

RESÚMENES DE BOTÁNICA: 1er. PARCIAL.

- Taxonomía ó sistemática: ciencia auxiliar de la Biología que establece la clasificación de los organismos vivos; se consigue una ordenación jerarquizada(filogenéticamente) de los organismos vivos.
- Especie: (taxón básico) conjunto de organismos morfológicamente similares entre sí, capaces de cruzarse entre sí y generar organismos similares sí, capaces de cruzarse entre sí y generar organismos similares y capaces de reproducirse a su vez.
- Base Filogenética en la que se apoya Cronquist para su clasificación.

Bacterias + Algas cianofíceas

Algas clorofíceas ----- = grupos de algas

+ grupos de algas, hongos...

Grupos de transición de Helechos

Briofitos(Musgos y hepáticas) Rinofitas

Polipodios ----- Pinofitas(de las cicas) ----- Angiospermas

– Paleobotánica.

- Era Precámbrica ----- 1º organismos vivos.
- Era 1ª Paleozoico ----- aparición de vegetales terrestres(pteridofitas), esplendor de pteridofitas y aparición de gimnospermas(plantas inferiores).
- Era 2ª Mesozoico ----- esplendor de gimnospermas y aparición de angiospermas.
- Era 3ª Cenozoico ----- esplendor de los grupos de la 2ª.
- Era 4ª Antropozoica ----- esplendor de las angiospermas.
- Ecología vegetal = geobotánica = geografía botánica: estudio de las interacciones entre vegetales y entre estos y el medio(incluye a los animales).
- Planta: organismo vivo que pertenece al reino vegetal(autótrofo, inmóvil...)
- Flora: (de una determinada zona) conjunto de especies vegetales que habitan en una zona geográfica de más ó menos extensión, sin hacer distinción de subconjuntos entre ellas(el resultado final es el inventario florístico = relación de especies, se pueden incluir otros datos como índices de frecuencia...)
- Vegetación: tapiz vegetal(herbáceo ó leñoso) que resulta de la disposición en el espacio(en distintos estratos) de los diferentes vegetales presentes en un territorio. La disposición en el espacio nos lleva al ideal concepto de estructura del conjunto de especies de un territorio.
- Estación forestal: territorio ecológicamente(clima + suelo) homogéneo.

- Posibilidad de écesis de una especie: capacidad de un medio para albergar dicha especie(puede aparecer ó no).
 - Clímax ó vegetación clímax/climácica: es la etapa final del proceso de sucesión vegetal de un determinado territorio, en equilibrio con el suelo/clima de la zona. Es vegetación madura. Si no existen interacciones(generalmente antrópicas) sería una situación de equilibrio estable.
 - Vegetación potencial: está formada por una comunidad vegetal estable que existiría en una superficie geográfica como consecuencia de un proceso de sucesión vegetal progresivo, siempre que dejemos aparte la influencia antrópica.
 - Autoecología = Mesología: con las condiciones necesarias para que exista una especie(condiciones ecológicas: de clima, suelo y altitud).
 - Sinecología = Fitosociología: parte de la ecología que se centra en las relaciones entre los organismos vegetales. Aludiremos a grupos ó comunidades vegetales que suelen convivir.
 - Fitosociología(= sociología vegetal = fitocenología)
 - Geobotánica – Biogeografía(=corología)
 - Bioclimatología.
 - Biogeografía: ligamos vegetación con zonas geográficas(como se distribuye sobre la tierra).
 - + Categoría: Teselas(unidad elemental: superficie geográfica de tamaño variable, ecológicamente homogénea que presenta un mismo tipo de vegetación potencial y donde tendrá lugar una misma sucesión vegetal).
 - + célula de paisaje– subdistrito– distrito– subsector– sector– subprovincia– provincia(= dominio)– superprovincia– subregión– región– subreino– reino.
 - + Regiones de la tierra: Región Eurosiberiana
- (España)
1. Reino Holártico(h. norte) ----- Región Mediterránea
- Región Macaronésica
2. Reino Paleotropical(zonas de trópicos).
 3. Reino Neotropical(hemisferio sur).
 4. Reino Capense(cabo de Nueva Esperanza).
 5. Reino Australiano.
 6. Reino Antártico.
- Bioclimatología: estudia la relación entre vegetación y clima. Única categoría: Pisos bioclimáticos(se obtienen distribuciones de la vegetación en función del clima) área homogénea, sobre todo desde el punto de vista de la temperatura(índice de termicidad= $(T+m+N)*10$).

* Región Biogeográfica ----- Pisos bioclimáticos

* Eurosiberiana ----- Alpina- Subalpino- Montano- Colino

* Mediterránea ----- Crioromediterráneo- Oromediterráneo-
Supramediterráneo- Mesomediterráneo- Termomediterráneo- Inframediterráneo.

* Macaronésica ----- Orocanario- Supracanario- Mesocanario-
Termocanario- Infracanario.

- Fitosociología(= sinecología): estudio de las comunidades vegetales(una comunidad vegetal es un conjunto más ó menos homogéneo de vegetación sin limitación desde el punto de vista taxonómico- pertenecen a distintos taxones- pero todas ellas habitan en una zona determinada- tampoco existe homogeneidad en estructura).

- Fitosociología clásica(Braun Blouquet): Asociación(-etum), - alianza(-im), - orden(-etalia), - clase(-etea); para incluir a las comunidades vegetales en una u otra categoría recurriremos al inventario florístico(tomamos datos de presencia y de frecuencia; establecemos las especies características de cada categoría, vemos las especies que diferencian unas categorías de otras...).

- Fitosociología integrada(Rivas Martínez): Serie de vegetación (sigmetum)- Macroserie- Megaserie- Hiperserie de vegetación(ahora se incluye la idea de sucesión vegetal).

*Serie de vegetación: es una unidad geobotánica sucesionista paisajística, que trata de expresar todo el conjunto de comunidades vegetales que pueden hallarse en unos espacios teselares afines(ecológicamente homogéneos), como resultado del proceso de la sucesión lo que incluye tanto los tipos de vegetación representativos de la etapa madura del ecosistema vegetal como las comunidades iniciales o subseriales que la reemplazan(los fitosociólogos no lo consideran como procesos de degradación, sino pasos anteriores a la madurez a la que van dirigidos).

Piso bioclimático en el que se encuentra- información de tipo biogeográfico(región/provincia/sector...)-información sobre el clima(umbroclima sobre todo)- caracterización edáfica- especies ó especies dominantes de la serie de vegetación-sigmetum.

- Ruiz de la Torre(otra idea de la descripción de la vegetación) incluye la idea de sucesión como un proceso más complejo(radial) en el que se puede alcanzar el clímax por distintos caminos; además entiende los procesos de degradación también, no sólo como evolución al clímax.

- Transgresión: un tipo de matorral puede ser producto de la degradación de distintos tipos de vegetación climática(es una transgresión a la idea clásica de la sucesión vegetal).

- Tipos climáticos estructurales(TCE):

Los TCE representan el grupo fisionómico- fisiológico- estructural de estirpes vegetales de predominio ó papel dominante posibles(en un determinado territorio) con aprovechamiento máximo de los recursos naturales primarios(Energía, agua, nutrientes).

Grupo homogéneo desde 3 pts. De vista: Fisionómico, Fisiológico, Estructural*.

*Se refiere a las adaptaciones que presentan las plantas(adaptaciones fisionómicas, fisiológicas y estructurales) ante determinadas situaciones de precipitación, temperatura y altitud.

– Ej. : Vegetación(poco densa y de pequeño porte) en elevadas altitudes, se encuentra almohadillados.

– Tipos Zonales de la Península y Baleares:

Sin limitaciones de evolución, corresponden a grandes unidades de territorio, sólo el clima limita su evolución.

* TCE A(de alta montaña ó piso suprasilvico).

Factor definitivo la altitud(al ser elevadas, siempre considerando la latitud a la que nos encontremos, será a una altitud u otra el tipo A). Lo van a determinar una serie de condiciones físicas: viento, oscilaciones de tª día/noche, insolación. Existe una limitación del tipo de vegetación que puede aparecer.

– El **Timber línea**(línea de nieves perpetuas): línea que define hasta que altitud llega la vegetación arbórea y empieza la de menor talla, que es la que caracteriza al TCE A. Vegetación con estructuras poco densas(coberturas bajas), plantas que pueden ser leñosas(sabinas de sabina rastrera: *Juniperus sabina*). También es típico la presencia de matorral almohadillado, densos espinosos(piornales de alta montaña), aparición frecuente de plantas herbáceas(*Festuca* sp.).

* TCE T(Taiga).

Bosques de coníferas del norte de Europa y Eurasia=Taiga, hacen referencia a formaciones vegetales colindantes con la Timber line, a altitudes/latitudes elevadas, soportan climas bastante duros(inviernos fríos, veranos frescos), no existe déficit hídrico. Tienen una parada estacional en invierno(ligada a factores de tª y no de agua). Corresponden a bosques perennifolios de especies aciculifolias con un comportamiento variable frente al agua(desde hidrófilas hasta subxerófilas). Ej: abetos hidrófilos y pinos subxerófilos.

Especies arbóreas: abetos(*Abies* sp.), pinos(*Pinus* sp.), tejos(*Taxus baccata*). Típicamente aparecen líquenes ligados normalmente a cortezas ó a piedras, o colgando de las ramas. Existen otras sp. que pertenecen a los cortejos de las arbóreas.

En España encontramos TCE T en los Pirineos fundamentalmente y en zonas sobre Caducifolia a elevada altitud.

* TCE C(Caducifolio).

Vegetación bajo la Timber Line pero no necesariamente en contacto con ella(puede aparecer un TCE T por encima). Factores principales: régimen hídrico y térmico. Climas más suaves: inviernos fríos– templados, veranos frescos– templados– cálido. No existe sequía estival tampoco(el periodo vegetativo en función de las temperaturas; paradas estacionales en invierno). Vegetación arbórea: bosques de planifolios(hojas grandes, planas, tiernas, mesofílicas ó mesófilas). Especies: hayas(*Fagus* sp), robles(*Quercus* sp), tilos(*Tilia* sp), tejos(no formando tejedas, sino de forma aislada ó en pequeños rodales de forma residual), *Prunus* sp(cerezos ó similares).

* TCE S(subesclerófilo).

Hojas que presentan adaptaciones a sequías más acusadas que en el tipo C. Lo encontramos en altitudes medias(en la zona N de la PI y en zonas más bajas). Clima que lo caracteriza: inviernos fríos ó templados– fríos, veranos templados y subsecos(pequeñas precipitaciones). Podemos encontrarnos 2 estructuras de bosque:

1. Bosque de hoja marcescentes ó marcescentifolios: la hoja que han dejado de ser funcionales al acabar el

periodo vegetativo se mantiene en el árbol un determinado tiempo, incluso hasta el periodo vegetativo siguiente.

2. Bosque caducifolios: aparecen especies adaptadas al régimen hídrico más desfavorable, hojas engrosadas, cutícula más gruesa, cierta vellosidad... también aparecen bosques mixtos.

Periodo vegetativo entre primavera y otoño, reposo en invierno.

Especies: género Quercus(principalmente faginea, pyrenaica... las marcescentifolias), todo el género Acer, género Castanea.

* TCE E(esclerófilo).

Altitudes muy variables, tanto a elevadas como a bajas: ej. la encina es típicamente esclerófila, vellosidad, pinchos, engrosamientos en hojas. Aparece en zonas de montaña y en altitudes escasas, zonas termófilas. No va ligado a un área altitudinal concreta, régimen hídrico con sequía estival marcada. Temperaturas: inviernos fríos hasta muy templados(con régimen de humedad variable, desde húmedo hasta subseco), veranos cálidos con falta de precipitaciones acusadas y prolongadas(de 3 a 5 meses). Bosque de especies esclerófilas(hojas reducidas y funcionales durante varios periodos vegetativos, el follaje se rejuvenece de forma gradual, sp. perennifolias, mucrones, pinchos, engrosamientos, esclerificación con el aumento de lignina en la pared celular).

Periodo vegetativo de primavera a otoño, reposo vegetativo en verano(periodo estival), pero no es generalizable(depnde de las reservas de agua).

Normalmente el bosque no suele alcanzar grandes tallas(hasta 20 mtrs.), suelen estar bastante intervenidas por el hombre, estructura poco natural(dehesas).

Especies del Género Quercus(encina, alcornoque y coscoja), género Olea(Olea europaea: acebuche), Ceratonia siliqua(algarrobo).

* TCE H(hiperxéricas ó hiperxerófilas).

Régimen hídrico muy escaso(principal limitación). Aparecen normalmente matorral y herbáceas, ocasionalmente tallas arbóreas. Zonas con climas extremos, tª muy variable: inviernos desde fríos a templados y escasas lluvias, veranos cálidos y sequía marcada. Régimen de lluvias muy irregular entre unos años y otros(Almería), tanto en cantidad como en el momento del año en el que tienen lugar. Altitud indiferente, la 1ª condición es esa falta de precipitaciones.

Especies vegetales de talla arbórea: Pinus halepensis, mezcladas con Juniperus thurifera(sabina albar) ó Juniperus phoenicea(sabina mora con talla arbustiva), con representación natural escasa en PI está el Tetraclinis articulata(araar), Quercus coccifera(coscoja de talla arbustiva)...

– Tipos Climáticos intrazonales en P.I. y Baleares.

Existe un límite a la vegetación debido a características del suelo. No cubren grandes áreas, son enclaves territoriales incluidas en grandes territorios.

* TCE P(hidrófilo).

Encharcamiento de suelos, cercanía de la capa freática, bosques de galería, zonas de marismas de agua dulce. Vegetación glicohidrófila ó hidrófilo dulces. En ríos, arroyos... tanto cursos permanentes de agua como en

zonas con caudal seco por estiaje, también en zonas de ramblas, en el margen de las lagunas, en pantanos, marismas dulces...

Especies siempre freatófitas(sus sistemas radicales siempre en contacto con la capa freática). Género Tamarix(tb. dentro del L), gen. Populus(P. alba tb. en el L), gen. Salix, gen. Betula, gen. Alnus, gen. Corylus(Corylus avellana, dentro del tipo P del caducifolio), gen. Frangula alnus.

* TCE L(vegetaciones halohidrófilas ó de aguas/zonas húmedas saladas).

Aguas salobres, típicamente las marismas litorales(en la desembocadura de los ríos y sometidos a las mareas, fluctuación espacial y temporal de la salinidad). Ríos salados, zonas de lagunas en saladares...

Encontramos distintas vegetaciones en función de la salinidad:

- Zonas con bajos niveles de salinidad, podemos encontrar bosques en galería(de álamos blancos y género Tamarix.
- Zonas con altos niveles de salinidad, no existe vegetación de talla arbórea(sólo pequeño matorral), el nivel de salinidad tb. limita la talla.

* TCE X(vegetaciones haloixerófilas ó de zonas salinas secas).

Sobre suelos con salinidad pero en los que no existe humedad(bien porque existieran saladares naturales, fundamentalmente cloruros, ó porque existan procesos de salinización debido a los cultivos. Principalmente debido al abonado artificial, las vegetaciones no suelen llegar a portes arbóreos, sólo arbustivo ó subarbustivo ó herbáceas.

Especies muy típicas: Atriplex sp.(salado blanco), Salsola sp... cuando se produce un proceso de degradación aparecen otras quenopodiáceas, plumbagináceas y como último estadio algunas crucíferas.

* TCE G(vegetaciones gipsófilas).

Sobre terrenos en los que existe acumulación de yeso(fenómeno bastante frecuente y en algunas zonas de España abundante, asociación de yeso con margas, rocas sedimentarias de grano muy fino, compuestas por carbonato cálcico y arcilla. Sobre todo en la zona centro de la PI, so de Madrid, Segovia, Valladolid... También es frecuente la acumulación de yesos en zonas arcillosas. En las mejores condiciones encontramos vegetación madura de talla arbórea: bosques esclerófilos y subesclerófilos(Quercus sp.). Más frecuentemente y también evolucionado aparecen pinares de Pinus halepensis.

Generalmente en los casos de vegetación arbórea, puede ocurrir que el contenido en yeso permanezca ó descienda el contenido.

Si existe alta concentración de yeso, no existe vegetación arbórea: facies regresivas de spp. muy adaptadas al yeso: Thymus spp(tomillo), Omonis sp., Stipa sp(esparto)....

* TCE R(veg. samófila ó Arenícola).

Sobre arenas móviles(ej. Los trenes de dunas móviles del litoral Onubo– algarvense y levante español). Tb existen en el centro de la P.I.(ppal/ Valladolid y Segovia).

Teóricamente se podría llegar a un bosque estable compuesto por angiospermas(alcornocales ó acebuchales en la zona litoral y especies del género Quercus (subesclerófilos ó esclerófilos), Q. faginea, Q. pyrenaica, Q. ilex,

en las zonas del interior). En la realidad apenas se produce.

Realmente las especies pertenecen al género Pinus(ppal/ P. pinea y pinaster). Estos pinares pueden estar acompañados por sabinas y enebros(en el interior Juniperus thurifera, Juniperus oxycedrus, en el litoral Juniperus phoenicea y Juniperus oxycedrus, y si la humedad lo permite existen acebuches, madroños, labiérnagos...).

* TCE F(veg. rupícola).

Sobre roquedos, siempre que no exista relieve kárstico, ó bien que exista poca humedad que provoque el relieve kárstico.

Vegetación bastante similar a la de las zonas cercanas, pero de menor talla y menor densidad.

Si no existe vegetación arbórea, hay arbustos y herbáceas. Si ni siquiera esto es posible: Ombligo de venus, helechos, musgos... vegetación muy pequeña y muy pegado a la piedra. Es muy frecuente la existencia de endemismos.

* TCE K(karstica).

Encontramos enclaves con vegetación bastante evolucionadas(hayedos en el Pirineo central...) en las oquedades que presenta el relieve kárstico. También en zonas de suelo profundo... En zonas peores: matorral, herbáceas... vegetación muy cambiante con los suelos que proporciona este relieve: vegetación variada formada por un mosaico diverso. Principalmente especies iguales que las zonas circundantes pero adaptadas al karst.

* TCE J(vegetación glareícolas(pdtes. con desprendimiento de rocas))

Zonas de gleras, cascajares y pedregales. No existe tierra, sólo fragmentos de piedra suelta. Vegetación similar a la circundante pero más abierta y escasa. Mencionar 2 casos particulares:

– Vegetación J sobre pie de cantil; frecuente la aparición de vegetación arbórea compuesta por arces, serbales, tilos, olmos... y acompañantes: endrinos, zarzas, madreselvas, en general vegetación bastante cerrada, intrincada.

– Tormagales; zonas en la que existen grandes peñascos aislados entre sí y también desprendimiento de tierras, cada una de ellas es un tormo. Aparecen principalmente Tejos y Avellanos.

– Tipos climáticos de Canarias.

– TCE zonales.

Su componente fundamental es que la vegetación esté ó no expuesta a la acción de los vientos cargados de mucha humedad, vientos alisios de componente NE, esto permite la existencia de una vegetación frondosa.

* TCE S(vegetación suprasilvica ó de alta montaña).

Por encima de la Timber– line (más de 2000–2500 m.), encontramos: desiertos de alta montaña(menos del 5% de cobertura). Vegetación herbácea, vegetación arbustiva, sabinas ... Juniperus cedrus aparece en este piso. No existe vegetación arbórea.

* TCE SA(silvica alísica).

Exposiciones a las que llegan los aliseos, vegetación típica: laurisilva canaria. Está por debajo de la Timber line(500–1500 m).

Especies que podemos encontrar: Laurus sp, Apallonia sp, Ocotea sp, Ilex sp, Arbutus sp(arborescente), Erica sp, Euphorbia sp, Rhammus sp.(en general todas de tallas más elevadas).

* TCE SE(sílvico extra alísico).

En las exposiciones S, SO, O; fuera de la acción de los vientos aliseos. No existe limitación altitudinal drástica, pueden llegar hasta los 2500 m. de la timber line hasta los 500 m, límite inferior del bosque en las Canarias. Pinar xerofítico de 1 única especie: Pinus canariensis(puede rebrotar de cepa, adaptación al fuego).

* TCE I(infrasílvica).

Por debajo de los 500 m. y hasta el nivel del mar. Gran diversidad de posibilidades.

A más madurez: fases previas a la laurisilva ó monte verde: premonte verde de madroños, Rhammus sp, Olea sp, Pistacia sp, Juniperus sp.

En las zonas más secas(litoral): sabinars(Juniperus phoenicea) que puede alcanzar tallas arbóreas en las mejores condiciones y arbustivas en las peores.

– **Reino Plantae.**

– **Subreino Embriobyonta.**

– Pteridofitos(helechos).

Criptógamas vasculares. Existen 4 divisiones, son los primeros vegetales con estructura de cormo(funciones definidas), aparece por primera vez un sistema conductor vascular.

Se reproducen por esporas, presentando el esporangio(**soros**: grupo de esporangios) en el helecho, con células haploides(esporas) que se abren y las libera. Estas esporas germinan fuera de la planta y dan el **prótalo(n)** donde se produce la verdadera reproducción. Este evoluciona para producir gametos masculinos(zosporas flageladas que necesitan humedad para desplazarse) en los anteridios y femeninos en los arquegonios. Se puede dar la fecundación cruzada y la autofecundación, dando lugar al helecho en sí.

*Isosporia: generan esporas iguales que al germinar dan el gametofito(prótalo) donde se diferencia los órganos masculinos y femeninos.

* Heterosporia: genera esporas masculinas y femeninas, produciendo prótalos masculinos y femeninos. Más evolucionados.

1ª– División Psilotophyta:

– Clase Psilotopsida.

– Orden Psilotales.

– **Psilotum nudum**(endemismo de Algeciras, Cádiz).

Zona de los canutos, rupícola, tipo P y J.

2ª- División Lycopodiophyta: (porte arbóreo)

- Clase Lycopodiopsida.

- Orden Lycopodiales.

Raíces verdaderas, esporangios en las axilas de las hojas, se suelen agrupar en espigas. Se alternan hojas estériles. Tipo Isospóricos.

Tallo rastrero, ramificación dicotómica. Hojas bastante lineales, estrechas, dispuestas helicoidalmente.

- Género Lycopodium sp.

- Orden Selaginellales.

Porte rastrero, dicotómico. Se encuentran en taludes, zonas de umbría. Hojas pequeñas con un único nervio. Tipo Heterospóricos.

- Selaginella denticulata.

-Clase Isoetopsida.

- Orden Isoetales.

Tallo muy corto, hojas dispuestas en roseta, con un único haz vascular, esporangios axilares.

- Género Isoetes sp.

3ª- División Equisetophyta.

- Clase Equisetopsida.

- Orden Equisetales:

Presentan rizoma, planta perenne, tallos articulados y estriados, nudos marcados. Hojas verticiladas, filiformes, reducidas y no existe ramificación. Esporangios al final de los tallos(como una piña). Tipo Isospóricos. De TCE P, húmedas.

- Género Equisetum sp. (colas de caballo).

4ª- División Polypodiophyta.

Hojas partidas ó frondes, formadas por pinnas, pudiendo ser pinnadas ó doblemente pinnadas, muy vascularizadas.

Los soros se presentan en el envés, a veces reunidos en una espiga terminal. Tipo isospóricos la mayoría. Ramificación monopódica. Rizoma frecuente. Plantas agresivas. TCE C y P.

- Clase Polypodiopsida. (4 órdenes).

- Orden Ophioglossales:

* Familia Ophioglossaceae.

Los más primitivos, en cada periodo vegetativo aparece un único fronde de gran tamaño, desplegado en forma de lengüeta(ophi-) ó partido(botri-). Presentan rizomas, a veces micorrizados. Tipo Isospóricos. Vascularización reticular. Esporangios en espiga terminal. Conocidos como lenguas de serpiente.

– **Género Ophiglossum sp.**

– **Género Batrychicum sp.**

– Orden Osmundales:

* Familia Osmundaceae.

– **Osmundo regalis**(helecho real ó macho, lentejil). P.

– Orden Polypodiales. (4 fam.).

* Familia Polypodiaceae.

Helecho tipo epífita(vive sobre otras plantas), algunas son rupícolas, en zonas húmedas de la región mediterránea. F y P.

– **Polypodium cambricum.**

* Familia Adiantaceae.

Ramificación de los haces vasculares, dicotómica desde la base, esporangios en el extremo del fronde, al final de los haces vasculares recubiertos por el indusio. Rizomas vellosos horizontales. De areas calizas, donde hay pozos ó sifones. C y K.

– **Adiantum capellus veneris**(cabellera de venus).

* Familia Hipolediaceae.

Helechos más extendidos y conocidos en España. Rizomas vellosos muy extensos. Fronde de gran tamaño, pinnados, esporangios en el envés dispuestas en los márgenes cubiertas por el indusio. Presentes en suelos profundos, bastante maduros, silíceos. Muy colonizadoras gracias a sus rizomas(mucho después de incendios). C, S y P.

– **Pteridium aquilinum**(helecho vulgar).

* Familia Aspleniaceae.

Rizomas cortos, sistema radical mejor desarrollado. Esporangios en los extremos de las pinnas, con ó sin inclusio. Son las doradillas.

– **Género Asplenium sp.**

– Orden Hydropteridales.

Helechos acuáticos, como el género Azolla sp., que es simbiote de un alga, fija el nitrógeno atmosférico. P.

- **Azolla filiculoides.**
- **Reino Plantae.**
- **Subreino Embryobionta**(embriofitos).
- **División Pinophyta** (Gimnospermas).

Clase Orden Familia

Subdivisión Lyginopteridopsida Pteridospermales

Cycadicae Bennettitopsida Bennettitales

Cycadopsida Cycadales Cycadaceae

Ginkgoopsida Ginkgoales Ginkgoaceae

Pinopsida Cordaitales

Subdivisión

Pinicae Pinopsida Taxales Taxaceae

Pinopsida Pinales Araucariaceae

Taxodiaceae

Pinaceae

Subdivisión Cupressaceae

Gneticae Gnetopsida Gnetales Ephedraceae

– **División Pinophyta(gimnospermas):**

Plantas con semillas al descubierto, órganos reproductores dispuestos en conos ó estróbilo siempre unisexuales(plantas monoicas ó dioicas); rudimentos seminales no encerrados en ovarios(solitarios ó en axila de brácteas); no existe un verdadero fruto(carpoides ó falsos frutos). Polinización anemógama: sacos polínicos en la axila ó parte inferior de las escamas de los conos masculinos, no tienen estigma(los rudimentos seminales se encargan directamente de la captación del polen). Existe un gran derroche energético: gran producción de polen y todos los rudimentos seminales tienen ya formado el tejido de reserva– restos del gametofito(n)– fecundación zoidiogamia(presencia de espermatozoides) y sifonogamia(polen).

Aparecen cíclicamente * Megagametofito: hembra.

sobre el esporofito por

meiosis(dependen nutricio– * Microgametofito: macho.

nalmente de él).

- Ambos aparecen sobre el esporofito, además existe alternancia de generaciones.
- Polinización ----fecundación ---- embrión(2n)+tejido nutricional(n)
- Carpoides: estructuras generalmente lignificadas(de mayor tamaño que las flores), las escamas de las flores se van lignificando progresivamente una vez fecundado el rudimento seminal(va aumentando de tamaño)---- falsos frutos leñosos.

–T.C.E. de las gimnospermas actuales:

Buena representación en T y en H(veg. zonal) y de forma puntual en el C(Tejo principalmente); en vegetaciones intrazonales las encontramos en amplia representación en los TCE con déficit de agua para la planta: ppal/ R, J, K y con menos importancia en G.

Sobre otros tipos climáticos: cuando forman parte de cubiertas de repoblación.

*** Subdivisión Cycadicae.**

– Clase Lygnopteridopsida.(+)

Helechos con semilla, hojas parecidas a los frondes(grandes, partidas), semilla(no están incluidas en Criptógamas).

– Orden Pteridospermales.

Flores no desarrolladas(no existe un órgano con crecimiento limitado que después originará el fruto), aparecen unas flores fértiles– morfológicamente similares a las demás– de las que derivan semillas. Tiene importancia filogenética, es previa la aparición de la semilla a la de la flor.

– Clase Bennettitopsida(+).

– Orden Bennettitales.

Parecida morfológicamente a las Cicadas, 1ª flor hermafrodita verdadera que aparece en el reino vegetal, polinización zoógama(en gimnospermas actuales, no existe hermafroditismo ni zoogamia), presenta involucro para atraer insectos(emparentadas con las angiospermas).

- **Clase Cycadopsida**(= Cicadas).

– Orden Cycadales.

* Familia Cycadaceae:

Constituida por un único género(Cycas) cuyas spp. Están distribuídas por las regiones intertropicales(cálidas) del viejo Mundo; varias son muy utilizadas como ornamentales en los países tropicales y templados(en España se conservan artificialmente debido a su alto valor ornamental). Valor paisajístico en Islas del Pacífico, Índico, Asia...

Son dioicas, presentan zoidiogamia(espermatozoides transportados por el viento incluidos en una cápsula mal llamada grano de polen que se abre en el órgano femenino con humedad suficiente).

- Flor femenina: flor típica(crec. limitado) excepto en género Cycas.

– Flor masculina: flor típica(crec.limitado).

– Género Cycas.

– Flor femenina: ramillete de hojas fértiles que coronan el tallo, cada una con varios rudimentos seminales solitarios sentados en excavaciones laterales del raquis, hojas que no agotan el ápice vegetativo.

– Flor masculina: conos terminales grandes compuestos por numerosas escamas polínicas mazadas dispuestas en espiral(cada una con varios sacos de polen, de las que salen espermatozoides multiflagelados y de gran tamaño).

– Semillas: tamaño de nuez, con cubierta carnosa delgada y contenido carnoso, amiláceo.

– Plantas leñosas parecidas a palmeras, tronco sencillo ó raramente ramificado, grueso, cilíndrico, revestido de las bases de viejas hojas.

– Cycas revoluta(cica):

Originaria de Asia oriental(China, Japón y Formosa).

– Hojas: pinnado– compuestas, hojuelas no escurridas(no tienen el comienzo pegado) sobre el raquis y con el borde revuelto.

– Uso: ornamental, sobre todo en jardines de zonas litorales(clima más suaves que en zonas continentales) del E. y S. de la Península I. Aislados ó en pequeños grupos(alto valor monetario y estético); presenta renuevos en el tronco con los que se puede realizar reproducción vegetativa. De crecimiento muy lento.

– Mesología: especie de suelos húmedos y profundos, sombra parcial, aguanta mejor las heladas que la otra Cycas y es cultivada con más frecuencia.

– Cycas circinalis(cica):

Proviene de las Islas Molucas, hábitat natural en Indomalasia y África tropical. En España la podemos ver en el litoral Catalán y en Málaga.

– Hojas: pinnado– compuestas, hojuelas escurridas sobre el raquis y borde no revuelto.

– Uso: ornamental, igual que en la anterior pero con menos frecuencia ya que soporta peor las heladas.

– También se obtienen fibras para cordelería de sus hojas. La fécula de sus semillas es tratada para alimentación. De crecimiento muy lento.

* Subdivisión Pinicae.

• Clase Ginkgoopsida.

– Orden Ginkgoales.

*Familia Ginkgoaceae:

Plantas leñosas arbóreas, ramas de 2 clases: las normales(desprovistas generalmente de hojas, salvo a veces en el momento de su desarrollo) y braquiblastos (laterales y de crecimiento limitado que llevan en su terminación

un ramillete de hojas dispuestas en espiral y los órganos reproductores).

- Flores femeninas: rudimentos seminales solitarios agrupados en ramilletes sobre un largo rabillo.
- Flores masculinas: racimo alargado con grupitos de sacos polínicos pedicelados que a menudo se disponen de forma radial.

– Ginkgo biloba(gingo).

Originaria de China(no existe actualmente en el medio natural, sólo en jardines y cultivado), porte piramidal(jóvenes) ó aovados(añosos), tronco derecho y robusto.

- Hojas: flaveladas(forma de abanico) con largo peciolo y a menudo con escotadura central que las divide en dos lóbulos, caducas(el proceso de caída de la hoja es prolongado, el follaje va adquiriendo coloraciones vistosas hasta acabar en dorado).
 - Semilla: ovoide carnosa al exterior(sarcotesta) que se asemeja a una drupa y tamaño de ciruela(la sarcotesta acumula ácido butílico al pudrirse dando un olor desagradable).
 - Floración coetánea(en el mismo momento) a la foliación.
 - Mesología: Se adapta a todo de suelos, prefiere los sueltos, secos y profundos. Es muy resistente al frío, a las heladas y a la contaminación.
 - Especie dioica, zoidiogamia, dispersión zoógara(la semilla necesita pasar por el tracto digestivo animal). Más frecuente en las zonas continentales que costeras.
 - Usos: ornamental(como árbol significativo, en pequeños grupos ó en alineaciones en calles), en su área de origen la madera para ebanistería(grano fino, dura, no resinosa...) y la semilla se utiliza para alimentación.
- * Zoidiogamia: forma de reproducción por medio de espermatozoides móviles(polen transportado por el viento hasta el orificio del rudimento seminal, donde se fija a una gota de líquido que al evaporarse introduce el grano de polen a la cámara polínica).

– Clase Pinópsida(= coniferopsida).

Todas son leñosas, típica ramificación monopódica(crecimiento guiado por una yema terminal, portes típicos piramidales). Normalmente, no siempre, aparecen canales resiníferos(haz tapizada por células de tejido secretor que expulsa resina). Diferenciación del tejido reproductor en las axilas de dobles escamas(escama seminífera= fértil y escama tectriz ó bráctea= estéril).

- Tres tipos de tallos: macroblastos, mesoblastos y braquiblastos.
- Tres tipos de hojas: cotiledones, catáfilos y fotosintéticas. Hojas persistentes.
- Típicamente monoicas(Tejo dioico), en general son sifonógamas(en Cordaitales aún existía zoidiogamia). Forman parte del TCE T, los encontraremos como cubiertas de repoblación en otros.

– Orden Cordaitales(+).

Existía aún zoidiogamia.

– Orden Taxales.

Primordio seminal solitario y terminal, axilar, protegido por catáfilos(sin proceso de esclerificación de la hoja protectora). Dioicas. Todas en el Hemisferio Norte. Árboles y arbustos. Hoja acicular, ordenada en 2 filas(ramillo plano a pesar de la disposición helicoidal).

* Familia Taxaceae:

Desprovista de canales resiníferos,

- Órgano reproductor masculino; conos globosos u ovoides en axila de hojas, protegidos por brácteas.
- Órgano reproductor femenino; rudimentos seminales solitarios sobres cortos rabillos en axila de hojas, una de las escamas que lo protege se desarrolla para formar el arilo(envuelta carnosa).

– Taxus baccata(Tejo):

Habita en casi toda Europa, Asia y Norte de África, en casi toda la península Ibérica y en Mallorca(actualmente en regresión debido a que es de regeneración lenta y ha sido muy buscada por su madera). Árbol ó arbolillo(tb. Arbusto).

- Hojas: lineares(más oscuras por el haz que por el envés) con nervio del medio marcado, con breve rabillo estrechado que escurre por la ramilla, inserción espiraladas y dispuestas en dos hileras opuestas(en forma dística, tuercen los rabillos).
- Ramas horizontales(a veces colgantes en su terminación).
- Florece: al final del invierno, principio de primavera.
- Semillas: maduran en ese mismo otoño, dispersión del fruto zoócora(arilo comestible y dulce, el resto de la planta es tóxica).
- Gran cantidad de yemas durmientes no sometidas a ciclo anual(soporta muy bien el recorte, apta para setos).
- Mesología: orófila, se encuentra en las hoces, barrancos y laderas umbrosas de las montañas principalmente calizas. Muchas veces en suelos rocosos e incluso en las mismas grietas de las rocas. En Andalucía asciende hasta 2000 mtrs., se resiente con las heladas tardías(óptimo 1500 mtrs.). Principalmente de tipo T y puntualmente de tipo C, tb. en F, J y K. Es frecuente encontrar pies dispersos, no suele tender a formar masas monoespecíficas(tejedas). Especie higrófila, microterma y umbrófila.
- Usos: como ornamental desde muy antiguo(existen muchas razas de jardinería), para formar setos y figuras, madera de buena calidad(dura, compacta, resistente, elástica, puede ser curvada al vapor, se tornea bien, acepta el pulimento), ebanistería, torneros. Para fabricación de arcos, lanzas, recipientes, instrumentos musicales, sarcófagos(ant.), chapas de revestimiento, piezas de artesanía y elementos ornamentales torneados. La Taxina en farmacia(cáncer).
- Problemas: regresión en toda España; debido haber sido muy buscada por la madera, lento crecimiento, problemas de dispersión(al ser dióicas), difícil enraizamiento.

– Orden Pinales.

Aquí encontramos a las especies leñosas de mayor talla y más longevas. Monoicas(con excepciones).

* Familia Araucariaceae:

Leñosas autóctonas del Hemisferio Austral(principalmente Australia y Oceanía con un centro importante en América del Sur) que en el H. Norte aparece de forma puntual como planta ornamental.

- Hojas: alevnadas(terminan en pequeño pincho ó mucrón).
- Ramillas densamente pobladas de hojas que se insertan helicoidalmente y empizarradas. Ramas frecuentemente verticiladas.
- Conos masculinos con escamas espiraladas y polen desprovisto de flotadores. Conos femeninos con escamas espiraladas, 1 rudimento seminal con escama fértil(pelo lignificado por lo general, tb. membranas). Piña leñosa de gran tamaño(30–40 cm) y peso.
- La mayoría con fustes rectos y alturas elevadas. Punteaduras aeroladas de las traqueidas según disposición araucarioide(como panal de abejas). Madera de crecimiento muy lento(en general han sido objeto de sobreexplotación maderera, produciéndose una regresión de masas en sus lugares de origen en poco tiempo, ya que su madera es apreciada).
- Compuesta por dos géneros: Araucaria y Agathis.

– Araucaria araucana(araucaria, pino pehuen):

Originarias de Chile y región andina(algo representadas también en Argentina), actualmente sus superficies están ocupadas por Pinus radiata de repoblación por la madera. Más resistente al frío que las otras 2(usadas más en zonas más frías).

- Usos: madera de buena calidad(parecido al de algunas piceas) y amarilla, en Europa se utiliza en jardinería(no la que más), piñón comestible de buen sabor. Monoicas.

– Araucaria bidwilli(pino bunia):

Originaria de la zona más húmeda de Australia(Queensland).

- Semillas y estróbilos también grandes(entre 5 y 30 cm. y 4 Kg. de peso respectivamente).
- Copa cerrada, apretada, cubre más el fuste. Interés ornamental en España(en jardinería) normalmente ligadas a litorales(resiste poco el frío). Monoicas.

– Araucaria heterophylla(pino de pisos, pino de Norfolk):

Originaria de la Isla de Norfolk(este de Australia), en la Península Ibérica cultivada con frecuencia en provincias litorales principalmente(en Galicia, Andalucía, Levante...).

- Ramificación claramente verticilada, hojas imbricadas(aplanadas empizarradas) y curvadas hacia el ápice(cilindro largo y muy flexible).
- Conos masculinos alargados; piñas globosas, erguidas, con escamas terminales en una punta triangular recurvada hacia atrás. Semillas anchamente aladas. Dióicas.
- Florece en primavera y maduran las piñas dos o tres otoños después.

- Soportan mal las heladas, climas suaves, sobre todo tipo de suelos (arenosos).
- Usos: muy apreciada como ornamental, porte piramidal con ramas dispuestas en pisos regulares, la madera es de buena calidad resiste bien el agua(incluso salobre). Usada para construcciones navales, para mástiles por la rectitud del tronco.

*** Familia Taxodiaceae:**

Muy heterogénea (mayoría de genero mono específico y muy aislados filogenéticamente), área de distribución: EEUU, México y Asia Oriental(HN) y un género en Tasmania(HS).

- Usos: usadas como ornamentales (alóctonas en España) y en muchos casos son relikticas (interés elevado desde el punto de vista ecológico). En su mayoría arbórea (marcada tendencia al gigantismo). Carecen de canales resiníferos. Monóicas.
- Granos de polen sin vesículas flotadoras, piñas leñosas con las dos escamas soldadas en una sola pieza(2 ó más, hasta 12 semillas por axila), globosa.
- Hojas aciculares o alesnadas dispuestas en espiral.

– Taxodium mucronatum(aluehuete, árbol de la Noche Triste):

Originario de la zona central de México, porte vistoso(en España es el más valorado económicamente), siempreverde(las hojas duran 2 años y no pierde todo el follaje de una vez, salvo sí el clima es muy frío). De zonas montañosas, alcanza grandes alturas y fustes muy gruesos. Floración otoñal, conos masculinos en largos racimos(5 a 20 cm.) espiciformes colgantes.

– Taxodium distichum(Ciprés calvo, Ciprés de los pantanos):

Originaria del Sudeste de EEUU y costa este de Méjico(el área de distribución no es continua, ligada a zonas pantanosas, manglares, de poca profundidad). En la P.I. se cultiva como ornamental(estanques y terrenos húmedos).

- Con gruesas raíces aéreas(neumatóforos) cuando el terreno es muy encharcado.
- Tronco derecho y columnar(a veces ramificados en forma de candelabro) con base ensanchada en ejemplares añosos, ramillas sin hojas o con escamiformes, aplanadas, espiraladas. Son de hoja caduca. Decutación(caen ramillas completas).
- Conos masculinos: racimos cortos en ramillas del año anterior, piñas pequeñas y sobre cortos pedúnculos(1º verdes ó blanco azulado, 2º rojizas) que se deshacen en la madurez, de escamas claviformes con 2 semillas triconas no aladas cada una.
- Florece en primavera, maduran las piñas ese otoño/invierno.
- Mesología: De suelos con nivel freático elevado, prefiere silíceos y soporta calizos, mejor en climas suaves con suficiente calor estival y soporta de adulto las bajas temperaturas.
- Usos: aquí como ornamental(alto valor en jardinería), en su área originaria apreciada para uso maderero(grano fino, no resinosa, fácil de trabajar, duradera), de alta calidad, para construcción(estructuras), ebanistería, buques, botes, tanques, toneles...

– Sequoiadendron giganteum(sequoia):

Originario de la Sierra Nevada de California, porte cónico, fuste robusto, corteza muy fibrosa, esponjosa pardo–rojizo(adaptación al fuego), sistema radical somero y expandido.

– Hojas: punzantes con figura de lezma, dispuestas regularmente alrededor de las ramillas y muy inclinadas hacia el ápice.

– Piñas(4–8 cm. longitud) achatadas por los polos con escamas peltadas en forma de rombo y con el ombligo muy centrado, alargado transversalmente al eje del raquis, maduración del fruto bianual. Semillas de agradable sabor y alimenticias(necesitan fuego ó altas temperaturas para romper su latencia y suelo con muchos minerales para su regeneración.

– Uso: más rustico y resistente que la otra Sequoia, ornamental(muy valorada como sp. singular), madera de mala calidad. Relícticas(en América se provoca su regeneración con incendios forestales controlados).

– Sequoia sempervirens(secuoya, Sequoia).

Originaria de la costa del Pacífico, de los EEUU, en la Península cultivado en parques y jardines(existen pequeñas repoblaciones maderables en P. Vasco y Santander), siempreverde, copa piramidal, ramas irregularmente verticiladas, tronco muy grueso, columnar, corteza pardo oscura y esponjosa(al desprenderse en placas irregulares deja al descubierto capas rojizas).

– Hojas: aciculares, linea–lanceoladas, verde oscuro por el haz y dos bandas blanquecinas por el envés, más dispuestas en dos filas opuestas(dísticas).

– Conos masculinos ovoides(solitarios o por parejas) en la terminación de las ramillas ó en cortos brotes laterales. Piñas como el anterior y de la mitad de tamaño, de maduración anual. Semilla con ala estrecha y parda.

– Mesología: suelos frescos y profundos, climas suaves y húmedos(soporta las bajas temperaturas pero no las heladas tardías, menos robusta que la especie anterior), en condiciones naturales, se asocia al pino de Oregón, arces y robles. De crecimiento rápido y longeva, capaz de brotar de cepa.

– Usos: como árbol singular en jardinería(menos usada como especie ornamental que la anterior y tiene mejor madera, de color pardo rojizo), madera ligera y fácil de trabajar de la que se obtienen piezas de gran tamaño: traviesas y postes.

– Cryptomeria japónica(criptomeria).

Originaria de China y Japón(allí son las principales coníferas, formando extensas masas y alcanzando 50–60 mtr.).

– Hojas: pleznada que cubre también bien el ramillo(tamaño de hoja variable) – Piñas pequeñas(2–3 cm. long.) con escamas que terminan en 3 pequeñas puntas (escamas lacimiadas).

– Usos: maderero en su área de origen(madera resistente destinada principalmente a construcción, templos Chinos y Japoneses). En Europa también se plantan para aprovechar su madera. En España(se han hecho pruebas para madera) como especies ornamental(suelos frescos a húmedos, zonas montañosas de aire húmedo y elevadas precipitaciones, resistentes al invierno).

*** Familia Pinaceae:**

Especies repartidas por todo el Hemisferio Boreal y ausentes en estado espontáneo en el Austral, sus bosques marcan el límite altitudinal y latitudinal de la vegetación arbórea.

- Suministran un alto porcentaje de las maderas comerciales, árboles resinosos por excelencia(interés para industria química, barnices, perfumería, medicina), interés ornamental y piñones comestibles.
- Hojas: aciculares persistentes ó caducas(gen. Larix), dispuestas en espiral sobre macroblastos ó aglomerados en fascículos sobre braquiblastos. En perennes hojas con periodo funcional largo(3 a 4 años)(Abies pinsapo hasta 13–15 años) con características xeromórficas(cutícula gruesa y estomas alineados).
- Mayoritariamente monoicas. Conos masculinos con numerosas escamas catáfilos en su base(polen con dos vesículas infladas, sacos aéreos, laterales para facilitar su transporte por el aire, anemógamas, y amortigua la caída).
- Conos femeninos con escamas estériles(e. tectrices) y fértiles(e. fructíferas situadas en la axila de las primeras y con 2 rudimentos seminales, en la parte terminal a veces 1) que a veces se sueldan o no desarrollan la 1ª.
- Piña leñosa que se deshacen(gen. Abies: desintegración del estróbilo completo tras la diseminación, sólo queda el raquis, eje sobre el que se insertan las escamas) o no(apertura del estudio debido a las altas temperaturas, separándose las escamas que dejan caer ó volar las semillas, gen. Pinus) en la madurez. Semillas a veces aladas. Entre la polinización y la fecundación puede transcurrir más de 1 año(normalmente maduración bianual, excepciones: género Abies anual y Pinus pinea trianual).
- Ramas ó tallos de 3 tipos:(carácter diferenciador de subfamilias), macroblastos(vástagos largos que forman las ramas o las ... , ramas de crecimiento), mesoblastos(ramillas de crecimiento longitudinal exiguo insertos lateralmente en macroblastos) y braquiblastos(ramilla de entrenudos muy corta y las hojas aproximadas, formando una roseta ó manojillo, en gen. Pinus formados por el haz de acículas y su vaina basal).
- TCE: típicamente en el T, también en E y H, a veces con inclusiones en C(ej: abeto blanco asociado con haya en el pirineo navarro: Hayedo–Abetal), pueden aparecer en cubiertas intrazonales y como cubiertas de repoblación.

– Subfamilia Abietoideae:

Sólo presentan macroblastos y nomófilos(las hojas verdes a la que compete la fotosíntesis y transpiración).

- Flores masculinas aisladas, esparcidas entre las hojas tróficas. En España sólo 2 spp. Autóctonas(A. alba y A. pinsapo).

– Género Abies:

- Flores femeninas en la cima; nombre vulgar abetos plateados(en el envés de la acícula poseen dos líneas de estomas de color blanco). La acícula posee la base ensanchada a modo de ventosa, que se aplica contra el ramillo y que al separarla de él deja una huella circular sin arrastrar corteza, olor resinoso. Los estróbilos son erectos sobre el ramillo y se desintegran totalmente en la diseminación.

– Abies alba(Abeto blanco, Pinapete):

Originaria del centro y sur de Europa, en España está limitado a los Pirineos(masas principales en Lérida, Huesca y Navarra). Límite meridional en el Montseny y Sierra de Guara.

- Árbol de 30–50 mtrs., porte piramidal y ramas verticiladas. Tronco derecho, columnar sin ramas en la parte

inferior, corteza lisa(cenicienta a blanquecina), con vesículas resinosas(en los viejos se oscurece y resquebraja, se desprende en placas, con la cara interna de color pardo rojizo). Ramillas cubiertas de pelos rojizos.

– Hojas: romas o algo escotadas, flexibles, dispuestas sobre las ramillas estériles en dos franjas horizontales opuestas en forma subdística ó formando un semicilindro.

– Monoica. Conos masculinos aglomerados en la terminación de las ramillas, sentados. Conos femeninos verdes erguidos y solitarios. Piñas cilíndricas, erguidas, escamas tectrices largamente salientes con el borde denticulado y la punta estrecha y revuelta, escamas fructíferas redondeadas y estructuras en cuña la base. Piñones aovado–triangulares, angulosos con gran ala trapezoidal. Florece en primavera y maduran los frutos al otoño siguiente(cadañega: constancia marcada en la abundancia de su fructificación). Su semilla pierde viabilidad rápidamente y se enrancia por acumulación de lípidos, requiere clima húmedo, con sequía estival no muy acusada(le perjudican las heladas tardías), sobre suelos frescos y profundos(ácidos ó básicos), en las laderas y umbrías de las montañas(hasta 2000 mtr., óptimo entre 700–1800 mtrs.). Ascende al haya, al pino albar(en contacto ó mezcla), pino negro en su límite superior, Abetales en cotas superiores(única sp. gimnospermas clímax). Especies acompañantes: Sorbus sp.; cortejo: frambuesas(Rubus sp.), arándanos(Vaccinium sp.)...

– Mesología: TCE T. Orófila, umbrófila, higrófila, indiferente al suelo y estenoica.

– Usos: cultivado como ornamental en parques y jardines(algunas repoblaciones locales en Pirineos y Cantabria, elevado valor protector(masas en cotas elevadas con fuertes pendientes) elevado valor paisajístico y recreativo, uso local de la madera(blanca, ligera, poco resinosa, peor calidad que el pino). Usada para chapas de revestimiento, construcción, ebanistería, instrumentos musicales... medicina: la trementina obtenida de las vejigas de la corteza, las yemas...

– Abies pinsapo(Pinsapo. abeto español):

Autóctona y relictica, de unos 20 a 30 mtrs. ó menos, tronco grueso y columnar, corteza pardo cenicienta y lisa. Ramas principales dispuestas en verticilos casi horizontales, comenzando muy cerca de la base del tronco y decreciendo en longitud hacia el ápice(porte cónico).

– Ramillas opuestas ó en verticilos de a 3, llevan las hojas casi perpendiculares, dispuestas radialmente(en todas direcciones), en forma espiralada(cjto casi cilíndrico), son rígidas, punzantes, cortas, funcionales 13 a 15 años, sección tetragonal.

– Conos masculinos rojos sentados sobre las ramillas; conos femeninos verdes, erguidos, sentados sobre la cara superior de las ramas(escamas fructíferas más cortas que las tectrices).

– Piñas cilíndricas ó cilíndrico–ovoideas, con escama fructíferas más anchas que largas, redondeadas, ocultando por completo a las tectrices. Semillas con gran ala membranosa. Florece en primavera y madura en ese otoño(fructificación irregular, dependiendo de las precipitaciones, a más precip. más fructificac.).

– En laderas y cumbres de montaña(orófila), frecuentemente en suelos pedregosos poco profundos, a más pendientes, prefiere las umbrías(en exposiciones N. y NO.) y sobre suelos básicos(aunque soporta tb. otro tipo de suelos). Precipitación mínima de 1000 mm anuales. Forma masas puras, en zonas límite está en contacto ó se mezcla con robledales xerófilos(Q. Faginea, Q. ilex, Q. suber), contacto ó mezcla con pinos(masas naturales ó de repoblación), en las cumbres() mezcladas en su parte superior con J. sabina y J. communis, madera de baja calidad. Las masas actuales gozan de un estatus de protección(sometidos durante mucho tiempo a la presión ganadera, a principios de siglo también debido a cortas, graves problemas de regeneración ya que las masas se van envejeciendo progresivamente). TCE T y F, K, J. Aparece en el norte de África y sur

de España: Serranía de Ronda y S^a de Grazalema.

– Usos: es una de las especies más adecuadas y apreciadas como ornamental, uso frecuente en jardinería, valor ecológico elevado(interés en proceso de restauración hidrológico– forestal al colonizar grandes pendientes). Alto valor paisajístico, no se adapta bien a procesos de repoblación.

– Problemas: incendios y sobrepastoreo, difícil regeneración.

– Abies nordmanniana(Abeto del Cáucaso, abeto de Nordman):

Originario del Cáucaso y norte de Anatolia(SE de Europa y Asia), monoica. Parecido al Abies alba pero sin pelos en las ramillas y piñas algo más gruesas.

– Acículas dispuestas apretadas en forma radial y las superiores dirigidas hacia delante. Estróbilos erectos de color pardo y resinosos con escamas tectrices patentes.

– Mesología: igual que el Abeto blanco(T, suelos profundos y frescos, clima húmedo con sequía estival no muy acusada) pero si resiste las heladas tardías. Se hibrida con frecuencia con el pinsapo y otras especies de viveros.

– Abies grandis(Abeto grande ó de Vancouver):

Originaria del SO de Canadá, lo encontramos en el norte y Centroeuropa, en parques y jardines, a veces formando bosques cultivados. Alturas de hasta 100 mtrs (el mayor de todos los abetos).

– Hojas dispuestas en hileras, pectinadas, más cortas en el haz de la rama que en el envés.

– Estróbilo erectos, no se aprecian las escamas tectrices.

– Disponiendo de humedad suficiente se desarrolla incluso en suelos pobres resistentes a las heladas, especie semi– umbroica de profundas raíces.

– Usos: en parques y jardines(ornamental), la mejor madera de todos los abetos(buena calidad), muy interesante para repoblaciones forestales, tanto en el norte como centroeuropa.

– Género Picea.

– Hojas insertas en un cojinete foliar que sobresale del tallo(si tiramos de ella, ésta arrastra un trozo de ritidoma(corteza) dejando una marca irregular), no poseen bandas de estomas por el envés. Acículas puntiagudas.

– Piñas alargadas y péndulas que no se desintegran en la madurez. La escama que vemos es la seminífera(tectriz muy pequeña pero no abortada). Las de montañas tienen copas estrechas(nieve), las de zonas bajas copas más anchas.

– Picea abies(abeto rojo, picea común, árbol de navidad).

Originaria de Europa central y septentrional(norte), frecuentemente cultivado en P.I. a veces subespontáneo– y antiguamente se creía natural en Pirineo, árbol de 50 a 60 mtrs., erguido, porte cónico, ramas dispuestas en verticilos regulares(ascendentes, horizontales ó algo caídas).

– Raíces profundizan poco, tronco grueso y columnar(corteza grisácea ó rojiza), ramillas opuestas y

colgantes. Acícula en espiral, de sección subcuadrangular, arqueadas hacia el ápice de las ramillas.

- Conos masculinos rojizos axilares ó terminales, ovoides. Conos femeninos cilíndricos y erguidos. Piñas cilíndricas, con numerosas escamas fructíferas delgadas(borde redondeado ó terminado en punta) de contorno trapezoidal que ocultan a las tectrices. Piñón con ala membranosa más larga que él. Florece en primavera y madura en ese otoño.

- Se cría de forma natural en las montañas(800 a 1800 mtrs.) orófilo, sobre todo tipo de terrenos(puede vivir sobre suelos turbosos, siempre que no estén encharcados, en suelos esqueléticos y de fuertes pendientes), la exposición varía con la latitud de las masas.

- Asociada frecuentemente al Alerce, en rodales de repoblación hay existencia florística escasa(follaje denso, llega poca luz al suelo), en áreas naturales existen masas puras y mezcladas con haya y *Pinus uncinata* y *Pinus cembra* en el límite superior. Está en expansión en Europa(ganando tierra a hayas, robles y abetales).

- Usos: apreciado como árbol de Navidad en España(cierto mercado en esas fechas), ornamental(frecuente) en parques y jardines, protector(pequeñas repoblaciones en Pirineos y Cantabria: restauración de suelos esqueléticos y de fuertes pendientes), madera de excelente calidad(de las más utilizadas después de la del pino), usada para pasta de papel, cajas de resonancia para instrumentos de cuerda(Stradivarius), carpintería, ebanistería y construcción de aviones.

– *Picea sitchensis*(*Picea* de Sitka):

Originaria de Norte América(cercana a Sitka, tierras de California). Porte cónico agudo, hasta 90 mtrs. en su zona de origen.

- Acículas apretadas dispuestas radialmente en el haz de las ramillas, estróbilos resinoso(violetas antes de la madurez y pardos en maduros).

- Se cría en montañas(800–2000 mtrs.), más sensible a las heladas que el abeto rojo pero más resistente a la sequía, muy fugal(se adapta a suelos esqueléticos).

- Usos: madera muy resistente, elástica, ligera, utilizada para la construcción de la estructura de aviones(actualmente para madera de sierra), principalmente especie exótica de repoblación en Europa.

– *Picea pungens*(*Picea* azul, *picea* del colorado).

Originaria de las zonas montañosas de la costa Oeste de EEUU(desde Colorado hasta Nuevo México). De lento crecimiento, copa densa en forma de cono ancho, con ramas y ramillas horizontales extendidas en un solo plano.

- Acículas radialmente en las ramillas, dobladas ligeramente en forma de sable, rígidas y punzantes, cuadrangular, verdiazules. Estróbilos colgantes no pedunculados.

- Sin exigencias en cuanto a suelos montañosos principalmente, junto a corrientes de agua, insensible a las heladas y a la contaminación del aire. Para el completo desarrollo de su copa precisa de un gran espacio libre, raíces planas.

- Usos: madera sin valor, ornamental(muy valorado) en parques y jardines por su color.

– Género *Pseudotsuga*.

No deja marca circular al arrancar la acícula, olor del ramillo agradable(afrutado, en los otros 2 géneros era resinoso).

– Pseudotsuga menziesii(Abeto de Douglas, pino de Oregón):

Originaria de la costa Pacífica de Norte América, en la Península Ibérica existen repoblaciones de poca extensión en algunos puntos del Norte y NO, también en el centro. Pasa los 100 mtrs. Es la especie forestal más importante en el oeste de EEUU.

– Ramas casi horizontales falsamente verticiladas, tronco derechos con corteza gris, lisa, cubierta de muchas vesículas salientes. Acículas blandas y romas(blanquecinas por el envés, estomas), insertas en espiral y disposición subdísticas.

– Polen sin sacos aéreos, piñas ovoides ó algo cónicas, colgantes pardo– rojizas, no se deshacen en la madurez. Escamas tectrices largamente salientes, divididas en 3 gajos estrechos en la terminación, superando a las escamas fructíferas, piñones con larga ala. Floración en primavera y maduración de frutos ese otoño.

– Mesología: suelos frescos y húmedos, preferentemente silíceos(tolera mal la cal), clima con cierta dureza ambiental, sensible a los fuertes vientos(raíces poco profundas, puede ser derribado), para la repoblación necesita climas también cálidos.

– Usos: árbol de crecimiento rápido, adecuado para repoblar en climas húmedos(y mayor al de todas las coníferas europeas), muy usada en repoblaciones en centro y norte de Europa(España: en Galicia, antiguamente en el País Vasco, para pasta de papel, como combustible, como madera estructural(vigas, traviesas de ferrocarril, postes de minas), apreciado como árbol ornamental.

– Subfamilia Laricoideae:

Presentan macroblastos y mesoblastos, nomófilo y flores masculinas aisladas, esparcidas entre las hojas tróficas.

– Género Larix(alerces):

Se comportan como caducifolios, y T, importante aprovechamiento maderero(fustes rectos y bien conformados, crecimiento también rápido, madera muy resistente).

– Larix decidua(Alerce europeo, alerce común):

Originaria de las montañas del centro de Europa(principalmente en los Alpes), se ha extendido su área por cultivo(P.I.: ornamental y repoblaciones en el País Vasco, Santander y Navarra).

– Copa piramidal, ramas horizontales ó algo caídas, falsamente verticiladas. Hojas que nacen en fascículos sobre mesoblastos y de forma aislada sobre macroblastos, aciculares y blandas.

– Piñas ovoides, erguidas, escamas aplicadas de terminación redondeada ó ligeramente escotada(dorso peloso y estriado), escamas tectrices trífidas alargadas y estrechas visibles sólo en la base de las piñas, no se deshace en la madurez. Piñones alados. Florece en primavera maduran las piñas ese otoño.

– Habita en los bosques de los pisos montano y subalpino(más de 1800 mtrs.), sobre todo tipo de suelos(prefiere los frescos y ligeros), requiere mucha luz(heliófila), muy resistente al frío pero le afectan las heladas tardías, asociado con frecuencia al abeto rojo y en su límite superior con el Pinus cembra. TCE T.

– Usos: ornamental en jardinería como árbol singular(en otoño tiene coloración dorada), adecuada para repoblaciones(rápido crecimiento y fácil regeneración por semilla), madera dura, pesada y resistente a la putrefacción(para postes, vigas, traviesas, cubiertas de bancos...).

– Larix kaempferi(=L. leptolepis, Alerce del japon):

Originaria del Japón, naturalizado en Centroeuroa como árbol forestal y ornamental.

– Copa coniforme, ancha, ramas horizontales arqueadas hacia arriba hasta la punta, ramillas pardo– rojizas. Acículas individuales en los macroblastos y dispuestas en espiral y formando ramilletes en los mesoblastos. Estróbilos con escamas seminíferas con el borde doblado hacia fuera.

– En estado natural queda limitado a las montañas volcánicas(1300–2900 mtrs.) con veranos lluviosos y aire húmedo(en nuestras latitudes cultivado forestalmente cerca de las costas), muy afectado por la sequía y poco exigente en suelos y sustancias nutritivas.

– Usos: repoblaciones(en Navarra pero poco), ornamental, madera de peor calidad que el otro.

– Género Cedrus:

Aquí no son especies autóctonas, aunque están muy difundidas en ornamentación, área de distribución también concreta: 2 tipos en la parte mediterránea y Líbano, y otra asiática.

– Acículas perennes, floración en otoño y maduración al otoño siguiente, estróbilos achatados por los polos, muy voluminoso y erectos, se desintegran(pierde la escama seminífera junto con el piñón).

– Cedrus atlantica(Cedro del Atlas):

Originario del mediterráneo occidental(Coordilleras del Atlas– Norte de Africa), en España muy frecuente como ornamental y localmente empleado en pequeñas repoblaciones(Andalucía).

– Porte cónico, con las ramificaciones formando pisos ó tablas. Tronco derecho algo incurvado en el ápice. Ramas abiertas, al principio ascendentes y luego casi horizontales(ramillas derechas). Acículas agrupadas sobre mesoblastos formando rosetas estrechadas, también solitarias en los macroblastos(color verde ó blanco azulado).

– Conos masculinos y femeninos que nacen solitarios en el centro de la roseta de acículas. Piñas en forma de tonel, truncadas y a menudo umbilicadas en el ápice, escamas fructíferas, con el margen externo fuertemente engrosado, escamas tectrices diminutas y ocultas en la piña. Que sí se deshacen.

– Semillas con ala larga y ensanchada y con pequeños puntos(son vesículas llenas de resina), la madera también es resinosa(sobre todo en el duramen) y acumulan aceites(olores agradables).

– Habita sobre todo tipo de suelos(no aguanta los muy húmedos, prefiere los permeables y algo profundos, se adapta bien a la sequía estival del clima mediterráneo, soportando también bajas temperaturas. Asociado con frecuencia a la encina y a otras fagáceas, también al Pinsapo y Pinus nigra.

– Usos: en España se utiliza sobre todo la variedad glauca como ornamental(como árboles singulares de elevado valor estético, como individuos aislados ó en pequeños rodales y normalmente en parques o zonas ajardinadas), no muy extendida como especie de repoblación(algunos en Granada), madera de buena calidad, grano fino, blanda, fácil de trabajar, bastante imputrescible, soporta la humedad(actualmente también usada para el desarrollo).

– Cedrus libani(Cedro del Líbano):

Originario de las montañas del Líbano, Siria y región de Anatolia. Porte muy tabular(ramas horizontales).

– Follaje más oscuro que C. atlántica, masas actualmente en regresión en su área de origen.

– Usos: en su zona de origen antiguamente(actualmente es mínimo) para aparatos de madera(de elevada calidad), en España como especie ornamental, pero menos frecuente que las otras dos.

– Cedrus deodara(Cedro del Hymalaya):

Porte llorón(ramas descendentes), verde también claro, acícula más larga, de mayor talla que el C. atlantica. Madera excelente(tb. olorosa y resinosa), muy interesante desde el punto de vista del aprovechamiento maderero(pero en España casi no existen zonas para su repoblación).

– Subfamilia Pinoideae:

Presentan macroblastos, mesoblastos y braquiblastos. Catáfilos y nomófilos a lo largo del ramillo. Flores masculinas agrupadas cubriendo una parte de la base del brote.

– Género Pinus.

– Pinus sylvestris(Pino silvestre, pino de Valsáin, pino Albar).

– Pino de hasta 30 mtrs. ó más altura, copa cónica(jóvenes) ó irregular(añosos). Tronco derecho, cilíndricos, apófisis romboidal a veces revuelto hacia atrás. – Presenta 2 acículas por braquiblastos de menos de 6 cm. de longitud. Piñas de 3 a 5 cm, marrón mate y apófosis más ó menos plana(o curvatura convexa). Copa verde azulada, la corteza se desprende en finas teselas asalmonadas(principalmente en la parte superior del tronco).

– Florece en primavera y maduran las piñas en el otoño del año siguiente, piñones con ala larga.

– Se cría en laderas y cumbres de montañas(hasta 2.000 mtrs, orófila), en cualquier tipo de suelos(más sobre silíceo), soporta grandes heladas(microterma), siempre ha de haber agua disponible(higrófila e hidrófila, no resiste prolongadas sequías estivales), desde zonas encharcadas (tb. pantanosas) hasta arenosas(si existe agua en profundidad).

– Asociado a la Sabina rastrera(suelos calizos), piorno y enebro(silíceos). Límite inferior: robledales, quejigares, hayedos, pinares(P. Marítimo).

– Se encuentra en Europa y gran parte de Asia; en la Península Ibérica: centro y NE, enclaves en el sur(S. Nevada y Baza). Repoblaciones en N(TCE C). Pero su tipo climático es el T. Mejores masas en el Sistema Ibérico, Pirineos, Sist. Central...

– Usos: madera de gran calidad(la mejor de los pinos), madera de sierra, ebanistería, suelos, revestimientos, carpintería. Gran valor paisajístico, uso recreativo, usado para restauración hidrológico forestal por ser pino de montaña.

– Pinus uncinata(Pino negro, pino moro):

Pino de no más de 20 mtrs. de altura, copa piramidal, tronco columnar ramificado cerca de la base. Copa verde oscuro, tronco gris pardo agrietado. 2 acículas de no más de 6 cm. por braquiblastos.

- Piñas casi sentadas, asimétricas, apófisis recurvada hacia atrás, piñas de 4– 6 cm, marrón brillante claro y apófisis ganchuda(curva cóncava). Piñones con ala larga.
- Florece: pasado el verano, maduran las piñas dos años después y diseminan a la primavera siguiente.
- Se cría: TCE T, montañas elevadas(orófila, hasta 2700 mtrs.). Por encima queda el *P. sylvestris*. Lo podemos ver en todo tipo de terrenos y sustratos(canchales: buen sistema radical con el que se ancla). Soporta fríos intensos y prolongados, no soporta sequía estival(requiere suelos húmedos), higrófila e umbrófila.
- Asociado a arándanos(*Vaccinium* sp), bujos(*Rododhedrom* sp), sauce de los Pirineos... en su nivel inferior se mezcla con pino albar, abetos y hayas. Se encuentra en los Alpes, Pirineos y centro de España(no en el norte de Europa).
- Usos: especie colonizadora de piso subalpino y suelos difíciles(tierra suelta). Papel protector, madera excelente(mejor que *P. sylvestris* en una buena estación). En España no existe aprovechamiento maderero, sólo puntual, por encontrarse, en zonas frágiles(alto valor protector). Masas de alto valor en el país, tiene una buena regeneración de las masas, encontrándose en buen estado(zonas frías, menos ataques de hongos e insectos...). No usada mucho como ornamental.

• **Pinus pínea(Pino piñonero, pino albar, pino doncel).**

- Porte globoso(juventud) ó aparaloso(madurez). Corteza que se desprende en gruesas teselas rojizas. Sistema radical bien desarrollado(raíz principal pivotante y raíces laterales fuertes).
- 2 acículas por braquiblastos de más de 6 cm, de 6–10 cm. Piñas de maduración trianual, aovado globosas, apófisis con 3 marcas. Piñas solitarias ó agrupadas, escamas ensanchadas hacia el ápice(apófisis gris en el centro), piñones muy grandes con ala muy reducida que se desprende con facilidad, de agradable sabor(muy usado en confitería).
- Florece en primavera, maduran las piñas al tercer año y diseminan los piñones en la primavera del 4º año.
- Asociado a masas mixtas, con *P. pinaster*, con alcornoque y eucalipto.
- Especie circunmediterránea(origen controvertido, ¿oriente–occidente?. Muy extendido por repoblación. Núcleos importantes en el cordón litoral de Huelva, Cádiz, Sª Morena, duna continental(Valladolid–Segovia), Cataluña, Islas Baleares. No hay en el norte ni NO. Tipo climático E y R. Termófilo, heliófilo, de suelos silíceos(aunque soporta calizos).
- Usos: producción de piñones, obtención de brea, leñas, construcción naval(madera difícil de trabajar pero muy resistente a la humedad), resina, corteza para taninos ó sustrato agrícola. Contención de dunas móviles. Ornamental en parques y jardines, casas de campo, uso recreativo.

– **Pinus halepensis(Pino carrasco, pino de alepo).**

- Porte: en la montaña(piramidal), costa(rastrero), pies aislados(aparaloso).
- Copa redondeada ó irregular, poco densa, tronco a menudo tortuoso. Tronco gris agrietado, ramillas lisas gris plateado. Acículas verde claro no rígidas, 2 acículas por braquiblastos de más de 6 cm de longitud.
- Piña pedunculada que queda en el pie tras la diseminación. Piñas alargadas y a menudo revueltas, centro del escudete rojo y gris. Piñones pequeños y ala 4 ó 5 veces más larga que él.

- Florece en primavera, madura la piña al final del verano del 2º año, disemina en la primavera siguiente.
- Se cría en colinas y laderas soleadas, heliófilo(0– 1600 mtrs.), el más termófilo y xerófilo, adaptado a la sequía, el más sensible a las heladas. Prefiere suelos calizos(soporta cierta cantidad de yeso), se adapta a suelos extremadamente pobres y esqueléticos. Pino típico de costas y laderas erosionadas del Mediterráneo. TCE H, G, E y K.
- Asociado frecuentemente a masas de *Pinus nigra*(por abajo el *halepensis* y por arriba el *nigra*). Especie circunmediterránea, de forma natural en Baleares, P.I. sobre todo en el este, extendida por repoblación.
- Usos: restauración y protección de suelos, en las mejores estaciones aprovechamiento maderero, madera de baja calidad(cajerío, palets, traviesas de minas), combustible, resina, taninos.

– Pinus nigra(Pino laricio ó salgareño, Pino negral):

- Presenta 2 acículas por braquiblastos de más de 6 cm, piña de maduración bianual, acícula verde más ó menos obscuro. Piñas no pedunculadas y caedizas tras la diseminación, ramillas con catáfilos.
- Acículas entre 6 y 15 cm no muy rígidas. Piña marrón leonado de 8–10 cm, no pinchuda. Tronco gris plateado. Ramas casi desde la base y no verticiladas, piñones largamente alados.
- Floración: en primavera y madura la piña en otoño del 2º año, vecería(cosecha excepcional cada 3 años), diseminando en primavera del siguiente.
- Se cría sobre todo tipo de suelos(prefiere calizos con las mejores masas)(en silíceo ha sido sustituido por el Pino marítimo), de 500 a 2000 mtrs de altitud, muy resistente a la sequía y a los fríos invernales. Temperamento: sp. de media sombra(repoblado precisa abrigo). Hay una raza Hispánica del centro y sur de la península(suelos calizos, sequía), y una raza Pyrenaica del NO de la península y Pirineos(tb. en suelos silíceos y más higrófila). TCE T y puede que C y S.
- Asociado: en contacto con quejigares, encinares, robledales(*Pubescense*), sabina albar y en su límite superior con Pino sylvestre.
- Su área de distribución se encuentra por la PI y sur de Francia. Aquí en el centro y mitad oriental(cadenas montañosas), área fragmentada con distintos ecotipos. Pirineos, Cuenca– Teruel, Albacete, Segura y Cazorla.
- Usos: madera de calidad en función de la estación(mejor en Sª de Cuenca, Cazorla y Segura), utilizada en construcción y madera de sierra. Importante valor ecológico(protección de suelos montañosos con suelos y climas desfavorables) y paisajístico. Ornamental, resiste la contaminación. Sus masas actuales tienen problemas de regeneración, envejecimiento, plagas, enfermedades...

– Pinus pinaster(Pino marítimo, rodeno, resinero).

- Presenta acículas de 15–30 cm muy rígidas, acículas verde más ó menos oscuro. Ramillas con catáfilos. Porte piramidal(jóvenes), irregular(maduros), ramas horizontales verticiladas. Tronco gris oscuro agrietado.
- Piña de maduración bianual, piñas no pedunculadas y caedizas tras la diseminación, piña pinchuda de más de 10 cm. marrón oscuro, aovado cónicas reveltas, piñones con ala larga.
- Floración: en primavera y madura al final del verano del 2º año, disemina a la siguiente primavera.
- Se cría de 0–1500 mtr, principalmente en suelos no calizos(calcifuga), prefiere los sueltos y arenosos(ahí

soporta la caliza). Amante de la luz(heliófilo), resiste sequías y heladas(microterma). TCE S y E con marcada sequía estival.

– Asociado a jaras y brezos; extendido artificialmente a costa de robledales, alcornocales y encinares.

– Área de distribución en la mitad occidental de la región mediterránea y contornos(casi toda la PI pero no naturales en Galicia ni en la mayor parte del norte). Falta en Baleares. Pino que tiene mayor superficie. Tiene dos ssp:

* ssp. atlantica(zona de galicia): más higrófilo y de buen crecimiento.

* ssp. mesogeensis(más al sur): menos higrófilo y crecimiento más lento.

– Usos: extracción de trementina(resina para aguarrás, barnices...), repoblaciones para madera(calidad aceptable y rápido crecimiento: tablones, cajas para embalar, pasta de papel...), para fijar terrenos. Buena respuesta al fuego(Piñas xerotinas) turno de 40–50 años, madera con mucha resina.

– Pinus canariensis(Pino canario).

– Presenta 3 acículas por braquiblastos, acículas largas, aserradas, verde– azuladas, colgantes en la madurez. Porte llorón, único pino español capaz de rebrotar de cepa(adaptado al ciclo del fuego, islas volcánicas). Tronco grisáceo con renuevos verdes azulado.

– Piña grande, aovado cónica, no pinchuda, piñón de ala fija.

– Área de distribución: natural de Islas Canarias(ni en Lanzarote ni en Fuerteventura); repoblaciones en PI(puntual), sur de América y África. TCE SE. Orófila(700–2500 mtr), heliófila, suelos volcánicos(indiferente).

– Usos: en su área de origen protectora de suelos(antes aprovechamiento maderero, de mediana calidad), construcción, minas, mangos de herramientas... Antes aprovechamiento de la pinocha para compostar y embalajes, ornamental(rodales pequeños).

– Pinus radiata(pino de Monterrey).

– Presenta 3 acículas entre 7–15 cm. por braquiblasto, cortas, de color verde oscuro, siempre erectas. Tronco gris oscuro sin renuevos(de existir ramas débiles saliendo de él son verde oscuro). En su área de origen, en la costa tiene porte rastroso(afectados por vientos salinos del pacífico).

– Piña aovado cónica(amorfa) con salientes, mucrones y xerotinas(se abren al calor). Piñón con ala articulada.

– Procede de la Bahía de Monterrey(California), costa oeste de EEUU; repoblado mucho en el sur de América(sustituye a la Araucaria principalmente en Chile). En España lo vemos en la Cornisa Cantábrica(País Vasco, Asturias, Santander, Galicia, Navarra).

– Mesología: zonas de elevada humedad relativa y precipitaciones intensas. Tipo C. Especie de media luz.

– Usos: aprovechamiento maderero, para pasta de papel(peor calidad que el eucalipto). Madera de baja calidad y rápido crecimiento, turnos de unos 40 años. Masas actuales muy atacadas por la procesionaria. También en jardinería.

*** Familia Cupressaceae:**

Todas son especies leñosas(árboles y arbustos).

- Hojas persistentes escamosas ó aciculares cortas. Frecuente la existencia de glándulas en hojas, con aceites esenciales, observable a simple vista. También se pueden ver las zonas de estomas en las hojas(1 ó 2 bandas blancas en el envés). Frecuente la existencia de dimorfismo foliar en función de la edad.
- Estróbilos leñosos ó también carpoides(=gábulos ó arcéstides). Especies autóctonas y exóticas. En el Hemisferio norte y sur. Resinosas. Monoica y dioica.

Existen tres tipos de ramillos en la familia Cupressaceae:

- Ramillo Cupresoideo: hojas escamosas aplicadas entre sí, imbricadas, más ó menos del mismo tamaño, ramillo de sección más ó menos circular.
- Ramillo Thujoideo: hojas pequeñas escamosas, no todas del mismo tamaño(2 más grandes y 2 más pequeñas), imbricadas, cubriendo el ramillo, sección elipsoidal(ramillas más bien aplanadas).
- Ramillo Juniperoideo: hojas aciculares cortas, pinchudas(acaban en un pequeño mucrón), típicamente verticiladas por 3.

– Subfamilia Cupressoideae:

Estróbilo seco, dehiscente(se abren al diseminar), con escamas peltadas(insertas en punto medio común).

– Género Cupressus:

Ramillo cupresoideo, estróbilos muy esféricos, raíces muy superficiales y largas. Ramificación variable(horizontal ó porte piramidal). Madera imputrescible(tiene muchos aceites). Piña pardo grisácea. Follaje verde grisáceo.

– Cupressus sempervirens(Ciprés, cipreste).

- Árbol de tronco recto y columnar, corteza pardo– grisácea. Fibrosa. Estriada longitudinalmente. Copa alargada y estrecha, follaje muy denso.
- Hojas con 1 glándula resinosa al dorso.
- Estróbilos lustrosos, escamas poligonales en forma de maza. Semillas aplastadas con ala estrecha.
- Se cría en clima suave y templado, sin fuertes heladas, aguanta bien la sequía(xerófila), especie de luz(heliófila), frugal, indiferente al tipo de suelos. TCE S y E.
- Se distribuye por próximo oriente(se cultiva en toda la región mediterránea desde muy antiguo).
- Usos: ornamental(jardinería árabe, cementerios...), madera para construcción naval antes, carpintería, ebanistería, tornería, vallas, cercas... Para setos vivos, soporta bien la poda.

• Cupressus macrocarpa(Ciprés de Monterrey).

- Árbol más ó menos como el C. sempervirens. Follaje verde blanquecino(olor limón).Ramillas pringosas(con depositos resinosos) erecto patentes(45° respecto al fuste).

– Mesología: sp. de media luz, bastante rústica(puede vivir en suelos pobres, pero no tolera los calizos secos ó salinos); climas templados, no soporta fuertes heladas ó nevadas. De 0 a 800 mtr. Mayor desarrollo en climas litorales.

– Area de distribución: California y bahía de Monterrey.

– Usos: setos, cortavientos, muy extendido en repoblación.

– Cupressus arizónica variedad glabra.

– Corteza lisa(pardo-rojiza), que se desprende en laminas delgadas. Conos femeninos, hojas y ramillas blanco- azuladas.

– Hojas con exudación blanco resinosa en el dorso.

– Mesología: especie de luz, clima templado a templado- frío. Muy resistente a sequía prolongada, suelos arenosos, secos y calizos(pH neutros ó ligeramente básicos). Heliófila, xerófila, calcícola.

– Area de distribución entre los estados de Chihuahua(México) y Arizona(EEUU).

– Usos: setos cortavientos, repoblaciones puntuales, protector de suelos, en jardinería muy frecuente,

– Género Chamaecyparis.

– Chamaecyparis lawsoniana(Cedro de Oregón, de Lawson).

– Árbol de porte piramidal, tronco grueso y columnar, corteza parda, agrietada longitudinalmente, copa muy densa, ramillo **tuyoideo** plano, ramificaciones de último orden en un solo plano(prensadas).

– Hojas agudas, con una glándula resinosa en el dorso las de la cara inferior. Ramilla con reborde blanquecino(estomas).

– Conos femeninos azulados, presentados en grupos al final de las ramillas. Estróbilos pardo rojizos con escamas mazudas(mucho más pequeñas que la del ciprés, pero muy parecidas).

– Mesología: especie de media luz, de climas templado- frío. Soporta mal los suelos básicos. Altura de menos de 1000 mtrs. aquí.

– Distribución: Suroeste de Oregón y noroeste de California. En la P.I. frecuentemente cultivado y en repoblaciones del norte.

– Usos: madera de calidad media(interessa su rápido crecimiento). En España se han hecho pruebas de repoblación. Ornamental. Muy frecuente como ejemplares aislados. Normalmente no se usa para setos.

– Subfamilia Thujoideae:

Estróbilo seco, dehiscente(se abre al diseminar). Escamas no peltadas(valvares(como almejas)). Ramillos generalmente tuyoideos.

– Género Thujopsis.

– Thujopsis dolabrata(Hiba).

- Ramillo tuyoideo bastante grande. Tallas muy elevadas. Crecimiento muy lento.
- Hojas más anchas, duras y coriáceas que otras Tuyas. Haz verde lustroso, envés con manchas blancas(glándulas), con reborde verde intenso. Suber pardo rojizo. Pequeños apéndices recurvados en las escamas de los frutos.
- Mesología: necesita gran cantidad de humedad(higrófila). Resistente al invierno(microterma).
- Originaria de Japón. En España en los jardines de la mitad norte.
- Usos: muy valorado en jardinería, limitado debido a su crecimiento lento.
- Género Thuja:

Ramillo tuyoideo, ramitas que se despliegan en 1 sólo plano. Monoicas.

– Thuja plicata(Tuya, Cedro rojo del Pacífico, de la vida gigante).

- Árbol ramificado en forma de abanico en 1 plano horizontal. Ramillo más blanquecino en el envés(glándulas con aceites esenciales). Olor a manzana. Sin apéndice coniforme en las brácteas de la piña. Semilla alada.
- Se distribuye por la costa oeste de norteamérica.
- Usos: jardinería(individuos aislados y setos). En Europa es frecuentemente cultivado para madera.

– Thuja occidentalis(cedro blanco del Canadá).

- Haz y envés del ramillo verde intenso, en el invierno se ve pardo. Olor desagradable. Semillas aladas.
- Mesología: zonas frías y húmedas, preferentemente suelos calizos(calcícola) y mojados(higrófila). Resistente al invierno. Umbrótica. Se adapta a distintos medios si existe madurez.
- Se distribuye por la costa este de norteamérica. Parques de Europa central.
- Usos: se utiliza en jardinería pero menos. Utilización farmacológica(quita verrugas).

– Thuja(Platicadus) orientalis(Tuya, Biota, árbol de la Vida).

- Arbusto ó árbol pequeño. Ramillas del último orden en 1 plano vertical, mismo color por los 2 lados. Glándula resinosa alargada en hojas del centro. Corteza pardo rojiza.
- Piñas ovoides, escamas desiguales, algo carnosas, con protuberancia recurvada (cuerno) en medio. Semilla sin ala.
- Mesología: tolera mal los inviernos fríos. Bien en suelos arcillosos no demasiado pesados, prospera en casi todos.
- Se distribuye por Asia(Irán...).
- Usos: con frecuencia como barreras cortavientos, aunque menos para setos. Madera de olor agradable y grano fino para objetos ornamentales(figuras...).

– Género Tetraclinis.

– **Tetraclinis articulata(Arar.Tuya articulada, ciprés de la Unión).**

– Arbolillo autóctono poco elevado. Copa aovado cónica. Corteza estriada pardo grisácea. Las ramillas nacen en todas direcciones.

– Hojas en falsos verticilos de 4, prolongan su base hasta introducirse en el verticilo inferior(parece articulada). Hojas jóvenes parecidas a los enebros.

– Conos femeninos blanco– azulados. Piña leñosa subtetragonal, 2 escamas de mayor tamaño que otras 2 triangular– acorazonadas con pequeño pico cerca de la punta, dorso acanalado. Semillas con dos alas laterales. Crecimiento lento, rebrota de cepa(incendios), sistema radical profundo.

– Mesología: TCE H, clima templado– cálido, cálido, seco(Termófilo). Principalmente en suelos con cal, poco profundos y pedregosos. Especie de luz(heliófila), temperamento muy robusto, no soporta heladas. Cercana al límite de la existencia de vegetación con déficit hídrico muy elevado(xerófila y no aguanta la sal). De 0– 1600 mtr.

– Sinecología(cortejo): pino de halepo, palmitos, acebuches...

– Distribución: relictica en la sierra de la Unión(Cartagena), norte de África(principales masas). Sus masas actuales están en franca regresión, es una de las pocas especies subdesérticas(daños por ganadería). Lento crecimiento.

– Usos: sandáraca(resina) para productos sanitarios y pinturas, corteza con taninos para curtir pieles. Madera con cierto valor para ebanistería de lujo. Repoblaciones en Almería y Murcia para restaurar suelos degradados.

– Subfamilia Juniperoideae:

Gálbulo pulposo indehiscente(no se abre). Ramillo juniperoideo(enebros) y cupresoideo(sabinas).

* Sección Oxycedros:

– Hojas con 1 ó 2 bandas claras estomáticas, yemas con escamas en las axilas de algunas hojas.

– Conos femeninos aislados ó en grupos. Dióicas. Ramillo juniperoideo.

– **Juniperus oxycedrus(oxicedro, enebro de la miera).**

– Arbolillo ó arbusto,tronco derecho, corteza fibrosa(se desprende en tiras).

– Hojas de 6–10 mm de diámetro, con 2 bandas claras estomáticas en el haz de las hojas, aciculares.

– Presenta gálbulo rojo cuero de 6–15 mm de diámetro, 2 bandas claras en el haz de las hojas.

– Conos masculinos solitarios..... Gálbulos lustrosos(cera blanco–azulada que se desprende al frotar.

– Mesología: todo tipo de suelos (silíceos y calizas lavadas). Soporta suelos pedregosos y poco profundos, de 0 a 1000 mtr. de altitud. Soporta climas secos, prefiere laderas soleadas y secas en montañas(heliófilas). Bien

adaptada a arenales(aguantar el paso de dunas móviles, raíces profundas). Principalmente con encinares del tipo esclerófico mediterráneo.

– Distribución: circunmediterránea en la P.I.(excepto en N.O. y N.) y Baleares.

– Usos: abrigo para ganado(localizac. de vientos fuertes). Miera (propiedad antiséptica, veterinarios, por destilación de madera), madera(lápices,vallados...), ornamental y setos. Presenta problemas de regeneración(dispersión zoócora–difícil reproducción por semillero, sí por estaquilla). Se presentan 3 subespecies:

* ***Juniperus oxycedrus ssp macrocarpa***: de arenales litorales(ppal/ SO de la península). No sobrepasa los 3 mtr. de altura, con porte arbustivo. TCE E y R, costera.

* ***Juniperus oxycedrus ssp oxycedrus***: de zonas de interior, páramos altos fríos, suelos poco fértiles. Máximo porte arbustivo de 4 mtr. Presente incluso en Taigas, S y C.

* ***Juniperus oxycedrus ssp badia***: de páramos continentales de interior. Alcanza porte arbóreo(hasta 15 mtrs.). Especie bastante nueva. TCE S.

*** *Juniperus cedrus*(Cedro canario).**

– Arbol autóctono de porte más ó menos llorón. Adaptado al fuego. Se encuentra sobre suelos volcánicos de las Islas Canarias. TCE SE e I.

– Gálbulo rojo cuero de 6–15 mm de diámetro. 2 bandas claras estomáticas en el haz de las hojas. Porte llorón y acículas más grandes que las del *Juniperus oxycedrus*.

*** *Juniperus communis*(Enebro común, zimbro).**

RESÚMENES DE BOTÁNICA: 1er. PARCIAL.

– Taxonomía ó sistemática: ciencia auxiliar de la Biología que establece la clasificación de los organismos vivos; se consigue una ordenación jerarquizada(filogenéticamente) de los organismos vivos.

– Especie: (taxón básico) conjunto de organismos morfológicamente similares entre sí, capaces de cruzarse entre sí y generar organismos similares sí, capaces de cruzarse entre sí y generar organismos similares y capaces de reproducirse a su vez.

– Base Filogenética en la que se apoya Cronquist para su clasificación.

Bacterias + Algas cianofíceas

Algas clorofíceas ----- = grupos de algas

+ grupos de algas, hongos...

Grupos de transición de Helechos

Briofitos(Musgos y hepáticas) Rinofitas

Polipodios ----- Pinofitas(de las cicas) ----- Angiospermas

– Paleobotánica.

- Era Precámbrica ----- 1º organismos vivos.
- Era 1ª Paleozoico ----- aparición de vegetales terrestres(pteridofitas), esplendor de pteridofitas y aparición de gimnospermas(plantas inferiores).
- Era 2ª Mesozoico ----- esplendor de gimnospermas y aparición de angiospermas.
- Era 3ª Cenozoico ----- esplendor de los grupos de la 2ª.
- Era 4ª Antropozoica ----- esplendor de las angiospermas.
- Ecología vegetal = geobotánica = geografía botánica: estudio de las interacciones entre vegetales y entre estos y el medio(incluye a los animales).
- Planta: organismo vivo que pertenece al reino vegetal(autótrofo, inmóvil...)
- Flora: (de una determinada zona) conjunto de especies vegetales que habitan en una zona geográfica de más ó menos extensión, sin hacer distinción de subconjuntos entre ellas(el resultado final es el inventario florístico = relación de especies, se pueden incluir otros datos como índices de frecuencia...)
- Vegetación: tapiz vegetal(herbáceo ó leñoso) que resulta de la disposición en el espacio(en distintos estratos) de los diferentes vegetales presentes en un territorio. La disposición en el espacio nos lleva al ideal concepto de estructura del conjunto de especies de un territorio.
- Estación forestal: territorio ecológicamente(clima + suelo) homogéneo.
- Posibilidad de écesis de una especie: capacidad de un medio para albergar dicha especie(puede aparecer ó no).
- Clímax ó vegetación clímax/clinámica: es la etapa final del proceso de sucesión vegetal de un determinado territorio, en equilibrio con el suelo/clima de la zona. Es vegetación madura. Si no existen interacciones(generalmente antrópicas) sería una situación de equilibrio estable.
- Vegetación potencial: está formada por una comunidad vegetal estable que existiría en una superficie geográfica como consecuencia de un proceso de sucesión vegetal progresivo, siempre que dejemos aparte la influencia antrópica.
- Autoecología = Mesología: con las condiciones necesarias para que exista una especie(condiciones ecológicas: de clima, suelo y altitud).
- Sinecología = Fitosociología: parte de la ecología que se centra en las relaciones entre los organismos vegetales. Aludiremos a grupos ó comunidades vegetales que suelen convivir.
- Fitosociología(= sociología vegetal = fitocenología)
- Geobotánica – Biogeografía(=corología)
- Bioclimatología.
- Biogeografía: ligamos vegetación con zonas geográficas(como se distribuye sobre la tierra).

+ Categoría: Teselas(unidad elemental: superficie geográfica de tamaño variable, ecológicamente homogénea que presenta un mismo tipo de vegetación potencial y donde tendrá lugar una misma sucesión vegetal).

+ célula de paisaje– subdistrito– distrito– subsector– sector– subprovincia– provincia(= dominio)– superprovincia– subregión– región– subreino– reino.

+ Regiones de la tierra: Región Eurosiberiana

(España)

1. Reino Holártico(h. norte) ----- Región Mediterránea

Región Macaronésica

2. Reino Paleotropical(zonas de trópicos).

3. Reino Neotropical(hemisferio sur).

4. Reino Capense(cabo de Nueva Esperanza).

5. Reino Australiano.

6. Reino Antártico.

– Bioclimatología: estudia la relación entre vegetación y clima. Única categoría: Pisos bioclimáticos(se obtienen distribuciones de la vegetación en función del clima) área homogénea, sobre todo desde el punto de vista de la temperatura(índice de termicidad= $(T+m+N)*10$).

* Región Biogeográfica ----- Pisos bioclimáticos

* Eurosiberiana ----- Alpina– Subalpino– Montano– Colino

* Mediterránea ----- Crioromediterráneo– Oromediterráneo– Supramediterráneo– Mesomediterráneo– Termomediterráneo– Inframediterráneo.

* Macaronésica ----- Orocanario– Supracanario– Mesocanario– Termocanario– Infracanario.

– Fitosociología(= sinecología): estudio de las comunidades vegetales(una comunidad vegetal es un conjunto más ó menos homogéneo de vegetación sin limitación desde el punto de vista taxonómico– pertenecen a distintos taxones– pero todas ellas habitan en una zona determinada– tampoco existe homogeneidad en estructura).

– Fitosociología clásica(Braun Blouquet): Asociación(–etum), – alianza(–im), – orden(–etalia), – clase(–etea); para incluir a las comunidades vegetales en una u otra categoría recurriremos al inventario florístico(tomamos datos de presencia y de frecuencia; establecemos las especies características de cada categoría, vemos las especies que diferencian unas categorías de otras...).

– Fitosociología integrada(Rivas Martínez): Serie de vegetación (sigmetum)– Macroserie– Megaserie– Hiperserie de vegetación(ahora se incluye la idea de sucesión vegetal).

*Serie de vegetación: es una unidad geobotánica sucesionista paisajística, que trata de expresar todo el

conjunto de comunidades vegetales que pueden hallarse en unos espacios teselares afines(ecológicamente homogéneos), como resultado del proceso de la sucesión lo que incluye tanto los tipos de vegetación representativos de la etapa madura del ecosistema vegetal como las comunidades iniciales o subseriales que la reemplazan(los fitosociólogos no lo consideran como procesos de degradación, sino pasos anteriores a la madurez a la que van dirigidos).

Piso bioclimático en el que se encuentra– información de tipo biogeográfico(región/provincia/sector...)–información sobre el clima(umbroclima sobre todo)– caracterización edáfica– especies ó especies dominantes de la serie de vegetación–sigmetum.

– Ruiz de la Torre(otra idea de la descripción de la vegetación) incluye la idea de sucesión como un proceso más complejo(radial) en el que se puede alcanzar el clímax por distintos caminos; además entiende los procesos de degradación también, no sólo como evolución al clímax.

– Transgresión: un tipo de matorral puede ser producto de la degradación de distintos tipos de vegetación climática(es una transgresión a la idea clásica de la sucesión vegetal).

– Tipos climáticos estructurales(TCE):

Los TCE representan el grupo fisionómico– fisiológico– estructural de estirpes vegetales de predominio ó papel dominante posibles(en un determinado territorio) con aprovechamiento máximo de los recursos naturales primarios(Energía, agua, nutrientes).

Grupo homogéneo desde 3 ptos. De vista: Fisionómico, Fisiológico, Estructural*.

*Se refiere a las adaptaciones que presentan las plantas(adaptaciones fisionómicas, fisiológicas y estructurales) ante determinadas situaciones de precipitación, temperatura y altitud.

– Ej. : Vegetación(poco densa y de pequeño porte) en elevadas altitudes, se encuentra almohadillados.

– Tipos Zonales de la Península y Baleares:

Sin limitaciones de evolución, corresponden a grandes unidades de territorio, sólo el clima limita su evolución.

* TCE A(de alta montaña ó piso suprasilvico).

Factor definitivo la altitud(al ser elevadas, siempre considerando la latitud a la que nos encontremos, será a una altitud u otra el tipo A). Lo van a determinar una serie de condiciones físicas: viento, oscilaciones de tª día/noche, insolación. Existe una limitación del tipo de vegetación que puede aparecer.

– El **Timber línea**(línea de nieves perpetuas): línea que define hasta que altitud llega la vegetación arbórea y empieza la de menor talla, que es la que caracteriza al TCE A. Vegetación con estructuras poco densas(coberturas bajas), plantas que pueden ser leñosas(sabinas de sabina rastrera: Juniperus sabina). También es típico la presencia de matorral almohadillado, densos espinosos(piornales de alta montaña), aparición frecuente de plantas herbáceas(Festuca sp.).

* TCE T(Taiga).

Bosques de coníferas del norte de Europa y Eurasia=Taiga, hacen referencia a formaciones vegetales colindantes con la Timber line, a altitudes/latitudes elevadas, soportan climas bastante duros(inviernos fríos, veranos frescos), no existe déficit hídrico. Tienen una parada estacional en invierno(ligada a factores de tª y

no de agua). Corresponden a bosques perennifolios de especies aciculifolias con un comportamiento variable frente al agua(desde hidrófilas hasta subxerófilas). Ej: abetos hidrófilos y pinos subxerófilos.

Especies arbóreas: abetos(*Abies* sp.), pinos(*Pinus* sp.), tejos(*Taxus baccata*). Típicamente aparecen líquenes ligados normalmente a cortezas ó a piedras, o colgando de las ramas. Existen otras sp. que pertenecen a los cortejos de las arbóreas.

En España encontramos TCE T en los Pirineos fundamentalmente y en zonas sobre Caducifolia a elevada altitud.

* TCE C(Caducifolio).

Vegetación bajo la Timber Line pero no necesariamente en contacto con ella(puede aparecer un TCE T por encima). Factores principales: régimen hídrico y térmico. Climas más suaves: inviernos fríos– templados, veranos frescos– templados– cálido. No existe sequía estival tampoco(el periodo vegetativo en función de las temperaturas; paradas estacionales en invierno). Vegetación arbórea: bosques de planifolios(hojas grandes, planas, tiernas, mesofílicas ó mesófilas). Especies: hayas(*Fagus* sp), robles(*Quercus* sp), tilos(*Tilia* sp), tejos(no formando tejedas, sino de forma aislada ó en pequeños rodales de forma residual), *Prunus* sp(cerezos ó similares).

* TCE S(subesclerófilo).

Hojas que presentan adaptaciones a sequías más acusadas que en el tipo C. Lo encontramos en altitudes medias(en la zona N de la PI y en zonas más bajas). Clima que lo caracteriza: inviernos fríos ó templados– fríos, veranos templados y subsecos(pequeñas precipitaciones). Podemos encontrarnos 2 estructuras de bosque:

1. Bosque de hoja marcescentes ó marcescentifolios: la hoja que han dejado de ser funcionales al acabar el periodo vegetativo se mantiene en el árbol un determinado tiempo, incluso hasta el periodo vegetativo siguiente.
2. Bosque caducifolios: aparecen especies adaptadas al régimen hídrico más desfavorable, hojas engrosadas, cutícula más gruesa, cierta vellosidad... también aparecen bosques mixtos.

Periodo vegetativo entre primavera y otoño, reposo en invierno.

Especies: género *Quercus*(principalmente faginea, pyrenaica... las marcescentifolias), todo el género *Acer*, género *Castanea*.

* TCE E(esclerófilo).

Altitudes muy variables, tanto a elevadas como a bajas: ej. la encina es típicamente esclerófila, vellosidad, pinchos, engrosamientos en hojas. Aparece en zonas de montaña y en altitudes escasas, zonas termófilas. No va ligado a un área altitudinal concreta, régimen hídrico con sequía estival marcada. Temperaturas: inviernos fríos hasta muy templados(con régimen de humedad variable, desde húmedo hasta subseco), veranos cálidos con falta de precipitaciones acusadas y prolongadas(de 3 a 5 meses). Bosque de especies esclerófilas(hojas reducidas y funcionales durante varios periodos vegetativos, el follaje se rejuvenece de forma gradual, sp. perennifolias, mucrones, pinchos, engrosamientos, esclerificación con el aumento de lignina en la pared celular).

Periodo vegetativo de primavera a otoño, reposo vegetativo en verano(periodo estival), pero no es generalizable(depnde de las reservas de agua).

Normalmente el bosque no suele alcanzar grandes tallas(hasta 20 mtrs.), suelen estar bastante intervenidas por el hombre, estructura poco natural(dehesas).

Especies del Género Quercus(encina, alcornoque y coscoja), género Olea(Olea europaea: acebuche), Ceratonia siliqua(algarrobo).

* TCE H(hiperxéricas ó hiperxerófilas).

Régimen hídrico muy escaso(principal limitación). Aparecen normalmente matorral y herbáceas, ocasionalmente tallas arbóreas. Zonas con climas extremos, tª muy variable: inviernos desde fríos a templados y escasas lluvias, veranos cálidos y sequía marcada. Régimen de lluvias muy irregular entre unos años y otros(Almería), tanto en cantidad como en el momento del año en el que tienen lugar. Altitud indiferente, la 1ª condición es esa falta de precipitaciones.

Especies vegetales de talla arbórea: Pinus halepensis, mezcladas con Juniperus thurifera(sabina albar) ó Juniperus phoenicea(sabina mora con talla arbustiva), con representación natural escasa en PI está el Tetraclinis articulata(araar), Quercus coccifera(coscoja de talla arbustiva)...

– Tipos Climáticos intrazonales en P.I. y Baleares.

Existe un límite a la vegetación debido a características del suelo. No cubren grandes áreas, son enclaves territoriales incluidas en grandes territorios.

* TCE P(hidrófilo).

Encharcamiento de suelos, cercanía de la capa freática, bosques de galería, zonas de marismas de agua dulce. Vegetación glicohidrófila ó hidrófilo dulces. En ríos, arroyos... tanto cursos permanentes de agua como en zonas con caudal seco por estiaje, también en zonas de ramblas, en el margen de las lagunas, en pantanos, marismas dulces...

Especies siempre freatófitas(sus sistemas radicales siempre en contacto con la capa freática). Género Tamarix(tb. dentro del L), gen. Populus(P. alba tb. en el L), gen. Salix, gen. Betula, gen. Alnus, gen. Corylus(Corylus avellana, dentro del tipo P del caducifolio), gen. Frangula alnus.

* TCE L(vegetaciones halohidrófilas ó de aguas/zonas húmedas saladas).

Aguas salobres, típicamente las marismas litorales(en la desembocadura de los ríos y sometidos a las mareas, fluctuación espacial y temporal de la salinidad). Ríos salados, zonas de lagunas en saladares...

Encontramos distintas vegetaciones en función de la salinidad:

– Zonas con bajos niveles de salinidad, podemos encontrar bosques en galería(de álamos blancos y género Tamarix.

– Zonas con altos niveles de salinidad, no existe vegetación de talla arbórea(sólo pequeño matorral), el nivel de salinidad tb. limita la talla.

* TCE X(vegetaciones haloquerófilas ó de zonas salinas secas).

Sobre suelos con salinidad pero en los que no existe humedad(bien porque existieran saladares naturales, fundamentalmente cloruros, ó porque existan procesos de salinización debido a los cultivos. Principalmente debido al abonado artificial, las vegetaciones no suelen llegar a portes arbóreos, sólo arbustivo ó subarbustivo

ó herbáceas.

Especies muy típicas: *Atriplex* sp.(salado blanco), *Salsola* sp... cuando se produce un proceso de degradación aparecen otras quenopodiáceas, plumbagináceas y como último estadio algunas crucíferas.

* TCE G(vegetaciones gipsófilas).

Sobre terrenos en los que existe acumulación de yeso(fenómeno bastante frecuente y en algunas zonas de España abundante, asociación de yeso con margas, rocas sedimentarias de grano muy fino, compuestas por carbonato cálcico y arcilla. Sobre todo en la zona centro de la PI, so de Madrid, Segovia, Valladolid... También es frecuente la acumulación de yesos en zonas arcillosas. En las mejores condiciones encontramos vegetación madura de talla arbórea: bosques esclerófilos y subesclerófilos(*Quercus* sp.). Más frecuentemente y también evolucionado aparecen pinares de *Pinus halepensis*.

Generalmente en los casos de vegetación arbórea, puede ocurrir que el contenido en yeso permanezca ó descienda el contenido.

Si existe alta concentración de yeso, no existe vegetación arbórea: facies regresivas de spp. muy adaptadas al yeso: *Thymus* spp(tomillo), *Omonis* sp., *Stipa* sp(esparto)....

* TCE R(veg. samófila ó Arenícola).

Sobre arenas móviles(ej. Los trenes de dunas móviles del litoral Onubo– algarvense y levante español). Tb existen en el centro de la P.I.(ppal/ Valladolid y Segovia).

Teóricamente se podría llegar a un bosque estable compuesto por angiospermas(alcornocales ó acebuchales en la zona litoral y especies del género *Quercus* (subesclerófilos ó esclerófilos), *Q. faginea*, *Q. pyrenaica*, *Q. ilex*, en las zonas del interior). En la realidad apenas se produce.

Realmente las especies pertenecen al género *Pinus*(ppal/ *P. pinea* y *pinaster*). Estos pinares pueden estar acompañados por sabinas y enebros(en el interior *Juniperus thurifera*, *Juniperus oxycedrus*, en el litoral *Juniperus phoenicea* y *Juniperus oxycedrus*, y si la humedad lo permite existen acebuches, madroños, labiérnagos...).

* TCE F(veg. rupícola).

Sobre roquedos, siempre que no exista relieve kárstico, ó bien que exista poca humedad que provoque el relieve kárstico.

Vegetación bastante similar a la de las zonas cercanas, pero de menor talla y menor densidad.

Si no existe vegetación arbórea, hay arbustos y herbáceas. Si ni siquiera esto es posible: Ombligo de venus, helechos, musgos... vegetación muy pequeña y muy pegado a la piedra. Es muy frecuente la existencia de endemismos.

* TCE K(karstica).

Encontramos enclaves con vegetación bastante evolucionadas(hayedos en el Pirineo central...) en las oquedades que presenta el relieve kárstico. También en zonas de suelo profundo... En zonas peores: matorral, herbáceas... vegetación muy cambiante con los suelos que proporciona este relieve: vegetación variada formada por un mosaico diverso. Principalmente especies iguales que las zonas circundantes pero adaptadas al karst.

* TCE J(vegetación glareícolas(pdtes. con desprendimiento de rocas))

Zonas de gleras, cascajares y pedregales. No existe tierra, sólo fragmentos de piedra suelta. Vegetación similar a la circundante pero más abierta y escasa. Mencionar 2 casos particulares:

– Vegetación J sobre pie de cantil; frecuente la aparición de vegetación arbórea compuesta por arces, serbales, tilos, olmos... y acompañantes: endrinos, zarzas, madreselvas, en general vegetación bastante cerrada, intrincada.

– Tormagales; zonas en la que existen grandes peñascos aislados entre sí y también desprendimiento de tierras, cada una de ellas es un tormo. Aparecen principalmente Tejos y Avellanos.

– Tipos climáticos de Canarias.

– TCE zonales.

Su componente fundamental es que la vegetación esté ó no expuesta a la acción de los vientos cargados de mucha humedad, vientos alisios de componente NE, esto permite la existencia de una vegetación frondosa.

* TCE S(vegetación suprasilvica ó de alta montaña).

Por encima de la Timber– line (más de 2000–2500 m.), encontramos: desiertos de alta montaña(menos del 5% de cobertura). Vegetación herbácea, vegetación arbustiva, sabinas ... Juniperus cedrus aparece en este piso. No existe vegetación arbórea.

* TCE SA(silvica alísica).

Exposiciones a las que llegan los aliseos, vegetación típica: laurisilva canaria. Está por debajo de la Timber line(500–1500 m).

Especies que podemos encontrar: Laurus sp, Apollonia sp, Ocotea sp, Ilex sp, Arbutus sp(arborescente), Erica sp, Euphorbia sp, Rhamnus sp.(en general todas de tallas más elevadas).

* TCE SE(silvico extra alísico).

En las exposiciones S, SO, O; fuera de la acción de los vientos aliseos. No existe limitación altitudinal drástica, pueden llegar hasta los 2500 m. de la timber line hasta los 500 m, límite inferior del bosque en las Canarias. Pinar xerofítico de 1 única especie: Pinus canariensis(puede rebrotar de cepa, adaptación al fuego).

* TCE I(infrasilvica).

Por debajo de los 500 m. y hasta el nivel del mar. Gran diversidad de posibilidades.

A más madurez: fases previas a la laurisilva ó monte verde: premonte verde de madroños, Rhamnus sp, Olea sp, Pistacia sp, Juniperus sp.

En las zonas más secas(litoral): sabinas(Juniperus phoenicea) que puede alcanzar tallas arbóreas en las mejores condiciones y arbustivas en las peores.

– **Reino Plantae.**

– **Subreino Embryophyta.**

– Pteridofitos(helechos).

Criptógamas vasculares. Existen 4 divisiones, son los primeros vegetales con estructura de cormo(funciones definidas), aparece por primera vez un sistema conductor vascular.

Se reproducen por esporas, presentando el esporangio(**soros**: grupo de esporangios) en el helecho, con células haploides(esporas) que se abren y las libera. Estas esporas germinan fuera de la planta y dan el **prótalo(n)** donde se produce la verdadera reproducción. Este evoluciona para producir gametos masculinos(zosporas flageladas que necesitan humedad para desplazarse) en los anteridios y femeninos en los arquegonios. Se puede dar la fecundación cruzada y la autofecundación, dando lugar al helecho en sí.

*Isosporia: generan esporas iguales que al germinar dan el gametofito(prótalo) donde se diferencia los órganos masculinos y femeninos.

* Heterosporia: genera esporas masculinas y femeninas, produciendo prótalos masculinos y femeninos. Más evolucionados.

1ª– División Psilotophyta:

– Clase Psilotopsida.

– Orden Psilotales.

– **Psilotum nudum**(endemismo de Algeciras, Cádiz).

Zona de los canutos, rupícola, tipo P y J.

2ª– División Licopodiophyta: (porte arbóreo)

– Clase Lycopodiopsida.

– Orden Lycopodiales.

Raíces verdaderas, esporangios en las axilas de las hojas, se suelen agrupar en espigas. Se alternan hojas estériles. Tipo Isosporicos.

Tallo rastrero, ramificación dicotómica. Hojas bastante lineales, estrechas, dispuestas helicoidalmente.

– **Género Lycopodium sp.**

– Orden Selaginellales.

Porte rastrero, dicotómico. Se encuentran en taludes, zonas de umbría. Hojas pequeñas con un único nervio. Tipo Heterosporicos.

– **Selaginella denticulata.**

–Clase Isoetopsida.

– Orden Isoetales.

Tallo muy corto, hojas dispuestas en roseta, con un único haz vascular, esporangios axilares.

- **Género Isoetes sp.**

3ª– División Equisetophyta.

– Clase Equisetopsida.

– Orden Equisetales:

Presentan rizoma, planta perenne, tallos articulados y estriados, nudos marcados. Hojas verticiladas, filiformes, reducidas y no existe ramificación. Esporangios al final de los tallos (como una piña). Tipo Isospóricos. De TCE P, húmedas.

- **Género Equisetum sp.** (colas de caballo).

4ª– División Polypodiophyta.

Hojas partidas ó frondes, formadas por pinnas, pudiendo ser pinnadas ó doblemente pinnadas, muy vascularizadas.

Los soros se presentan en el envés, a veces reunidos en una espiga terminal. Tipo isospóricos la mayoría. Ramificación monopódica. Rizoma frecuente. Plantas agresivas. TCE C y P.

– Clase Polypodiopsida. (4 órdenes).

– Orden Ophioglossales:

*** Familia Ophioglossaceae.**

Los más primitivos, en cada periodo vegetativo aparece un único fronde de gran tamaño, desplegado en forma de lengüeta (ophi-) ó partido (botri-). Presentan rizomas, a veces micorrizados. Tipo Isospóricos. Vascularización reticular. Esporangios en espiga terminal. Conocidos como lenguas de serpiente.

- **Género Ophioglossum sp.**

- **Género Botrychium sp.**

– Orden Osmundales:

*** Familia Osmundaceae.**

- **Osmundo regalis** (helecho real ó macho, lentejil). P.

– Orden Polypodiales. (4 fam.).

*** Familia Polypodiaceae.**

Helecho tipo epífita (vive sobre otras plantas), algunas son rupícolas, en zonas húmedas de la región mediterránea. F y P.

- **Polypodium cambricum.**

*** Familia Adiantaceae.**

Ramificación de los haces vasculares, dicotómica desde la base, esporangios en el extremo del fronde, al final de los haces vasculares recubiertos por el indusio. Rizomas vellosos horizontales. De areas calizas, donde hay pozos ó sifones. C y K.

– **Adiantum capellus veneris**(cabellera de venus).

* Familia Hipolediaceae.

Helechos más extendidos y conocidos en España. Rizomas vellosos muy extensos. Fronde de gran tamaño, pinnados, esporangios en el envés dispuestas en los márgenes cubiertas por el indusio. Presentes en suelos profundos, bastante maduros, silíceos. Muy colonizadoras gracias a sus rizomas(mucho después de incendios). C, S y P.

– **Pteridium aquilinum**(helecho vulgar).

* Familia Aspleniaceae.

Rizomas cortos, sistema radical mejor desarrollado. Esporangios en los extremos de las pinnas, con ó sin inclusio. Son las doradillas.

– **Género Asplenium sp.**

– Orden Hydropteridales.

Helechos acuáticos, como el género Azolla sp., que es simbiote de un alga, fija el nitrógeno atmosférico. P.

– **Azolla filiculoides.**

–**Reino Plantae.**

– **Subreino Embryobionta**(embriofitos).

– **División Pinophyta** (Gimnospermas).

Clase Orden Familia

Subdivisión Lyginopteridopsida Pteridospermales

Cycadicae Bennettitopsida Bennettitales

Cycadopsida Cycadales Cycadaceae

Ginkgoopsida Ginkgoales Ginkgoaceae

Pinopsida Cordaitales

Subdivisión

Pinicae Pinopsida Taxales Taxaceae

Pinopsida Pinales Araucariaceae

Taxodiaceae

Pinaceae

Subdivisión Cupressaceae

Gneticae Gnetopsida Gnetales Ephedraceae

– **División Pinophyta(gimnospermas):**

Plantas con semillas al descubierto, órganos reproductores dispuestos en conos ó estróbilo siempre unisexuales(plantas monoicas ó dioicas); rudimentos seminales no encerrados en ovarios(solitarios ó en axila de brácteas); no existe un verdadero fruto(carpoides ó falsos frutos). Polinización anemógama: sacos polínicos en la axila ó parte inferior de las escamas de los conos masculinos, no tienen estigma(los rudimentos seminales se encargan directamente de la captación del polen). Existe un gran derroche energético: gran producción de polen y todos los rudimentos seminales tienen ya formado el tejido de reserva– restos del gametofito(n)– fecundación zoidiogamia(presencia de espermatozoides) y sifonogamia(polen).

Aparecen cíclicamente * Megagametofito: hembra.

sobre el esporofito por

meiosis(dependen nutricio– * Microgametofito: macho.

nalmente de él).

– Ambos aparecen sobre el esporofito, además existe alternancia de generaciones.

– Polinización ----fecundación ---- embrión(2n)+tejido nutricional(n)

– Carpoides: estructuras generalmente lignificadas(de mayor tamaño que las flores), las escamas de las flores se van lignificando progresivamente una vez fecundado el rudimento seminal(va aumentando de tamaño)---- falsos frutos leñosos.

–**T.C.E. de las gimnospermas actuales:**

Buena representación en T y en H(veg. zonal) y de forma puntual en el C(Tejo principalmente); en vegetaciones intrazonales las encontramos en amplia representación en los TCE con déficit de agua para la planta: ppal/ R, J, K y con menos importancia en G.

Sobre otros tipos climáticos: cuando forman parte de cubiertas de repoblación.

*** Subdivisión Cycadicae.**

– **Clase Lygnopteridopsida.(+)**

Helechos con semilla, hojas parecidas a los frondes(grandes, partidas), semilla(no están incluidas en Criptógamas).

– **Orden Pteridospermales.**

Flores no desarrolladas(no existe un órgano con crecimiento limitado que después originará el fruto), aparecen

unas flores fértiles– morfológicamente similares a las demás– de las que derivan semillas. Tiene importancia filogenética, es previa la aparición de la semilla a la de la flor.

– Clase Bennettitopsida(+).

– Orden Bennettitales.

Parecida morfológicamente a las Cicas, 1ª flor hermafrodita verdadera que aparece en el reino vegetal, polinización zoógama(en gimnospermas actuales, no existe hermafroditismo ni zoogamia), presenta involucro para atraer insectos(emparentadas con las angiospermas).

• Clase Cycadopsida(= Cicadas).

– Orden Cycadales.

*** Familia Cycadaceae:**

Constituida por un único género(Cycas) cuyas spp. Están distribuídas por las regiones intertropicales(cálidas) del viejo Mundo; varias son muy utilizadas como ornamentales en los países tropicales y templados(en España se conservan artificialmente debido a su alto valor ornamental). Valor paisajístico en Islas del Pacífico, Índico, Asia...

Son dioicas, presentan zoidiogamia(espermatozoides transportados por el viento incluidos en una cápsula mal llamada grano de polen que se abre en el órgano femenino con humedad suficiente).

– Flor femenina: flor típica(crec. limitado) excepto en género Cycas.

– Flor masculina: flor típica(crec.limitado).

– Género Cycas.

– Flor femenina: ramillete de hojas fértiles que coronan el tallo, cada una con varios rudimentos seminales solitarios sentados en excavaciones laterales del raquis, hojas que no agotan el ápice vegetativo.

– Flor masculina: conos terminales grandes compuestos por numerosas escamas polínicas mazadas dispuestas en espiral(cada una con varios sacos de polen, de las que salen espermatozoides multiflagelados y de gran tamaño).

– Semillas: tamaño de nuez, con cubierta carnosa delgada y contenido carnoso, amiláceo.

– Plantas leñosas parecidas a palmeras, tronco sencillo ó raramente ramificado, grueso, cilíndrico, revestido de las bases de viejas hojas.

– Cycas revoluta(cica):

Originaria de Asia oriental(China, Japón y Formosa).

– Hojas: pinnado– compuestas, hojuelas no escurridas(no tienen el comienzo pegado) sobre el raquis y con el borde revuelto.

– Uso: ornamental, sobre todo en jardines de zonas litorales(clima más suaves que en zonas continentales) del E. y S. de la Península I. Aislados ó en pequeños grupos(alto valor monetario y estético); presenta renuevos en

el tronco con los que se puede realizar reproducción vegetativa. De crecimiento muy lento.

– Mesología: especie de suelos húmedos y profundos, sombra parcial, aguanta mejor las heladas que la otra Cycas y es cultivada con más frecuencia.

– Cycas circinalis(cica):

Proviene de las Islas Molucas, hábitat natural en Indomalasia y África tropical. En España la podemos ver en el litoral Catalán y en Málaga.

– Hojas: pinnado– compuestas, hojuelas escurridas sobre el raquis y borde no revuelto.

– Uso: ornamental, igual que en la anterior pero con menos frecuencia ya que soporta peor las heladas.

– También se obtienen fibras para cordelería de sus hojas. La fécula de sus semillas es tratada para alimentación. De crecimiento muy lento.

*** Subdivisión Pinicae.**

• Clase Ginkgoopsida.

– Orden Ginkgoales.

***Familia Ginkgoaceae:**

Plantas leñosas arbóreas, ramas de 2 clases: las normales(desprovistas generalmente de hojas, salvo a veces en el momento de su desarrollo) y braquiblastos (laterales y de crecimiento limitado que llevan en su terminación un ramillete de hojas dispuestas en espiral y los órganos reproductores).

– Flores femeninas: rudimentos seminales solitarios agrupados en ramilletes sobre un largo rabillo.

– Flores masculinas: racimo alargado con grupitos de sacos polínicos pedicelados que a menudo se disponen de forma radial.

– Ginkgo biloba(gingo).

Originaria de China(no existe actualmente en el medio natural, sólo en jardines y cultivado), porte piramidal(jóvenes) ó aovados(añosos), tronco derecho y robusto.

– Hojas: flaveladas(forma de abanico) con largo peciolo y a menudo con escotadura central que las divide en dos lóbulos, caducas(el proceso de caída de la hoja es prolongado, el follaje va adquiriendo coloraciones vistosas hasta acabar en dorado).

– Semilla: ovoide carnosa al exterior(sarcotesta) que se asemeja a una drupa y tamaño de ciruela(la sarcotesta acumula ácido butílico al pudrirse dando un olor desagradable).

– Floración coetánea(en el mismo momento) a la foliación.

– Mesología: Se adapta a todo de suelos, prefiere los sueltos, secos y profundos. Es muy resistente al frío, a las heladas y a la contaminación.

– Especie dioica, zoidiogamia, dispersión zoógara(la semilla necesita pasar por el tracto digestivo animal).

Más frecuente en las zonas continentales que costeras.

– Usos: ornamental(como árbol significativo, en pequeños grupos ó en alineaciones en calles), en su área de origen la madera para ebanistería(grano fino, dura, no resinosa...) y la semilla se utiliza para alimentación.

* Zoidiogamia: forma de reproducción por medio de espermatozoides móviles(polen transportado por el viento hasta el orificio del rudimento seminal, donde se fija a una gota de líquido que al evaporarse introduce el grano de polen a la cámara polínica).

– Clase Pinópsida(= coniferopsida).

Todas son leñosas, típica ramificación monopódica(crecimiento guiado por una yema terminal, portes típicos piramidales). Normalmente, no siempre, aparecen canales resiníferos(haz tapizada por células de tejido secretor que expulsa resina). Diferenciación del tejido reproductor en las axilas de dobles escamas(escama seminífera= fértil y escama tectriz ó bráctea= estéril).

– Tres tipos de tallos: macroblastos, mesoblastos y braquiblastos.

– Tres tipos de hojas: cotiledones, catáfilos y fotosintéticas. Hojas persistentes.

– Típicamente monoicas(Tejo dioico), en general son sifonógamas(en Cordaitales aún existía zoidiogamia). Forman parte del TCE T, los encontraremos como cubiertas de repoblación en otros.

– Orden Cordaitales(+).

Existía aún zoidiogamia.

– Orden Taxales.

Primordio seminal solitario y terminal, axilar, protegido por catáfilos(sin proceso de esclerificación de la hoja protectora). Dioicas. Todas en el Hemisferio Norte. Árboles y arbustos. Hoja acicular, ordenada en 2 filas(ramillo plano a pesar de la disposición helicoidal).

*** Familia Taxaceae:**

Desprovista de canales resiníferos,

– Órgano reproductor masculino; conos globosos u ovoides en axila de hojas, protegidos por brácteas.

– Órgano reproductor femenino; rudimentos seminales solitarios sobres cortos rabillos en axila de hojas, una de las escamas que lo protege se desarrolla para formar el arilo(envuelta carnosa).

– Taxus baccata(Tejo):

Habita en casi toda Europa, Asia y Norte de África, en casi toda la península Ibérica y en Mallorca(actualmente en regresión debido a que es de regeneración lenta y ha sido muy buscada por su madera). Árbol ó arbolillo(tb. Arbusto).

– Hojas: lineares(más oscuras por el haz que por el envés) con nervio del medio marcado, con breve rabillo estrechado que escurre por la ramilla, inserción espiraladas y dispuestas en dos hileras opuestas(en forma dística, tuercen los rabillos).

- Ramas horizontales(a veces colgantes en su terminación).
- Florece: al final del invierno, principio de primavera.
- Semillas: maduran en ese mismo otoño, dispersión del fruto zoócora(arilo comestible y dulce, el resto de la planta es tóxica).
- Gran cantidad de yemas durmientes no sometidas a ciclo anual(soporta muy bien el recorte, apta para setos).
- Mesología: orófila, se encuentra en las hoces, barrancos y laderas umbrosas de las montañas principalmente calizas. Muchas veces en suelos rocosos e incluso en las mismas grietas de las rocas. En Andalucía asciende hasta 2000 mtrs., se resiente con las heladas tardías(óptimo 1500 mtrs.). Principalmente de tipo T y puntualmente de tipo C, tb. en F, J y K. Es frecuente encontrar pies dispersos, no suele tender a formar masas monoespecíficas(tejedas). Especie higrófila, microterma y umbrófila.
- Usos: como ornamental desde muy antiguo(existen muchas razas de jardinería), para formar setos y figuras, madera de buena calidad(dura, compacta, resistente, elástica, puede ser curvada al vapor, se tornea bien, acepta el pulimento), ebanistería, torneros. Para fabricación de arcos, lanzas, recipientes, instrumentos musicales, sarcófagos(ant.), chapas de revestimiento, piezas de artesanía y elementos ornamentales torneados. La Taxina en farmacia(cáncer).
- Problemas: regresión en toda España; debido haber sido muy buscada por la madera, lento crecimiento, problemas de dispersión(al ser dióicas), difícil enraizamiento.

– Orden Pinales.

Aquí encontramos a las especies leñosas de mayor talla y más longevas. Monoicas(con excepciones).

* Familia Araucariaceae:

Leñosas autóctonas del Hemisferio Austral(principalmente Australia y Oceanía con un centro importante en América del Sur) que en el H. Norte aparece de forma puntual como planta ornamental.

- Hojas: alevnadas(terminan en pequeño pincho ó mucrón).
- Ramillas densamente pobladas de hojas que se insertan helicoidalmente y empizarradas. Ramas frecuentemente verticiladas.
- Conos masculinos con escamas espiraladas y polen desprovisto de flotadores. Conos femeninos con escamas espiraladas, 1 rudimento seminal con escama fértil(pelo lignificado por lo general, tb. membranas). Piña leñosa de gran tamaño(30–40 cm) y peso.
- La mayoría con fustes rectos y alturas elevadas. Punteaduras aeroladas de las traqueidas según disposición araucarioide(como panal de abejas). Madera de crecimiento muy lento(en general han sido objeto de sobreexplotación maderera, produciéndose una regresión de masas en sus lugares de origen en poco tiempo, ya que su madera es apreciada).
- Compuesta por dos géneros: Araucaria y Agathis.

– Araucaria araucana(araucaria, pino pehuen):

Originarias de Chile y región andina(algo representadas también en Argentina), actualmente sus superficies

están ocupadas por *Pinus radiata* de repoblación por la madera. Más resistente al frío que las otras 2(usadas más en zonas más frías).

– Usos: madera de buena calidad(parecido al de algunas piceas) y amarilla, en Europa se utiliza en jardinería(no la que más), piñón comestible de buen sabor. Monoicas.

– *Araucaria bidwilli*(pino bunia):

Originaria de la zona más húmeda de Australia(Queensland).

– Semillas y estróbilos también grandes(entre 5 y 30 cm. y 4 Kg. de peso respectivamente).

– Copa cerrada, apretada, cubre más el fuste. Interés ornamental en España(en jardinería) normalmente ligadas a litorales(resiste poco el frío). Monoicas.

– *Araucaria heterophylla*(pino de pisos, pino de Norfolk):

Originaria de la Isla de Norfolk(este de Australia), en la Península Ibérica cultivada con frecuencia en provincias litorales principalmente(en Galicia, Andalucía, Levante...).

– Ramificación claramente verticilada, hojas imbricadas(aplanadas empizarradas) y curvadas hacia el ápice (cilindro largo y muy flexible).

– Conos masculinos alargados; piñas globosas, erguidas, con escamas terminales en una punta triangular recurvada hacia atrás. Semillas anchamente aladas. Dióicas.

– Florece en primavera y maduran las piñas dos o tres otoños después.

– Soportan mal las heladas, climas suaves, sobre todo tipo de suelos (arenosos).

– Usos: muy apreciada como ornamental, porte piramidal con ramas dispuestas en pisos regulares, la madera es de buena calidad resiste bien el agua(incluso salobre). Usada para construcciones navales, para mástiles por la rectitud del tronco.

*** Familia Taxodiaceae:**

Muy heterogénea (mayoría de género mono específico y muy aislados filogenéticamente), área de distribución: EEUU, México y Asia Oriental(HN) y un género en Tasmania(HS).

– Usos: usadas como ornamentales (alóctonas en España) y en muchos casos son relikticas (interés elevado desde el punto de vista ecológico). En su mayoría arbórea (marcada tendencia al gigantismo). Carecen de canales resiníferos. Monóicas.

– Granos de polen sin vesículas flotadoras, piñas leñosas con las dos escamas soldadas en una sola pieza(2 ó más, hasta 12 semillas por axila), globosa.

– Hojas aciculares o alesnadas dispuestas en espiral.

– *Taxodium mucronatum*(alucheute, árbol de la Noche Triste):

Originario de la zona central de México, porte vistoso(en España es el más valorado económicamente), siempreverde(las hojas duran 2 años y no pierde todo el follaje de una vez, salvo si el clima es muy frío). De

zonas montañosas, alcanza grandes alturas y fustes muy gruesos. Floración otoñal, conos masculinos en largos racimos(5 a 20 cm.) espiciformes colgantes.

– Taxodium distichum(Ciprés calvo, Ciprés de los pantanos):

Originaria del Sudeste de EEUU y costa este de Méjico(el área de distribución no es continua, ligada a zonas pantanosas, manglares, de poca profundidad). En la P.I. se cultiva como ornamental(estanques y terrenos húmedos).

- Con gruesas raíces aéreas(neumatóforos) cuando el terreno es muy encharcado.
- Tronco derecho y columnar(a veces ramificados en forma de candelabro) con base ensanchada en ejemplares añosos, ramillas sin hojas o con escamiformes, aplanadas, espiraladas. Son de hoja caduca. Decutación(caen ramillas completas).
- Conos masculinos: racimos cortos en ramillas del año anterior, piñas pequeñas y sobre cortos pedúnculos(1º verdes ó blanco azulado, 2º rojizas) que se deshacen en la madurez, de escamas claviformes con 2 semillas triconas no aladas cada una.
- Florece en primavera, maduran las piñas ese otoño/invierno.
- Mesología: De suelos con nivel freático elevado, prefiere silíceos y soporta calizos, mejor en climas suaves con suficiente calor estival y soporta de adulto las bajas temperaturas.
- Usos: aquí como ornamental(alto valor en jardinería), en su área originaria apreciada para uso maderero(grano fino, no resinosa, fácil de trabajar, duradera), de alta calidad, para construcción(estructuras), ebanistería, buques, botes, tanques, toneles...

– Sequoiadendron giganteum(sequoia):

Originario de la Sierra Nevada de California, porte cónico, fuste robusto, corteza muy fibrosa, esponjosa pardo- rojizo(adaptación al fuego), sistema radical somero y expandido.

- Hojas: punzantes con figura de lezma, dispuestas regularmente alrededor de las ramillas y muy inclinadas hacia el ápice.
- Piñas(4–8 cm. longitud) achatadas por los polos con escamas peltadas en forma de rombo y con el ombligo muy centrado, alargado transversalmente al eje del raquis, maduración del fruto bianual. Semillas de agradable sabor y alimenticias(necesitan fuego ó altas temperaturas para romper su latencia y suelo con muchos minerales para su regeneración).
- Uso: más rustico y resistente que la otra Sequoia, ornamental(muy valorada como sp. singular), madera de mala calidad. Relícticas(en América se provoca su regeneración con incendios forestales controlados).

– Sequoia sempervirens(secuoya, Sequoia).

Originaria de la costa del Pacífico, de los EEUU, en la Península cultivado en parques y jardines(existen pequeñas repoblaciones maderables en P. Vasco y Santander), siempreverde, copa piramidal, ramas irregularmente verticiladas, tronco muy grueso, columnar, corteza pardo oscura y esponjosa(al desprenderse en placas irregulares deja al descubierto capas rojizas).

- Hojas: aciculares, linea–lanceoladas, verde oscuro por el haz y dos bandas blanquecinas por el envés, más

dispuestas en dos filas opuestas(dísticas).

- Conos masculinos ovoides(solitarios o por parejas) en la terminación de las ramillas ó en cortos brotes laterales. Piñas como el anterior y de la mitad de tamaño, de maduración anual. Semilla con ala estrecha y parda.

- Mesología: suelos frescos y profundos, climas suaves y húmedos(soporta las bajas temperaturas pero no las heladas tardías, menos robusta que la especie anterior), en condiciones naturales, se asocia al pino de Oregón, arces y robles. De crecimiento rápido y longeva, capaz de brotar de cepa.

- Usos: como árbol singular en jardinería(menos usada como especie ornamental que la anterior y tiene mejor madera, de color pardo rojizo), madera ligera y fácil de trabajar de la que se obtienen piezas de gran tamaño: traviesas y postes.

– Cryptomeria japónica(criptomeria).

Originaria de China y Japón(allí son las principales coníferas, formando extensas masas y alcanzando 50–60 mtr.).

- Hojas: pleznada que cubre también bien el ramillo(tamaño de hoja variable) – Piñas pequeñas(2–3 cm. long.) con escamas que terminan en 3 pequeñas puntas (escamas lacimiadas).

- Usos: maderero en su área de origen(madera resistente destinada principalmente a construcción, templos Chinos y Japoneses). En Europa también se plantan para aprovechar su madera. En España(se han hecho pruebas para madera) como especies ornamental(suelos frescos a húmedos, zonas montañosas de aire húmedo y elevadas precipitaciones, resistentes al invierno).

*** Familia Pinaceae:**

Especies repartidas por todo el Hemisferio Boreal y ausentes en estado espontáneo en el Austral, sus bosques marcan el límite altitudinal y latitudinal de la vegetación arbórea.

- Suministran un alto porcentaje de las maderas comerciales, árboles resinosos por excelencia(interés para industria química, barnices, perfumería, medicina), interés ornamental y piñones comestibles.

- Hojas: aciculares persistentes ó caducas(gen. Larix), dispuestas en espiral sobre macroblastos ó aglomerados en fascículos sobre braquiblastos. En perennes hojas con periodo funcional largo(3 a 4 años)(Abies pinsapo hasta 13–15 años) con características xeromórficas(cutícula gruesa y estomas alineados).

- Mayoritariamente monoicas. Conos masculinos con numerosas escamas catáfilos en su base(polen con dos vesículas infladas, sacos aéreos, laterales para facilitar su transporte por el aire, anemógamas, y amortigua la caída).

Conos femeninos con escamas estériles(e. tectrices) y fértiles(e. fructíferas situadas en la axila de las primeras y con 2 rudimentos seminales, en la parte terminal a veces 1) que a veces se sueldan o no desarrollan la 1ª.

- Piña leñosa que se deshacen(gen. Abies: desintegración del estróbilo completo tras la diseminación, sólo queda el raquis, eje sobre el que se insertan las escamas) o no(apertura del estudio debido a las altas temperaturas, separándose las escamas que dejan caer ó volar las semillas, gen. Pinus) en la madurez. Semillas a veces aladas. Entre la polinización y la fecundación puede transcurrir más de 1 año(normalmente maduración bianual, excepciones: género Abies anual y Pinus pinea trianual).

– Ramas ó tallos de 3 tipos:(carácter diferenciador de subfamilias), macroblastos(vástagos largos que forman las ramas o las ... , ramas de crecimiento), mesoblastos(ramillas de crecimiento longitudinal exiguu insertos lateralmente en macroblastos) y braquiblastos(ramilla de entrenudos muy corta y las hojas aproximadas, formando una roseta ó manojillo, en gen. Pinus formados por el haz de acículas y su vaina basal).

– TCE: típicamente en el T, también en E y H, a veces con inclusiones en C(ej: abeto blanco asociado con haya en el pirineo navarro: Hayedo–Abetal), pueden aparecer en cubiertas intrazonales y como cubiertas de repoblación.

– Subfamilia Abietoideae:

Sólo presentan macroblastos y nomófilos(las hojas verdes a la que compete la fotosíntesis y transpiración).

– Flores masculinas aisladas, esparcidas entre las hojas tróficas. En España sólo 2 spp. Autóctonas(A. alba y A. pinsapo).

– Género Abies:

– Flores femeninas en la cima; nombre vulgar abetos plateados(en el envés de la acícula poseen dos líneas de estomas de color blanco). La acícula posee la base ensanchada a modo de ventosa, que se aplica contra el ramillo y que al separarla de él deja una huella circular sin arrastrar corteza, olor resinoso. Los estróbilos son erectos sobre el ramillo y se desintegran totalmente en la diseminación.

– Abies alba(Abeto blanco, Pinapete):

Originaria del centro y sur de Europa, en España está limitado a los Pirineos(masas principales en Lérida, Huesca y Navarra). Límite meridional en el Montseny y Sierra de Guara.

– Árbol de 30–50 mtrs., porte piramidal y ramas verticiladas. Tronco derecho, columnar sin ramas en la parte inferior, corteza lisa(cenicienta a blanquecina), con vesículas resinosas(en los viejos se oscurece y resquebraja, se desprende en placas, con la cara interna de color pardo rojizo). Ramillas cubiertas de pelos rojizos.

– Hojas: romas o algo escotadas, flexibles, dispuestas sobre las ramillas estériles en dos franjas horizontales opuestas en forma subdística ó formando un semicilindro.

– Monoica. Conos masculinos aglomerados en la terminación de las ramillas, sentados. Conos femeninos verdes erguidos y solitarios. Piñas cilíndricas, erguidas, escamas tectrices largamente salientes con el borde denticulado y la punta estrecha y revuelta, escamas fructíferas redondeadas y estructuras en cuña la base. Piñones aovado–triangulares, angulosos con gran ala trapezoidal. Florece en primavera y maduran los frutos al otoño siguiente(cadañega: constancia marcada en la abundancia de su fructificación). Su semilla pierde viabilidad rápidamente y se enrancia por acumulación de lípidos, requiere clima húmedo, con sequía estival no muy acusada(le perjudican las heladas tardías), sobre suelos frescos y profundos(ácidos ó básicos), en las laderas y umbrías de las montañas(hasta 2000 mtr., óptimo entre 700–1800 mtrs.). Asciende al haya, al pino albar(en contacto ó mezcla), pino negro en su límite superior, Abetales en cotas superiores(única sp. gimnospermas clímax). Especies acompañantes: Sorbus sp.; cortejo: frambuesas(Rubus sp.), arándanos(Vaccinium sp.)...

– Mesología: TCE T. Orófila, umbrófila, higrófila, indiferente al suelo y estenoica.

– Usos: cultivado como ornamental en parques y jardines(algunas repoblaciones locales en Pirineos y Cantabria, elevado valor protector(masas en cotas elevadas con fuertes pendientes) elevado valor paisajístico

y recreativo, uso local de la madera (blanca, ligera, poco resinosa, peor calidad que el pino). Usada para chapas de revestimiento, construcción, ebanistería, instrumentos musicales... medicina: la trementina obtenida de las vejigas de la corteza, las yemas...

– Abies pinsapo (Pinsapo, abeto español):

Autóctona y relictica, de unos 20 a 30 mtrs. ó menos, tronco grueso y columnar, corteza pardo cenicienta y lisa. Ramas principales dispuestas en verticilos casi horizontales, comenzando muy cerca de la base del tronco y decreciendo en longitud hacia el ápice (porte cónico).

– Ramillas opuestas ó en verticilos de a 3, llevan las hojas casi perpendiculares, dispuestas radialmente (en todas direcciones), en forma espiralada (cjo casi cilíndrico), son rígidas, punzantes, cortas, funcionales 13 a 15 años, sección tetragonal.

– Conos masculinos rojos sentados sobre las ramillas; conos femeninos verdes, erguidos, sentados sobre la cara superior de las ramas (escamas fructíferas más cortas que las tectrices).

– Piñas cilíndricas ó cilíndrico-ovoideas, con escama fructíferas más anchas que largas, redondeadas, ocultando por completo a las tectrices. Semillas con gran ala membranosa. Florece en primavera y madura en ese otoño (fructificación irregular, dependiendo de las precipitaciones, a más precip. más fructificac.).

– En laderas y cumbres de montaña (orófila), frecuentemente en suelos pedregosos poco profundos, a más pendientes, prefiere las umbrías (en exposiciones N. y NO.) y sobre suelos básicos (aunque soporta tb. otro tipo de suelos). Precipitación mínima de 1000 mm anuales. Forma masas puras, en zonas límite está en contacto ó se mezcla con robledales xerófilos (Q. Faginea, Q. ilex, Q. suber), contacto ó mezcla con pinos (masas naturales ó de repoblación), en las cumbres() mezcladas en su parte superior con J. sabina y J. communis, madera de baja calidad. Las masas actuales gozan de un estatus de protección (sometidos durante mucho tiempo a la presión ganadera, a principios de siglo también debido a cortas, graves problemas de regeneración ya que las masas se van envejeciendo progresivamente). TCE T y F, K, J. Aparece en el norte de África y sur de España: Serranía de Ronda y S^a de Grazalema.

– Usos: es una de las especies más adecuadas y apreciadas como ornamental, uso frecuente en jardinería, valor ecológico elevado (interés en proceso de restauración hidrológico- forestal al colonizar grandes pendientes). Alto valor paisajístico, no se adapta bien a procesos de repoblación.

– Problemas: incendios y sobrepastoreo, difícil regeneración.

– Abies nordmanniana (Abeto del Cáucaso, abeto de Nordman):

Originario del Cáucaso y norte de Anatolia (SE de Europa y Asia), monoica. Parecido al Abies alba pero sin pelos en las ramillas y piñas algo más gruesas.

– Acículas dispuestas apretadas en forma radial y las superiores dirigidas hacia delante. Estróbilos erectos de color pardo y resinosos con escamas tectrices patentes.

– Mesología: igual que el Abeto blanco (T, suelos profundos y frescos, clima húmedo con sequía estival no muy acusada) pero si resiste las heladas tardías. Se hibrida con frecuencia con el pinsapo y otras especies de viveros.

– Abies grandis (Abeto grande ó de Vancouver):

Originaria del SO de Canadá, lo encontramos en el norte y Centroeuropa, en parques y jardines, a veces

formando bosques cultivados. Alturas de hasta 100 mtrs (el mayor de todos los abetos).

- Hojas dispuestas en hileras, pectinadas, más cortas en el haz de la rama que en el envés.
- Estróbilo erectos, no se aprecian las escamas tectrices.
- Disponiendo de humedad suficiente se desarrolla incluso en suelos pobres resistentes a las heladas, especie semi-umbroica de profundas raíces.
- Usos: en parques y jardines(ornamental), la mejor madera de todos los abetos(buena calidad), muy interesante para repoblaciones forestales, tanto en el norte como centroeuropa.

– Género Picea.

- Hojas insertas en un cojinete foliar que sobresale del tallo(si tiramos de ella, ésta arrastra un trozo de ritidoma(corteza) dejando una marca irregular), no poseen bandas de estomas por el envés. Acículas puntiagudas.
- Piñas alargadas y péndulas que no se desintegran en la madurez. La escama que vemos es la seminífera(tectriz muy pequeña pero no abortada). Las de montañas tienen copas estrechas(nieve), las de zonas bajas copas más anchas.

– Picea abies(abeto rojo, picea común, árbol de navidad).

Originaria de Europa central y septentrional(norte), frecuentemente cultivado en P.I. a veces subespontáneo– y antiguamente se creía natural en Pirineo, árbol de 50 a 60 mtrs., erguido, porte cónico, ramas dispuestas en verticilos regulares(ascendentes, horizontales ó algo caídas).

- Raíces profundizan poco, tronco grueso y columnar(corteza grisácea ó rojiza), ramillas opuestas y colgantes. Acícula en espiral, de sección subcuadrangular, arqueadas hacia el ápice de las ramillas.
- Conos masculinos rojizos axilares ó terminales, ovoides. Conos femeninos cilíndricos y erguidos. Piñas cilíndricas, con numerosas escamas fructíferas delgadas(borde redondeado ó terminado en punta) de contorno trapezoidal que ocultan a las tectrices. Piñón con ala membranosa más larga que él. Florece en primavera y madura en ese otoño.
- Se cría de forma natural en las montañas(800 a 1800 mtrs.) orófilo, sobre todo tipo de terrenos(puede vivir sobre suelos turbosos, siempre que no estén encharcados, en suelos esqueléticos y de fuertes pendientes), la exposición varía con la latitud de las masas.
- Asociada frecuentemente al Alerce, en rodales de repoblación hay existencia florística escasa(follaje denso, llega poca luz al suelo), en áreas naturales existen masas puras y mezcladas con haya y Pinus uncinata y Pinus cembra en el límite superior. Está en expansión en Europa(ganando tierra a hayas, robles y abetales).
- Usos: apreciado como árbol de Navidad en España(cierto mercado en esas fechas), ornamental(frecuente) en parques y jardines, protector(pequeñas repoblaciones en Pirineos y Cantabria: restauración de suelos esqueléticos y de fuertes pendientes), madera de excelente calidad(de las más utilizadas después de la del pino), usada para pasta de papel, cajas de resonancia para instrumentos de cuerda(Stradivarius), carpintería, ebanistería y construcción de aviones.

– Picea sitchensis(Picea de Sitka):

Originaria de Norte América(cercana a Sitka, tierras de California). Porte cónico agudo, hasta 90 mtrs. en su zona de origen.

- Acículas apretadas dispuestas radialmente en el haz de las ramillas, estróbilos resinoso(violetas antes de la madurez y pardos en maduros).
- Se cría en montañas(800–2000 mtrs.), más sensible a las heladas que el abeto rojo pero más resistente a la sequía, muy fugal(se adapta a suelos esqueléticos).
- Usos: madera muy resistente, elástica, ligera, utilizada para la construcción de la estructura de aviones(actualmente para madera de sierra), principalmente especie exótica de repoblación en Europa.

– Picea pungens(Picea azul, picea del colorado).

Originaria de las zonas montañosas de la costa Oeste de EEUU(desde Colorado hasta Nuevo México). De lento crecimiento, copa densa en forma de cono ancho, con ramas y ramillas horizontales extendidas en un solo plano.

- Acículas radialmente en las ramillas, dobladas ligeramente en forma de sable, rígidas y punzantes, cuadrangular, verdiazules. Estróbilos colgantes no pedunculados.
- Sin exigencias en cuanto a suelos montañosos principalmente, junto a corrientes de agua, insensible a las heladas y a la contaminación del aire. Para el completo desarrollo de su copa precisa de un gran espacio libre, raíces planas.
- Usos: madera sin valor, ornamental(muy valorado) en parques y jardines por su color.

– Género Pseudotsuga.

No deja marca circular al arrancar la acícula, olor del ramillo agradable(afrutado, en los otros 2 géneros era resinoso).

– Pseudotsuga menziesii(Abeto de Douglas, pino de Oregón):

Originaria de la costa Pacífica de Norte América, en la Península Ibérica existen repoblaciones de poca extensión en algunos puntos del Norte y NO, también en el centro. Pasa los 100 mtrs. Es la especie forestal más importante en el oeste de EEUU.

- Ramas casi horizontales falsamente verticiladas, tronco derechos con corteza gris, lisa, cubierta de muchas vesículas salientes. Acículas blandas y romas(blanquecinas por el envés, estomas), insertas en espiral y disposición subdísticas.
- Polen sin sacos aéreos, piñas ovoides ó algo cónicas, colgantes pardo– rojizas, no se deshacen en la madurez. Escamas tectrices largamente salientes, divididas en 3 gajos estrechos en la terminación, superando a las escamas fructíferas, piñones con larga ala. Floración en primavera y maduración de frutos ese otoño.
- Mesología: suelos frescos y húmedos, preferentemente silíceos(tolera mal la cal), clima con cierta dureza ambiental, sensible a los fuertes vientos(raíces poco profundas, puede ser derribado), para la repoblación necesita climas también cálidos.
- Usos: árbol de crecimiento rápido, adecuado para repoblar en climas húmedos(y mayor al de todas las coníferas europeas), muy usada en repoblaciones en centro y norte de Europa(España: en Galicia,

antiguamente en el País Vasco, para pasta de papel, como combustible, como madera estructural(vigas, traviesas de ferrocarril, postes de minas), apreciado como árbol ornamental.

– Subfamilia Laricoideae:

Presentan macroblastos y mesoblastos, nomófilo y flores masculinas aisladas, esparcidas entre las hojas tróficas.

– Género Larix(alerces):

Se comportan como caducifolios, y T, importante aprovechamiento maderero(fustes rectos y bien conformados, crecimiento también rápido, madera muy resistente).

– Larix decidua(Alerce europeo, alerce común):

Originaria de las montañas del centro de Europa(principalmente en los Alpes), se ha extendido su área por cultivo(P.I.: ornamental y repoblaciones en el País Vasco, Santander y Navarra).

- Copa piramidal, ramas horizontales ó algo caídas, falsamente verticiladas. Hojas que nacen en fascículos sobre mesoblastos y de forma aislada sobre macroblastos, aciculares y blandas.
- Piñas ovoides, erguidas, escamas aplicadas de terminación redondeada ó ligeramente escotada(dorso peloso y estriado), escamas tectrices trífidas alargadas y estrechas visibles sólo en la base de las piñas, no se deshace en la madurez. Piñones alados. Florece en primavera maduran las piñas ese otoño.
- Habita en los bosques de los pisos montano y subalpino(más de 1800 mtrs.), sobre todo tipo de suelos(prefiere los frescos y ligeros), requiere mucha luz(heliófila), muy resistente al frío pero le afectan las heladas tardías, asociado con frecuencia al abeto rojo y en su límite superior con el Pinus cembra. TCE T.
- Usos: ornamental en jardinería como árbol singular(en otoño tiene coloración dorada), adecuada para repoblaciones(rápido crecimiento y fácil regeneración por semilla), madera dura, pesada y resistente a la putrefacción(para postes, vigas, traviesas, cubiertas de bancos...).

– Larix kaempferi(=L. leptolepis, Alerce del japon):

Originaria del Japón, naturalizado en Centroeuropa como árbol forestal y ornamental.

- Copa coniforme, ancha, ramas horizontales arqueadas hacia arriba hasta la punta, ramillas pardo–rojizas. Acículas individuales en los macroblastos y dispuestas en espiral y formando ramilletes en los mesoblastos. Estróbilos con escamas seminíferas con el borde doblado hacia fuera.
- En estado natural queda limitado a las montañas volcánicas(1300–2900 mtrs.) con veranos lluviosos y aire húmedo(en nuestras latitudes cultivado forestalmente cerca de las costas), muy afectado por la sequía y poco exigente en suelos y sustancias nutritivas.
- Usos: repoblaciones(en Navarra pero poco), ornamental, madera de peor calidad que el otro.

– Género Cedrus:

Aquí no son especies autóctonas, aunque están muy difundidas en ornamentación, área de distribución también concreta: 2 tipos en la parte mediterránea y Líbano, y otra asiática.

– Acículas perennes, floración en otoño y maduración al otoño siguiente, estróbilos achatados por los polos, muy voluminoso y erectos, se desintegran(pierde la escama seminífera junto con el piñón).

– Cedrus atlantica(Cedro del Atlas):

Originario del mediterráneo occidental(Coordilleras del Atlas– Norte de Africa), en España muy frecuente como ornamental y localmente empleado en pequeñas repoblaciones(Andalucía).

– Porte cónico, con las ramificaciones formando pisos ó tablas. Tronco derecho algo incurvado en el ápice. Ramas abiertas, al principio ascendentes y luego casi horizontales(ramillas derechas). Acículas agrupadas sobre mesoblastos formando rosetas estrechadas, también solitarias en los macroblastos(color verde ó blanco azulado).

– Conos masculinos y femeninos que nacen solitarios en el centro de la roseta de acículas. Piñas en forma de tonel, truncadas y a menudo umbilicadas en el ápice, escamas fructíferas, con el margen externo fuertemente engrosado, escamas tectrices diminutas y ocultas en la piña. Que sí se deshacen.

– Semillas con ala larga y ensanchada y con pequeños puntos(son vesículas llenas de resina), la madera también es resinosa(sobre todo en el duramen) y acumulan aceites(olores agradables).

– Habita sobre todo tipo de suelos(no aguanta los muy húmedos, prefiere los permeables y algo profundos, se adapta bien a la sequía estival del clima mediterráneo, soportando también bajas temperaturas. Asociado con frecuencia a la encina y a otras fagáceas, también al Pinsapo y Pinus nigra.

– Usos: en España se utiliza sobre todo la variedad glauca como ornamental(como árboles singulares de elevado valor estético, como individuos aislados ó en pequeños rodales y normalmente en parques o zonas ajardinadas), no muy extendida como especie de repoblación(algunos en Granada), madera de buena calidad, grano fino, blanda, fácil de trabajar, bastante imputrescible, soporta la humedad(actualmente también usada para el desenrollo).

– Cedrus libani(Cedro del Líbano):

Originario de las montañas del Líbano, Siria y región de Anatolia. Porte muy tabular(ramas horizontales).

– Follaje más oscuro que C. atlántica, masas actualmente en regresión en su área de origen.

– Usos: en su zona de origen antiguamente(actualmente es mínimo) para aparatos de madera(de elevada calidad), en España como especie ornamental, pero menos frecuente que las otras dos.

– Cedrus deodara(Cedro del Hymalaya):

Porte llorón(ramas descendentes), verde también claro, acícula más larga, de mayor talla que el C. atlantica. Madera excelente(tb. olorosa y resinosa), muy interesante desde el punto de vista del aprovechamiento maderero(pero en España casi no existen zonas para su repoblación).

– Subfamilia Pinoideae:

Presentan macroblastos, mesoblastos y braquiblastos. Catáfilos y nomófilos a lo largo del ramillo. Flores masculinas agrupadas cubriendo una parte de la base del brote.

– Género Pinus.

– Pinus sylvestris(Pino silvestre, pino de Valsaín, pino Albar).

- Pino de hasta 30 mtrs. ó más altura, copa cónica(jóvenes) ó irregular(añosos). Tronco derecho, cilíndricos, apófisis romboidal a veces revuelto hacia atrás. – Presenta 2 acículas por braquiblastos de menos de 6 cm. de longitud. Piñas de 3 a 5 cm, marrón mate y apófosis más ó menos plana(o curvatura convexa). Copa verde azulada, la corteza se desprende en finas teselas asalmonadas(principalmente en la parte superior del tronco).
- Florece en primavera y maduran las piñas en el otoño del año siguiente, piñones con ala larga.
- Se cría en laderas y cumbres de montañas(hasta 2.000 mtrs, orófila), en cualquier tipo de suelos(más sobre silíceo), soporta grandes heladas(microterma), siempre ha de haber agua disponible(higrófila e hidrófila, no resiste prolongadas sequías estivales), desde zonas encharcadas (tb. pantanosas) hasta arenosas(si existe agua en profundidad).
- Asociado a la Sabina rastrera(suelos calizos), piorno y enebro(silíceos). Límite inferior: robledales, quejigares, hayedos, pinares(P. Marítimo).
- Se encuentra en Europa y gran parte de Asia; en la Península Ibérica: centro y NE, enclaves en el sur(S. Nevada y Baza). Repoblaciones en N(TCE C). Pero su tipo climático es el T. Mejores masas en el Sistema Ibérico, Pirineos, Sist. Central...
- Usos: madera de gran calidad(la mejor de los pinos), madera de sierra, ebanistería, suelos, revestimientos, carpintería. Gran valor paisajístico, uso recreativo, usado para restauración hidrológico forestal por ser pino de montaña.

– Pinus uncinata(Pino negro, pino moro):

- Pino de no más de 20 mtrs. de altura, copa piramidal, tronco columnar ramificado cerca de la base. Copa verde oscuro, tronco gris pardo agrietado. 2 acículas de no más de 6 cm. por braquiblastos.
- Piñas casi sentadas, asimétricas, apófisis recurvada hacia atrás, piñas de 4– 6 cm, marrón brillante claro y apófisis ganchuda(curva cóncava). Piñones con ala larga.
 - Florece: pasado el verano, maduran las piñas dos años después y diseminan a la primavera siguiente.
 - Se cría: TCE T, montañas elevadas(orófila, hasta 2700 mtrs.). Por encima queda el P. sylvestris. Lo podemos ver en todo tipo de terrenos y sustratos(canchales: buen sistema radical con el que se ancla). Soporta fríos intensos y prolongados, no soporta sequía estival(requiere suelos húmedos), higrófila e umbrófila.
 - Asociado a arándanos(Vaccinium sp), bujos(Rododhedrom sp), sauce de los Pirineos... en su nivel inferior se mezcla con pino albar, abetos y hayas. Se encuentra en los Alpes, Pirineos y centro de España(no en el norte de Europa).
 - Usos: especie colonizadora de piso subalpino y suelos difíciles(tierra suelta). Papel protector, madera excelente(mejor que P. sylvestris en una buena estación). En España no existe aprovechamiento maderero, sólo puntual, por encontrarse, en zonas frágiles(alto valor protector). Masas de alto valor en el país, tiene una buena regeneración de las masas, encontrándose en buen estado(zonas frías, menos ataques de hongos e insectos...). No usada mucho como ornamental.

• Pinus pínea(Pino piñonero, pino albar, pino doncel).

- Porte globoso(juventud) ó aparaloso(madurez). Corteza que se desprende en gruesas teselas rojizas.

Sistema radical bien desarrollado(raíz principal pivotante y raíces laterales fuertes).

- 2 acículas por braquiblastos de más de 6 cm, de 6–10 cm. Piñas de maduración trianual, aovado globosas, apófisis con 3 marcas. Piñas solitarias ó agrupadas, escamas ensanchadas hacia el ápice(apófisis gris en el centro), piñones muy grandes con ala muy reducida que se desprende con facilidad, de agradable sabor(muy usado en confitería).
- Florece en primavera, maduran las piñas al tercer año y diseminan los piñones en la primavera del 4º año.
- Asociado a masas mixtas, con *P. pinaster*, con alcornoque y eucalipto.
- Especie circunmediterránea(origen controvertido, ¿oriente–occidente?. Muy extendido por repoblación. Núcleos importantes en el cordón litoral de Huelva, Cádiz, Sª Morena, duna continental(Valladolid–Segovia), Cataluña, Islas Baleares. No hay en el norte ni NO. Tipo climático E y R. Termófilo, heliófilo, de suelos silíceos(aunque soporta calizos).
- Usos: producción de piñones, obtención de brea, leñas, construcción naval(madera difícil de trabajar pero muy resistente a la humedad), resina, corteza para taninos ó sustrato agrícola. Contención de dunas móviles. Ornamental en parques y jardines, casas de campo, uso recreativo.

– Pinus halepensis(Pino carrasco, pino de alepo).

- Porte: en la montaña(piramidal), costa(rastrero), pies aislados(aparisolado).
- Copa redondeada ó irregular, poco densa, tronco a menudo tortuoso. Tronco gris agrietado, ramillas lisas gris plateado. Acículas verde claro no rígidas, 2 acículas por braquiblastos de más de 6 cm de longitud.
- Piña pedunculada que queda en el pie tras la diseminación. Piñas alargadas y a menudo revueltas, centro del escudete romo y gris. Piñones pequeños y ala 4 ó 5 veces más larga que él.
- Florece en primavera, madura la piña al final del verano del 2º año, disemina en la primavera siguiente.
- Se cría en colinas y laderas soleadas, heliófilo(0– 1600 mtrs.), el más termófilo y xerófilo, adaptado a la sequía, el más sensible a las heladas. Prefiere suelos calizos(soporta cierta cantidad de yeso), se adapta a suelos extremadamente pobres y esqueléticos. Pino típico de costas y laderas erosionadas del Mediterráneo. TCE H, G, E y K.
- Asociado frecuentemente a masas de *Pinus nigra*(por abajo el *halepensis* y por arriba el *nigra*). Especie circunmediterránea, de forma natural en Baleares, P.I. sobre todo en el este, extendida por repoblación.
- Usos: restauración y protección de suelos, en las mejores estaciones aprovechamiento maderero, madera de baja calidad(cajerío, palets, traviesas de minas), combustible, resina, taninos.

– Pinus nigra(Pino laricio ó salgareño, Pino negral):

- Presenta 2 acículas por braquiblastos de más de 6 cm, piña de maduración bianual, acícula verde más ó menos obscuro. Piñas no pedunculadas y caedizas tras la diseminación, ramillas con catáfilos.
- Acículas entre 6 y 15 cm no muy rígidas. Piña marrón leonado de 8–10 cm, no pinchuda. Tronco gris plateado. Ramas casi desde la base y no verticiladas, piñones largamente alados.
- Floración: en primavera y madura la piña en otoño del 2º año, vecería(cosecha excepcional cada 3 años),

diseminando en primavera del siguiente.

– Se cría sobre todo tipo de suelos(prefiere calizos con las mejores masas)(en silíceo ha sido sustituido por el Pino marítimo), de 500 a 2000 mtrs de altitud, muy resistente a la sequía y a los fríos invernales.

Temperamento: sp. de media sombra(repoblado precisa abrigo). Hay una raza Hispánica del centro y sur de la península(suelos calizos, sequía), y una raza Pyrenaica del NO de la península y Pirineos(tb. en suelos silíceos y más higrófila). TCE T y puede que C y S.

– Asociado: en contacto con quejigares, encinares, robledales(Pubescense), sabina albar y en su límite superior con Pino sylvestre.

– Su área de distribución se encuentra por la PI y sur de Francia. Aquí en el centro y mitad oriental(cadenas montañosas), área fragmentada con distintos ecotipos. Pirineos, Cuenca– Teruel, Albacete, Segura y Cazorla.

– Usos: madera de calidad en función de la estación(mejor en S^a de Cuenca, Cazorla y Segura), utilizada en construcción y madera de sierra. Importante valor ecológico(protección de suelos montañosos con suelos y climas desfavorables) y paisajístico. Ornamental, resiste la contaminación. Sus masas actuales tienen problemas de regeneración, envejecimiento, plagas, enfermedades...

– Pinus pinaster(Pino marítimo, rodano, resinero).

– Presenta acículas de 15–30 cm muy rígidas, acículas verde más ó menos oscuro. Ramillas con catáfilos. Porte piramidal(jóvenes), irregular(maduros), ramas horizontales verticiladas. Tronco gris oscuro agrietado.

– Piña de maduración bianual, piñas no pedunculadas y caedizas tras la diseminación, piña pinchuda de más de 10 cm. marrón oscuro, aovado cónicas reveltas, piñones con ala larga.

– Floración: en primavera y madura al final del verano del 2º año, disemina a la siguiente primavera.

– Se cría de 0–1500 mtr, principalmente en suelos no calizos(calcífuga), prefiere los sueltos y arenosos(ahí soporta la caliza). Amante de la luz(heliófilo), resiste sequías y heladas(microterma). TCE S y E con marcada sequía estival.

– Asociado a jaras y brezos; extendido artificialmente a costa de robledales, alcornocales y encinares.

– Área de distribución en la mitad occidental de la región mediterránea y contornos(casi toda la PI pero no naturales en Galicia ni en la mayor parte del norte). Falta en Baleares. Pino que tiene mayor superficie. Tiene dos ssp:

* ssp. atlantica(zona de galicia): más higrófilo y de buen crecimiento.

* ssp. mesogeensis(más al sur): menos higrófilo y crecimiento más lento.

– Usos: extracción de trementina(resina para aguarrás, barnices...), repoblaciones para madera(calidad aceptable y rápido crecimiento: tablonés, cajas para embalar, pasta de papel...), para fijar terrenos. Buena respuesta al fuego(Piñas xeróticas) turno de 40–50 años, madera con mucha resina.

– Pinus canariensis(Pino canario).

– Presenta 3 acículas por braquiblastos, acículas largas, aserradas, verde– azuladas, colgantes en la madurez. Porte llorón, único pino español capaz de rebrotar de cepa(adaptado al ciclo del fuego, islas volcánicas). Tronco grisáceo con renuevos verdes azulado.

- Piña grande, aovado cónica, no pinchuda, piñón de ala fija.
- Área de distribución: natural de Islas Canarias(ni en Lanzarote ni en Fuerteventura); repoblaciones en PI(puntual), sur de América y África. TCE SE. Orófila(700–2500 mtr), heliófila, suelos volcánicos(indiferente).
- Usos: en su área de origen protectora de suelos(antes aprovechamiento maderero, de mediana calidad), construcción, minas, mangos de herramientas... Antes aprovechamiento de la pinocha para compostar y embalajes, ornamental(rodalés pequeños).

– Pinus radiata(pino de Monterrey).

- Presenta 3 acículas entre 7–15 cm. por braquiblasto, cortas, de color verde oscuro, siempre erectas. Tronco gris oscuro sin renuevos(de existir ramas débiles saliendo de él son verde oscuro). En su área de origen, en la costa tiene porte rastrero(afectados por vientos salinos del pacífico).
- Piña aovado cónica(amorfa) con salientes, mucrones y xerotinas(se abren al calor). Piñón con ala articulada.
- Procede de la Bahía de Monterrey(California), costa oeste de EEUU; repoblado mucho en el sur de América(sustituye a la Araucaria principalmente en Chile). En España lo vemos en la Cornisa Cantábrica(País Vasco, Asturias, Santander, Galicia, Navarra).
- Mesología: zonas de elevada humedad relativa y precipitaciones intensas. Tipo C. Especie de media luz.
- Usos: aprovechamiento maderero, para pasta de papel(peor calidad que el eucalipto). Madera de baja calidad y rápido crecimiento, turnos de unos 40 años. Masas actuales muy atacadas por la procesionaria. También en jardinería.

*** Familia Cupressaceae:**

Todas son especies leñosas(árboles y arbustos).

- Hojas persistentes escamosas ó aciculares cortas. Frecuente la existencia de glándulas en hojas, con aceites esenciales, observable a simple vista. También se pueden ver las zonas de estomas en las hojas(1 ó 2 bandas blancas en el envés). Frecuente la existencia de dimorfismo foliar en función de la edad.
- Estróbilos leñosos ó también carpoides(=gálbulo ó arcéstide). Especies autóctonas y exóticas. En el Hemisferio norte y sur. Resinosas. Monoica y dioica.

Existen tres tipos de ramillos en la familia Cupressaceae:

- Ramillo Cupresoideo: hojas escamosas aplicadas entre sí, imbricadas, más ó menos del mismo tamaño, ramillo de sección más ó menos circular.
- Ramillo Thujoideo: hojas pequeñas escamosas, no todas del mismo tamaño(2 más grandes y 2 más pequeñas), imbricadas, cubriendo el ramillo, sección elipsoidal(ramillas más bien aplanadas).
- Ramillo Juniperoideo: hojas aciculares cortas, pinchudas(acaban en un pequeño mucrón), típicamente verticiladas por 3.

– Subfamilia Cupressoideae:

Estróbilo seco, dehiscente(se abren al diseminar), con escamas peltadas(insertas en punto medio común).

– Género Cupressus:

Ramillo cupresoideo, estróbilos muy esféricos, raíces muy superficiales y largas. Ramificación variable(horizontal ó porte piramidal). Madera imputrescible(tiene muchos aceites). Piña pardo grisácea. Follaje verde grisáceo.

– **Cupressus sempervirens(Ciprés, cipreste).**

– Árbol de tronco recto y columnar, corteza pardo– grisácea. Fibrosa. Estriada longitudinalmente. Copa alargada y estrecha, follaje muy denso.

– Hojas con 1 glándula resinosa al dorso.

– Estróbilos lustrosos, escamas poligonales en forma de maza. Semillas aplastadas con ala estrecha.

– Se cría en clima suave y templado, sin fuertes heladas, aguanta bien la sequía(xerófila), especie de luz(heliófila), frugal, indiferente al tipo de suelos. TCE S y E.

– Se distribuye por próximo oriente(se cultiva en toda la región mediterránea desde muy antiguo).

– Usos: ornamental(jardinería árabe, cementerios...), madera para construcción naval antes, carpintería, ebanistería, tornería, vallas, cercas... Para setos vivos, soporta bien la poda.

• **Cupressus macrocarpa(Ciprés de Monterrey).**

– Árbol más ó menos como el C. sempervirens. Follaje verde blanquecino(olor limón).Ramillas pringosas(con depositos resinosos) erecto patentes(45° respecto al fuste).

– Mesología: sp. de media luz, bastante rústica(puede vivir en suelos pobres, pero no tolera los calizos secos ó salinos); climas templados, no soporta fuertes heladas ó nevadas. De 0 a 800 mtr. Mayor desarrollo en climas litorales.

– Area de distribución: California y bahía de Monterrey.

– Usos: setos, cortavientos, muy extendido en repoblación.

– **Cupressus arizónica variedad glabra.**

– Corteza lisa(pardo–rojiza), que se desprende en laminas delgadas. Conos femeninos, hojas y ramillas blanco– azuladas.

– Hojas con exudación blanco resinosa en el dorso.

– Mesología: especie de luz, clima templado a templado– frío. Muy resistente a sequía prolongada, suelos arenosos, secos y calizos(pH neutros ó ligeramente básicos). Heliófila, xerófila, calcícola.

– Area de distribución entre los estados de Chihnakua(México) y Arizona(EEUU).

– Usos: setos cortavientos, repoblaciones puntuales, protector de suelos, en jardinería muy frecuente,

– Género Chamaecyparis.

– **Chamaecyparis lawsoniana(Cedro de Oregón, de Lawson).**

- Árbol de porte piramidal, tronco grueso y columnar, corteza parda, agrietada longitudinalmente, copa muy densa, ramillo **tuyoideo** plano, ramificaciones de último orden en un solo plano(prensadas).
- Hojas agudas, con una glándula resinosa en el dorso las de la cara inferior. Ramilla con reborde blanquecino(estomas).
- Conos femeninos azulados, presentados en grupos al final de las ramillas. Estróbilos pardo rojizos con escamas mazudas(mucho más pequeñas que la del ciprés, pero muy parecidas).
- Mesología: especie de media luz, de climas templado– frío. Soporta mal los suelos básicos. Altura de menos de 1000 mtrs. aquí.
- Distribución: Suroeste de Oregón y noroeste de California. En la P.I. frecuentemente cultivado y en repoblaciones del norte.
- Usos: madera de calidad media(interesa su rápido crecimiento). En España se han hecho pruebas de repoblación. Ornamental. Muy frecuente como ejemplares aislados. Normalmente no se usa para setos.

– Subfamilia Thujoideae:

Estróbilo seco, dehiscente(se abre al diseminar). Escamas no peltadas(valvares(como almejas)). Ramillos generalmente tuyoideos.

– Género Thujopsis.

– **Thujopsis dolabrata(Hiba).**

- Ramillo tuyoideo bastante grande. Tallas muy elevadas. Crecimiento muy lento.
- Hojas más anchas, duras y coriáceas que otras Tuyas. Haz verde lustroso, envés con manchas blancas(glándulas), con reborde verde intenso. Suber pardo rojizo. Pequeños apéndices recurvados en las escamas de los frutos.
- Mesología: necesita gran cantidad de humedad(higrófila). Resistente al invierno(microterma).
- Originaria de Japón. En España en los jardines de la mitad norte.
- Usos: muy valorado en jardinería, limitado debido a su crecimiento lento.

– Género Thuja:

Ramillo tuyoideo, ramitas que se despliegan en 1 sólo plano. Monoicas.

– **Thuja plicata(Tuya, Cedro rojo del Pacífico, de la vida gigante).**

- Árbol ramificado en forma de abanico en 1 plano horizontal. Ramillo más blanquecino en el envés(glándulas con aceites esenciales). Olor a manzana. Sin apéndice coniforme en las brácteas de la piña. Semilla alada.

- Se distribuye por la costa oeste de norteamérica.
- Usos: jardinería(individuos aislados y setos). En Europa es frecuentemente cultivado para madera.

– Thuja occidentalis(cedro blanco del Canadá).

- Haz y envés del ramillo verde intenso, en el invierno se ve pardo. Olor desagradable. Semillas aladas.
- Mesología: zonas frías y húmedas, preferentemente suelos calizos(calcícola) y mojados(higrófila). Resistente al invierno. Umbrótica. Se adapta a distintos medios si existe madurez.
- Se distribuye por la costa este de norteamérica. Parques de Europa central.
- Usos: se utiliza en jardinería pero menos. Utilización farmacológica(quita verrugas).

– Thuja(Platicadus) orientalis(Tuya, Biota, árbol de la Vida).

- Arbusto ó árbol pequeño. Ramillas del último orden en 1 plano vertical, mismo color por los 2 lados. Glándula resinosa alargada en hojas del centro. Corteza pardo rojiza.
- Piñas ovoides, escamas desiguales, algo carnosas, con protuberancia recurvada (cuerno) en medio. Semilla sin ala.
- Mesología: tolera mal los inviernos fríos. Bien en suelos arcillosos no demasiado pesados, prospera en casi todos.
- Se distribuye por Asia(Irán...).
- Usos: con frecuencia como barreras cortavientos, aunque menos para setos. Madera de olor agradable y grano fino para objetos ornamentales(figuras...).

– Género Tetraclinis.

– Tetraclinis articulata(Arar,Tuya articulada, ciprés de la Unión).

- Arbolillo autóctono poco elevado. Copa aovado cónica. Corteza estriada pardo grisácea. Las ramillas nacen en todas direcciones.
- Hojas en falsos verticilos de 4, prolongan su base hasta introducirse en el verticilo inferior(parece articulada). Hojas jóvenes parecidas a los enebros.
- Conos femeninos blanco– azulados. Piña leñosa subtetragonal, 2 escamas de mayor tamaño que otras 2 triangular– acorazonadas con pequeño pico cerca de la punta, dorso acanalado. Semillas con dos alas laterales. Crecimiento lento, rebrota de cepa(incendios), sistema radical profundo.
- Mesología: TCE H, clima templado– cálido, cálido, seco(Termófilo). Principalmente en suelos con cal, poco profundos y pedregosos. Especie de luz(heliófila), temperamento muy robusto, no soporta heladas. Cercana al límite de la existencia de vegetación con déficit hídrico muy elevado(xerófila y no aguanta la sal). De 0– 1600 mtr.
- Sinecología(cortejo): pino de halepo, palmitos, acebuches...

– Distribución: relíctica en la sierra de la Unión(Cartagena), norte de África(principales masas). Sus masas actuales están en franca regresión, es una de las pocas especies subdesérticas(daños por ganadería). Lento crecimiento.

– Usos: sandáraca(resina) para productos sanitarios y pinturas, corteza con taninos para curtir pieles. Madera con cierto valor para ebanistería de lujo. Repoblaciones en Almería y Murcia para restaurar suelos degradados.

– Subfamilia Juniperoideae:

Gálbulo pulposo indehiscente(no se abre). Ramillo juniperoideo(enebros) y cupresoideo(sabinas).

* Sección Oxycedros:

– Hojas con 1 ó 2 bandas claras estomáticas, yemas con escamas en las axilas de algunas hojas.

– Conos femeninos aislados ó en grupos. Dióicas. Ramillo juniperoideo.

– Juniperus oxycedrus(oxicedro, enebro de la miera).

– Arbolillo ó arbusto,tronco derecho, corteza fibrosa(se desprende en tiras).

– Hojas de 6–10 mm de diámetro, con 2 bandas claras estomáticas en el haz de las hojas, aciculares.

– Presenta gálbulo rojo cuero de 6–15 mm de diámetro, 2 bandas claras en el haz de las hojas.

– Conos masculinos solitarios..... Gálbulos lustrosos(cera blanco–azulada que se desprende al frotar).

– Mesología: todo tipo de suelos (silíceos y calizas lavadas). Soporta suelos pedregosos y poco profundos, de 0 a 1000 mtr. de altitud. Soporta climas secos, prefiere laderas soleadas y secas en montañas(heliófilas). Bien adaptada a arenales(aguantar el paso de dunas móviles, raíces profundas). Principalmente con encinares del tipo esclerófico mediterráneo.

– Distribución: circunmediterránea en la P.I.(excepto en N.O. y N.) y Baleares.

– Usos: abrigo para ganado(localizac. de vientos fuertes). Miera (propiedad antiséptica, veterinarios, por destilación de madera), madera(lápices,vallados...), ornamental y setos. Presenta problemas de regeneración(dispersión zoócora–difícil reproducción por semillero, sí por estaquilla). Se presentan 3 subespecies:

***Juniperus oxycedrus ssp macrocarpa:** de arenales litorales(ppal/ SO de la península). No sobrepasa los 3 mtr. de altura, con porte arbustivo. TCE E y R, costera.

*** Juniperus oxycedrus ssp oxycedrus:** de zonas de interior, páramos altos fríos, suelos poco fértiles. Máximo porte arbustivo de 4 mtr. Presente incluso en Taigas, S y C.

*** Juniperus oxycedrus ssp badia:** de páramos continentales de interior. Alcanza porte arbóreo(hasta 15 mtrs.). Especie bastante nueva. TCE S.

– Arbusto pequeño ó arbolillo autóctono, porte típico de alta montaña frecuentemente: almohadillada. Corteza rojiza que se desprende en placas. Ramillas angulosas. Más rastrera.

- Gálbulo azul oscuro de 4–8 mm de diámetro.
- Hojas con 1 banda estomática clara en haz. Ramillo prismático y suave, mata rastrera acodante.
- Mesología: clima frío a templado– cálido, resiste intensos fríos(soporta condiciones de altas parameras), prefiere umbrías pero tb. aparece en solanas. Capaz de vivir con mucha humedad. Todo tipo de terrenos, prefiere suelos arenosos ó pedregosos y frescos tolerando bien la cal.
- Se distribuye por casi todo el hemisferio norte, no en Baleares. En la P.I. hasta el nivel del mar en el norte y sólo en montañas en el sur. Aparece con pino negral, salgareño y sylvestre, sabina albar, encinas, quejigos y hayas.

Normalmente bajo el timber line, algunos autores C y A.

- Usos: se destila la arcéstide(base de la ginebra), esencia como antiséptico, resina como incienso. Existen 3 subespecies:

* **Juniperus communis ssp communis:** En el hemisferio norte es el más frecuente. Porte arbustivo, sotobosque. Formando cortejos con especies de C, S, E y presente en Taigas. Forma matas extendida en sotobosque con Pinus sylvestris. La ginebra se obtiene por maceración del gálbulo.

* **Juniperus communis ssp nana:** En el límite sur del área de distribución. Porte almohadillado(rastrera), siendo de alta montaña mediterránea. Se mezcla con J. sabina formando vegetación de alta montaña, sufriendo marcada sequía estival. En Granada y S^a de las Nieves.

* **Juniperus communis ssp hemisphaerica:** Es el más frecuente, presentando porte arbóreo pero menor que el J. oxycedrus(1–2 m). Presente en partes bajas de montaña y asociado con encinas, alcornoques y J. oxycedrus, TCE F. Se obtiene la ginebra.

* Sección Sabina:

Ramillo cupresóideo en la madurez; hojas con una zona glandular, en la juventud hojas poco decurrentes.

* **Juniperus phoenicea(Sabina mora, negral, suave).**

- Mata ó arbusto, copa redondeada densa. La corteza se desprende en tiras longitudinales
- Gálbulo rojo cuero, monoica, raramente dioica.
- Hojas obtusas, ramillo suave escamiforme y ramillas muy finas, muy decurrentes(hojas suaves al tacto). Arcéstidas lustrosas.
- Mesología: en todo tipo de suelos(dunas y arenales marítimos). Condiciones: soporta heladas, fríos intensos, climas secos, veranos calurosos, vientos intensos... De 0–1400 mtrs. TCE H y E, R e I en zonas de Canarias. Solapado con X.
- Especie circunmediterránea hasta las Islas Canarias. La más frecuente en la PI (falta en casi toda la mitad occidental).
- Usos: protector de suelos, madera para ebanistería, carpintería pero poco por su lento crecimiento. Carboneo. Ramas para techos de chozas, refugio de ganado, ornamental.

– Dos subespecies:

*** *Juniperus phoenicea* ssp. *phoenicea***(la descrita antes).

Acompaña a encinas basófilas esclerófilas.

*** *Juniperus phoenicea* ssp. *turbinata*(*J. oophora*).**

– Especie de arenas costeras, estabilizándolas(1ª vegetación arbustiva de dunas).

Pertenece al R, estando solapado con X, soporta al P. pinea y se vé asociado con él. Suelos volcánicos, mareas salinas, ácidos calcáreos, fisuras en rocas, acantilados y canchales.

– Se asocia con matorral mediterráneo: *Halimium halimifolium*, *Rhamnus aleoides*, *Phyllirea angustifolia*, *Corema album*, *Osyris quadripartita*, *Hellychrisum picardi*....

*** *Juniperus sabina*(*Sabina rastrera*).**

– Achaparrada(numerosas ramas tendidas sobre el suelo). La corteza se desprende en placas. Olor desagradable. Hojas y ramillos asperos al tacto, escamiformes. Mata rastrera acodante.

– Díóicas. Semillas brillantes. Gálbulo azul oscuro, revuelto. Hojas agudas. Conos masculinos terminales y femeninos en cortas ramillas laterales– terminales.

– Mesología: TCE A, cumbres de montañas(orófila) principalmente calizas(calcícola, de 1500–2500 mtrs), soporta suelos esqueléticos y pedregosos, bajas temperaturas(microterma). Asociada a Pino silvestre(asociación de vegetación natural en cumbres y laderas superiores de montes mediterráneos), tb. sabina albar, pinos, quejigos(900–1000 mtrs con ejemplares aislados).

– Se distribuye por el centro y sur de Europa, Asia, no en Baleares. PI: montañas del norte, este y sur. En expansión.

– Usos: sabinol(amenagogo, abortivo, diurético), ornamental, madera de combustible.

*** *Juniperus thurifera*(*sabina albar*).**

– Árbol ó arbusto. Corteza gris que se desprende en tiras. Ramillo más redondeado y áspero. Hojas agudas.

– Ramas patentes y gruesas(últimos ramillos con 1 plano), asperas. Sección cuadrangular. Crecimiento muy lento.

– Gálbulo azul oscuro, con cera galbular. Conos masculinos terminales y femeninos en cortas ramitas laterales terminales.

– Mesología: domina sólo en condiciones extremas: resiste fuertes heladas(microterma, clima continental) asociadas a veranos secos y calurosos(xerófilas), zonas elevadas(orófila), suelos muy pobres(frugal). Principalmente suelos ricos en cal pero también silíceos. Laderas expuestas(heliófila). Alterna con Pino silvestre y Quejigo. Compite con encina y Pino salgareño. TCE T, S, E, H y F–K(de 800–1500 mtrs).

– Se distribuye por los Alpes franceses, PI principalmente en montañas, norte de África(3000 mtrs. en el Atlas).

– Usos: madera muy aromática apreciada localmente, tiene 2 inconvenientes: baja calidad, crecimiento lento y difícil reproducción. Raramente ornamental ó repoblaciones. En expansión por cultivos abandonados y descenso de la presión ganadera.

– Clase Gnetopsida.

Gimnospermas pero presentan caracteres propios de las angiospermas, son conocidas como cladiospermas. No existen canales resiníferos, presentan traqueidas y tejido más evolucionado y específico(se forman vasos). Aparece un antecedente de flor(más parecida a angiospermas). Polinización zoófila, muchas entomófilas, por lo que la planta produce menos polen.

– Orden Gnetales(tiene 3 familias).

*** Familia Welwitschiaceae.**

– Género Welwitschia.

*** Welwitschia mirabilis(Tumboa).**

– Es una especie de roseta con dos hojas que presentan meristemos(única planta que los tiene) y por eso sigue creciendo, con la flor en el centro. Raíz muy profunda, llegando a 15–20 mtrs. de profundidad. Tiene una semilla grande.

– Procedente del desierto de Namibia, en el sudoeste de África.

– Es una especie de desierto cálido, siendo del TCE H.

*** Familia Ephedraceae.**

– Tallos articulados, de aspecto de retama e incluso equiseto. Dioica, con las flores agrupadas con 2 hojas pequeñas que rodean el óvulo, antecesores del periantio. Tallos fotosintéticos, hojas no.

– Tiene vasos y primordios. Hojas verticiladas atrofiadas. Especie de zonas calizas y terrenos con yeso, TCE E y H. Termófilas y xerófilas.

– De ellas se saca efedrina, alcaloide para enfermedades respiratorias, dopaje. En España hay 3 especies muy parecidas, conocidas como Yervas coyunteras:

*** Ephedra fragilis.**

– Es la más común. Especie del oeste del Mediterráneo y la única que aparece en Andalucía occidental.

– Ramillos más flexibles(más llorón) y semilla envuelta totalmente en brácteas de 1 cm. Hojas membranosas verdes fotosintéticas.

– Aparece en desierto y sierras secas y calizas de Málaga, Subbéticas y Algeciras.

– Característica de pedregales y zonas áridas, calizas y con yesos. TCE K y G, E y H.

*** Ephedra distachya.**

– Se distribuye por la zona oriental de la PI, costa Mediterránea.

- La más pequeña, ramillos más rígidos y erectos, semilla no envuelta completamente por brácteas. Semilla menor, de medio cm.
- Hojas pequeñas sin áreas membranosas, más amarillas. Flores agrupadas en 4–8. TCE E y H.

*** Ephedra major.**

- Especie de Canarias, Mediterráneo y oeste de Asia hasta el Himalaya.
- Es la mayor de todas. Tiene hojas membranosas y las flores agrupadas de 2–4.
- Ramillo más rígidos, erecto y la semilla no envuelta completamente.
- Suelo calizo, TCE K, E y H.

*** Familia Gnetaceae.**

- Son trepadoras(lianas). Viven en zonas intertropicales, típicas de plurisilvas.

*** Gnetum gnemon.**

- Especie del sudeste de Malasia.
- Tienen hojas opuestas, lanceoladas, pecioladas, con nerviación campilodroma (el nervio sigue el borde de la hoja). Presentan flores axilares.
- Uso ornamental, principalmente en Málaga.

1

36