparativo contemplando características macroscópicas y microscópicas, propiedades físicas y los posibles usos de las mismas.

#### BIBLIOGRAFÍA:

- Dimitri, M. J.; Leonardis, R. F. y J. Santos Biloni. 1999. El nuevo libro del árbol. Tomo I. Especies Forestales de la Argentina Occidental. 1º Edición. Buenos Aires. El Ateneo. ISBN: 950-02-8467-7. 120 p.
- Dimitri, M. J.; Leonardis, R. F. y J. Santos Biloni. 2000. El nuevo libro del árbol. Tomo II. Especies Forestales de la Argentina Oriental. 3º Edición. Buenos Aires. El Ateneo. ISBN: 950-02-8474-X. 124 p.
- Giménez, A. M. y J. G. Moglia. 2003. Árboles del Chaco Argentino. Guía para el reconocimiento dendrológico. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Santiago del Estero, Argentina. ISBN: 978-95852-9-1.308 p.
- Moglia, J. G.; Giménez, A. M. y S. Bravo. 2007. Tomo II Macroscopía de Madera. Serie Didáctica. Edita Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. ISBN 978-987-1676-46-0. 56 p.
- Muñoz, J.D. 1999. Anacardiaceae. *En*: Zuloaga, F.O. y O. Morrone (Eds.). 1999. Catálogo de Plantas Vasculares de la República Argentina. I. Acanthaceae-Euphorbiaceae. 621 p.
- Leonardis, R. F. 2000. Libro del árbol. Especies exóticas de uso ornamental. Ed. El Ateneo 3: 1-126.

Tinto, J. Situación Forestal Argentina. Clave de identificación de Maderas Argentinas, 1987.

Tortorelli, L. A. 2009. Maderas y Bosques Argentinos. Tomo I. 2º Edición. Buenos Aires. Orientación Grafica Editora. ISBN: 978-987-9260-69-2. 576 p.

Tortorelli, L. A. 2009. Maderas y Bosques Argentinos. Tomo II. 2º Edición. Buenos Aires. Orientación Grafica Editora. ISBN: 978-987-9260-68-5. 592 p.

**SITIOS DE INTERNET:**

- <https://www.sib.gov.ar/#!/ecorregiones>
- <http://www.darwin.edu.ar/>



## Trabajo Práctico N º 18

# Mimosáceas - Cesalpináceas - Papilionáceas

### OBJETIVO:

- ❖ Reconocer y diferenciar las características macroscópicas y microscópicas en maderas de mayor demanda de las subfamilias Mimosáceas, Cesalpináceas y Papilionáceas, y determinar sus principales usos.

### INTRODUCCIÓN:

La familia Fabáceas o Leguminosas, cuenta con unos 650 géneros y alrededor de 18.000 especies, constituyendo la tercera familia de las Angiospermas en número de especies luego de las Orquidáceas y las Compuestas. Poseen una amplia distribución en todo el mundo y en la Argentina se encuentra representada por 113 géneros y 630 especies.

Esta familia se destaca por que muchas de sus especies han participado en la economía humana desde los tiempos prehistóricos. Además de su rol en la agricultura como enriquecedoras del suelo, resultan fundamentales como forrajeras y alimenticias, así como muchas especies son de uso medicinal, industrial, forestal y ornamental (Giménez y Hernández, 2008).

Comprende árboles, arbustos (inermes o espinosos), hierbas anuales o perennes, trepadoras (leñosas o herbáceas, con o sin zarcillos). Varias especies poseen espinas o aguijones, sobre todo las xerófilas.

Las hojas generalmente alternas y compuestas de lámina pinada, bipinnada, digitada, trifoliada y rara vez simple o reducida a un foliolo, a veces nulas (afilia) o pequeñas y caedizas (sub afilia) en especies xerófitas; en casos extremos de reducción, pecíolo y raquis dilatados (filodio) cumpliendo la función de lámina foliar (*Acacia Australiana*). Presencia de estipulas libres o adheridas al pecíolo o entre sí, herbáceas o endurecidas y espinosas. Grupo de Holdridge IV. Las flores son cíclicas, generalmente pentámeras, bisexuales o rara vez unisexuales, actinomorfas o zigomorfas. El cáliz generalmente presenta cinco pétalos libres o unidos comúnmente prefloración valvar. Corola por lo general 5-pétala, con pétalos libres a veces soldados de prefloración valvar o imbricada. Las flores siempre se hallan en inflorescencias de crecimiento indefinido (racemosas), axilares o terminales, pedúnculas. Las inflorescencias poseen brácteas grandes o pequeñas, persistentes o caedizas. Los tipos de inflorescencias pueden ser: racemosas o paniculadas, a menudo formando cabezuelas, a veces reducidas a una flor. El fruto típico es una legumbre, generalmente dehiscente, con modificaciones hacia sámara, lomento, drupa, etc. Semilla variada, con tegumento duro, con o sin línea fisural (Adaptado de Giménez *et al.*, 2005).

Por otro lado, vale destacar las múltiples utilidades que posee esta familia, las cuales se presentan en el siguiente esquema:



Figura 28. Diferentes usos de la familia Leguminosas.

A su vez, las leguminosas se clasifican en tres subfamilias en base al tipo de flor que presentan:

❖ **Mimosáceas:**

Flores actinomorfas, generalmente reunidas en capítulos o racimos espiciformes densos. Cáliz de prefloración generalmente valvar. Corola de prefloración valvar,

usualmente gamopétala. Estambres 4 a infinitos, generalmente sobrepasando la corola, filamentos libres o soldados hacia la base. Semillas generalmente con línea fisural arqueada en sus caras. Hojas bipinnadas, rara vez pinnadas, reducidas o excepcionalmente nulas.

❖ **Cesalpínáceas:**

Flores leve o marcadamente zigomorfas. Corola de prefloración ascendente, de forma muy variada, grande y vistosa a muy pequeña. Estandarte interno, cubierto por los laterales cuando están presentes. Sépalos generalmente libres. Estambres de 3 a 12, libres, rara vez soldados. Hojas bipinnadas o pinnadas, rara vez simples o nulas.

❖ **Papilionáceas:**

Prefloración de la corola descendente: estandarte externo, cubriendo con sus bordes alas y quillas. Corola generalmente amariposada. Sépalos soldados. Estambres 10 rara vez menos, generalmente escondidos en la quilla, libres o más a menudo, soldados en diverso grado por sus filamentos: típicamente (9) +1. Hojas pinnadas, digitadas, trifolioladas, simples o nulas, pero nunca bipinnadas.

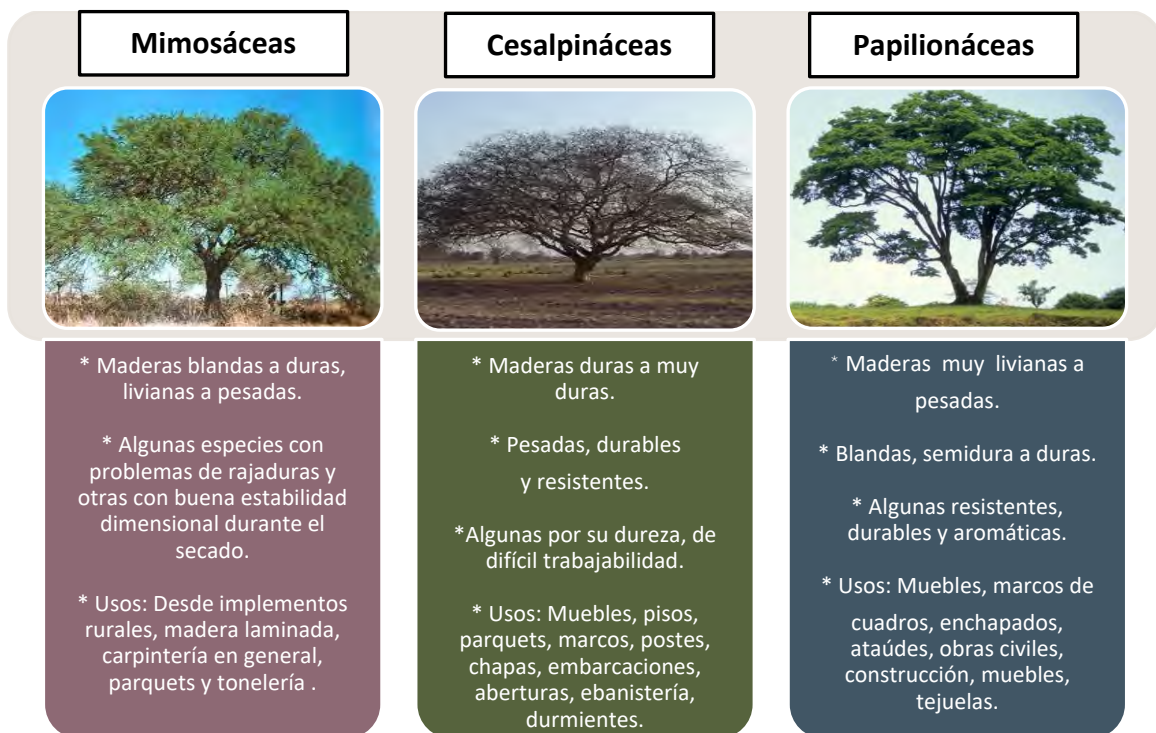
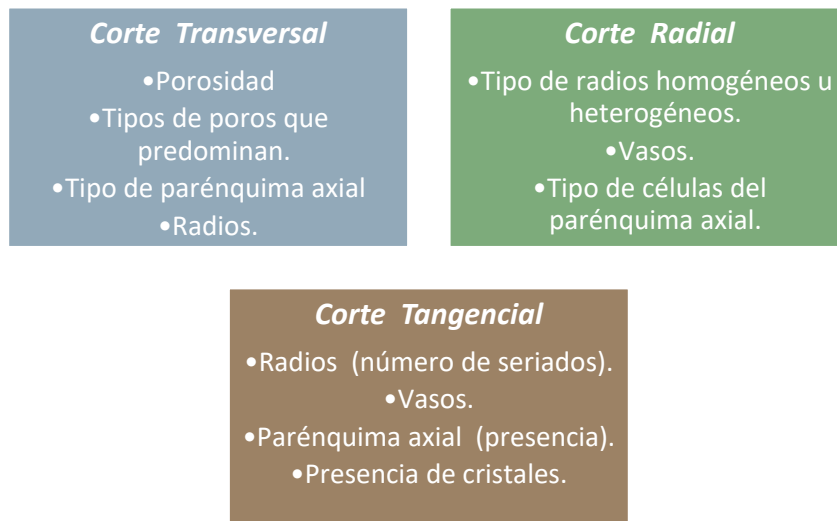


Figura 29. Características y usos de las familias Mimosáceas, Cesalpínáceas y Papilionáceas.

### ACTIVIDAD:

1. Con el material provisto, describir macroscópicamente las maderas de las tres subfamilias de Fabáceas, teniendo en consideración los siguientes parámetros:
  - ❖ Color, Veteado, Textura, Grano, Olor y Brillo.
2. En base a los preparados microscópicos proporcionados, reconocer y esquematizar los elementos que sirven para su diagnóstico, en cada corte de estudio.



3. Realizar un cuadro comparativo de las especies proporcionadas teniendo en cuenta la subfamilia a la que pertenece, sus características macroscópicas y microscópicas, propiedades físicas y los posibles usos de las mismas

### BIBLIOGRAFÍA:

- Dimitri, M. J.; Leonardis, R. F. y J. Santos Biloni. 1999. El nuevo libro del árbol. Tomo I. Especies Forestales de la Argentina Occidental. 1ª Edición. Buenos Aires. El Ateneo. ISBN: 950-02-8467-7. 120 p.
- Dimitri, M. J.; Leonardis, R. F. y J. Santos Biloni. 2000. El nuevo libro del árbol. Tomo II. Especies Forestales de la Argentina Oriental. 3ª Edición. Buenos Aires. El Ateneo. ISBN: 950-02-8474-X. 124 p.
- Giménez, A. M. y P. Hernández. 2008. Biodiversidad en ambientes naturales del Chaco Argentino: Caracterización y aportes para su conservación. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Santiago del Estero, Argentina. ISBN: 978-987-1375-26-4. 130 p.
- Giménez, A. M.; Moglia, J. G. y R. Carrera. 2005. Leguminosas Leñosas. Serie Didáctica. Edita Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. 2005. 80 p.

Giménez, A. M. y J. G. Moglia. 2003. Árboles del Chaco Argentino. Guía para el reconocimiento dendrológico. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Santiago del Estero, Argentina. ISBN: 978-95852-9-1.308 p.

Moglia, J. G.; Giménez, A. M. y S. Bravo. 2007. Tomo II Macroscopía de Madera. Serie Didáctica. Edita Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. ISBN 978-987-1676-46-0. 56 p.

Tinto, J. Situación Forestal Argentina. Clave de identificación de Maderas Argentinas, 1987.

Tortorelli, L. A. 2009. Maderas y Bosques Argentinos. Tomo I. 2º Edición. Buenos Aires. Orientación Grafica Editora. ISBN: 978-987-9260-69-2. 576 p.

Tortorelli, L. A. 2009. Maderas y Bosques Argentinos. Tomo II. 2º Edición. Buenos Aires. Orientación Grafica Editora. ISBN: 978-987-9260-68-5. 592 p.

**SITIOS DE INTERNET:**

- <https://www.sib.gov.ar/#!/ecorregiones>
- <http://www.darwin.edu.ar/>

## Trabajo Práctico N º 19

# Bignoniáceas - Rubiáceas

### OBJETIVO:

- ❖ Reconocer y diferenciar las características macroscópicas y microscópicas en maderas de mayor demanda de las familias Bignoniáceas y Rubiáceas, y determinar sus principales usos.

### INTRODUCCIÓN:

La familia Bignoniáceas está constituida por especies arbóreas, arbustivas o lianas, raramente herbáceas. Hojas por lo general opuestas, sin estípulas, por lo general Hojas simples o compuestas (pinadas, bipinadas y palmadas). Grupo de Holdridge V. El fruto es una cápsula, con semillas aladas.

Unas 650 especies distribuidas ampliamente por lo general propias de regiones tropicales y subtropicales y zonas templadas de ambos hemisferios.

Cuenta con especies de maderas aromáticas de muy buena calidad, entre los que se destacan los géneros; *Handroanthus*, *Jacaranda*, *Tecoma*, *Paulownia* y *Catalpa* (Juárez de Varela, 2012).

Rubiáceas es una gran familia que reúne más 6000 especies distribuidas por toda la tierra, aunque tiene su máxima expresión en los trópicos, donde está representada, sobre todo, por plantas leñosas.

Presenta árboles y arbustos de hojas simples, opuestas (terminales o en verticilos) y con presencia de estípulas interpeciolares. Grupo de Holdridge VI. Poseen corola gamopétala. El fruto es una cápsula, drupa o baya.

Importantes especies pertenecen a esta familia, dentro de las que resaltamos por su importancia económica al café (*Coffea arábica*). En la Argentina esta familia está representada por varios géneros, con especies arbóreas, siendo el más importante desde el punto de vista forestal el género *Callycophyllum* (Giménez y Moglia, 2003).



Figura 30. Características y principales usos de las familias Bignoniáceas y Rubiáceas.

**ACTIVIDAD:**

1. Con el material provisto, describir macroscópicamente las maderas de las familias Bignoniáceas - Rubiáceas, teniendo en consideración los siguientes parámetros:
  - ❖ Color, Veteado, Textura, Grano, Olor y Brillo.
2. En base a los preparados microscópicos proporcionados, reconocer y esquematizar los elementos que sirven para su diagnóstico, en cada corte de estudio.

***Corte Transversal***

- Porosidad
- Tipos de poros que predominan.
  - Tipo de parénquima axial
  - Radios.

***Corte Radial***

- Tipo de radios homogéneos u heterogéneos.
  - Vasos.
- Tipo de células del parénquima axial.

***Corte Tangencial***

- Radios (número de seriados).
  - Vasos.
- Parénquima axial (presencia).
  - Presencia de cristales.

3. Realizar un cuadro comparativo de las especies proporcionadas teniendo en cuenta sus características macroscópicas y microscópicas, propiedades físicas y los posibles usos de las mismas

#### **BIBLIOGRAFÍA:**

Dimitri, M. J.; Leonardis, R. F. y J. Santos Biloni. 1999. El nuevo libro del árbol. Tomo I. Especies Forestales de la Argentina Occidental. 1º Edición. Buenos Aires. El Ateneo. ISBN: 950-02-8467-7. 120 p.

Dimitri, M. J.; Leonardis, R. F. y J. Santos Biloni. 2000. El nuevo libro del árbol. Tomo II. Especies Forestales de la Argentina Oriental. 3º Edición. Buenos Aires. El Ateneo. ISBN: 950-02-8474-X. 124 p.

Giménez, A. M. y J. G. Moglia. 2003. Árboles del Chaco Argentino. Guía para el reconocimiento dendrológico. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Santiago del Estero, Argentina. ISBN: 978-95852-9-1.308 p.

Juárez de Varela, F. 2012. Bignoniaceae Moq. Aportes Botánicos de Salta. Serie Flora. Vol. 2 N° 22. Edición digital. Herbario MCNS, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta. Salta, Argentina. 40 p.

Moglia, J. G.; Giménez, A. M. y S. Bravo. 2007. Tomo II Macroscopía de Madera. Serie Didáctica. Edita Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. ISBN 978-987-1676-46-0. 56 p.

Tinto, J. Situación Forestal Argentina. Clave de identificación de Maderas Argentinas, 1987.

Tortorelli, L. A. 2009. Maderas y Bosques Argentinos. Tomo I. 2º Edición. Buenos Aires. Orientación Grafica Editora. ISBN: 978-987-9260-69-2. 576 p.

Tortorelli, L. A. 2009. Maderas y Bosques Argentinos. Tomo II. 2º Edición. Buenos Aires. Orientación Grafica Editora. ISBN: 978-987-9260-68-5. 592 p.

#### **SITIOS DE INTERNET:**

- <https://www.sib.gov.ar/#!/ecorregiones>
- <http://www.darwin.edu.ar/>



## Trabajo Práctico N º 20

# Apocináceas - Zigofiláceas - Ramnáceas - Sapotáceas

### OBJETIVO:

- ❖ Reconocer y diferenciar las características macroscópicas y microscópicas en maderas de mayor demanda de las familias Apocináceas, Zigofiláceas, Ramnáceas y Sapotáceas, y determinar sus principales usos.

### INTRODUCCIÓN:

La familia Apocináceas está constituida por especies arbóreas y arbustivas, con hojas simples, que son generalmente enteras y opuestas (alternas) sin estípulas, con presencia de látex. o l. El fruto puede ser folículo, cápsula, drupa, baya o sámara, con semillas aladas o no. Con tronco provisto de tubos laticíferos simples.

Constituida por unos 150 géneros y unas 2.000 especies típicas de regiones tropicales, muchas de ellas de importancia como forestales no solo por sus maderas, sino también por la extracción de látex. Otras han sido utilizadas como ornamentales, medicinales, etc. En Argentina se presentan 16 géneros y 41 especies y por su carácter tropical estos géneros se concentran en las provincias del Norte y Noroeste (Zuloaga y Morrone, 1999).

Las especies arbóreas de mayor importancia forestal pertenecen al género *Aspidosperma*, las cuales proporcionan maderas de excelente calidad, con numerosas utilidades en carpintería. Con creosota puede sustituir la madera de quebracho colorado en la fabricación de postes y durmientes de ferrocarril. Excelente para lograr buenas esculturas, también es empleada para la elaboración de carbón y leña de gran poder calórico que no chispea y produce poca ceniza (Escrura, 1981).

La familia zigofiláceas posee plantas subarbustivas, arbustivas y arbóreas, con hojas compuestas paripinnadas, opuestas o alternas, con estípulas espinosas. Grupo de Holdridge VI. Plantas a menudo xerófilas y halófilas, con fruto tipo cápsula, dehiscente o no.

Cuenta con unas 300 especies originarias de regiones tropicales, subtropicales y templadas. Algunas especies de esta familia proporcionan muy buena madera para diversos usos, así como aceites esenciales y aplicaciones medicinales, como *Bulnesia sarmientoi* (palo santo), denominación que se debe al hecho de que su madera, una vez encendida, mantiene la llama durante un tiempo y también al olor agradable y característico que despidе (Tortorelli, 2009).

La familia Ramnáceas posee árboles, arbustos o lianas, con hojas simples, alternas u opuestas, trinervias (campilódromo) o penninervias, ramas dispuestas en zigzag, con espinas o no. Grupo de Holdridge III. Con fruto seco o carnoso, con uno o varios carozos.

Familia de gran distribución en ambos hemisferios, con aproximadamente 900 especies de regiones tropicales y subtropicales, algunas de ellas con frutos comestibles, productoras de colorantes, con propiedades medicinales o bien cultivadas como ornamentales. Comprende varios géneros con especies indígenas en el país; entre ellos *Colletia*, *Condalia*, *Discaria* y *Sarcomphalus*, siendo la especie de mayor importancia económica *Sarcomphalus mistol* (Tortorelli, 2009).

La familia Sapotáceas tiene árboles perennes y arbustos, con presencia de látex y ramificación simpodial. Sus hojas a veces están dispuestas al final de las ramillas, espatuladas, coriáceas, con un olor típico a almendra Grupo de Holdridge I.

Cuenta con alrededor de 800 especies y tienen importancia económica debido a la producción de madera, látex y aceites con varias aplicaciones y frutos comestibles (Cabañas *et al.*, 2005).

Entre los géneros de mayor importancia maderera cabe mencionar a *Bumelia* y *Chrysophyllum*.



Figura 31. Características y usos de las familias Apocináceas, Zigofiláceas, Ramnáceas y Sapotáceas.

**ACTIVIDAD:**

1. Describir macroscópicamente los caracteres organolépticos de las maderas provistas, de las familias Apocináceas, Zigofiláceas, Ramnáceas y Sapotáceas, teniendo en consideración los siguientes parámetros:
  - ❖ Color, Veteado, Textura, Grano, Olor y Brillo.
2. En base a los preparados microscópicos proporcionados, reconocer y esquematizar los elementos que sirven para su diagnóstico, en cada corte de estudio.
3. Realizar un cuadro comparativo de las especies proporcionadas teniendo en cuenta sus características macroscópicas y microscópicas, propiedades físicas y los posibles usos de las mismas

## **BIBLIOGRAFÍA:**

- Cabañas, M.; de la Luz, M.; Lamothe, A. L.; Auárez, D. y Y. Domínguez. 2005. Prácticas de Botánica Morfológica y Sistemática.
- Dimitri, M. J.; Leonardis, R. F. y J. Santos Biloni. 1999. El nuevo libro del árbol. Tomo I. Especies Forestales de la Argentina Occidental. 1º Edición. Buenos Aires. El Ateneo. ISBN: 950-02-8467-7. 120 p.
- Dimitri, M. J.; Leonardis, R. F. y J. Santos Biloni. 2000. El nuevo libro del árbol. Tomo II. Especies Forestales de la Argentina Oriental. 3º Edición. Buenos Aires. El Ateneo. ISBN: 950-02-8474-X. 124 p.
- Ezcurra, C. 1981. Revisión de las Apocináceas de la Argentina. Darwiniana 23: 367-474 pp.
- Giménez, A. M. y J. G. Moglia. 2003. Árboles del Chaco Argentino. Guía para el reconocimiento dendrológico. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Santiago del Estero, Argentina. ISBN: 978-95852-9-1.308 p.
- Moglia, J. G.; Giménez, A. M. y S. Bravo. 2007. Tomo II Macroscopía de Madera. Serie Didáctica. Edita Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. ISBN 978-987-1676-46-0. 56 p.
- Tinto, J. Situación Forestal Argentina. Clave de identificación de Maderas Argentinas, 1987.
- Tortorelli, L. A. 2009. Maderas y Bosques Argentinos. Tomo I. 2º Edición. Buenos Aires. Orientación Grafica Editora. ISBN: 978-987-9260-69-2. 576 p.
- Tortorelli, L. A. 2009. Maderas y Bosques Argentinos. Tomo II. 2º Edición. Buenos Aires. Orientación Grafica Editora. ISBN: 978-987-9260-68-5. 592 p.
- Zuloaga, F.O. y O. Morrone. 1999. Catálogo de Plantas Vasculares de la República Argentina. II. Fabaceae Zygomorphicae. Mongr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 74. 1269 p.

## **SITIOS DE INTERNET:**

- <https://www.sib.gov.ar/#!/ecorregiones>
- <http://www.darwin.edu.ar/>

## Trabajo Práctico N º 21

# Mirtáceas

### OBJETIVO:

- ❖ Reconocer y diferenciar las características macroscópicas y microscópicas en maderas de mayor demanda de la familia Mirtáceas y determinar sus principales usos.

### INTRODUCCIÓN:

La familia Mirtáceas está constituida por especies arbóreas, arbustivas o subarbustivas, aromáticas, de follaje comúnmente persistente. Con hojas simples, opuestas, (alternas en algunos géneros como *Eucaliptus*), enteras, sin estípulas, con presencia de puntos traslúcidos en el mesófilo. El fruto es una drupa, baya o cápsula.

Cuenta con alrededor de 3.000 especies originarias de las regiones tropicales. Existen especies con diversas utilidades como ser frutos comestibles, productos aromáticos y maderero, con diversos fines productivos.

En nuestro país existen numerosas especies nativas de interés forestal como *Blepharocalyx salicifolius* (horco-molle) presente en la Selva tucumano- boliviana y utilizada para carpintería, construcciones, pisos, parquets; *Luma apiculata* (arrayán) en los Bosques Andino Patagónicos y *Eugenia pungens* (mato) en la Selva tucumano-boliviana.

También se cultivan numerosas especies exóticas con fines foresto-industriales principalmente del género *Eucalyptus*.

El género *Eucalyptus* contiene más de 700 especies, con diversas variedades, híbridos naturales y artificiales. Árboles de gran porte y altura, hasta pequeños arbustos, abarcando cerca del 95% del área forestal natural de Australia y Tasmania (Mangieri y Dimitri, 1971).

A nivel mundial, el eucalipto se ha plantado inicialmente con objetivos celulósicos y energéticos, y en menor medida para tableros, por lo que no se puso mayor atención en la calidad para madera sólida, y las altas densidades de plantación no favorecieron el desarrollo de buenos diámetros. Al año 2000 se contaba con 13,6 millones de ha plantadas de eucaliptos, lo que representa algo menos del 10 % de las forestaciones implantadas totales mundiales, de las cuales más del 50% se encuentran en sólo 2 países: Brasil y la India. (Flynn & Shield, 1999).

Los eucaliptos fueron introducidos en la Argentina hace poco más de 100 años, y con tanto éxito que se generalizaron las plantaciones de estas especies por su mayor productividad frente a otras especies en suelos secos e infértiles, buena tolerancia a sequías y altas temperaturas, combinadas con crecimiento rápido cuando hay buena disponibilidad de agua y buena penetración radicular. Otra ventaja es su tolerancia a suelos salinos, a heladas y su excelente capacidad de rebrote de cepas.

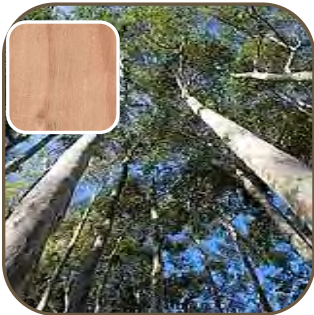
Dicho género se cultiva en diferentes regiones del país, como el NEA (Entre Ríos, Corrientes y Misiones); NOA (Chaco, Norte de Santa Fé, Santiago del Estero, Tucumán, Salta y Jujuy.) y Centro (Delta de Buenos Aires, Córdoba).

## Tipos de *Eucaliptos*



### *Eucaliptos colorados*

- Maderas pesadas a muy pesadas, difíciles de trabajar y secar. Problemas de rajaduras. Productos de alto valor.
- Aptas para fines industriales como paneles aglomerados, paneles de fibra, pulpa para pael, aserrado para tarimas, carpintería rural, pisos, parquets, postes, carbón, leña y aceites esenciales.
- Especies más comunes: *E. camaldulensis*, *E. tereticornis* y *E. sideroxylon*.



### *Eucaliptos blancos*

- Maderas blandas y livianas, fáciles de aserrar y secar, con buenos rendimientos, poca contracción y alabeo. Buenos lustres. Veteados poco notables. Productos de alto valor.
- Utilizadas para aserrados, postes preservados, mezcla para celulosa y tableros aglomerados, las piezas largas se destinan a tablas y tirantes, y las piezas cortas a cajonería, también aceites esenciales.
- Especies más cultivadas: *E. grandis* y *E. saligna*.



### *Eucaliptos rosados*

- Maderas semiblandas y semipesadas. Fáciles de aserrar y difícil de secar. Veteados poco notables. Productos de alto valor. Buenos acabados, problemas de colapso. Poco durable.
- Utilizadas para aserrados, pasta celulósica y tableros aglomerados, cajonería, leña y carbón.
- Especies más cultivadas: *E. globulus* y *E. viminalis*.

Figura 32. Principales características y usos de la madera del género *Eucaliptos*.

**ACTIVIDAD:**

1. Realizar una búsqueda bibliográfica guiada de material referido a rendimientos, problemas de secado, trabajos realizados en Argentina y nuestra región.
2. Comparar a nivel macroscópico los diferentes caracteres organolépticos (Color, Veteado, Textura, Grano, Olor y Brillo) de las siguientes especies:
  - *E. glóbulus*,
  - *E. camaldulensis*.
  - *E. sideroxylon*
  - *E. grandis*.
3. En base a los preparados microscópicos proporcionados, reconocer y esquematizar los elementos que sirven para su diagnóstico, en cada corte de estudio.
4. Realizar un cuadro comparativo de las especies proporcionadas teniendo en cuenta sus características macroscópicas y microscópicas, propiedades físicas y los posibles usos de las mismas

**BIBLIOGRAFÍA:**

- Cozzo, D. 1995. Silvicultura de Plantaciones Maderables, Orientación Gráfica, Buenos Aires, Tomo II, pp. 719-833.
- Dimitri, M. J.; Leonardis, R. F. y J. Santos Biloni. 1999. El nuevo libro del árbol. Tomo I. Especies Forestales de la Argentina Occidental. 1º Edición. Buenos Aires. El Ateneo. ISBN: 950-02-8467-7. 120 p.
- Dimitri, M. J.; Leonardis, R. F. y J. Santos Biloni. 2000. El nuevo libro del árbol. Tomo II. Especies Forestales de la Argentina Oriental. 3º Edición. Buenos Aires. El Ateneo. ISBN: 950-02-8474-X. 124 p.
- Eldridge, Ken,; Davidson, J. y WYK. G. Hardwood. 1994. Eucalypt Domestication and breeding. Claredon Press Oxford. 287 p.
- Flynn, R and E. Shield. 1999. Eucalyptus progress in higher value utilization, a global review, USA.
- IUFRO. 1997. Conference on Silviculture and Improvement of Eucalyptus Salvador. Brasil.
- Giménez, A. M. y J. G. Moglia. 2003. Árboles del Chaco Argentino. Guía para el reconocimiento dendrológico. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Santiago del Estero, Argentina. ISBN: 978-95852-9-1.308 p.

Moglia, J. G.; Giménez, A. M. y S. Bravo. 2007. Tomo II Macroscopía de Madera. Serie Didáctica. Edita Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. ISBN 978-987-1676-46-0. 56 p.

Ramilo, D. 2015. Especies Forestales. Exposición para el Curso de Introducción a la Dasonomía de la FCAYF - UNLP. Disponible en Aula virtual, curso de Dasonomía, Plantaciones Forestales.

Tinto, J. Situación Forestal Argentina. Clave de identificación de Maderas Argentinas, 1987.

Tortorelli, L. A. 2009. Maderas y Bosques Argentinos. Tomo I. 2º Edición. Buenos Aires. Orientación Grafica Editora. ISBN: 978-987-9260-69-2. 576 p.

Tortorelli, L. A. 2009. Maderas y Bosques Argentinos. Tomo II. 2º Edición. Buenos Aires. Orientación Grafica Editora. ISBN: 978-987-9260-68-5. 592 p.

**SITIOS DE INTERNET:**

- <https://www.sib.gov.ar/#!/ecorregiones>
- <http://www.darwin.edu.ar/>