

## 0.1. - IMPORTANCIA ECONOMICA DE LA PRODUCCION MADERERA.

### 0.1.1.- ZONAS MADERERO-FORESTALES DEL MUNDO.

La zona ocupada por el bosque, o de carácter fundamentalmente forestal, se estima aproximadamente en 4.000 millones de hectáreas, es decir, casi 1/3 de la superficie terrestre y el doble de la dedicada a la agricultura.

De esta superficie se hace la siguiente clasificación:

- Bosque virgen .....	2.000 millones de hectáreas
- Zona de explotación .....	1.400 " "
- Zona rasa .....	600 " "

De las mil cuatrocientos millones de hectáreas de bosque en explotación, únicamente 350 millones se considera que están ordenados.

Las especies comerciales de maderas que hoy utiliza la industria, se suelen agrupar de la forma siguiente:

- CONIFERAS
- FRONDOSAS DE LA ZONA TEMPLADA
- FRONDOSAS DE LA ZONA TROPICAL

La potencialidad productiva de los bosques en explotación es la siguiente:

- Coníferas .....	35 %
- Frondosas de la zona templada .....	15 %
- Frondosas de la zona tropical .....	50 %

Las especies de maderas conocidas hoy día se aproximan a 17.000, aunque las que tienen importancia comercial son, por el momento, unas dos mil, de ellas:

- 500 son Coníferas.

- 1,500 son Frondosas.

De las coníferas, el género con mayor número de especies en explotación lo constituye el de los Pinus, con quince, seguido de los Podocarpus, con once, y de los Abies y Larix con seis cada uno.

De las frondosas de la zona boreal, los géneros con mayor número de especies explotadas son los Populus, Quercus (6), Ulmus (5), Juglans (4), Fagus (6), Acer (12) y Fraxinus (5).

De las zonas tropicales las Ocoteas (6), las Dalbergias (7), Pterocarpus (5), Entandrophragmas (4), Terminalias (5), Eucalyptus (7), Mimusops (6), Diospyros (5).

#### 0.1.2. - GENEROS Y ESPECIES MADERABLES DE IMPORTANCIA COMERCIAL Y TECNICA.

Las plantas leñosas, productoras de madera, se clasifican en árboles, arbustos, matorral y bejucos.

Arbol. Planta leñosa que alcanza una altura de, por lo menos, 6 m. al lograr su madurez en su climax, generalmente tiene un tronco principal.

Arbusto. Planta leñosa que raramente alcanza los seis metros de altura en su climax.

Matorral. Planta leñosa de tallo bajo y muy ramificado.

Bejucos. Plantas leñosas sarmentosas.

Si a las características de vegetales productores de madera añadimos la de sus posibilidades técnico-económicas, de los grandes grupos de clasificación botánica, nos quedan como productores de madera, únicamente las Gimnospermas y las Angiospermas.

#### Gimnospermas.

Coníferas. Este orden con más de 16 géneros y cerca de 500 especies, tiene como producto forestal principal la madera conocida en el mercado con el nombre de resinosas. La importancia económica se debe a:

- 1) Son vegetales gregarios, cubriendo grandes superficies con especies puras.
- 2) Su máximo desarrollo lo adquieren en las zonas frío-templadas, donde se asienta la parte de la población mundial económicamente más desarrolla-

da, y por tanto, con mayor demanda de materias primas.

- 3) La conformación, tronco generalmente con poca ramificación y pequeña corona de ramas, facilita su transformación industrial.
- 4) La homogeneidad de la estructura de la madera, las hace fácilmente trabajables y de amplio campo de utilización.

### Angiospermas.

En las Angiospermas tenemos dos grupos diferenciables desde el punto de vista de estructura de madera.

#### - Monocotiledoneas.

Los tejidos vasculares mantienen a lo largo del desarrollo del vegetal su individualidad y están dispersos en el tronco, lo que impide el despiece del mismo. Debido a ello la única utilización industrial posible es en rollo o tronco. Así, las que alcanzan dimensiones comerciales no han encontrado otro empleo que el de pilares, postes y puntales.

#### - Dicotiledoneas.

Los tejidos vasculares están agrupadas en anillos de crecimiento formando un conjunto que, permite su elaboración mecánica.

Las dicotiledoneas constituyen la fuente productora de las maderas conocidas comercialmente con el nombre de frondosas. La variedad de sus elementos estructurales, dá como resultado una gran cantidad de tipos de maderas desde sus puntos de vista físico, mecánico y estético, siendo, por otra parte, su identificación a simple vista, en general, más sencilla. Los órdenes y géneros productores de madera se recopilan a continuación.

La presencia de una madera en el mercado, y por consiguiente, la existencia del nombre comercial y delimitación del número de nombres comerciales viene regida por las características siguientes:

- 1 - calidad y utilidad,
- 2 - disponibilidad,
- 3 - accesibilidad de su explotación,
- 4 - conjunto de especies de un mismo nombre comercial, por su similitud de características y aplicaciones, aunque pertenezcan a especies botánicas diferentes.

De acuerdo con lo expuesto resumimos a continuación las especies maderables más importantes ordenadas por familias y géneros, con referencia de la ficha del IFIE

y publicación en español donde puede estudiarse.

### 0.1.21. - Gimnospermas.

Coníferas.

#### 0.1.21.1. - Taxaceae.

La familia taxaceae comprende cuatro géneros, Austrotaxus, Amentotaxus, Taxus y Torreya, los dos últimos de la zona templada. Está constituida por trece especies.

La estructura anatómica se caracteriza por la ausencia de parénquima leñoso, canales resiníferos y traqueidas radiales; las traqueidas verticales tienen engrosamientos helicoidales.

El género y especie más importante, desde el punto de vista maderero, es el:

Taxus. (Tejos).

1. *T. baccata*, L. (TEJO). Coníferas españolas, IFIE. E/1.

#### 0.1.21.2. - Podocarpaceae.

Esta familia que algunos botánicos incluyen en las Taxaceae comprende siete géneros y unas 100 especies de árboles y arbustos. Los más importantes desde el punto de vista maderero son: *Dacrydium* (20 especies, Oceanía y Chile), *Phyllocladus* (6 especies, Oceanía), *Podocarpus* (70 spp.; zona subtemplada).

La estructura de la madera es: Traqueidas con punteaduras areoladas en una sola línea o en pares; sin engrosamientos helicoidales; sin canales resiníferos; parénquima numeroso, difuso o en bandas irregulares; radios uniseriados de 1-30 células de altura.

Los géneros y especies más importantes son:

Dacrydium:

1. *D. Cupressinum*, Sol. (RIMU). AZ/2
2. *D. elatum*, Roxb. - (SEMPILOR). SA/3
3. *D. Franklinii*, Hook. (PINO HUON). AZ/4

Phyllocladus:

1. *P. rhomboidalis*, A. Rich. (PINO CELERY). AZ/5.

### Podocarpus.

- |  |         |
|--|---------|
| 1. <i>P. spicatus</i> , R. Br. (MATAI).                          | AZ/6    |
| 2. <i>P. dacrydioides</i> , A. Rich. (PINO BLANCO NUEVA ZELANDA) | AZ/7    |
| 3. <i>P. Totara</i> , G. Benn. (TOTARA)                          | AZ/8    |
| 4. <i>P. spp.</i> (MANIO/PODIO).                                 | HA/AF/9 |

### 01.21.3. - Araucariaceae.

Familia muy pequeña constituida por dos géneros con unas treinta especies, muy extendidas en la era terciaria pero actualmente localizada en el hemisferio sur. El género AGATHIS con 20 especies se extiende por Filipinas, China, Malasia, Australia y Nueva Zelanda; el ARAUCARIA con doce especies se extiende por Australia, Nueva Zelanda y América del Sur.

El aspecto y características es el del género Pinus.

#### Araucaria.

- |  |       |
|--|-------|
| 1. <i>A. angustifolia</i> , O. Ktze. (PINO PARANA).  | HA/10 |
| 2. <i>A. araucana</i> , K. Koch. (ARAUCARIA). Chile. | HA/11 |
| 3. <i>A. bidwillii</i> Hook. (PINO BUNYA).           | ZA/12 |
| 4. <i>A. cunninghamii</i> , Sweet. (PINO HOOP).      | ZA/13 |

#### Agathis. (Kauris).

- |   |       |
|---|-------|
| 1. <i>A. australis</i> , Salisb. (KAURI).         | ZA/14 |
| 2. <i>A. palmerstonii</i> , F.v.M. (PINO KAURI).  | ZA/15 |
| 3. <i>A. vitiensis</i> , B.H. (KAURI DE FIDJIAN). | ZA/16 |

### 01.21.4. - Pinaceae.

Constituye la familia más importante como productora de madera; comprende 7 géneros y unas 210 especies. Aunque algunas de las especies crecen en regiones cálidas y húmedas, muy pocas viven en las regiones bajas tropicales.

Duramen amarillento o pardo claro a pardo rojizo o rosáceo.

Brillo de grande a elevado, olor diferenciado en algunas especies (*Cedrus*) agradable y desagradable cuando fresca en algunos *Abies* y *Tsugas*.

De ligeras y blandas a pesadas.

Grano de fino a más bien basto.

La estructura anatómica general de la madera es la siguiente:

Anillos de crecimiento muy marcados. Traqueidas con punteaduras areoladas grandes en las paredes radiales, las de las paredes tangenciales muy pequeñas y referidas a la madera de verano. Radios leñosos uniseriados o biseriados en parte, excepto los géneros que tienen canales resiníferos; traqueidas radiales en todos los géneros menos en el *Abies*. Parénquima longitudinal ausente, o reducido a células aisladas en las últimas capas de la madera de verano.

Canales resiníferos en los géneros *Larix*, *Picea*, *Pinus*, *Pseudotsuga*, con células epiteliales delgadas en el género *pinus* y gruesas en los otros.

Abies. Zona templada del Hemisferio Norte.

1. *A. alba*, Mill. (ABETO). (Coníferas españolas IFIE). E/17
2. *A. grandis*, Lindl. (ABETO BLANCO AMERICANO). NA/18
3. *A. lasiocarpa*, Nutt (ABETO ALPINO). NA/19
4. *A. amabilis*, Forb. (ABETO AMABLE). NA/20
5. *A. balsamea*, Mill. (ABETO DE BALSAMO). NA/21
6. *A. nobilis*, Lindl. (ABETO NOBLE). NA/22

Pseudotsuga.

1. *P. taxifolia* (Poir) Britt. Parte occidental de América y Oriental de Asia. (Abeto Douglas) Pino de Columbia. Pino de Columbia Británica. (PINO OREGON) NA/23

Tsuga. (Hemlocks).

1. *T. heterophylla* Sarg. (HEMLOCK OCCIDENTAL) NA/24
2. *T. mertensiona* (Bong). (HEMLOCK NOROESTE) NA/25
3. *T. canadensis*, L. Carr. (HEMLOCK DEL CANADA). Parte oriental de Norteamérica. NA/26

Picea. Piceas. Zona templada del Norte.

1. *P. abies* Karst. (ABETO ROJO) E/27
2. *P. sitchensis* Carr. (PICEA PLATEADA). NA/28
3. *P. glauca* (Moench) Voss. (PICEA BLANCA DEL CANADA) NA/29.
4. *P. rubens*, Sarg. (PICEA ROJA DEL CANADA) NA/30
5. *P. engelmannii*, Engelm. (PICEA ENGELMAN) NA/31
6. *P. mariana* (Mill.) B.S.P. (PICEA NEGRA) DEL CANADA. NA/32.

Larix. (Alerces). Hemisferio Norte.

1. *L. decidua*, Mill. (ALERCE COMUN). E/33

- |   |       |
|---|-------|
| 2. <i>L. leptolepis</i> , Gord. (ALERCE DEL JAPON).   | A/34  |
| 3. <i>L. eurolepis</i> , A. Henry (ALERCE DUNKELD).   | NA/35 |
| 4. <i>L. sibirica</i> , Ledeb (ALERCE DE SIBERIA).    | E/36  |
| 5. <i>L. laricina</i> , K. Koch. (ALERCE TAMARAC).    | NA/37 |
| 6. <i>L. occidentalis</i> , Nutt. (ALERCE AMERICANO). | NA/38 |

Cedrus. (Cedros). Norte de Africa y Asia.

- |   |       |
|---|-------|
| 1. <i>C. deodara</i> , Loud. (CEDRO DEL HIMALAYA).  | A/40  |
| 2. <i>C. atlántica</i> , Man. (CEDRO DEL ATLAS)     | AF/41 |
| 3. <i>C. libanotica</i> , Link. (CEDRO DEL LIBANO). | A/42  |

Pinus. (Pinos). Hemisferio Norte.

- |   |         |
|---|---------|
| 1. <i>P. sylvestris</i> , L. (PINO SILVESTRE), (Coníferas españolas IFIE)       | E/43    |
| 2. <i>P. nigra</i> , Arn. (PINO LARICIO). (Coníferas españolas IFIE)            | E/44    |
| 3. <i>P. banksiana</i> , Lamb. (PINO GRIS DE AMERICA). América del Norte.       | NA/45   |
| 4. <i>P. contorta</i> , Dougl. (PINO MURRAY)                                    | NA/46   |
| 5. <i>P. uncinata</i> , Mill. (PINO NEGRO). (Coníferas españolas, IFIE)         | E/47    |
| 6. <i>P. resinosa</i> , Ait. (PINO ROJO AMERICANO)                              | NA/48   |
| 7. <i>P. pinaster</i> , Ait. (PINO NEGRAL) (Coníferas españolas, IFIE)          | E/49    |
| 8. <i>P. palustris</i> , Mill. y <i>P. spp.</i> (PINO PALUSTRE)                 | NA/50   |
| 9. <i>P. ponderosa</i> , Dougl. (PINO PONDEROSA)                                | NA/51   |
| 10. <i>P. elliotii</i> , Engelm. (PINO ELLIOTI).                                | NA/52   |
| 11. <i>P. strobus</i> , L. (PINO BLANCO AMERICANO)                              | NA/53   |
| 12. <i>P. lambertiana</i> , Dougl. (PINO DE AZUCAR).                            | NA/54   |
| 13. <i>P. cembra</i> , L. (PINO CEMBRO, CEDRO DE SIBERIA)                       | E/55    |
| 14. <i>P. koraiensis</i> , Sieb. (PINO DE MANCHURIA),                           | A/56    |
| 15. <i>P. radiata</i> D. Don. (PINO INSIGNE). (Coníferas españolas, IFIE).      | NA/E/57 |
| 16. <i>P. halepensis</i> , L. (PINO CARRASCO). (Coníferas españolas, IFIE).     | E/58    |
| 17. <i>P. canariensis</i> , Smith. (PINO CANARIO). (Coníferas españolas, IFIE). | E/59    |
| 18. <i>P. pinea</i> , L. (PINO PIÑONERO). (Coníferas españolas, IFIE)           | E/60    |
| 19. <i>P. monticola</i> , Dougl. (PINO ARGENTADO).                              | NA/61   |
| 20. <i>P. echinata</i> , Mill. (PINO ECHINATA)                                  | NA/62   |
| 21. <i>P. rigida</i> , Mill. (PINO DURO / PINO BRONCO)                          | NA/63   |
| 22. <i>P. taeda</i> , L. (PINO TEA).  | NA/64   |

01.21.5. - Taxodiaceae.

Constituida por ocho géneros y cerca de una docena de especies: un género (*An-throtaxis*) es de Tasmania; cinco (*Cryptomeria*, *Glyptostrobus*, *Cunninghamia*, *Sciadopit-*

tys y Taiwania), son chinos o japoneses, y dos (Sequoia y Taxodium), americanos.

Los Cryptomeria y Cunninghamia son de importancia económica en Asia y el Sequoia y Taxodium en América.

Los géneros y especies más importantes desde el punto de vista maderero son:

Sequoia. (Sequoias)

1. *S. sempervirens*, Endl. (SEQUOIA). NA/65

Taxodium. (Ciprés de Pantanos).

1. *T. distichum*, Rich. (CIPRES CALVO). NA/66

Cryptomeria. (Ciprés) Asia Oriental.

1. *C. japonica*, D. Don. (CIPRES DEL JAPON). A/67

01.21.6. - Cupresaceae.

Familia con cerca de 16 géneros y 130 especies de arbustos y árboles pequeño o grandes. Ampliamente distribuidos en todo el mundo, aunque principalmente en las zonas templadas.

En general, las maderas de estas especies tienen olores, fragancia, grano fino y uniforme, fibra recta, fáciles de trabajar y durabilidad. El color del duramen varía desde amarillo pálido hasta rojizo y purpúreo, la albura blanca, claramente señalada. En cuanto a densidad tenemos desde ligeras y blandas a relativamente pesadas y duras.

La estructura anatómica de las maderas de esta familia es:

Anillos de crecimiento, presentes, frecuentemente muy diferenciados.

Traqueidas, rectangulares, redondeadas o variables en la sección transversal; punteaduras radiales principalmente uniseriadas en ocasiones biseriadas y raramente multiseriadas en la madera de primavera, las punteaduras de los campos de cruce cupresaceae, esculturas de la pared celular especiales (Callitris).

Radios leñosos, típicamente uniseriados, en ocasiones biseriados de altura máxima de 10 a 40 células; depósitos de resinas frecuentes traqueidas radiales esporádicamente, difíciles de identificar. Sin canales resiníferos.

Parénquima longitudinal, difuso aislado o con ligera tendencia a agruparse en determinadas zonas.

Canales resiníferos , no tiene.

Los géneros y especies más importantes son:

Callitris. (Pinos cipreses). Australia y Nueva Caledonia.

1. *C. glauca*, R. Br. (CIPRES BLANCO). A/68

Tetraclinis.

1. *T. articulata*, Mast. (CIPRES RAMOSO). Coníferas españolas. IFIE. E/69

Widdringtonia. Africa del Sur y Oriental.

1. *W. whytei* Rendle. (CIPRES MILANJI). AF/39

Fitzroya.

1. *F. cupressoides*, Johnst. (ALERCE DE CHILE). NA/70

Thuja.

1. *T. plicata*, D. Don. (THUYA GIGANTE). NA/71
2. *T. occidentalis*, L. (THUYA/CEDRO). NA/72

Cupressus. (Cipreses verdaderos).

1. *C. macrocarpa*, Gord. (CIPRES MONTERREY). NA/73
2. *C. sempervirens*, L. (CIPRES) (Coníferas españolas IFIE) E/74

Chamaecyparis. (Falsos cipreses).

1. *C. lawsoniana*, Hartw. (CEDRO PORT OXFORD) NA/75
2. *C. nootkatensis*, Lamb. (CIPRES AMARILLO). NA/76
3. *C. thyoides*, L. (CEDRO BLANCO DEL SUR). NA/77

Juniperus. (Enebros). Hemisferio Norte.

1. *J. virginiana*, L. (ENEBRO DE VIRGINIA) NA/78
2. *J. procera*, Hochst. (ENEBRO AFRICANO) AF/78 A
3. *J. communis*, L. (ENEBRO). (Coníferas españolas IFIE) E/79
4. *J. oxycedrus*, L. (ENEBRO ALBAR). (Coníferas españolas, IFIE) E/80
5. *J. thurifera*, L. (SABINA ALBAR). (Coníferas españolas IFIE) E/81

6. *J. phoenicia*, L. (SABINA SUAVE). (Coníferas españolas IFIE) E/82  
7. *J. sabina*, L. (SABINA). (Coníferas españolas IFIE) E/83

0.1.22. - Angiospermas. Dicotiledoneas.

0.1.22.01. Casuarinaceae.

Familia de árboles xerofíticos que comprende un solo género (*Casuarina*) procedente de Australia, Nueva Caledonia y Malasia.

La anatomía de sus maderas es:

Vasos, aislados y frecuentemente con diseño oblicuo; perforaciones típicamente simples y con cierta frecuencia escalariformes; punteaduras intercelulares alternas y muy pequeñas; punteaduras de paso con el parénquimas similares; elementos vasculares de longitud media.

Parénquima, apotraqueal difuso y en bandas estrechas.

Radios leñosos, de dos tamaños; los mayores frecuentemente agregados; no suelen tener más de 4 células de anchura; homogéneos.

Fibras, con punteaduras con reborde claramente señaladas.

Traqueidas vasicéntricas, algunas veces presentes.

Casuarina. Australia, Polynesia.

1. *C. spp.* (CASUARINA)

SA/84

0.1.22.02. - Salicaceae.

Constituida por especies ampliamente distribuidas que se encuentran prácticamente en todas las partes del mundo exceptuando Australia y la región Malaya. Está formada por árboles, matorrales y plantas casi herbáceas. Las especies están agrupadas en 2 géneros.

La madera tiene el duramen parduzco, generalmente diferenciado, aunque no marcadamente, de la albura. Brillo mediano y sedoso. Sin olor y gusto diferenciable cuando está seca. Peso específico variable entre 0,30 y 0,50. Grano de fino a basto; fáciles de trabajar aunque algunas veces repelosas. Resistentes con relación a su peso. Muy poco durables.

La anatomía general de las maderas es :

Vasos, de diámetro medio, perforaciones simples, punteaduras intervasculares alternas y grandes, punteaduras de las células radiales simples y limitadas a alineaciones marginales en los elementos de longitud media.

Parénquima, terminal únicamente.

Radios, exclusivamente uniseriados, heterogéneos u homogéneos.

Fibras, con punteaduras simples de longitud media.

Los géneros y especies más importantes desde el punto de vista maderero son:

Populus. Principalmente en la zona templada del Hemisferio Norte.

- |  |       |
|--|-------|
| 1. <i>P. tremula</i> , L. (ALAMO TEMBLON).   | E/85  |
| 2. <i>P. tremuloides</i> , Michx. (ALAMO TEMBLON)                                  | NA/86 |
| 3. <i>P. deltoides</i> , Marsh. var. <i>monolifera</i> . (ALAMO CANADIENSE)        | NA/87 |
| 4. <i>P. canadensis</i> , v. <i>serotina</i> Harting. (ALAMO CANADIENSE SEROTINA). | NA/88 |
| 5. <i>P. alba</i> , L. (ALAMO BLANCO). (Fronosas peninsulares, IFIE)               | E/89  |
| 6. <i>P. nigra</i> , L. (ALAMO). (Fronosas peninsulares, IFIE)                     | E/90  |

Salix. (Sauces). Principalmente en la zona templada del Hemisferio norte.

- |   |       |
|---|-------|
| 1. <i>S. Alba</i> , L. (SAUCE BLANCO). (Fronosas peninsulares, IFIE): | E/91  |
| 2. <i>S. viminalis</i> , L. (SAUCE VERDE, MIMBRE).                    | E/92  |
| 3. <i>S. nigra</i> , Marsh. (SAUCE NEGRO).                            | NA/93 |

### 0.1.22.03. - Ulmaceae.

Comprende 15 géneros y más de 150 especies de árboles y matorrales distribuidos en la zona templada y tropical. De las maderas producidas, las más importantes son los olmos y los celtis.

La madera tiene el duramen de pardo claro, pardo oscuro o pardo grisáceo. La albura amarillenta o casi blanca, no claramente señalada. Brillo bajo a escasamente grande. La mayor parte sin olor ni gusto diferenciado y de densidad muy variable. Grano muy variable, desde el fino de algunas especies no comerciales, a la basta de los olmos, pasando por la mediana de algunos celtis tropicales.

La anatomía de la madera es la siguiente: