



**Nombre de la actividad curricular: MATERIALES FIBROSOS: ESTRUCTURA Y PROPIEDADES FÍSICAS**

**Modalidad de la actividad:** Curso teórico-práctico

**Carácter:** Optativa

**Docentes responsables:** Dra. María Cristina Area  
Dra. Marta Yajía

**Carga horaria teórica:** 20 hs

**Carga horaria práctica:** 20 hs

**Carga horaria total:** 40 hs

**Duración en semanas:** a definir

**Objetivos de la actividad curricular:** Formar al alumno en el conocimiento de la anatomía, estructura y propiedades de los recursos utilizados como materias primas fibrosas, madereras y no madereras. *Objetivos específicos:* Introducir al alumno al conocimiento de los recursos utilizados como materias primas, forestales y no forestales. Familiarizar al alumno con los conocimientos básicos de biología vegetal. Proporcionar al alumno los conocimientos de la estructura macro, micro y ultramicroscópica de las materias primas utilizada en la fabricación de papel, y su importancia en los procesos de fabricación de papel.

**Contenidos de la actividad curricular:**

*1- Naturaleza fibrosa del papel.* Fibras vegetales y entramado fibroso. Clasificación de las fibras utilizadas en la industria papelera. Fibras vegetales. Fibras no vegetales. Materias primas fibrosas. Papel a partir de fibras sintéticas. Tendencias.

*2- El reino vegetal.* Botánica. Taxonomía. Clasificación botánica. Gymnospermas. Angiospermas. Nomenclatura científica. Nomenclatura técnica. Biomas. Los bosques naturales e implantados en el mundo. Los bosques naturales e implantados en Argentina Maderas en la industria de pulpa y papel.

*3- Estructura de la madera*

3.1. El tronco. Planos de observación. Albura y durámen. Anillos de crecimiento anual. Xilología. Caracteres estéticos.



3.2. Estructura macroscópica (macroestructura) de coníferas y latifoliadas. Madera temprana y tardía. Radios leñosos. Canales resiníferos y gumíferos. Formas de distribución del parénquima. Claves de identificación.

3.3. Estructura microscópica (microestructura) de coníferas y latifoliadas. Cortes transversales, radiales y tangenciales.

3.4. Elementos anatómicos de la madera. Análisis microscópico de los elementos celulares de coníferas y latifoliadas. Traqueidas. Fibras. Parénquima.

3.5. Identificación de géneros/especies. Coníferas. Puntuaciones de campos de crecimiento. Latifoliadas. Elementos vasculares. Proporción de tejidos.

4- *La Célula y los tejidos*. La célula vegetal viva. Los tejidos. Meristemas. El cambium. Estructura primaria y secundaria.

5- *Recursos fibrosos no leñosos*. Definiciones. Otros recursos. Utilización como fibras papeleras. Estructura del tallo de las monocotiledóneas. Tipos de elementos celulares. Recursos anuales. Esparto, Bagazo, Pajas. Cañas, Bambú. Fibras liberianas: lino yute, kenaf.

6- *Sistemas conductores*. Sistema de conducción y almacenado de alimentos. Sistema de conducción de agua. Fisiología comparada entre Gymnospermas y angiospermas. Puntuaciones y sistema vascular.

7- *Ultraestructura*. Ultraestructura de la pared celular. Origen y naturaleza. Los componentes químicos de la pared. La lámina media. La pared primaria. La pared secundaria. La pared terciaria. La estructura fibrilar. Puntuaciones. Esculturas de las paredes celulares. Distribución de los constituyentes químicos a través de la pared.

8- *Caracteres no deseados de la madera*. Madera de reacción. Nudos. Madera deteriorada. Lesiones en los tejidos. Corteza Otros.

9- *Relaciones fibra-pulpa*. Dimensiones de los elementos celulares. Longitud de fibra. Ancho de fibra. Espesor de pared celular. Peso por unidad de longitud de fibras. Angulo fibrilar. Relaciones con el diámetro y con la altura. Variaciones con la edad del árbol. Relaciones biométricas. Relaciones entre características fibrosas y propiedades de las pulpas.

10- *Propiedades físicas de la madera*. Sistema madera-agua. Modelo físico. Higroscopicidad. Hinchamiento. Histéresis. Humedad y propiedades físicas. Propiedades de cambio dimensional. Penetración e impregnación. Porosidad. Densidad. Distintas formas de expresar la densidad. Densidad y propiedades papeleras.



**Modalidad de evaluación:** Mapas conceptuales de las unidades 1 a 10 (contarán un 25% de la nota final). Carpeta con informes de los Trabajos Prácticos (contarán un 25% de la nota final). Evaluación final (contará un 50% de la nota final).

**Bibliografía de la actividad curricular:**

1. Autores varios, El nuevo libro del árbol - Tomo I: Especies forestales de la Argentina occidental – editorial El Ateneo, 1998
2. Autores varios, El nuevo libro del árbol - Tomo II: Especies forestales de la Argentina oriental - editorial El Ateneo ,1998
3. Autores varios, The Physics and Chemistry of Wood Pulp Fibers (A project of the Paper Physics Committee) – University Microfilms International, 1954
4. Burger, L.M.; Richter, H.G., Anatomia da madeira – editorial: Livraría Nobel S.A., 1991
5. Chang, Ying-Pe, Anatomy of Common Northern American Pulpwood Barks (TAPPI monograph series N° 14) - TAPPI, 1954
6. Colom Pastor, J., Estudio de la madera para la fabricación de pastas - ETSII Terrassa, 1983
7. Dadswell, H.E., The Anatomy of Eucalypt Woods, CSIRO, Australia, 1972
8. D'Ambrosio de Argueso, A., Manual de técnicas en histología vegetal
9. Devoto F., Rothkugel M., Índice de la flora leñosa argentina – Publicación Miscelánea N° 14, Ministerio de Agricultura Rep. Argentina, 1942
10. Fengel; D., Wegener G., Wood: Chemistry, Ultrastructure, Reactions – Walter de Gruyter, 1984
11. Foulger, A.N., Clases prácticas sobre las propiedades de la madera – Centro Regional de Ayuda Técnica, 1972
12. García Hortal, J., Constituyentes fibrosos de pastas y papeles (morfología -análisis microscópico) – ETSII Terrassa, 1988
13. García Hortal, J., Fibras papeleras de origen natural – ETSII Terrassa, 1983
14. Gattuso, M.A., Conocimientos básicos de técnicas histológicas en materia vegetal – Universidad Nacional de Rosario (Facul. De Agronomía), 1983
15. Hilton, N.R., Microscopia de la madera – Celulosa Argentina S. A. ,1973
16. Isenberg, I.H., Pulp and paper microscopy – The Institute of Paper Chemistry, 1967
17. IAWA List of Microscopic features for hardwood Identification, IAWA Bulletin, New series Vol 10 (3) 1989



18. Kocurek, M.J., Stevens, C.F.B., Pulp and paper manufacture Vol. I: Properties of fibrous- raw materials and their preparation for pulping – Joint Textbook Committee of the Paper Industry, 1983
19. Latzina E., Index de la flora dendrológica argentina - 1937
20. Mc Daniels, A. Una introducción a la anatomía vegetal (capítulos II y IV)
21. Mollring, F.K., La microscopía desde el principio – Zeiss.
22. Parham, R.; Gray, R., The practical identification of wood pulp fiber – TAPPI Press, 1990
23. Pascutti, R., Introducción a la problemática del kino (quino) en elaboraciones de pastas de eucalipto blanqueado al bisulfito de calcio – Celulosa Argentina S. A., 1986
24. Rodríguez, E., Curso: Microscopia de fibras – CICELPA, 1980
25. Sanjuán Dueñas, R., Obtención de pulpas y propiedades de las fibras para papel – Universidad de Guadalajara (Dep. de Madera, celulosa y papel), 1997
26. Castro Silva, J. de, Caracterização da madeira de *Eucalyptus grandis* hill ex. maiden, de diferentes idades, visando a sua utilização na indústria moveleira, Tesis doctoral, Curitiba, 2002.
27. Tinto J.C, Tecnología de la madera –Secretaría de planeamiento de la provincia de Misiones, 1980
28. Tortorelli L., Maderas y bosques argentinos - (capítulos 1 al 4) 1937

#### *Fichas de identificación*

1. <http://www.rjbalcala.com/fdc1.htm>
2. <http://www2.fpl.fs.fed.us/Tech.heets/techmenu.html>
3. <http://www.uco.es/organiza/servicios/jardin/cd1/Maderas%20CITES/principal.htm>
4. <http://biodiversity.uno.edu/delta/wood/spanish/www/mimacman.htm>

#### *Elementos celulares, tejidos, ultraestructura, identificación*

1. <http://courses.ncsu.edu/WPS202/pits/pits.html>
2. [http://www.inea.uva.es/servicios/histologia/inicio\\_real.htm](http://www.inea.uva.es/servicios/histologia/inicio_real.htm)
3. <http://sites.netscape.net/jemarcen/botany/traits/tejidos.html>
4. <http://gened.emc.maricopa.edu/bio/bio181/BIOBK/BioBookPLANTANATII.html>
5. [http://www.rrz.uni-hamburg.de/biologie/b\\_online/ereg/eindexfr.htm](http://www.rrz.uni-hamburg.de/biologie/b_online/ereg/eindexfr.htm)

#### *Características generales y Propiedades físicas de maderas*

1. <http://fi.uady.mx/madera/amad/indice1.htm>
2. <http://www.geocities.com/cokevilchez/madera.htm>
3. <http://www.beach.hack.ai/woods.html>
4. [http://www.lib.ncsu.edu/archives/forestry/hough/WoodsPart\\_I.html](http://www.lib.ncsu.edu/archives/forestry/hough/WoodsPart_I.html)
5. <http://www.woodcollectors.org/standard1.htm>



6. <http://www2.fpl.fs.fed.us/tech.heets/techmenu.html>

#### *Biología*

1. <http://www.botanik.uni-bonn.de/conifers/index.htm>
2. <http://www.botanik.uni-bonn.de/conifers/links.htm>
3. <http://www.botanical.com/botanical/mgmh/e/eucaly14.html>
4. <http://www.westwaleswillows.co.uk/thewillows.html>
5. <http://www.fs.fed.us/database/feis/plants/tree/>
6. <http://www.rook.org/earl/bwca/nature/trees/>
7. <http://www.esb.utexas.edu/mauseth/weblab/>
8. [http://www.uri.edu/artsci/bio/plant\\_anatomy/glossary.html](http://www.uri.edu/artsci/bio/plant_anatomy/glossary.html)
9. <http://www.biosci.ohio-state.edu/~plantbio/Courses/pb101/SU03/>
10. <http://www.lima.ohio-state.edu/biology/stems.html>
11. <http://www.life.umd.edu/CBMG/faculty/wolniak/wolniakmitosis.html>
12. <http://www.biologia.arizona.edu/cell/tutor/mitosis/cells2.html>
13. <http://www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/e00/contents.htm>
14. <http://www.science.smith.edu/departments/Biology/Bio111/xsmith/plants/default.html#plant%20cell>
15. <http://www.unlv.edu/Colleges/Sciences/Biology/Schulte/Anatomy/Anatomy.html>
16. <http://www.forestry.gov.uk/forestry/infd-4xgjc8>
17. <http://www.efn.uncor.edu/dep/biologia/intrbiol/corteza.htm>

#### *Links maderas*

1. <http://www.woodcollectors.org/standard1.htm>
2. <http://www.ee.oulu.fi/~olli/Projects/Lumber.Grading.html>

#### *Glosarios de términos*

1. <http://www.inea.uva.es/servicios/histologia/glosario.htm>
2. [http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/telesec/curso2/htmlb/sec\\_106.html](http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/telesec/curso2/htmlb/sec_106.html)
3. <http://gened.emc.maricopa.edu/bio/bio181/BIOBK/BioBookgloss.html>