

cerradas para formar un verdadero ovario, sino abiertas y llevando cada una en su cara interna uno ó varios óvulos.

Los frutos son bastante variados por su aspecto; ya se presentan compuestos de numerosas escamas leñosas, más ó menos endurecidas y engrosadas, dispuestas en espiral á lo largo del eje y empizarradas, como la piña, cono ó estróbilo de los pinos y abetos; ya con pocas escamas leñosas, opuestas en un aspa ó libres al madurar el fruto, como en los cipreses (fig. 394); ya con sus escamas carnosas y soldadas formando una especie de baya poco jugosa, según se ve en los enebros y sabinas

(fig. 395); ya por fin reducidos á una sola semilla rodeada de una cúpula carnosa, con apariencia de drupa abierta en su extremo superior, como en el tejo.

Las semillas presentan una cubierta leñosa, más ó menos gruesa ó endurecida, que encierra un perispermo ó albumen oleoso-carnoso ó farináceo, dentro del cual se



Fig. 394. - Ciprés:  
fruto maduro

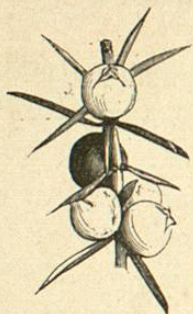


Fig. 395. - Enebro:  
frutos

halla el embrión con dos cotiledones opuestos ó con muchos verticilados.

Las hojas de las coníferas, rara vez caedizas como en el alerce, persisten varios años en la planta en la mayoría de las especies, y son por lo común delgadas, alargadas y más ó menos punzantes, soliendo dárseles en ese caso el nombre de agujas ú hojas aciformes, aciculares ó acerosas (pinos, abetos, enebros, tejos); con menos frecuencia se presentan en forma de escamas empizarradas, como las sabinas, y siempre, á lo menos en las coníferas europeas, se componen de un solo nervio ó hacecillo fibro-vascular vestido ó rodeado de varias capas de parenquima, recubierto todo por una epidermis bastante fuerte, en la que suelen verse grandes y numerosas estomas ó poros, dispuestos en series longitudinales y cubiertos de resina. Algunas coníferas exóticas de los géneros *Phyllocladus*, *Salisburya*, *Araucaria*, etc., presentan hojas planas y ensanchadas (figs. 396 y 397).

La disposición ó colocación de las hojas en las ramas es tam-

bién bastante variada, hallándose aquéllas esparcidas, opuestas, dísticas en apariencia, verticiladas ó en hacecillos.

Aunque persistentes casi siempre, según se ha indicado, su persistencia ó duración en la planta es, sin embargo, muy variada en las diversas especies; así por ejemplo, apenas pasa de dos años en algunos pinos, excediendo rara vez de cuatro ó cinco en otros; llega hasta ocho ó nueve en algunos abetos, hasta diez ó doce en el tejo, y quizá hasta quince en el pinsapo, viniendo así esta hermosa especie á ocupar, en la escala de

la vida de las hojas, el extremo opuesto al que ocupa el alerce, desnudo de ellas durante el invierno.

La madera caracteriza perfectamente á las coníferas, habiendo podido ser reconocida bastante bien en muchos casos, aun en el estado fósil; carece de verdaderos vasos, excepto en el estuche medu-

lar, y está formada sólo por fibras alargadas, tubulosas, como aguzadas en los dos extremos, colocadas en la dirección del eje del tronco ó de las ramas y encajadas ó ajustadas unas entre otras, formándose así un tejido bastante uniforme, que en el corte transversal del eje se presenta como compuesto de celdillas cuadrangulares (las secciones de las fibras) y atravesado del centro á la circunferencia por los radios medulares, delgados y reducidos en general á una sola capa de celdillas superpuestas; difiere, pues, de la made-



Fig. 397. - *Salisburya adianthifolia*: semilla en germinación



Fig. 396. - *Phyllocladus*:  
ramo foliáceo florífero

ra de las otras fanerógamas (amentáceas, por ejemplo) en que, en las coníferas, está aquélla compuesta esencialmente de ese tejido

fibroso ó *prosenquima*, faltándole los vasos anchos, más ó menos esparcidos, ó con cierta regularidad dispuestos en la madera de los árboles de otras familias.

Los únicos vasos, espirales casi siempre, que la madera de las coníferas presenta, se hallan en el estuche medular, nunca en las capas ó anillos exteriores á él; si en la sección transversal se ve alguna vez el tejido uniforme de esos anillos interrumpido por pequeñas aberturas ó agujeritos, que en algo puedan asemejarse á los vasos de la madera de las amentáceas, aquéllos proceden de los canales resiníferos, abundantes en las coníferas, pero no de verdaderos vasos. En las fibras ó *traqueidas*, como las llaman algunos autores modernos, de las coníferas son notables las areolas, hoyitos ó depresiones redondeadas, que se hallan en sus paredes y cuyo objeto no es aún conocido.

Las coníferas, numerosas y extendidas hoy por todo el Globo, ya en ejemplares aislados, ya en grandes y espesos bosques, han representado un importantísimo papel, quizá mayor que en la actualidad, en antiguas épocas de la historia de la tierra, cuando aún no existían sobre ella las *hayas* y los *roble*s que ahora forman, con los *abetos* y los *pinos*, la masa principal de los montes europeos; ya en el período de la *hulla* (Schimper: *Paleont. veget.*, tomo II, página 227) aparecieron al lado de las *cicadeas* y de las *criptógamas vasculares*, dominando después á éstas en los períodos triásico y jurásico; viéronse primero las *araucarieas*, más tarde las *cupresineas*, y por fin las verdaderas abietineas, que, adquiriendo un inmenso desarrollo en la época terciaria, son hoy las primeras en número é importancia entre las coníferas.

Treinta y tres géneros y doscientas noventa y ocho especies, sin contar las dudosas, se enumeran y describen en la monografía de las coníferas, escrita por Parlatore y publicada en el año de 1868 en el tomo XVI del *Prodromus*, de De-Candolle; más de cien especies viven espontáneas en Asia, pocas menos en la América del Norte, unas sesenta en la Australia, en Europa poco más de veinte, y algunas menos en Africa y en la América del Sur respectivamente.

La importancia de las coníferas en los montes europeos es inmensa; si en la variedad de especies y de formas ceden el primer

puesto á las amentáceas, no así en el número de individuos que se agrupan para formar grandes rodales y vastísimas selvas. Sería difícil encontrar una amentácea que cubra, sin interrupción, áreas tan extensas como las que ocupa en Europa el *pino silvestre*. La madera, la corteza, las hojas, su riqueza en aceites esenciales que embalsaman las montañas, y en resinas, ya contenidas en el interior del árbol, ya fluyendo espontáneamente al exterior, las yemas y los frutos, todo contribuye á dar valor á estas utilísimas plantas. Como adorno en las sierras y campiñas, como árboles de paisaje, si así puede decirse, por el efecto estético que le prestan, no tienen rival en las latitudes templadas y frías, contribuyendo á esto poderosamente el conservar su copa vestida de hojas todo el año, aun entre las nieves y los hielos, y el verde oscuro é intenso de aquéllas; tal vez por ese carácter, más marcado en algunas especies, se ha elegido á éstas como símbolo de constante dolor y de tristeza, naciendo de ahí la costumbre, tan extendida en diversos países y desde las más remotas edades, de adornar los cementerios con *tuyas*, *tejos* y *cipreses*.

Las coníferas, de diversa manera consideradas y subdivididas por los autores que en su estudio especial se han ocupado, presentan los siguientes cinco grupos (tribus, secciones ó familias, según el sistema que se adopte), bastante bien distintos y caracterizados:

- Araucarieas.
- Taxodieas.
- Abietineas.
- Cupresineas.
- Taxineas.

Los dos primeros son completamente exóticos para la flora de Europa. Sólo de los tres últimos hay representación en nuestro país. Nos limitaremos á citar los géneros y especies españoles, en la imposibilidad de hacer una descripción detallada de esta familia importantísima.

Tribu ABIETINEAS. Flores monoicas; estróbilos (piñas) aovado-cónicos ú oblongo-cilíndricos, con muchas escamas leñosas em-

pizarradas, en espiral. Hojas lineares, aciformes, planas, semicilíndricas, trígonoas ó tetrágonas; solitarias ó reunidas en número de dos, tres ó cinco dentro de una vainilla membranosa, ó amanojadas al extremo de ramillos cortos.



Fig. 398. - *Pinus sylvestris* L.

Gen. *Abies* Endl. *A. pectinata* D C. (Abeto, bet, pibet, pinabete, sebó); *A. Pinsapo* Boiss. (Pinsapo); *A. excelsa* DC. ? (Abeto rojo ó falso).

Gen. *Pinus* L. *P. pinea* L. (Pino piñonero, pino doncel, pino real, pino vero, pino manso, piver); *P. sylvestris* L. (Pino silvestre, pino royo, pi rojal, pi blancal, fig. 398); *P. montana* Dur. (Pino negro, pi negre); *P. laricio* Poir. (Pino negral, nasarre, pi sarrut, pi bord); *P. halepensis* Mill. (Pino carrasco, pi melich, pi garri-guench); *P. Pinaster* Sol. (Pino rodeno, pino negral, pino bravo, pino rubial); *P. pyrenaica* Lapeyr. (?)

Tribu CUPRESINEAS. Flores monoicas ó dioicas. Estróbilo de pocas escamas opuestas ó verticiladas, libres ó soldadas, formando un gábullo seco y dehiscente, ó una falsa baya carnosa ó indehiscente. Hojas opuestas y en forma de escamas ó verticiladas ó aciculares.

Gen. *Juniperus* L.; *J. oxycedrus* L. (Enebro, ginebro); *J. communis* L. (Enebro, grojo); *J. thurifera* L. (Sabina albar, sabina roma); *J. sabina* L. (Sabina, sabina rastrera); *J. phænicea* L. (Sabina, sabina negral).

Tribu TAXINEAS. Flores femeninas solitarias, axilares; fruto compuesto de una nuececilla y del disco cupuliforme y carnoso que la rodea.

Gen. *Taxus* L.; *T. baccata* L. (Tejo, taxo, teix, figura 399).

FAMILIA GNETÁCEAS

Forman en la actualidad este grupo tres géneros, muy curiosos los tres y muy distintos (*Ephedra*, *Gnetum*, *Welwitschia*).

En la Flora española forestal se da la característica siguiente de la familia.

Plantas (las especies europeas) de flores

dioicas; las masculinas en amentos pequeños, casi globosos, formados por escamas empizarradas, de cuyas axilas salen los estambres monadelfos con anteras bi ó cuadrilobulares; las femeninas también en pequeños amentos formados por escamas opuestas en aspa, presentando entre las dos superiores uno ó dos óvulos rodeados cada uno de dos tegumentos; el externo membranoso con una abertura en su ápice, por la cual sale el interno en forma de tubito estiliforme y ensanchado en su extremo á manera de estigma. Fruto en forma de baya por las brácteas acrescentes y carnosas que rodean á las semillas.

Las gnetáceas europeas pertenecen al género *Ephedra*, al que conviene la frase característica que hemos dado para la familia. Fórmanle matas ó arbustillos ramosos, no resinosos, sarmentosos, casi siempre con tallo nudoso y ramos articulados y estriados, semejantes á los de los *Equisetum*, sin hojas, ó con ellas reducidas á una vainita escamosa bi ó cuadridentada ó partida, que rodea las articulaciones.



Fig. 399. - Tejo: ramo masculino

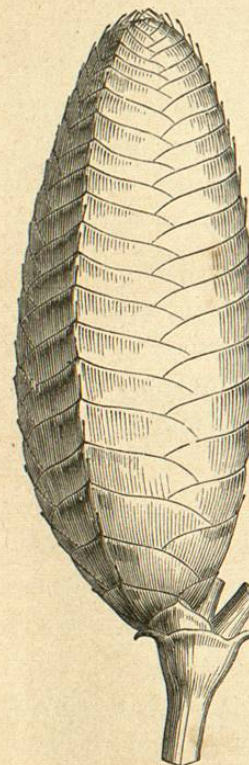


Fig. 400. - *Welwitschia*: cono maduro

Del género *Welwitschia* sólo hay una especie, la *W. mirabilis* (fig. 401), que crece en la costa SO. del Africa y tiene dos enormes hojas opuestas,

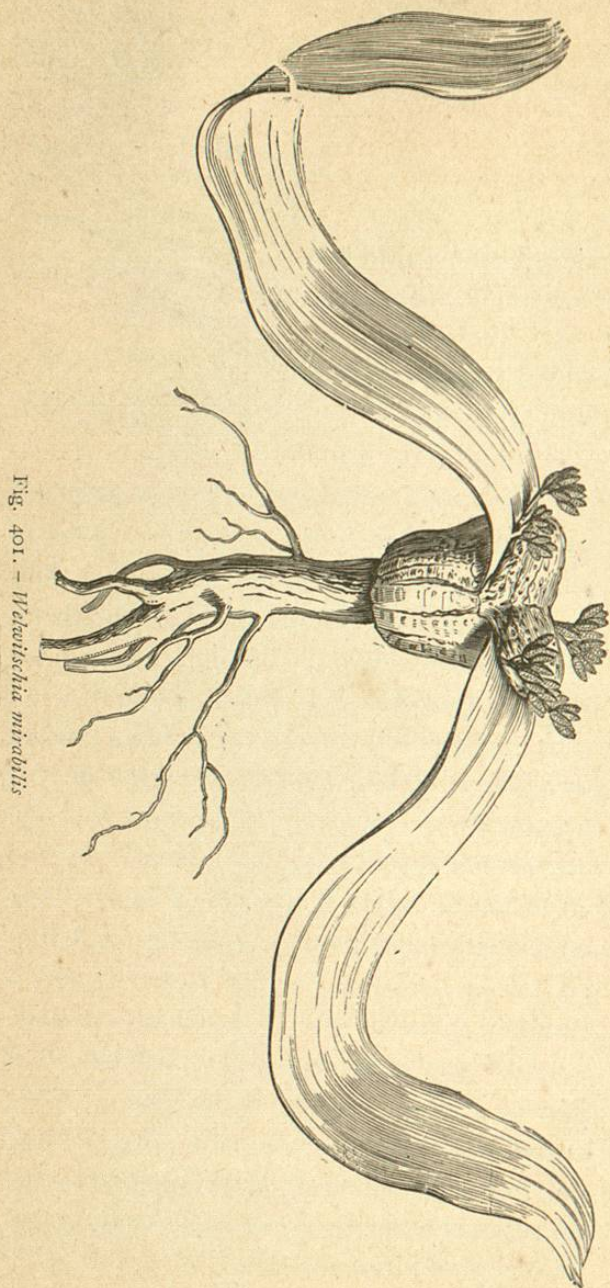


Fig. 401. - *Welwitschia mirabilis*

persistentes, de crecimiento indefinido; el tallo es corto, pero muy grueso; el fruto es una sámara, pero de la reunión de los frutos con las brácteas de la espiga femenina se forma un cono (fig. 400) rojo cuando maduro, que alcanza dos pulgadas de longitud.

Los *Gnetum* son plantas leñosas, trepadoras, del Asia y América tropical; tienen el tallo anómalo (fig. 402), las hojas opuestas en cada nudo, grandes, pecioladas, de limbo coriáceo, penninervias; el fruto está envuelto, como en las *Ephedra*, por las brácteas subyacentes que se vuelven carnosas.

La familia de las gnetáceas tiene un gran valor filogénico; se trata de un tipo intermedio sumamente curioso, una especie de tránsito de las fanerógamas inferiores hacia las superiores,

un estado metagimnospermico, según la acepción de Saporta, quien ha hecho un notable estudio de esta familia.

En el estudio de las plantas fósiles hallábase una laguna: dado el carácter de las gnetáceas debieron vivir en las primeras edades, y sin embargo no se hallaban sus restos fósiles hasta el jurásico. En vista de esta contrariedad, Strasburger decía que debió ocurrir con este tipo vegetal lo que con otros tipos intermedios que desaparecieron con facilidad sin dejar rastro.

Hasta hace poco no se conocían, en efecto, restos de estas plantas sino en el jurásico, donde ha-

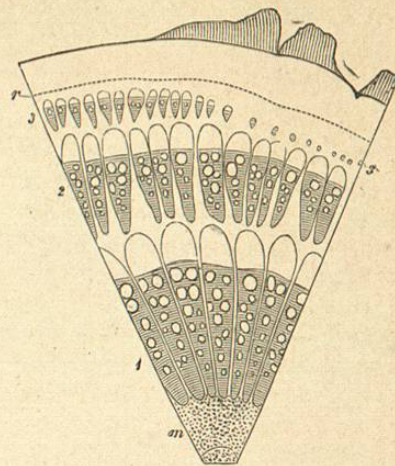


Fig. 402. - *Gnetum scandens* Roxb.: corte de una sección del tallo



Fig. 403. - *Ephedra*: inflorescencia masculina.

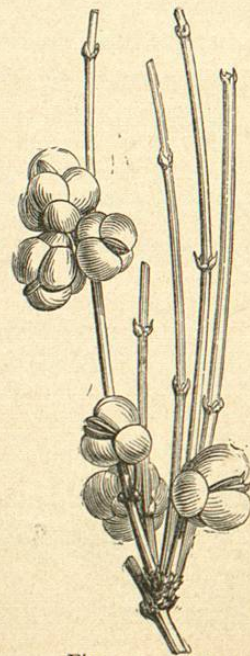


Fig. 404. - *Ephedra*: inflorescencia femenina.

blan sido hallados por el profesor De Heer (*Ephedrites*) y en la oolita inferior de Etrochey (Costa de Oro), donde se encontraron restos análogos; verdaderas *Ephedra* sólo habían sido observadas en el terciario oligocénico.

Las conjeturas de una más antigua existencia de las gnetáceas se han convertido en una realidad con el descubrimiento, realizado por Mr. Renault, de un tipo próximo al *Ephedra* en el carbonífero de Autonois. En la nota dirigida a la Academia de Ciencias de París, da el mismo sabio detalles preciosos y exactos acerca del aparato femenino de aquel tipo vegetal paleozoico, examinado por él mismo microscópicamente, por medio

de láminas delgadas hábilmente obtenidas del ejemplar descubierto en Autonois. Los óvulos tienen una estructura muy análoga con la de los óvulos de *Ephedra*; indica sólo lo observado un plan orgánico más primitivo.

Gén. *Ephedra* L. (figs. 403 y 404); *E. vulgaris* Rich. (Belcho, uvas de mar); *E. fragilis* Desf. (Hierba de las coyunturas, canadillo, ginestra borde, trompetera); *E. scoparia* Lange; *E. altissima* Desf.

La *E. vulgaris* se recomienda como útil, por sus raíces abundantes y rastreras, para consolidar las arenas de las dunas.

El gén. *Ephedra* comprende unas 15 especies extendidas principalmente por América del S. y por la parte del Asia, Africa y Europa inmediata al Mediterráneo; de las 4 especies citadas (que viven en España), sólo una, la *E. scoparia*, puede tal vez considerarse como exclusivamente española.

## TIPO QUINTO

### ANGIOSPERMAS

CARACTERES GENERALES. — Integran la organización de estas plantas dos aparatos: el *aparato vegetativo* formado por la raíz, el tallo y las hojas; el *aparato reproductor*, que es sexual y se compone de órganos masculinos (estambres), órganos femeninos (pistilos) y órganos protectores y auxiliares (cáliz, corola, etc.). Enlázanse morfológicamente, por transición fácil, la raíz al tallo, el tallo á las hojas, las hojas á los órganos masculinos ó femeninos.

Bajo el punto de vista histológico, el tejido fundamental del aparato vegetativo es el haz líbero-leñoso, continuo en todo el trayecto de la planta.

De ambos aparatos nos ocuparemos sumariamente en párrafos separados, con arreglo al orden que indica el cuadro siguiente:

<i>Aparato vegetativo</i>	}	Raíz.
(Fórmanle los miembros siguientes) . . . . .	}	Tallo.
	}	Ramificaciones.
	}	Hojas.
<i>Aparato reproductor</i>	}	Protectores . . . . .
(Fórmanle los órganos siguientes) . . . . .	}	Cáliz.
	}	Corola.
	}	Esenciales . . . . .
	}	Masculinos (Androceo).
	}	Femeninos (Gineceo).

Este cuadro se presta á ciertas consideraciones que por ser generales, de interés filosófico, anotaremos.