

HISTORIA NATURAL

NOVISIMA EDICIÓN PROFUSAMENTE ILUSTRADA

BOTÁNICA

CON INCLUSIÓN DE LA GEOGRAFÍA BÓTÁNICA

POR DON ODÓN DE BUEN

CATEDRÁTICO DE LA UNIVERSIDAD DE BARCELONA.

TOMO DECIMO

BOTANICA - III

BARCELONA

**MONTANER Y SIMÓN, EDITORES
CALLE DE ARAGÓN, NUMS. 309 Y 311
1893**

TIPO TERCERO

CRIPTÓGAMA VASCULARES.

CARACTERES GENERALES. - Alcanza ya estas en plantas al aparato vegetativo una clara diferenciación en raíces, tallo y hojas. Las raíces están dispuestas no solo como órganos de fijación de vegetal, sino como órganos absorbentes de los materiales que el suelo contiene. En el tallo se ha desenvuelto bien el aparato libero-leñoso; existen, como en las muscíneas, elementos histológicos alargados, dispuestos a servir de sólido sostén, y además, vasos que permiten una circulación de jugos y una región liberiana, vasos en la primera y tubos cribosos en la segunda. El haz libero-leñoso, órgano de tan grande importancia en los vegetales, aparece ya diferenciado por completo. Las plantas de este tipo ofrecen un paso adelante en la organización comparándoles con las muscíneas, pero nada más que un paso; no existe abismo entre ambos tipos, del uno al otro se pasa de un modo gradual.

Por el aparato vegetativo se asemejan ya a los grupos inferiores de las fanerógamas, tanto es así que antes, cuando el estudio de las criptógamas estaba en embrión, las floras comprendían descripciones de fanerógamas y de criptógamas vasculares, y aun hoy sucede en muchos casos lo mismo; el porte, el tamaño, la consistencia de los helechos, hace que puedan ser incluidos en la vieja división de árboles, arbustos y hierbas.

Son las plantas de este tipo metafitas, ofrecen la superior diferenciación histológica y su antagonismo con las protofitas está bien marcado.

El desenvolvimiento en las criptógamas vasculares es también característico. La espora produce una especie de talo, lobulado de

Ordinario, que recibe el nombre de protalo. Unas veces este embrión es libre, otras veces rudimentario y queda unido a la espora, que así forma una verdadera semilla. Vive al aire libre y tiene clorofila, o por el contrario es subterráneo como en las licopodiáceas.

En este protalo aparecen y alcanzan sazón los órganos reproductores masculinos y femeninos, los anteridios y arquegonios. Es unas veces monoico y dioico otras; cuando los sexos se hallan separados, puede ocurrir el caso de que haya esporas diferentes que produzcan protalos masculinos (microsporas) y otras de donde proceden los femeninos (macrosporas).

No parece haberse avanzado gran cosa en lo que respecta al desenvolvimiento, desde el tipo anterior a este; solo hay una especie de inversión de los términos; el esporangio de las muscíneas es idéntico morfológicamente al aparato vegetativo hojoso de las criptógamas vasculares.

No tenemos necesidad de insistir mas en estos caracteres; así la morfología como la generación de las plantas de este tipo puede estudiarse en la descripción del *Aspidium filix-mas*. (Tomo I de la BOTÁNICA, páginas 150-159)

DIVISIÓN EN CLASES.- Algunos autores dividen este tipo en dos grandes secciones: las de las criptógamas vasculares isospóreas, y las de las heterospóreas. Otros tratadistas, Van Tieghem, al que nos atendemos, entre ellos, aceptan esta división, fundada en la semejanza o desemejanza de las esporas, pero como de inferior categoría.

Divídese de ordinario el tipo tercero en tres clases:

Filicíneas.- Hojas bien desenvueltas; ramificación lateral.

Equisetíneas- Hojas rudimentarias; ramificación verticilada.

Licopodíneas.- Hojas pequeñas, ramificación dicotómica.

Otros autores aumentan el número de clases en la forma siguiente:

I. CRIPTÓGAMAS VASCULARES ISOSPÓREAS.

Clase Filicíneas.

>> Equisetíneas.

>> Licopodíneas.

II. CRIPTÓGAMAS VASCULARES HETEROSPÓREAS.

Clase Rizocárpeas.

>> Selaginelas.

CLASE I. FILICÍNEAS

CARACTERES.- He aquí los que Van- Tieghem señala. Tallo poco o nada ramificado, provisto a la vez de grandes hojas aisladas y de numerosas raíces laterales que producen raicillas. El tallo, la raíz y las hojas crecen por el ápice, por una sola célula termina.

Las raicillas se hallan dispuestas en la raíz vis a vis de los haces leñosos aun cuando el número de estos quede reducido a dos; derivan de una sola célula del endoderma, es decir, de la capa mas interior de la corteza, que se diferencia oportunamente.

Los esporangios se hallan situados en gran número sobre las hojas ordinarias o sobre otras diferenciadas, generalmente formando pequeños grupos o soros. Cada uno de ellos suele provenir de una sola célula epidérmica, a veces proviene de un grupo de células; morfológicamente se refieren los esporangios a los pelos. El tejido esporífero siempre procede de una sola célula madre.

La generalidad de estas plantas produce esporas de una sola forma, de las que derivan otras tantos protalos independientes. Otras tienen dos clases de esporas diferentes: unas mayores o macrosporas que producen protalos femeninos, y otras mas pequeñas llamadas microsporas, de las que derivan los protalos masculinos; ambas formas de protalo son muy pequeñas, rudimentarias y apenas salen de la espora.

DIVISIÓN.- Se aceptan tres ordenes en esta clase, diferenciados como sigue:

I. FILICÍNEAS ISOSPÓREAS. - Los esporangios son todas iguales y producen protalos monoicos independientes.

ORDEN 1.º Helechos. El esporangio procede de una sola célula epidérmica.

ORDEN 2.º Maratíneas. El esporangio procede de un grupo de células epidérmicas.

II. FILICÍNEAS HETEROSPÓREAS. Los esporangios son de dos formas diferentes y producen protalos unisexuales inclusos.

ORDEN 3º Hidropterídeas. Los esporangios están en el interior de una cavidad cerrada.

ORDEN I. HELECHOS.

Son plantas de forma y de consistencia extraordinariamente variables. Los hay tan sencillos y delicados como el culantrillo de pozo, que forman matitas frondosas como el helecho macho, que tienen la talla importante del *Pteris aquilina* de nuestras vertientes

*FIGURA. 357

Y de nuestros valles húmedos, y los hay que alcanzan la altura y el porte de las palmeras, como los helechos llamados arborescentes.

Viven los helechos de modos diversos, en situaciones distintas, cubren unos la superficie de las rocas o se albergan y se esconden en las hendeduras donde la humedad se conserva; se eleva con arrogancia otros (*Alsophila*, fig. 357), formando sus tallos elevados una columna esbelta, terminada en un parasol de grandes frondes cuyos contornos aparecen cortados con delicadeza; forman algunas especies un verdadero césped; ocultan otras con sus anchas frondes

La corriente de los arroyuelos, que camina por un verdadero túnel; tapizan determinados de ellos las cortezas de los árboles y puede constituir bosques frondosos los que tienen aspecto arbóreo. En general puede decirse que son los habitantes de las locali-

*FIGURA 358

Dades húmedas; vertientes sombrías, valles profundos, bosques frondosos, márgenes de los arroyos, paredes de los pozos, grietas de las rocas, estas son las principales habitaciones de los helechos y en ellas se presentan con su hermoso verdor, su delicada estructura y su lozanía. Pocos hay que vivan en lugares secos, y esos pocos ofrecen en su aspecto y su estructura especiales caracteres. En nuestras áridas montañas meridionales y en las sierras secas del N. de África, el *Ceterach officinarum* de la *Notochlaena lanuginosa* se encuentran ocultos, con sus frondes laminares, cubiertas de

Abundante vello; son helechos de un tipo excepcional; no parecen pertenecer al mismo grupo que el Pteris.

Los caracteres y la estructura de los helechos se resumen en la descripción del helecho macho, en el tomo I de esta BOTÁNICA.

Podemos aceptar la división de este orden en familias, según el cuadro siguiente:

*AQUI VA UN ESQUEMA.

En la descripción de familias, en lo sucesivo, dado el gran número de las que se conocen, nos limitaremos a citar aquellas que tienen representación en la flora española y las americanas, filipinas, antillanas, etc., que ofrezcan un interés mayor.

Podemos, además, dar al resto de la botánica especial carácter descriptivo, ya que las generalidades han sido sintetizadas en la primera parte de la obra, no olvidando, al citar cada familia, el poner de relieve las particularidades que su organización o su vida ofrezcan.

FAMILIA HIMENOFILÁCEAS

Helechos cuyo tallo, a veces trepador, es muy delgado; el limbo de la hoja suele estar constituido por una sola capa de células.

En algunos faltan las raíces y se hallan sustituidas por ramas subterráneas del tallo.

Los esporangios son sentados; el anillo es completo y transversal y la dehiscencia longitudinal, por tanto; se insertan en los nervios de las frondes.

FAMILIA CIATEÁCEAS.

Son la generalidad arborescente; tienen tallo derecho que termina en un parasol de grandes frondes.

Los esporangios tienen anillo completo, longitudinal, un poco excéntrico; está pedicelado y se abre transversalmente.

Habitan en la zona tropical del hemisferio austral la generalidad. Las especies de mayor talla son las *Alsophila* de las Indias Orientales y de la isla Borbón, que llegan a tener de 15 a 20 metros. Entre las *Cyathea*, las *Dicksonia*, etc., hay también especies de gran altura y hermoso porte, que son el adorno más elegante de los grandes invernaderos.

Gén. *Cyathea* Sm. Esporangios agrupados, insertos hacia la mitad de las nerviaciones simples o en la bifurcación de las que se ramifican. Helechos arborescentes, de grandes frondes, cuyo peciolo es espinoso generalmente y está cubierto de escamas escariosas. Hay varias especies brasileñas; son notables por su altura la *C. excelsa* y la *C. glauca* de la isla Borbón; esta última llega a tener 15 metros de altura.

Gén. *Alsophila*. R. Br. También arborescente; representado en las islas Filipinas por la *A. contaminata* Wall, y la *A. caudata* Sm. Se caracteriza este género como sigue: sri desnudos, esporangios; las esporas son de forma triangular. Viven estos helechos en las zonas intertropicales. Se conocen unas 50 especies.

Gén. *Metonia* e. b. hermosos helechos de Malaca, también hallados en Borneo. *M. pectinata* R. br.

Gén. *Dicksonia* Lher. Hay de este género dos especies propias de Filipinas: *D. cuneata* Hook. Y *D. Smithii* Hook. En este género los esporangios se hallan rodeados de un indusio bivalvo.

FAMILIA POLIPODIÁCEAS

Los esporangios se hallan colocados en el envés de las frondes, que no suelen modificarse; tienen un anillo vertical incompleto, que se abre transversalmente.

Es esta la familia más numerosa; solo ella contiene cerca de 3,000 especies.

Se distribuyen los géneros en cinco tribus: Acrosticeas, polipodieas, asplenieas, aspidieas y davalieas.

* IMAGEN 358

FAMILIA GLEQUENIÁCEAS.

Helechos tropicales o de las regiones cálidas del hemisferio austral, cuyos esporangios son sentados y se hallan reunidos por 3 o 4 en soros desnudos; la dehiscencia es longitudinal; el rizoma muy delgado y las frondes crecen indefinida, pero alternativamente, por el ápice.

Los géneros principales son: *Platyzoma* R, Br., *Mertensia* Willd y *Gleichenia* Sm. De este último hay alguna especie filipina (*Gl. Dichotoma* Willd).

FAMILIA OSMUNDÁCEAS.

Ofrecen de curioso las plantas de este grupo la estructura de su tallo; éste se halla provisto de una médula y tiene haces líberoleñosos colaterales.

Los esporangios en las osmundas forman panojas sobre frondes modificadas en las que ha desaparecido el parenquima; en las que ha desaparecido el parenquima; en las todeas las hojas fértiles y las estériles son semejantes, el pedicelo es muy corto; el anillo transversal muy incompleto; la dehiscencia longitudinal.

Género *Osmunda* L. Esporangios globulosos, pedicelados, sin anillo casi, dispuestos en panojas en la extremidad superior de las frondes fértiles. Especie española: *Os. Regalis* L. (helecho real, acuático, lantochil, fig. 359); los rizomas se han empleado contra la raquitis, y con las frondes se hacen colchones para los niños raquíticos. La *Od. Presliana* J. Sm, es especie filipina.

*FIGURA 359

FAMILIA ESQUICEÁCEAS

Salvo el género *Mohria*, en los demás los esporangios se presentan dispuestos en espigas o en racimos como en las osmundas, son ovóideos o piriformes y se hallan sentados; la dehiscencia es longitudinal. En algunos casos (*Lygodum palmatum*, fig. 360), las frondes parecen tallos volubles y el aspecto de la planta se separa mucho del tipo general de los helechos.

La generalidad de estos helechos pertenece a la flora de América tropical; los hay también en Filipinas. Los principales géneros son: *Anemia* Sw., *Mohria* Sw., *Lygodium* Sw y *Schizaea* Sm

Gén. *Lygodium* Sw. Con un tallo delgado, rastrero o voluble; frondes de formas muy variables, palmati-partidas.

En Filipinas hay dos especies de este género: *L. dichotomum* Sw. (*Ugena macrostachya* Cav) y *L. semihastatum* Desv. (*ugena semihastata* Cav). Ambas son conocidas con el nombre vulgar de nitos. De la segunda dice Cavanilles: << Se cría con abundancia en las islas filipinas y Marianas. Llámase Nito, y de sus tallos, cortados en tiras longitudinales, hacen aquellos indios varios artefactos.>> y añade el P. Blanco: << helecho muy conocido, del que se hacen los sombreros finísimos. Los indios salvajes usan de una especie de brazaletes de unas raicillas negras, que dicen ser contraveneno, y a mi me parece que son las de este helecho. Mascadas y aplicadas al lugar de la mordedura de algún animal ponzoñoso, causan gran dolor al principio, pero quitan prontamente el veneno.>>

El *L. palmatum* Sw. (fig. 360), cuyo nombre específico alude a la forma de las hojas, alcanza una altura de dos metros y vive espontáneamente en la India.

*FIGURA 360

Gén. *Anemia* Sw. Rizoma cespitoso; tallo filiforme, constituido por la soldadura de una fronde estéril y la fértil. La primera se destaca en seguida; la fértil parece nacer en la axila de la estéril, y se divide ordinariamente en dos espigas ramosas cuyas divisiones extremas llevan los esporangios sentados, yuxtapuestos. Los esporangios son ovóideos, alargados; tienen cerca del extremo un anillo vertical, incompleto, en la parte desprovista de anillo la dehiscencia se verifica por una hendidura vertical.

Las especies de este género son en número de treinta y proceden de la región tropical de América, en especial del Brasil. Son plantas de elegante aspecto, cultivadas con frecuencia en las estufas de Europa; su altura varía mucho; desde dos pulgadas a tres pies.

Suelen dividirse las especies en dos subgéneros: *Euanemia*, en que las nerviaciones de las frondes son libres, y *Anemidictyon*, en que las nerviaciones son reticuladas.

Gén. *Mohria* Sw. Le forman pequeños helechos del cabo de buena esperanza y de las islas mascareñas.

Gén. *Schizaea* Sm. Es un género que comprende un gran número de especies; estas se hallan principalmente repartidas por las regiones intertropicales

*AQUI VA UNA IMAGEN COMPLETA

EVOLUCIÓN DE LOS HELECHOS

Es muy extenso el grupo de los helechos; comprende no solo las formas actuales, sino también las formas que han desaparecido.

*FIGURA. 361

Que vieron en épocas geológicas pasadas. Para reconstruir la historia de estos vegetales hay que investigar su origen y seguir después paso a paso su desenvolvimiento; no intentamos nosotros hacer

Esto, tan solo hemos de apuntar algunos conceptos generales.

Los primeros restos fósiles de helechos datan del comienzo casi de la era paleozoica; el dominio de estas criptógamas vasculares fue uno de los caracteres de la época carbonífera. El número de especies fósiles que se conocen pasan de mil. Las formas de los helechos antiguos (fig. 361) son en una parte semejantes a las actuales; hubo sin embargo un cierto número de ellas que pertenecieron a tipos por completo extinguidos, punto de partida de los unos de las familias que hoy se distinguen, intermedios otro entre dos o mas formas y que por lo tanto tuvieron gran importancia filogénica.

Las filicíneas primitivas, mas que a los helechos, se asemejaban a las ofioglaseas por la estructura, aún no diferenciada, de los esporangios.

HIMENOFILÁCEAS.- Es indudable que los helechos primeros eran del tipo de las himenofiláceas; la presencia de éstas en los terrenos paleozoicos mas antiguos esta casi certificada. Como ejemplos de himenofiláceas primitivas podemos citar los *Hymenophyllites furcatus*. Brongn, *É H. Schimperianus* Goepp. También estas plantas ofrecían puntos indudables de contacto con las ofioglaseas; en ellas se fue afirmando el tipo de la familia por la diferenciación especial de los órganos reproductores.

CIATEÁCEAS.- Los tipos ciatiformes se han encontrado en los comienzos del periodo carbonífero; existían allí helechos con esporangios provistos de un anillo vertical. En el carbonífero inferior (culm) existió el *Thyrsopteris schistorum* Stur, muy análogo al *Th. Elegans* Kze., que vive actualmente en la isla de Juan Fernández. En el período secundario han seguido las ciateáceas habitando la Europa, en donde continuaron hasta los tiempos miocénicos.

Las *alsophila*, las *cyathea* y *hemitelia* caracterizaban la vegetación eocénica de Europa.

PLIPODIÁCEAS. Estas plantas, son sus caracteres bien definidos, no han existido hasta después de la era paleozoica y aun después del período triásico.

Con tipo polipodiforme debieron existir helechos en el culm. Cuando este tipo aparece con mayor exhuberancia es entre el triásico superior y el jurásico inferior. En aquel piso de transición (cretácico) se encuentran los géneros *Solenocarpus* Schk., *Andriana* Fr

Br. Y Laccopters Presl, que pertenecen a una tribu de pseudo-polipodieas ya extinguida (Saporta y Marión); se encuentran géneros de proto-polipodieas como los clathropteris Brong., Thaumatopteris Goepp., y Dictyopyllum Lindl et Hull.; Y se han hallado especies genuinamente de polipodieas, como los Asplenites Roesserti Schk., Asplenites Ottonis Schk., Asplenites ottonis schk. Y acrocarpus cuneata schk.

GLEIQUENIÁCEAS.- Hay indicios, pero dudosos, de un origen muy antiguo de los helechos de este tipo; parecen mejor derivar de la misma rama que desde los Oligocarpia ha producido de un lado las maratiáceas (que muchos autores incluyen entre los helechos) y de otro las gleiqueniáceas. La primera claramente definida que podemos indicar es el Gleichentis elegans Zigno, del terreno oolítico, muy semejante por su tipo a las especies actuales de Gleichenia que viven en el hemisferio austral.

El desenvolvimiento máximo lo han alcanzado los helechos de esta familia en la época cretácea; solamente de Groenlandia se conocen seis especies de gleiqueniáceas; del cretáceo.

OSMUNDÁCEAS.- Los paleopteris de las capas paleozoicas parecen, por sus fructificaciones, pertenecer a esta familia; los Rhacopteris, que parecen no diferir de aquellos genéricamente, presentan las fructificaciones dispuestas en una panoja dicótoma.

Por las especiales condiciones del curioso grupo de las botioptéridas, que reúne en sí particulares relativas a las polipodiáceas y oismundáceas, y por lo antes indicado, cree Saporta que el lugar de estas últimas es intermedio entre los paleopteris y las botioptéridas.

Considerase el género senftenbergia como uno de los puntos intermediarios a las esquizeáceas y a las osmundáceas. Estas últimas se manifiestan bien en los depósitos terciarios.

ESQUIZEÁCEAS.- Tiene como las anteriores, un poco oscuros los orígenes. Puede considerarse su punto de partida en las senftenbergia del terreno carbonífero; en realidad, desde éstas a las verdaderas esquizeáceas solo hay un grado de diferenciación.

Al final del terreno cretáceo se han descubierto especies fósiles del género Lygodium; a partir de este tiempo el tipo permanece fijo, no habiendo dado lugar en lo sucesivo sino a variaciones de carácter específico

HELECHOS EXTINGUIDOS.

Aun cuando existen las relaciones filogénicas que han sido indicadas, se encuentran entre los helechos fósiles tipos distintos de las actuales que han sido clasificados en grupos diferentes. Señalaremos los caracteres de éstos y en cada uno de los géneros mas importantes.

ESFENOPTÉRIDOS.- De frondes bi-tripinnadas o bi-tripinnatífidas; pínulas interas, algunas veces lobuladas, con los lóbulos dentados o sublobulados; nervidos pinnados, el nervio primario distinto, subflexuoso, y los secundarios oblicuamente ascendentes

*FIGURA 362

NEUROPTÉRIDOS.- Frondes pinnadas o bipinnadas. Con numerosas nerviaciones dicótomas, dispuestas en abanico, que partes de la base de los segmentos.

PECOPTÉRIDOS.- Es el grupo mas numeroso; comprende mas de 250 especies, gran parte de ellas pertenecientes al género típico.

Tienen los helechos estos las frondes sencillas pinnadas, bi o tripinnadas o bi-tripinnatífidas; las pínulas iguales en la base o dilatadas y unidas entre si o con el raquis. El nervio medio apenas visible, los secundarios pennados, dicótomos, raras veces anastomosados. El helecho mas frecuente en el terreno carbonífero es el *Pecopteris arborescens* Brong.

* FIGURA 363

*FIGURA, 364

*FIGURA 365

*FIGURA. 366

TENIOPTERÍDEAS.- Tienen las nerviaciones secundarias muy próximas, que parten, formando ángulo recto, de un fuerte nervio primario.

*AQUI VA UNA IMAGEN AL COMPLETO EN UNA SOLA HOJA

DICTIOPTERÍDEAS.- Tienen las frondes sus nerviaciones secundarias anastomosadas formando una red

*FIGURA 367

ORDEN II. MARATÍNEAS.

Separan algunos botánicos a estas filicíneas en orden distinto, fundándose en que el esporangio procede de un grupo de células epidérmicas.

Saporta y Marión, estudiando las relaciones filogénicas de los helechos, consideran a las marariáceas como familia de éstos y les asignan los caracteres siguientes:

<<Esporangios agrupados a lo largo o sobre un punto determinado de las nerviaciones laterales de los folíolos fértiles y soldados lateralmente; resultan distintos y se abren en dos valvas (*Angiopteris*) o constituyen un sinangium dividido en tantas tecas como esporangios existían primitivamente.>>

Los mismos autores separan, no obstante, de los helechos a las ofioglosáceas, que con las marariáceas forman el orden en que nos ocupamos.

El aparato vegetativo de estas criptógamas consta de un tallo poco alargado, sin entrenudos, sencillo, recubierto por las bases de las hojas, desprovisto del esclerenquima que recubre al tallo de los helechos, y de raíces gruesas y carnosas en corto número.

Los anteridios quedan por completo ocultos en el tejido del protalo y los arquegonios apenas se notan x fuera.

Comprende este orden dos familias:

Maratiáceas: Esporangios exteriores; protalo aéreo.

Ofioglosáceas: Esporangios interiores; protalo subterráneo.

FAMILIA MARATIÁCEAS.

Son el tránsito de los helechos a las ofioglosáceas; tomemos como tipo al género *Marattia*.

Tiene el tallo fijo al suelo, en el que profundiza algún tanto; es dicho órgano derecho, corto y crece por el extremo. Las frondes, semejantes a las de los helechos, llevan en su envés numerosos esporangios situados cerca de los bordes que forman soros sin indusio. En cada soro, los esporangios forman un cuerpo plurilocular, con las cavidades dispuestas en dos series, dehiscentes por una hendidura longitudinal.

Al germinar los esporos producen un protalo verde, aéreo, cordiforme, que lleva anteridios en ambas caras y arquegonios solo en la inferior.

Los tipos de helechos maratioides datan de los terrenos carboníferos recientes: en los mismos existen verdaderas *marattia* o *danaea* (*pecopteris eunera* Schimp., *P. marattiaetheca* Gr., *P. danaeetheca*); pero donde se encuentran ya tipos genéricos en un todo semejantes a los actuales es en el oolítico inferior (*Danaea Brongiartii*)

En la actualidad esta familia comprende cuatro géneros que viven en las regiones cálidas del Globo.

Gén. *Angiopteris*.- Esporangios libres, con dehiscencia longitudinal. *A. evecta* Hoff, de Filipinas. Este magnífico helecho no había sido citado como filipino; Cavanilles le describió con el nombre de *Clementa palmiformis*. Nees le trajo a España en el siglo pasado de las islas Marianas.

Gén. *Arattia*. Ya descrito, hay especies de América, África y Oceanía.

Gén. Kaulfussia. De esporangios soldados y dehiscencia longitudinal. Una especie filipina: *k. asculifolia* Bl.

Gén. Danaea. Esporangios soldados, con dehiscencia poricida.

FAMILIA OFIOCLOSACEAS.

Es tipo de esta familia el *Botrychium Lunaria*, planta bastante frecuente en nuestro país. El aparato vegetativo está formado por

*FIGURA 368

Un tallo muy corto, sin ramificaciones, oculto bajo tierra, del que cada año sale al exterior una hoja que no está al principio arrollada en forma de cayado y que tiene un desarrollo sumamente lento. La hoja se bifurca en un foliolo estéril y otro fértil, subdividido este

Como aquel forman así los esporangios una especie de inflorescencia; son tales órganos semejantes a los de las Marattia, pero en vez de ser externos están ocultos en el tejido mismo del lóbulo fértil, tiene forma redondeada y se abren por una hendidura transversa.

El protalo es subterráneo, no tiene clorofila; es ovóideo, parduzco, y está cubierto de pelos absorbentes. Lleva los arquegonios y anteridios del modo que hemos indicado en las generalidades del orden. La naturaleza del protalo les aproxima a ciertas licopodiáceas (isoetáceas, licopodieas); la estructura del tallo, el aparato radicular, etc., les aproximan a otros grupos de criptógamas vasculares; deben considerarse como uno de estos tipos colectivos que parecen el punto de partida de varios grupos, anterior a las diferenciaciones sucesivas de donde han surgido, ficíneas, licopodiáceas y rizocárpeas.

Son tres los géneros comprendidos en esta familia: el Ophioglossum y el Botrychium son cosmopolitas; el Helminthosachys vive en el Asia tropical, archipiélagos de la misma zona y Australia.

ORDEN III. HIDROPTERÍDEAS.

Le forman las filicíneas heterospóreas, que por otros botánicos son denominadas rizocárpeas, nombre impropio sustituido por el de hidropterídeas que alude a la circunstancia de vivir estas plantas en los lugares muy húmedos y aun flotando en las aguas.

Los esporangios se encuentran encerrados en esporocarpios; proceden, como en los helechos, de una sola célula epidérmica de la hoja. Son dos clases: en los unos se forman las macrosporas (femeninas), en los otros las microsporas (masculinas); las primeras producen protalo pequeño, provisto de clorofila, que no se separa, las segundas producen un protalo rudimentario y sin clorofila.

Solo comprende este orden cuatro géneros que se distribuyen en dos familias, como sigue:

Salviniáceas. Macrosporangios y microsporangios en esporocarpios diferentes y uniloculares; prefoliación plegada.

Marsiliáceas. Macrosporangios y microsporangios en esporocarpios comunes y pluriloculares; prefoliación circinada.

Por la estructura de los órganos reproductores, las hidropterídeas parecen ser las más complejas de las criptógamas vasculares.

Les da este carácter la formación de un esporocarpio que proviene de una hoja o de un segmento foliar transformado.

Las formas que en la actualidad existen parecen ser degeneración de otras más vigorosas que existieron en el pasado.

Con los estudios de Renault créese demostrado que los *Sphenophyllum* de la flora carbonífera son la primitiva forma de las salvináceas, así como los trabajos de Nathorst prueban que los *Sagenopteris* del jurásico deben referirse al grupo de las marsiliáceas.

FAMILIA SALVINIÁCEAS.

Dos géneros tan solo comprenden esta familia: el salvinia y el azolla; algunos autores forman con ellos dos familias distintas.

La salvinia *natans* (fig. 369) es una plantita que vive flotando en la superficie de las aguas, que se encuentra en la parte septentrional de España y ofrece el aspecto de una lenteja de agua.

No tiene verdaderas raíces; de las tres hojas verticiladas que suele tener, una se descompone en numerosos filamentos que parecen raíces, entre los cuales se encuentran los esporocarpios en número de cuatro a ocho. Los masculinos contienen esporangios pedicelados que encierran gran número de microsporas reunidas por una sustancia mucilaginosa. Los esporocarpios femeninos solo contienen diez macrosporangios y cada uno de estos una sola macrospora.

Las microsporas no salen nunca fuera del microsporangio; germinan dentro, emitiendo un tubo que perfora la pared que le aprisiona y sale fuera; la extremidad de este tubo se convierte en anteridio, formándose dos células que contienen cuatro anterozoides; la parte inferior del tubo es estéril y constituye el protalo masculino.

La macrospora está envuelta por tres membranas, las dos ordinarias y una tercera llamada espispora que es gelatinosa y esta llena de aire. Cuando germina, se rompen en el extremo las dos cubiertas externas y la inferior queda al descubierto en aquel punto; el protoplasma se acumula allí y el resto de la macrospora queda vacío; se forma de este modo una célula anterior separada del resto por un tabique, y, por segmentaciones sucesivas, nace un tejido con clorofila que constituye el protalo femenino, en el cual se diferencian tres arquegonios; uno solo de estos es fecundado, y tras de la fecundación, el huevecillo se desarrolla con hojas pecioladas redondas, escotadas en el ápice (fig. 370)

*FIGURA. 369

*FIGURA. 370

El género azolla vive en América, en África y en Australia.

Difiere especialmente del anterior por la presencia de verdaderas raíces; por la forma de las hojas que nacen en la parte inferior de un tallo flotante, aisladas, bífidas y de nerviaciones sencillas; por que el esporocarpio femenino solo encierra un macrosporangio y el protalo femenino no produce mas que un arquegonio.

Salvinoáceas fósiles, semejantes por sus formas a las actuales solo se encuentran en las capas del terreno terciario; pero, como en otro lugar hemos advertido, los *Sphenopyllum* carboníferos corresponden a las salvinias.

FAMILIA MARSILLÁCEAS.

Comprende solamente dos géneros: *Marsilia* y *Pilularia*, ambos representados en la flora española. Como tipos de estudio suelen

*FIGURA 371

*FIGURA. 372

Elegirse la *M. salvatrix* y la *P. Globulifera*. Algunos autores separan ambos géneros en familias diferentes.

La *Marsilia salvatrix* (fig. 371) vive como todas las especies de esta familia en los lugares pantanosos; tiene un tallo rastrero, de cuya parte inferior salen raíces numerosas y de la superior hojas con largos peciolo que se terminan en una roseta de cuatro hojuelas cuneiformes.

El esporocarpio es comprimido lateralmente; se halla colocado al extremo de un pedicelo bastante largo, y en su interior está dividido

En comportamientos distintos dispuestos en dos líneas; en cada comportamiento hay un reborde que lleva a los lados microsporangios que encierran gran número de microsporas, y en su cresta los macrosporangios con una macrospora cada uno.

*FIGURA 373

*FIGURA 374

Se abre el esporangio por la sutura ventral en dos valvas y sale por la hendidura un estolón hialino que lleva a los lados los diversos compartimientos (fig. 372). Estos se abren y los esporangios quedan en libertad.

Los microsporangios germinan, dividiéndose cada uno en dos células: una muy pequeña, estéril, que el protalo masculino; otra grande que a su vez se divide en dos, que son otros tantos anteridios; cada uno de estos contiene diez y seis anterozoides.

La macrospora es ovóidea, tiene en el ápice una papila redondeada a la que se une el núcleo con el protoplasma, dejando el resto ocupado por almidón, gotas de aceite y cuerpos albuminóideos. Por un tabique quedan separadas después estas dos partes; la pequeña célula resultante es la que da lugar a la formación del protalo femenino, dotado de clorofila. En este protalo se forma un solo arqueogonio, y tras de la fecundación, el huevecillo se desenvuelve de igual modo que en los helechos.

Al género *Marsilia* pertenecen buen número de especies de diferentes regiones del Globo. En España existen: *M. quadrifoliata* L. y *M. pubescens* Ten (fig. 373); esta última de las provincias de Levante

La *pilularia globulifera* tiene también el tallo rastrero, con raíces filamentosas en la parte inferior y hojas superiormente, reducidas a sus peciolo filiformes (fig. 374)

El esporocarpio es casi esférico, está sostenido por un pedicelo muy corto y aparece dividido interiormente en cuatro cavidades; una especie de reborde que sobresale en la pared externa de cada cavidad, lleva los esporangios, superiormente los microsporangios con numerosas microsporas e inferiormente los macrosporangios con una sola macrospora cada uno (fig. 375)

*FIGURA 375

Se abre el esporocarpio en cuatro valvas y salen al exterior los micro y macrosporangios envueltos por una sustancia mucilaginosa en la que tiene lugar la germinación de modo idéntico al indicado a la *Marsilia*.

El número de cavidades del esporocarpio es tres en algunas especies (*P. americana*) y dos en la *P. minuta* (fig. 375) que vive en el Mediodía de España.

Como hemos indicado en otro lugar, a las marsiliáceas actuales deben referirse, según los estudios de Nathorst, los *Sagenopteris* que aparecen en diversos niveles de la serie jurásica. Las *Marsilia*, con los caracteres de las especies actualmente vivas, se presentan en Europa, por primera vez, en el comienzo de los tiempos terciarios, como lo demuestran el esporocarpio de *Marsilia marioni* Al. Br., del depósito oligoceno de Ronzon.

CLASE II. EQUISETÍNEAS.

Encierra este grupo una sola familia, la de las equisetáceas, y ésta un solo género, el *Equisetum*, si solo se tienen en cuenta las formas que hoy viven. Pero incluyendo entre las equisetáceas, como hacen los tratadistas modernos, a las *Annularia* y *Asterophyllites*, puede dividirse esta clase, según algunos autores, en dos órdenes: Equisetíneas isospóreas (equisetáceas) y equisetíneas heterospóreas (annulariáceas). Nosotros aceptamos tan solo dos familias distintas.

El tallo de las equisetíneas es característico; con numerosas articulaciones al parecer; de cada uno parten ramas verticiladas y las hojas son (en las especies vivas) sumamente pequeñas. Las raíces parten también formando verticilios por debajo de cada nudo de los interiores, ocultos en el suelo, y se ramifican después en raicillas numerosas. Los esporangios nacen juntos, en gran número, sobre pequeñas hojas modificadas, constituyendo una espiga terminal. Son todos los semejantes y sus esporas al germinar producen protalos monoicos, machos o hembras indiferentemente; o por el contrario, pueden ser (o haber sido) de dos clases: los unos masculinos, que encierran microsporas, y los otros femenino, en cuyo interior están contenidas las macrosporas.

FAMILIA EQUISTÁCEAS

La constituyen las plantas que reciben el nombre vulgar de colas de caballo. Están formadas de un tallo articulado que en cada articulación tiene una especie de ocrea formada de pequeñas hojas membranosas, soldadas entre sí (fig. 376). Las ramificaciones de tallo son delgadas y están dispuestas en verticilios que parten de las articulaciones. La planta toda tiene tan gran rigidez que produce un chasquido cuando se roza un tallo contra otro; débese esto a la extraordinaria cantidad de sílice que contienen las células epidérmicas. Es el tallo vivaz y en su parte inferior forma un rizoma rastrero, lampiño o peloso, en el que se producen a veces tubérculos feculentos (fig. 377). La estructura del aparato vegetativo recuerda

Ya la de las plantas superiores; existe la epidermis, un parenquima cortical con clorofila, interrumpido por filas de células esclerenquimatosas y por grandes lagunas; debajo hay un círculo de haces libero-leñosos y en el centro representa a la médula una laguna.

*FIGURA 376

Los órganos reproductores, procedentes de numerosos verticilos de hojas transformadas, se acumulan al extremo del tallo formando una espiga o cono (fig. 378). Se diferencia esta espiga en numerosas escamas, que están sujetas al tallo por un pedículo y tienen el limbo peltado; de este limbo penden anteriormente ocho sacos ovoideos que son otros tantos esporangios y que al romperse longitudinalmente ponen en libertad las esporas. La cubierta de éstas, cuando el aire es seco, se diferencia en dos cintas arrolladas al cuerpo de la spora que se denominan eláteres.

Las esporas al germinar producen dos clases de protalos lobulados; unos más pequeños (masculinos, fig. 379), de los cuales nacen anteridios en el extremo de los lóbulos; de los anteridios proceden anterozoides espirales, que en su parte anterior llevan numerosos cirros vibrátiles y la posterior ensanchada contiene una vesícula llena de gránulos de almidón. Los protalos femeninos son mayores y los arquegonios nacen en el fondo de los lóbulos, en la parte superior.

*FIGURA 377

El desenvolvimiento del huevecillo en un embrión y de este en una plantita, tiene lugar de igual modo que en los helechos.

No comprende el género *Equisetum* gran número de especies; se encuentra en Europa 12, 14 en Asia, 21 en América y en 3 en África.

En España se han hallado las siguientes: *Equisetum arvense* L. *E. Telmateya* Ehrh (fig. 378), *E. SILVATICUM* L (fig. 376) *E. palustre* L. (*tuberosum* DC. FIG. 377), *E. limosum* L (var. *genuinum* Gren y var. *tamosum* Gren). *E. ramosum* Schl., *E. trachyodn* A. Br., *E. hiemale* L., *E. variegatum* Schl.

EQUISETÁCEAS FÓSILES.- Están representadas en el terreno carbonífero por las plantas del género *Calamites*; hacia el fin del mismo terreno aparecen ya los verdaderos *Equisetum* que sustituyen después a las calamariáceas.

Los calamites son extraordinariamente abundante; hasta los estudios de Grand Eury en la cuenca de Saint- Etienne, no fueron bien conocidos. Algunas especies alcanzaron considerable altura: se ha comprobado que pudieron legar a tener 40 pies y 3 de grosor. De su forma da idea la figura 380

*FIGURA 378

*FIGURA 379

En todas las cuencas carboníferas de España se recogen fragmentos de tallo de estas plantas, característicos por sus nudos dispuestos de techo en trecho y por sus estrías longitudinales, que mas parecen surcos. Estos tallos están muchas veces aplastados; su estuche sólido debía ser muy tenue. Hay especies fósiles de Equisetum (*E. arenaceum*) cuyos tallos llegaron a diez metros de altura. Los géneros *Schizoeura* y *Phyllothea* del triásico difieren poco del género típico, hasta tal punto que creen algunos autores debieran considerarse como subgéneros.

En España es muy abundante el Calamites Suckovii Brong., y se encuentran también las especies siguientes: C. cistii Brong

*FIGURA 380

C. dubius artís, C. approximatus Schl., C. canaeformis Schl., C. Tenuifolius Ettin., C. Verticillatus Lindl. Et Hutt.

Del género Equisetum se citan en España las especies fósiles que siguen: E. arenaceum Bronn., E. brongniarti Sch et Mong; y de incierta colocación: Equisetides giganteus Lind. Et Hutt y E. rugosus Sch.

FAMILIA ANULARIÁCEAS.

Se consideran por algunos autores como equisetíneas geterospóreas, provistas de macrosporangios y de microsporangios; este criterio admite Van Tieghem. De él se separan Saporta y Marión, quienes creen que, si ha existido (que bien puede existir) la heterosporia en las equisetíneas, debió ser en el género Calamites, que representa el tipo mas avanzado, pero de ninguna manera en las plantas de esta familia. Son, a juicio de dichos autores, las Annularia y Asterophyllites, únicos géneros de la familia, una adaptación especial de las calamarieas a condiciones determinadas.

Las annulariáceas aparecieron en el terreno devónico y desaparecieron con la era paleozoica, sin haber dejado descendencia directa, lo que justifica el criterio de Saporta.

*FIGURA 381

Sea lo que quiere, forman las plantas fósiles estas un tipo de equisetíneas distinto de las equisetáceas y deben por tanto constituir género aparte.

Tienen el tallo articulado y fistuloso; en las annularias llega a ocho centímetros de diámetro; las hojas forman rosetas y son uninerviadas como en los Equisetum, pero no se sueldan entre sí formando ócrea, sino que son libres por completo, derechas y de forma distinta.

En las Annularia las hojas son lanceoladas, desiguales, divergentes.

En los Asterophyllites (fig. 381) son lineares, derechas y todas iguales.

En España se han encontrado las especies siguientes:

Asterophyllites longifolia Brong Y A. equisetiformis Brong., ambas del carbonífero

Annularia sphenophylloides Zenk., A. longifolia Brong y A. Radiata Brong., del carbonífero todas

CLASE III. LICOPODÍNEAS

Son las criptógamas vasculares de organización más elevada; tiene hojas pequeñas y ramificación dicótoma en las raíces siempre y en el tallo muchas veces. Los esporangios, de ordinario solitarios, nacen en la base y en la cara superior de las hojas; proceden de una emergencia del parenquima.

Algunos botánicos limitan esta clase a la familia de las licopodiáceas; nosotros seguiremos a los autores que incluyen también las isoetáceas, selaginéláceas y lepidodendráceas, dividiendo la clase en dos órdenes: el de las isospóreas, que comprende la sola familia de las licopodiáceas; y el de las heterospóreas, que comprende las otras tres familias.

*FIGURA 382

FAMILIAS LICOPODIÁCEAS.

Las plantas de este grupo tienen tipos diferentes que delimitan los distintos géneros.

Los *Lycopodium*, el único género europeo, tienen un aspecto que les distingue fácilmente, y si acaso, los de talla pequeña pueden a primera vista confundirse por su aparato vegetativo con los musgos. No suelen ser de gran tamaño; sin embargo, en Suecia, hemos cogido ejemplares cuyo tallo rastrero tenía cerca de un metro de longitud.

El tallo es delgado y ramoso, está cubierto de pequeñas hojitas (fig. 382) y de él proceden raicillas; en algunos ramos se modifican las hojas en el extremo, formándose una espiga fructífera, en la cara superior de estas hojas se hallan colocados los esporangios, que son sentados, muy voluminosos y contienen un gran número de esporas tetraédricas, cuya exospora tiene la superficie verrugosa; se abren los esporangios en dos valvas.

El género *Phylloglossum*, que vive en Australia, ofrece un tipo

Muy diferente del Lycopodium. El tallo es sencillo, de unos cuatro centímetros de altura, y parte de un tubérculo inferior; lleva en su

*FIGURA 383

Base un verticilo de seis hojas estrechas y largas, una de ellas generalmente atrofiada; de él deriva un filamento delgado a cuyo

Extremos se forma una espiga de pequeñas hojas dispuestas en verticilios de tres. Bajo la hoja atrofiada nace un ramo que se encorva hacia abajo y se transforma en un tubérculo con una yema terminal; la planta se destruye y este tubérculo es el encargado de hacerla renacer; en la segunda etapa produce los esporangios.

El género *Psilotum* (fig. 383) se haya repartido por las regiones tropicales; su aparato vegetativo consta de un tallo anguloso o deprimido, verde, ramificado en falsa dicotomía; hacia la parte inferior se continúa con un rizoma cubierto de pelos absorbentes y lleva hojas sumamente pequeñas, puntiagudas, escasas, sin nerviaciones.

Un aspecto diametralmente opuesto tiene el género *Tmesipteris* (fig. 384), de Australia, cuyas hojas son grandes, con un nervio medio, mucronadas, mas parecidas a las de una fanerógama que no a las de un licopodio. El rizoma se halla cubierto de pelos pardos, absorbentes.

Las esporas germinan, produciendo un protalo tuberculoso, blanco amarillento, desprovisto de clorofila, en cuya cara superior se desenvuelven los anteridios y los arquegonios.

Los cuatro géneros que constituyen esta familia se distribuyen en dos tribus.

LICOPODIEAS.- Con esporangios solitarios y libres: comprende los géneros *Lycopodium* y *Phylloglossum*.

PSILOTEAS.- Esporangios agrupados y soldados: comprende los géneros *Psilotum* y *Tmesipteris*.

Le forman lycopodíneas heterospóreas de tallo sencillo. Comprende un solo género, el Isoetes, con gran número de especies.

*FIGURA. 385

El aspecto general de estas plantas es el de un *Asphodelus* (vulgarmente gamones) antes de la aparición de la estirpe floral (fig. 385). En efecto, el tallo es sumamente corto, grueso; de su parte inferior asurcada parten gruesas raíces y de la superior largas hojas, en la base envainadoras, en gran número y formando una roseta.

Los esporangios están aislados en la base de algunas hojas, que presentan en su parte interna una cavidad en la que se aloja el esporangio; los bordes de esta cavidad, prolongados, forman una especie de indusio protector. Los esporangios son de dos clases, macro y microsporangios, y no son dehiscentes; los primeros contienen gran número de macrosporas.

La microspora al germinar se divide en dos células desiguales, la mas pequeña estéril, la mayor es el anteridio; esta se subdivide después en otras cuatro de que proceden cuatro anterozoides espirales, con un pincel de cirros en cada extremo.

La macrospora es tetraédrica; unas semanas después de puesta en libertad, se forma en ella un tejido, no bien diferenciado al principio, que es el protalo femenino. La exospora se abre por tres hendeduras en estrella; mas tarde se reabsorbe la endospora, y el protalo sale al exterior ligeramente; en este punto saliente se produce el primer arquegonio derivado de una célula superficial.

Tras de la fecundación, el huevecillo se divide en ocho octantes, como el ordinario: dos de ellos producen el pie, otros dos la primera raíz, dos el tallo y los dos restantes de la primera hoja.

Los primeros Isoetes fósiles proceden del terreno mioceno de Ceningen.

Del género Isoetes se citan en nuestro país las especies siguientes: *I. histrix* Dur., *I. velata* A. BR., *I. baetica* WILLK., é *I. lacustris* L. además parece probable la existencia del *I. setacea* DEL.- *I. adspera* A. BR., é *I. duriaei* Bor.

FAMILIA SELAGINELÁCEAS.

Formada solo por el género selaginella, que comprende buen número de especies: la generalidad habita en los bosques sombríos de los trópicos; las hay también en nuestro país; algunas viven bajo las rocas. El tamaño varía mucho, desde la *S. apoda*, que tiene el aspecto de una hepática, hasta la *S. Wildenowi*, cuyo tallo pasa de tres metros de altura.

El aspecto de las selaginelas es característico; el tallo es comprimido, ramificado lateralmente de modo que todas las ramas se

Hallan el mismo plano; hay hojas grandes, en disposición dística (fig. 386), enteras, uninervias, formando dos series, sobre las cuales se notan otras dos filas de hojitas mucho mas pequeñas, que parecen aplicadas al tallo. No todas las especies tienen esta disposición

***FIGIRA 386**

En la *D. spinulosa* están dispuestas de un modo algún tanto complicado. En cada ramificación y de cada lado de la rama produce el tallo una raíz exógena; para estas raíces se fijan las selaginelas a los cuerpos, aun a los mas planos y pulimentados; las que penetran en la tierra se diferencian en un gran número de raicillas. Estas raíces, como las del *Ophiolossum vulgatum*, producen en el extremo yemas adventicias, continuándose por ramo foliáceo.

Los esporangios están insertos en la base de hojas que se encuentran situadas al extremo de las ramas, muy compactas, formando una espiga cuadrangular. Son aquellos órganos reproductores reniformes, y se abren por una hendidura; están colocados en la axila de las hojas. En la parte inferior de la espiga se encuentran los macrosporangios, en el resto los microsporangios; los primeros contienen cuatro macrosporas muy grandes, de superficie erizada, los microsporangios encierran un gran número de microsporas tetraédricas.

Cuando germina, la microspora se divide desde luego en dos células; una muy pequeña estéril y otra muy grande fértil, que se subdivide en seis y queda transformada en un solo anteridio del que salen formados, al llegar a la madurez, gran número de anterozoides.

El protalo femenino comienza ya a formarse en el interior del esporangio; se divide la macrospora en dos células desiguales por un tabique en forma de menisco. La célula más pequeña, que es la superior, es la que produce el protalo femenino del mayor tamaño se llena por materiales de reserva y solo se divide cuando en el protalo han aparecido los arquegonios, que son en gran número.

El huevecillo resultante de la fecundación se divide desde luego, y la célula superior se convierte en un suspensor del embrión, que es la célula inferior, en este embrión se dibujan ya el tallo, hojitas, la raíz y el pie; se nutre en su desenvolvimiento de los materiales acumulados en el tejido que se formó de la célula mayor de la macrospora.

Se han citado en España dos solas especies del género selaginella: *S. denriculata* Spring., de Andalucía y *S. spinulosa* A. Br en la región alpina del Pirineo aragonés

FAMILIA LEPIDODENDRÁCEAS.

Vivieron en los tiempos paleozoicos unas hermosas plantas criptógamas, licopodíneas, que alcanzaron alturas superiores a cien pies y ofrecían en la disposición de sus miembros el prototipo de la simetría; estas plantas eran los *Lepidodendron*, tipo de la familia en que nos ocupamos (fig. 387)

He aquí como son descritos por Saprota y Marión: << El papel preeminente, el esplendor externo, el potente vigor de las lepidodendráceas, son las notas esencialmente características de la flora paleozoica.

*FIGIRA 387

En ciertos momentos, en especial hacia la parte antigua del carbonífero, ocupan aquellas plantas el primer lugar; no constituyen solamente un género, es mas probable que formaran una rica y fecunda familia, paralela al grupo totalmente subordinado de las selaginelas

Que han sobrevivido a pesar de su debilidad, quizá a favor de esta misma debilidad y oscuridad relativas. Los lepidodendros, por brillante que haya sido su destino, por extendidos que estén sus vestigios, son aun imperfectamente conocidos por lo que se refiere a los géneros y subgéneros que formaban y a ciertas particularidades de estructura interior o vegetación que les distinguían. Las dificultades crecen cuando se trata de definir con exactitud las especies, quizá muy numerosas, cuyos restos se encuentran junto a los lechos del carbón de piedra. Las lepidodendráceas, sin embargo, han entregado a la observación directa de los sabios sus principales órganos, tallos, ramas, aparatos reproductores, fragmentos de tallos y cortezas, ramas hojosas y troncos leñosos, convertidos en sílice. Se puede decir, en una palabra, que salvo lo concerniente a la germinación de las esporas y al desenvolvimiento embrionario, que sería curioso conocer para comparar con lo que ocurre en otras licopodíneas, es fácil asignar, por todo lo demás, a las lepidodendráceas un rango determinado y definir sus caracteres relativos, como si se tratara de vegetales vivos. Esta afirmación es sobre todo cierta bajo nuestro punto de vista, en lo que concierne a la evolución y filiación presumida, es decir, bajo el punto de vista filogenético.

*FIGURA 388

>> Las lepidodendráceas constituyen un tipo arborescente y perfectamente

Simétrico en todas sus partes: en su estructura anatómica interior, en la disposición de las hojas, cuyos cojinetes persistentes forman una envoltura dividida en la superficie en espacios romboidales que crecen sin deformarse; en la ramificación por dicotomía simpódica de su tallo. (fig. 388); finalmente, en las fructificaciones en estróbilos dispuestos probablemente por pares al extremo de ciertas ramas. Cualquiera que sean las partes cuya ordenación se observe, se encontrará constantemente en ellas un orden sujeto a reglas matemáticas, cuyas formulas llegan las mas de las veces a un grado de complicación realmente ilustrado. La disposición de los miembros exteriores no es mas regular que la delicadeza y finura de los elementos histológicos mas íntimos.

>>La región fibro-vascular es axil; consiste en un anillo cilíndrico que circunscribe una médula central formada por un parenquima de células prismáticas, alargadas en sentido vertical (*Lepidodendron harcoirtii* with). Este parenquima medular puede atenuarse y aun desaparecer en otras especies, según ha probado Renault. De la periferia del anillo leñoso se destaca uno a uno los delgados cordones vasculares que van a las hojas, atravesando oblicuamente, una primera región parenquiomatosa, revestida de una zona cortical tanto mas densa cuanto más se avanza de fuera adentro. La parte interior del cilindro leñoso se encuentra ocupada por gruesos vasos escaleriformes, y el exterior de este mismo cilindro por vasos rayados o espirales mas estrechos. El tejido flojo que sirve de estuche al eje leñoso y acompaña en todo su trayecto a los haces foliares, ha sido recientemente observado por M. B. Renault: se compone de células estrelladas, dispuestas en una red de estrechas fajas entre las cuales hay lagunas; forma una trama de las mas elegantes, comparable a la que muestran los cortes del interior de los tallos de muchas juncáceas, cipraceas y otras monocotiledóneas acuáticas; el mismo tejido se encuentra, aunque menos desenvuelto, ocupando idéntico lugar, en los tallos de las selaginelas. La región cortical de las lepidondráceas es mas compleja que en los *Lycopodium* y *Selaginella*; destinada a seguir el progreso de los tallos cuyo espesor aumenta con la edad, esta región cortical está formada de muchas zonas. La exterior, mas en particular acrescente, presenta un tejido fibroso muy denso, cuya dureza y resistencia

Aumentan de año en año, circunstancia que ayudó poderosamente a la conservación de esta parte. La destrucción de la zona parenquimatosa floja, intermedia al leño y la corteza, ha facilitado casi siempre el que se destaque el eje leñoso inferior y se aisle de la envoltura cortical; en muchos casos, las dos regiones se han fosilizado separadamente.

>> Las cicatrices vasculares que dejan las hojas sobre el cojinete decurrente que les soporta, después de la caída, demuestran que estas hojas, estrechamente lineares, mas o menos largas según los casos (fig. 389), unas veces aciculares y otras veces reducidas al estado de ganchos falciformes, estaban recorridas por tres nervios, uno medio mas fuerte, acompañado de los laterales poco separados del primero, que a veces se confunden con él. Es de creer que las ramillas de subdivisiones numerosas, provistas de hojas cortas, de los lepidodendros, constituían órganos caducos, periódicamente renovados.

*FIGURA 389

>> Los estróbilos fructificadores o esporangiocarpios, cuya forma y dimensiones están sujetas a numerosas variaciones, difieren muy poco exteriormente de los estróbilos de nuestras coníferas. Tenían su aspecto, su solidez; estaban como estos formados de hojas fértiles acrescentes, transformadas en escudos contiguos, con una pinta o mucrón foliar, mas o menos desenvuelto. La parte basilar dilatada de cada bráctea soportaba los esporangios sobre un plano horizontal. Estos esporangios se abrían por una doble fisura longitudinal, cuyos surcos corresponden a puntos en que el tegumento esporángico es mas delgado. Este tegumento, sólidamente construido, estaba provisto de vellosidades superficiales que provenían de pelos muy cortos, los cuales daban a la superficie externa un aspecto ligeramente vellosa.

>> Se sabe que los macrosporangios ocupaban la base y los microsporangios la parte superior del aparato. Las macrosporas son esféricas, numerosas en cada esporangio y muy gruesas para verse

A simple vista. El diámetro de una de ellas, en el *Lepidostrobus Dabadianis* de Schimper, alcanza próximamente el valor de un tercio de milímetro.

>> Las microsporas, mucho mas pequeñas y mas numerosas en cada esporangio, están agrupadas por cuatro, conforme con los que ocurre en todas las licopodíneas, donde estas esporas nacen por tétradas en el interior de las células madres, siguiendo una ley que parece general. Los detalles que preceden, y que sería fácil ampliar, bastan para demostrar la extrema perfección relativa de las lepidodendráceas, y por esto mismo la estrecha adaptación de estas plantas a las circunstancias del medio, realmente excepcionales, que favorecieron su desenvolvimiento y aseguraron su predominio en el seno de la flora paleozoica. Sorprende que, a la manera de las calamites, las sigilarias, las annilarias y otros tipos, las lepododendráceas hayan desaparecido mas tarde, al cambiar las condiciones del medio a que debieron su exuberancia. Los últimos representantes de este grupo maravilloso, según los datos mas ciertos, no pasaron del pérmico, quizá no llegaron mas allá de la primera mitad de este período, termino definitivo de la era paleozoica, tiempo de transición y de transformaciones durante la que la flora terrestre, después de empobrecerse, tendió a cambiar de fisonomía, renovándose casi por completo.

>> Las lepidodendráceas, ornamento de los periodos vegetales mas atrasados, al abandonar para siempre nuestro planeta, ¿No han dejado ningún descendiente, aunque sea degenerado, que se les pueda referir con alguna certeza? Tentados estaríamos de creer esto, sino existiera todavía, en el grupo herbáceo, sumergido, tan humilde, de los Isoetes, una especie de reducción regresiva de los lepododendros de otros tiempos.>>

Incluyen en esta familia otros botánicos las Sigilarias, los *Sphenophyllum*, etc.; no puede aceptarse este criterio. Ya en otro lugar hemos indicado (tomo I, págs 326 y 328) el lugar que se les asigna por los fitopaleontólogos de hoy.

Del Género lepidodendron se han citado en España las siguientes especies. *L. sternbergii* Brong., *L. aaculeatum* Sternb., *L. longifolium* Brong., *L. Rimosum* sternb., en las diferentes cuencas del carbonífero.

TIPO QUATRO

GIMNOSPERMAS

Se definen por la siguiente breve frase: plantas con raíces, tallos, hojas y flores que producen semillas. Las flores sin periantio; las semillas desnudas: sin ovario cerrado ni estigma.

Ni necesitamos exponer la suma de caracteres de este importante grupo botánico, ni en detalle estudiar una especie típica: en la parte general de la obra (tomo I de esta Botánica, páginas 159 a 179) se ha descrito al *Abies excelsa* y con aquella descripción basta para formarse idea del tipo de las gimnospermas.

No suelen los autores subdividir esta gran división botánica; comprenden en ella, de ordinario, las tres familias de cicadáceas, coníferas y gnetáceas. Recuérdese la semejanza que hay entre estas familias y los cordaites que se hizo resaltar en el capítulo de la Filogenia (Tomo I, pág. 328). Han existido en el tiempo un estado progimnospérmico y otro metagimnospérmico; representan al primero los Cordaites, las Sigilarias, etc.; al segundo las gnetáceas.

Estas relaciones filogénicas y las diferencias que hoy se observan en la organización y vida de las gimnospermas, han sugerido a Engler la división del tipo en las clases siguientes:

Clase CICADÍNEAS: comprende la familia de las cicadáceas.

Clase CORDAITÍNEAS: comprende la familia de las cordaitáceas, formada por un buen número de géneros fósiles.

Clase CONIFERÍNEAS: compuesta por la familia de las coníferas.

Clase GNETALES: formada solo por las gnetáceas

Saporta y Marion representan gráficamente la sucesión de las formas fanerogámicas en el esquema siguiente:

*AQUI VA UN ESQUEMA

Las gimnospermas se inician en los tiempos paleozoicos, hacia su mitad; las coníferas se hallan representadas en el carbonífero por los géneros *Gunkgophyllum*, *Walchia*, ect., y las cicadáceas por los géneros *Pterophyllum* y *Noeggerathia*. Al dar principio la era mesozoica, los grandes bosques de gimnospermas sustituyen a los anteriores de criptógamas vasculares.

FAMILIAS CICADÁCEAS.

Plantas del aspecto de las palmas (fig. 390), que tienen tallo recto, no ramificado, con hojas grandes al extremo y cicatrices de los peciolos en toda la superficie. Las flores son dioicas, las hay masculinas y femeninas; se componen de un eje grueso cubierto de hojas espirales que llevan microsporangios o macrosporangios, es decir, estambres o carpelos.

En las cicadeas, la flor femenina esta formada por una roseta de hojas semejantes a las normales, aunque mucho mas pequeñas; los filiolos inferiores se hallan sustituidos por óvulos que antes de la fecundación tienen ya el tamaño de una ciruela. La flor masculina se compone de un gran número de hojas muy pequeñas y sin foliolos, en cuya cara inferior llevan sacos polínicos.

*FIGURA. 390

En las zamieas la flor está formada por un eje alargado que lleva lateralmente estambres y carpelos numerosos; son estas escamas, peltadas generalmente, en cuya parte inferior están insertos sacos polínicos o dos óvulos ortotropos

El fruto es una especie de baya que de ordinario tiene color rojo.

En su estructura y desenvolvimiento ofrecen numerosas particularidades; anotaremos algunas. Es curiosa la estructura de los haces en las hojas (véase fig. 391); proceden estos haces foliares de dos que arrancan del tallo y se dividen en el pecíolo formando

*FIGURA 391

Una curva que se abre superiormente; en todo su trayecto, en el tallo, conservan estos haces su forma y disposición normales, pero al llegar a la base de la hoja adquieren dentro del leño centrífugo un haz leñoso centrípeto que se dilata en forma de abanico

En el huevecillo existe superiormente una cavidad denominada cámara polínica en la que se depositan los gránulos de polen antes de la fecundación; encierra una célula mas voluminosa que las demás; es el saco embrionario, que se llena a veces de un tejido

Compacto, el endosperma. Se forman varios arquegonios, de ordinario tres a seis, cuyo cuello o roseta se halla constituido por dos células que a veces son prominentes (fig. 392)

El desenvolvimiento del huevecillo en embrión es muy notable y puede estudiarse en la fig. 393.

Después de fecundado el huevecillo, su núcleo se divide en multitud de otros que se acumulan en toda la cavidad donde el protoplasma se condensa igualmente. En derredor de cada núcleo aparece un tabique y se forman así células numerosas dispuestas en dos capas

*FIGURA 392

*FIGURA. 393

*UNA PÁGINA ENTERA LUEGO CON UNAS IMÁGENES.

Todo alrededor menos en la base, que es mas gruesa; resulta un proembrión en forma de saco; la parte inferior de este saco prolongándose constituye el suspensor, cuyo extremo dilatado es el verdadero embrión. De este modo cada huevecillo produce un embrión sostenido por un suspensor, que al alargarse queda arrollado en espiral. De todos los embriones, uno solo llega a sazón y produce la nueva planta.

Son las cicadáceas plantas tropicales que caracterizan especialmente la flora de América del S. Existen también en Australia, Filipinas, Indias orientales y África meridional. Se cultivan en las estufas por la belleza de su aspecto. La especie mas frecuentemente en los jardines de Europa es el *Cycas circinalis*.

El número de especies vivas conocidas es el de 75, distribuyéndose en 9 géneros que a su vez algunos autores separan en dos tribus: cicadeas y zamias, según la disposición de los óvulos en los carpelos.

GÉNEROS VIVIENTES: *Cyas* L., *stangeria* moore, *bowenia* hook, fil., *dion* lindl., *encephalartos* lehm., *macrozamia* miq., *zamia* l., *ceratosamia* brong., *microcycas* DC.

GÉNEROS FÓSILES: se han descrito pro impresiones distintas, sin que sea fácil en la generalidad de los casos hacer descripción genérica completa, los siguientes: *bucklandia* presl., weáldico; *fittonia* carruth, jurásico; *clathropodium* sap, jurásico; *platylepis* sap, liásico; *cylindropodium* sap, coralino; *bolbopodim* sap, oolítico; *cycadite* brong, cretáceo; *podozamites* braun, jurásico; *zamites* brong., triádico y jurásico; *glossozamites* schimp, cretáceo; *otozamites* Braun, jurásico; *ptilophyllum* morr., oolítico; *ctenophyllum* schimp, liásico; *dioonites* bornem, cretáceo; *pterophyllum* brong, weáldico y del Keuper; *anomozamiyes* schimp. Oolítico y weáldico; *sphenozamites* brong, jurásico; *macropterygium* schimp, del keuper; *androstrobis* schimp; *lepidanthium* schimp, cretáceo; *cycadospodiz* schimp. Cretáceo; *zamiostrobus* endl; liásico, weáldico y terciario; *cycadeosperum* sap., del Keuper; etc.

FAMILIA CORDAITÁCEAS.

Le constituyen árboles de gran altura, que vivieron en los tiempos paleozoicos, alcanzando su máximo desenvolvimiento en la última mitad del periodo hullero y desapareciendo con el pérmico.

Se les conoce hace tiempo y se les había designado con nombres distintos hasta que se fijó su posición merced a los notables trabajos

De Grand'Eury. Lexquereux y Renault; este último autor tuvo ocasión de estudiar la estructura del tronco, las hojas y los órganos reproductores.

Todas las cordaitáceas conocidas ofrecen gran uniformidad de aspecto, constituyen una familia muy natural; no obstante, se las distribuye en muchos géneros y especies y por sus caracteres forman un verdadero tipo colectivo que liga diferentes grupos de gimnospermas, tienen puntos de contacto y trazos comunes de estructura con las cicadáceas, las taxineas de entre las coníferas, y las gnetáceas. Según Saporta, a una distancia igual de estas tres familias, paralelamente a ellas y en un elevado nivel de perfección orgánica, deben ser colocadas las cordaitáceas.

Alcanzaban las plantas de esta familia una altura de 30 y aun de 40 metros y se ramificaban solo en la parte superior; las hojas eran sencillas, de un metro de longitud y 15 a 20 centímetros de anchura, muy próximas cuando jóvenes y muy distantes después. La estructura del tallo asemeja mucho a las coníferas; en cambio las hojas ofrecen haces con doble leño como en las cicadáceas.

Al lado de las cordaitáceas, se suelen situar otras plantas fósiles que se distribuyen en los dos grupos siguientes:

DOLEROFILÁCEAS. Se confundieron con los helechos, por su aparato vegetativo y por sus órganos reproductores se les debe colocar entre las gimnospermas. Tienen puentes en contacto con las cordaitáceas y con las taxineas. Eran también grandes árboles y estaban provistos de hojas un poco carnosas, gruesas, anchas, orbiculares, enteras, acorazonadas en la base. Proviene del carbonífero y del pérmico. Saporta las considera como restos de un estado proangiospérmico y constituye con ellas una familia cuyo tipo es el *Dolerophyllum Gaepertii* sap.

CANNOFILITÁCEAS. Son fósiles vegetales de un tipo poco conocido, pero muy curioso; conviene colocarlas, según Saporta, al lado de las dolerofiláceas respecto a las cuales son lo que las *Stangeria* actuales a las cicadáceas.

Las hojas de estas plantas debieron tener una longitud de muchos pies, indicando que se apoyaban en tallos de gran poder. La especie típica es el *Cannophyllites virleti* brong., que proviene del terreno carbonífero.

FAMILIA CONÍFERAS.

Comprende plantas de variado aspecto y entre ellas árboles majestuosos por su elevación, por el grosor de su tronco y por la elegancia de sus ramificaciones. Bastará citar la *Sequoia gigantea* de los montes de California que llega hasta la altura de 150 metros, cuyo tronco, cónico, en su parte mas gruesa tiene 12 a 15 metros de diámetro, corpulencia inusitada de que apenas podemos formar idea.

Puede servir de tipo para el estudio de las coníferas, el abeto (*abies excelsa*) que tantas veces hemos citado. Para el lector pueda formar claro juicio, le recordamos la descripción de aquel árbol (tomo I) y transcribimos la característica que de esta familia da el Sr. Laguna en la flora forestal española (tomo I, pág 14)

Árboles o arbustos, casi todos siempre verdes y abundantes en jugos resinosos; madera sin vasos, excepto en el estuche medular; hojas aciculares o escuamiformes; flores unisexuales, las masculinas en amentos caedizos, las femeninas en amento o solitarias; óculos desnudos en la cara interna de las escamas u hojas carpelares abiertas; fruto seco, en forma de piña, o mas o menos carnoso en forma de baya o drupa.

Las flores de las coníferas son monoicas o con menos frecuencia dioicas; rara vez solitarias (las femeninas del tejo), por lo común en amentos, que algunos autores no consideran como tales, sino como una sola flor, cuyo eje se prolonga y en el cual se hallan los órganos masculinos y femeninos opuestos en aspa o dispuestos en una especie de espiral ascendente, y no en círculos concéntricos y aproximados como en las fanerógamas angiospermas.

Las flores masculinas están reducidas a los estambres, constanding cada uno de un piececillo corto y ensanchando en su extremo superior en una especie de laminita, por lo común, arboquelada (análoga al conectivo de las angiospermas, o el mismo conectivo, según opinión de algunos botánicos), en cuya cara inferior se hallan dos o mas celdillas o sacos polínicos.

Las flores femeninas se componen solo de hojas carpelares, no

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

Los frutos son bastante variados por su aspecto, ya se presentan compuestos de numerosas escamas leñosas, mas o menos endurecidas y engrosadas, dispuestas en espiral a lo largo del eje y empizarradas, como la piña, cono o estróbilo de los pinos y abetos; ya con pocas escamas leñosas, opuestas en un aspa o libres al madurar el futuro, 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 a 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, mas o menos gruesa o endurecida, que encierra un perispermo o albumen oleoso-carnoso o farináceo, dentro del cual se halla el embrión con dos cotiledones opuestos o con muchos verticilos.

*FIGURA. 394

*FIGURA. 395

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 mas o menos punzantes, soliendo dárselas en ese caso el nombre de agujas u hojas aciformes, aciculares o acerosas (pinos, abetos, enebros, tejos); con menos frecuencia se presentan en forma de escamas empizarradas, como las sabinas, y siempre, a lo menos en las coníferas europeas, se compone de un solo nervio o hacecillo fobro-vascular vestido o rodeado de varias capas de parenquima, recubierto todo por una epidermis bastante fuerte, en la que suelen verse grandes y numerosas estomas o 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 o colocación de las hojas en las ramas es también

Bastante variada, hallándose aquella esparcidas, opuestas, dísticas en apariencia, verticiladas o en hacecillos.

Aunque persisten casi siempre, según se ha indicado, su persistencia o 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 o cinco en otros; llega hasta ocho o nueve en algunos abetos, hasta diez o doce en el tejo, y quizá hasta quince en el pinsapo, viviendo así esta hermosa especie a ocupar, en la escala de la vida de las hojas, el extremo opuesto al que ocupa el alerce, desnudo de ellas durante el invierno

*FIGURA 396

*FIGURA.397

La madera caracteriza perfectamente a las coníferas, habiendo podido ser reconocida bastante bien en muchos casos, aun en el estado fósil; carece de verdaderos vasos, excepto el estuche medular, y esta formada solo por fibras alargadas, tubulosas, con aguzadas en los dos extremos, colocadas en la dirección del eje del tronco o de las ramas y encajadas o 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 a la circunferencia por los radios medulares, delgados y reducidos en general a una sola capa de celdillas superpuestas; difiere, pues, de la madera de las otras fanerógamas (amentáceas, por ejemplo) en que, en las coníferas, está aquella compuesta esencialmente de ese tejido

Fibroso o prosenquima, faltándole los vasos anchos, mas o menos esparcidos, o 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 o anillos exteriores a él; si en la sección transversal se ve alguna vez el tejido uniforme de esos anillos interrumpido por pequeñas aberturas o agujeritos, que en algo puedan asemejarse a los vasos de la madera de las amentáceas, aquellos proceden de los canales resiníferos, abundantes en las coníferas, pero no de verdaderos vasos. En las fibras o traqueidas, como las llaman algunos autores modernos, de las coníferas son notables las areolas, hoyitos o depresiones redondeadas, que se hallan en sus paredes y cuyo objeto no es aun 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 aun no existían sobre ella las hayas y los robles que ahora forman, con los abetos y los pinos, la masa principal de los montes europeos; ya en el periodo de la hulla (Schimper: *paleont. Veget.*, tomo II, página 227) aparecieron al lado de las cicadeas y de las criptógamas vasculares, dominando después a estas en los periodos triásico y jurásico; viéronse primero las araucarieas, mas tarde las cupresioneas, y por fin las verdaderas abietineas, que, adquiriendo un inmenso desarrollo en la época terciaria, son hoy las primeras en número e 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 Parlatores y publicada en el año 1868 en el tomo XVI del *Prodromus*, de De-Candolle; mas de cien especies viven espontáneas en Asia, pocas menos en la América del Norte, unas sesenta en Australia, en Europa poco mas de veinte, y algunas menos en África 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 a 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 a dar valor a 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 a esto poderosamente el conservar su copa vestida de hojas todo el año, aun entre las nieves y los hielos, y el verde oscuro e intenso de aquellas; tal vez por ese carácter, mas marcado en algunas especies, se han elegido a estas como símbolo de constante dolor y de tristeza, naciendo de ahí la costumbre, tan extendida en diversos países y desde la 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 o familias, según el sistema que adopte), bastante bien distintos y caracterizados:

Araucarieas.
Taxodieas.
Abietineas.
Cupresineas.
Taxineas.

Los dos primeros son completamente exóticos para la flora de Europa. Solo de los tres últimos hay representación en nuestro país. Nos limitaremos a 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 u oblongo-cilíndricos, con muchas escamas leñosas empizarradas

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

*FIGURA 398

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

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

*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 asilas salen los estambres monadelfos con anteras bi o cuadriloculares; las femeninas también en pequeños amentos formados por escamas opuestas en aspa, presentando tres las dos superiores uno o 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 tubo estiliforme y ensanchado en su extremo a manera de estigma. Fruto en forma de baya por las brácteas acrescentes y carnosas que rodean a las semillas.

*FIGURA 400

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

Del género *Welwitschia* solo hay especie, la *W. MIRABILIS* (FIG. 401), que crece en la costa SO, del África y tiene dos enormes hojas opuestas, 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 las espigas femeninas se forma un cono (fig. 400) rojo cuando maduro, que alcanza dos pulgadas de longitud.

* FIGURA 401

Los Gnetum son plantas leñosas, trepadoras, del Asia y América tropical; tienen el tallo anómalo (fig. 402), las hojas puestas en cada nudo, grandes, pecioladas, de limbo coriáceo, penninervias, el fruto está envuelto, como 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 metagimnospérmico, 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.

*FIGURA. 402

*FIGURA 403

*FIGURA. 404

Hasta hace poco no se conocían, en efecto, restos de estas plantas sino en el jurásico, donde habían sido hallados por el profesor De Heer (ephedrites) y en la oolita inferior de Etrpchey (costa de oro), donde se encontraron restos análogos; verdaderas ephedra solo habían sido observadas en el terciario oligocénico.

Las conjeturas de una mas antigua existencia de las gneráceas 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, examinando por el 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 solo lo observado un plan orgánico más primitivo.

Gén. *Ephedra* (figs. 403 y 404); *E. vulgaris* rich (belecho, 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, África y Europa inmediata al mediterráneo; de las 4 especies citadas (que viven en España), solo 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 a las hojas, las hojas a los órganos masculinos o femeninos.

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

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

*AQUI VA UN ESQUEMA

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

Marca en primer término la diferenciación superior que los vegetales alcanzan. No forman el aparato vegetativo órganos distintos, sino miembros diferentes, en que no hay apenas división del trabajo fisiológico. El único miembro que merece la categoría de órgano es la hoja, que por otra parte es el punto de partida de los órganos reproductores todos, a los que llega mediante transformaciones que mas adelante indicaremos. Indeterminación orgánica, difusión de las funciones, escasa actividad vital, mas de pasivo que de activo, estos son los caracteres del aparato vegetativo de las plantas superiores. En cambio, se determinan órganos bien diferenciados, que desempeñan funciones concretas, en el aparato reproductor, en donde reside actividad inusitada. Ocurre aquí lo que ya señalamos en otro lugar de este libro: la Naturaleza rodea en todos los casos a la reproducción de la especie de medios superiores, de órganos delicados, que reúnen la mayor perfección orgánica y fundamental-

Lo mismo, aunque en un grado menor, hemos hallado en las gimnospermas. La diferencia con éstas está en los caracteres siguientes: los granos de polen son unicelulares y cada uno de ellos produce un tubo polínico que fecunda a la oosfera. El protalo femenino esta representado solamente por las sinérgidas, las antípodas y los núcleos del saco embrionario producen un albumen que unas veces es permanente y otras veces es fugaz. Los óvulos se hallan, por regla general, envueltos de un tegumento doble y encerrados en un ovario.

DIVISIÓN EN CLASES.- Según que el embrión tenga uno o dos cotiledones, se dividen las angiospermas en mono o di-cotiledóneas; otros caracteres permiten diferenciar exteriormente las plantas de ambos grupos.

Monocotiledóneas; flores de tipo terciario; hojas de nerviación paralela, siempre sencillas.

Dicotilodóneas: flores tetrámeras o pentámeras, mas ordinariamente esto último; hojas simples o compuestas, con el nervio central ramificado, formándose una red de finas nerviaciones

Son dos clases estas muy naturales y universalmente aceptadas, que luego se subdividen en numerosos órdenes y familias,

I.- APARATO VEGETATIVO.

LA RAÍZ.- Parte del vegetal dotada de geotropismo positivo, que carece de estomas y en ella no aparecen nunca órganos foliáceos.

Generalmente se desenvuelve una raíz principal, que continúa por la parte inferior al tallo y que por ser gruesa y cónica suele llamarse napiforme; se ramifica en raicillas secundarias y estas en raíces terciarias. Hay ocasiones en que la raíz principal se desenvuelve poco y están mas desenvueltas las raíces secundarias, formándose una verdadera cabellera; son estas las llamadas raíces fasciculadas o compuestas (fig. 405). Las primeras son las mas frecuentes en las plantas dicotiledóneas; las segundas abundan en las monocotiledóneas.

*FIGURA. 405

*FIGURA. 406

La forma, la longitud y el grosor de las raíces varían mucho. En la palmera alcanzan las raíces hasta quince metros de longitud; en cambio en la lenteja de agua son de algunos milímetros. Hay raíces primarias muy gruesas y jugosas (remolacha, nabo común (fig. 406, rábano, zanahoria); las hay tuberculosas (día, fig. 407, filipéndula)

Distínguense raíces normales, que nacen sobre la prolongación inferior del tallo, y adventicias, que brotan en los tallos (hiedra, fresa), o en las hojas (begonias). Las hay que penetran en el agua, o que nacen en el aire, o que constituyen órganos de succión que penetran en los tejidos de otras plantas chupando sus jugos (cúscuta, muérdago).

Para estudiar la estructura de la raíz conviene observar

Una raicilla muy joven que nos mostrará la estructura primaria, y después una raíz ya formada y gruesa para ver la secundaria.

Un corte transverso dado a una raicilla muestra la existencia de dos partes distintas: la corteza en la periferia, y un cilindro central bien distinto por los elementos histológicos que lo forman.

En la corteza se distinguen: la capa mas externa, celular, activa, desprovista de estomas, con abundantes pelos absorbentes de ordinario simples, capa formada de una sola fila de células y que constituye la zona pilífera; debajo hay otra fila de células poliédricas, mayores que las extremas, susceptibles de suberizarse: forman la llamada zona suverosa que sustituye a la pilífera cuya existencia es transitoria; sigue después una gran masa de parenquima cortical en la que se distingue: la zona externa, de células poliédricas irregularmente dispuestas, y la zona interna, formada por células regulares dispuestas en capas concéntricas y filas radiales que ofrecen entre ellas meatus cuadrangulares. Entre la corteza y el cilindro central hay todavía una capa de células estrechamente unidas, cuyos tabiques de separación tienen pliegues lignificados que en el corte aparecen como puntos negros; esta capa recibe el nombre de endoderma.

El cilindro central comienza por una fila de células que tienen las membranas delgadas y que constituyen la capa denominada periciclo. Hacia la parte interna de este aparecen dos o mas zonas estrechas, radiales, regularmente dispuestas en estrella y formadas por vasos aéreos y fibras leñosas (hacecillos radiales o leñosos); entre estos radios y en la parte mas abierta de los ángulos que forman, hay manchas de mayor amplitud que avanzan poco hacia el centro y están constituidas por tubos cribosos y fibras; estas manchas son los hacecillos liberianos. Unos y otros haces alternan con regularidad y son en el mismo número. Cuando los radios no llegan hasta el centro, ocupa este un parenquima que recibe el nombre de médula.

La estructura primaria descrita es idéntica en todos los tipos

Vegetales; en las monocotiledóneas es permanente y varía poco durante la vida de la planta; en la dicotiledóneas la estructura primaria se modifica mucho, dando lugar a la secundaria que muy pronto indicaremos.

Todos los tejidos que acabamos de indicar como diferenciados en una raicilla joven, proceden de un meristemo terminal que forma la región denominada punto vegetativo. Recordemos que, en las criptógamas, este punto, este meristemo terminal, queda reducido a una sola célula. El punto vegetativo es el único por donde la raíz crece en longitud. El meristemo terminal se diferencia en tres capas: en las dicotiledóneas la primera produce al cilindro central, la segunda a la corteza, de la tercera provienen la zona pilífera, y la cofia; en las monocotiledóneas, la zona pilífera deriva de la segunda capa, y de la última proviene tan solo la cofia.

La cofia o pilorriza es una especie de caperuza que cubre las terminaciones de las raicillas protegiéndolas cuando hienden los terrenos y preservándolas de la sequedad. En las grandes raíces puede verse a simple vista. En las plantas acuáticas (nenúfar) es persistente; en las terrestres se renueva de una de dos maneras: o desecándose las capas superficiales, que se desprenden en forma de escamas (berza) o por gumificación de las membranas celulares (trigo). Este último caso, el mas frecuente, dio origen a que se creyera algún tiempo en las secreciones radicales. La pilorriza está unas veces libre por su base y otras veces se halla soldada en toda la superficie interna con la terminación de la raíz.

Las raíces se ramifican como hemos dicho. Las raicillas derivan todas del periciclo, que por esta causa se ha llamado capa rizógena; las células de esta capa situadas frente al leño se dividen muchas veces formándose un meristemo que bien pronto se diferencia en los tejidos de la nueva raicilla. En esta formación suele también tomar parte el endoderma de la raíz principal, recubriendo a la nueva raíz de una especie de bolsa que se denomina bolsa digestiva porque digiere los tejidos de la raíz madre a medida que la raicilla avanza hacia el exterior.

En las plantas dicotiledóneas, la estructura primaria de la raíz no es permanente; aparecen pronto formaciones secundarias que cambian por completo la estructura. Al cabo de un cierto tiempo

De formada la raíz, los hacecillos liberianos entran en la actualidad produciendo nuevos haces leñosos entre los radiales primitivos y nuevo liber entre este y el antiguo. La zona de parenquima que separa los hacecillos leñosos de los liberos, forma una capa generatriz continua, primero sinuosa, después regular, cuyos elementos, dotados de vitalidad grande, producen en cada periodo de nutrición activa un nuevo anillo leñoso que envuelve a los anteriores y otro liberiano en la parte interna de los primero.

Además de esta zona generatriz líbero-leñoso, se forma una segunda a expensas de la corteza o del periciclo; generalmente produce corcho esta zona cuando es de origen cortical; si procede del periciclo de una corteza secundaria que motiva una formación interna y corcho al exterior. En este caso la corteza primaria se exfolia por completo.

La función principal de la raíz es absorber las sustancias que la rodean; es además un órgano de fijación y por ella circulan los líquidos hacia el tallo, se convierte a veces en depósito de reserva, como ocurre con las raíces tuberculosas.

EL TALLO.- Son tan variados los órganos que se da este nombre, que es difícil fijar el tipo morfológico. Sobre el tallo y sus divisiones se asientan los órganos aéreos del vegetal; en la terminación, por donde se verifica el crecimiento, existe un meristemo, sin la cofia que hay en las raíces; la epidermis del tallo tiene siempre estomas: éstos parecen ser los caracteres que le diferencian de la raíz.

Los tallos varían extraordinariamente por su forma, consistencia, disposición, altura, grosor, etc.

De ordinario, la forma es la de un eje cónico o piramidal que se eleva desde el suelo, cerca del cual tiene el mayor espesor, terminando en punta.

Por la consistencia los hay herbáceos y leñosos, compactos y huecos como la caña, duros y blandos y aun carnosos o crasos (cactus, euforbias crasas, higuera chumba, pluma de santa teresa, etc.). Se aplica el nombre de espite al tronco especial de las palmeras que forma una columna erguida, terminada en el extremo superior por un penacho de anchas hojas.

Cladodios se llaman los tallos de aspecto foliáceo que no son

Crasos y que muchas veces pueden confundirse con las hojas (brusco, figs. 408 y 409); su naturaleza morfológica la denuncian las flores y los frutos que se desenvuelven sobre ellos.

Hay tallos que se levantan sobre el suelo; los hay rastreros, sarmentosos, subterráneos y trepadores. De tamaño, encontraremos en la revisión de las familias, desde los que tienen unos cuantos milímetros hasta las lianas de centenares de metros. Es notable y curiosa la larga serie de árboles corpulentos que viven en diversas regiones del globo. Ya hemos citado en otra ocasión la *Sequoia gigantea* de California. Los *Eucalyptus oblicua* y *pilularis* llegan hasta 90 metros de altura; a 150 metros alcanza el *E. amygdalina*; el diámetro no es mayor de 5 metros. La *Areca oleracea*, palmera de América del Sur, se eleva a cerca de 50 metros; pasa de ellos el *Ceroxylon andicola*, el árbol de la cera. El *pinus lambertiana* de América meridional, y la *Araucaria excelsa*, de Australia, llegan a tener cerca de 70 metros de longitud. En Lituania hay un tilo que mide 25 metros de circunferencia y se calcula su edad en 815 años.

*FIGURA 408

*FIGURA. 409

El célebre *Draco* de Tenerife tenía 14 metros de circunferencia, 20 metros de altura, y alcanzó una edad de bastantes miles de años. Los baobables del Senegal llegan a tener troncos de 30 metros de circunferencia y más de 20 metros de altura, calculándose que su edad no es menor de 5000 años. De Portugal se citan: el fresno de Francoso (Beira Alta), cuya altura es de 30 metros y a dos del suelo mide una circunferencia de 60 metros 40 centímetros; el pino de Alvinha extiende su copa a 40 metros sobre el suelo, y su tronco, a un metro, tiene 3 de circunferencia; en Samora Correia existe un *pinus pinea* de 21 metros de altura, 4m,60 de circunferencia en la base y el 28 metros de anchura en la cima; en Alentejo hay un alcornoque aislado, de 18 metros de altura, cuyo corcho se explota en una superficie de 70 metros cuadrados y cada recolección pesa próximamente 500 kilos.

En España hay árboles indígenas verdaderamente gigantescos; cítase de tiempo inmemorial el pinsapo de las siete vigas, que se encuentran en el camino de Ronda a Tolox, cerca del Puerto de las Animas; se eleva a 20 metros y tiene siete larguísimas ramas, casi iguales, colocadas con gran simetría; el pino silvestre de nuestros bosques se eleva a 25 metros con frecuencia, a mas de 30 el pino piñonero y a mas de 40 el Pinus laricio; el sauce blanco llega a 20 metros de altura en algunos puntos; en la Vera de Plasencia, cuenta algún autor que los castaños regoldos adquieren hasta 12 varas de circunferencia y mas de 30 de altura; Ambrosio de Morales dice que en Béjar le mostraron un castaño en cuyo hueco vivía un hombre como en una choza, y en las inmediaciones de Hervás se conservan los restos de un castaño en el cual encerraban un toro, para lidiarlo después en la plaza misma en que dicho árbol estaba. Alcornoces, los hay de gran talla en la provincia de Gerona y en Extremadura; el señor Laguna midió uno en Piedralaves (Valle del Tietar), cuyo tronco tenía 10 metros y 30 cm de circunferencia a flor de tierra y 7 metros a 1m,50 de altura.

*FIGURA 410

Generalmente los tallos son aéreos; los hay, sin embargo, subterráneos y las formas de estos pueden reducirse a tres: rizoma, tubérculo y bulbo.

Rizoma es todo tallo subterráneo que se ramifica paralelamente al suelo y desenvuelve en su cara superior yemas que producen tallos secundarios con hojas, flores y frutos, y en la cara inferior aparecen raíces. Ejemplo de rizomas tenemos en la caña común, el lirio, la anémona, los juncos, los carrizos (figura 410), las primulas (fig. 411), etc.

*FIGURA. 411

*FIGURA. 412

Tubérculo. Es un verdadero depósito de sustancias nutritivas; se forma engrosando, por desenvolvimiento de los parenquimas, una porción de un tallo subterráneo; se les considera como tallos, porque tienen yemas en la superficie, capaces de producir una planta nueva y llevan raicillas. El tubérculo de la patata es un buen ejemplo (fig. 412)

Bulbo (fig. 413) se llama a un tallo subterráneo corto, grueso, vertical, que se cubre por las hojas; son estas, unas veces cortas y escamosas (escamas), y otras veces gruesas y envolventes (túnicas). No es el tallo precisamente lo que se denomina bulbo; es el conjunto del tallo y las escamas o túnicas que le envuelven. Pueden existir bulbos sólidos (cólchico); ejemplo del bulbo escamoso tenemos en la azucena y bulbo tunicado en la cebolla. Del verdadero tallo, que ocupa el núcleo del bulbo, nacen

Las flores, ya sentadas en la axila de las hojas y prolongándose hasta abrirse fuera de la tierra (azafrán, cólchico), ya sostenidas por un pedúnculo sin hojas, llamado escapo (cebolla, ajo), ya situadas sobre un tallo aéreo y hojoso (azucena). Las hojas que cada año nacen sobre el tallo o recubren a este por la base, se prolongan y salen fuera del suelo, coincidiendo su aparición con la de las flores (azafrán, narcisos) o no coincidiendo (cólchico).

La estructura de los tallos en las plantas angiospermas difiere muy poco de la descrita en las gimnospermas y por lo tanto en el abeto; así pues, nos limitaremos a dar una descripción muy sumaria que transcribimos en parte del pequeño Manual de Botánica, del Profesor Lázaro.

Los elementos histológicos de los tallos se pueden reducir a fibras y vasos formando cordones o haces, parenquimas o con sin clorofila, y epidermis, pero estos elementos se combinan de diversas maneras en las dicotiledóneas que en las monocotiledóneas.

*FIGURA 413

Estructura del tallo en las dicotiledóneas. - Al comenzar la diferenciación en el tallo rudimentario, durante la germinación, se presentan cambios análogos a los que hemos observado en la estructura primaria de la raíz. Aparecen unos haces orientados paralelamente al eje del tallo y formados por fibras y vasos, y que presentan, seccionados transversalmente, una figura oblonga, aguzada en la parte que mira al centro y redondeada en la que mira a la circunferencia, y como están dispuestos regularmente, aparecen formando una estrella que tiene por centro el de la sección.

Cada uno de estos hacecillos tiene la sección oblonga, partida desigualmente en dos porciones por una curva cuyo centro es el de la estrella, de tal modo que esta aparece como si desde su centro se trazase un círculo que solo dejara fuera una pequeña parte, la más externa de cada radio. Esta línea divisoria se halla formada por unas cuantas filas de células que, rompiendo el tejido fibrosovascular de los hacecillos, marcan ya la separación entre el interior del tallo y la corteza, cuya zona más exterior está constituida por la epidermis, que al mismo tiempo se ha diferenciado también de la masa parenquimatosa primitiva.

Al interior de esta zona divisoria llamada del cambium, o sea en la parte leñosa del tallo, encontramos: 1.º, parenquima primitivo sin clorofila, ocupando el centro y formando la médula, 2.º hacecillos fibroso-vasculares colocados alrededor de ésta; y 3.º porciones más o menos estrechas de parenquima que quedan entre cada dos haces y forman los llamados radios medulares.

Al exterior de la zona del cambium (corteza) encontramos: 1.º la parte fibroso-vascular constituida por la porción externa de los hacecillos, que se llama líber; 2.º el parenquima que rodeaba a estos y que ha llegado a ser clorofílico (cubierta herbácea); y 3.º la epidermis, que envuelve el conjunto de todos estos tejidos.

Entre el líber y el parenquima cortical existe también, como en la raíz, un periciclo que puede ser simple, estar formado de una sola capa de células, o compuesto de varias capas; puede ser también de elementos homogéneos o heterogéneos. Dividido el tallo primario en una región cortical y un cilindro central, como la raíz, el periciclo puede considerarse como la primera capa del cilindro y la última cortical es un endoderma que ofrece, poco más o menos, los mismos caracteres que en la raíz.

Tal es la estructura que podemos llamar primaria, la que presentan los tallos de las dicotiledóneas anuales y las ramas de árboles, arbustos y matas que no cuentan más de un año de vegetación.

En las ramas que viven más tiempo, el leño y la corteza sufren nuevas modificaciones que originan la estructura secundaria. Veamos en que consisten estas modificaciones.

Los tallos producidos en una primavera no conservan su color

Verde indefinidamente, sino por excepción (vesque), pues pasando un periodo de duración variable (de tres meses en el peral), pero generalmente coincide con el otoño siguiente, se oscurece, presentando matices mas o menos pardos. Debajo de la epidermis se ha producido una capa de un tejido opaco (súber o corcho), que deja ver este color al través de la epidermis incolora y desecada.

El corcho debe su origen a la epidermis misma, que produce por su cara interior el nuevo tejido, o a la multiplicación y transformación de las primeras capas del parenquima subepidérmico. Las células del corcho no contienen clorofila, materias nutritivas de reserva, líquidos ni protoplasma, solo algunos cristales; tienen sus paredes gruesas, opacas y flexibles. Cuando son rígidas y duras, como en un gran número de los árboles comunes, el tejido se llama peridermo. Las células de la capa reproductora del corcho se multiplican, formándose dos capas; la más externa de ellas se suberiza y la interna se nutre, crecen vuelve a dividirse, y la repetición prolongada de este fenómeno aumenta el espesor de la capa suberosa, que, recibiendo cada año presiones del interior por el aumento de los elementos del leño, se hiende y disgrega motivando el aspecto que tienen las cortezas de los árboles.

Debajo del súber permanece la capa clorofílica o herbácea, si bien con poco desarrollo, en las plantas cuyos tallos no son carnosos.

Mientras tanto, nuevas formaciones leñosas tienen lugar en el cambium. Este delicado tejido que en los cortes transversales aparece como un anillo se separa la corteza del tronco, forma una capa como un dedo de guante en cada rama y en general una zona en todo el tallo y sus ramificaciones. Multiplicándose las células que le constituyen, transformadas en fibras y en vasos, nuevas filas de estos elementos vienen a agregarse a las del líber del año anterior y a los haces del leño, formando capas cilíndricas perforadas en algunos puntos por los radios medulares. La parte de elementos fibrosos elaborada por el cambium para agregarse al leño, es mucho mayor que la destinada mayor de la madera. Aun cuando esta producción de tejido fibroso-vascular tiene lugar durante todo el periodo de vegetación activa, siendo mas rápida la

Formación durante la primavera, la madera primavera es de color mas claro y mas blanda y rica en vasos, mientras la del estío es menor proporcionalmente, mas dura y de color mas oscuro. De aquí las zonas alternadas mas blanquecinas y mas coloreadas que caracterizan la madera de las dicotiledóneas, como la de las gimnospermas. Cada zona blanca, con la oscura que la limita, representan el incremento del leño en cada año; de aquí que en el corte transversal de un tronco pueden contarse aproximadamente los años que tiene.

Estructura del tallo en las monocotiledóneas. - En estas plantas no se hallan la diferenciación de leño y corteza. Los cordones fibroso-vasculares que se producen al desenvolverse una yema y que se distribuyen por las hojas o ramas nuevas, se continúan luego a lo largo del tallo, dirigiéndose hacia el interior hasta llegar cerca del centro, desde donde se encorvan nuevamente hacia el exterior, prolongándose de nuevo en esta dirección hasta llegar a colocarse mas exteriormente que todos los producidos antes que ellos, y ya en esta posición, se prolongan indefinida y paralelamente hacia la parte inferior del tallo. La fig. 414 señala esquemáticamente estas variaciones en la dirección de los haces

***FIGURA 414**

Los haces fibrosos- vasculares de las monocotiledóneas se distinguen bien porque carecen del arco de cambium que poseen los de las dicotiledóneas y que los divide en porción cortical y leñosa; razón por la que estos se llaman abiertos y aquellos cerrados. Estos últimos terminan definitivamente su diferenciación cuando alcanza su longitud definitiva la porción de tallo en que tuvieron origen, por lo cual no se engruesan aun cuando la planta viva después muchos años. Así el aumento de los elementos fibrosos solo tiene lugar por la formación de nuevos haces,

El resto del tallo es una masa parenquimatosa, cuya parte mas externa se hace clorofílica en los tallos jóvenes y que a veces desaparece en la porción central, resultando un tallo fistuloso (caña común, trigo), y estando siempre envuelto por una epidermis

Cuando el tallo es viejo, las capas de parenquima subepidérmicas, sufriendo transformaciones análogas a las de la suberización y apoyadas sobre los haces que abundan mucho en la zona periférica, forman una protección suficiente para sustituir a la corteza que tienen las dicotiledóneas.

En el corte transversal, un tallo de monocotiledónea presenta como disposición general, un círculo epidérmico rodeando un disco de parenquima, sembrando irregularmente de haces fibrosos-vasculares, que faltan o son muy raros en el centro y son más abundantes cuanto más cerca de la periferia. La fig. 415 señala la estructura del tallo de una *Dracaena*, y la fig. 416 es una sección del tallo de una palmera.

***FIGURA 415**

Estructura del extremo del tallo. - Como en las raíces, el ápice está en los tallos ocupado por un meristemo de donde proceden, en una primera diferenciación, los tejidos que entran en la constitución primaria del tallo. Este meristemo generalmente se diferencia desde luego en dermatógeno, de donde procede la epidermis, periblema, que origina la corteza, y pleroma, de donde deriva el cilindro central.

Crece, por lo tanto, el tallo por el extremo, pero, además, las células de los tejidos que se forman conservan durante algún tiempo la facultad de alargarse gradualmente, de tal modo, que la longitud de los entrenudos es tanto mayor cuanto más se alejan del ápice del tallo. Hay, pues, un crecimiento intercalar que falta en la raíz.

Fisiología del tallo. - La principal función del tallo es permitir

De transporte de los alimentos desde las raíces a las hojas y de éstas a aquellas. La circulación ascendente tiene lugar por el leño; el líquido que circula se llama savia ascendente. Para probar este hecho basta cortar transversalmente un tallo, secar a sección con papel secante, y se verán salir gotitas de savia por los orificios de los vasos.

Una segunda corriente existe por los vasos del líber, y aun

*FIGURA 416

Cuando es en muchos casos descendentes, no lo es en todas ocasiones, pues su dirección está regulada por el lugar en que han de consumirse las materias nutritivas que esta savia elaborada contiene.

Es además el tallo órgano de sostén y puede ser órgano de reserva; en efecto, en muchas regiones alcanza un desarrollo inusitado por la acumulación puede tener lugar en la corteza (capteas), en la médula (patata), en el líber secundario (zanahoria), etc.

Yemas. - Los tallos se encuentran vestidos de hojas y en la axila de éstas se hallan normalmente unos órganos rudimentarios de cuyo desenvolvimiento resulta la ramificación del tallo y que reciben el nombre de yemas. Las yemas anormales, que aparecen en cualquier punto de los ramos de vegetación avanzada, como en los troncos de varios años, se llaman adventicias.

En el centro de toda yema hay una especie de cono truncado que es la futura rama; a los lados del cono se ven replegadas las hojas; exteriormente, la yema se halla recubierta de escamas duras, secas, parduscas, colocadas unas sobre otras como en una alcachofa pequeña; las escamas protegen a los órganos interiores y,

Una vez cumplida su misión, caen; a veces son lanosas (lantana) o están recubiertas de un barniz resinoso que las hace impermeables y malas conductoras de calor (chopo).

Hay yemas foliíferas, de cuyo desenvolvimiento solo resultan hojas; las hay floríferas y las hay mixtas, de las que derivan hojas y flores.

Los tallos subterráneos tienen yemas que no se abren sino cuando se han alargado lo suficiente para salir fuera de la tierra, como sucede en los espárragos; estas yemas reciben el nombre de triones.

Se llaman bulbillos las pequeñas yemas que pueden desprenderse de la planta madre y reproducirla si caen en tierra; tal sucede con las que nacen en las axilas de las hojas del *Lilium bulbiferum* y en el lugar de las flores en muchos ajos.

Los desarrollos de las yemas pueden dar lugar a la reproducción de la planta en muchos casos; en esto se fundan los procedimientos conocidos con los nombres de estaca, acodo e injerto.

Ramificación.- Naciendo las yemas con regularidad en la axila de las hojas, si todas llegaran a desenvolverse, la ramificación de los tallos sería regular, obedecería al plan mismo que regula la posición de las hojas. Ya ocurre este caso en muchas plantas, pero lo ordinario es que aborten muchas yemas y las ramas nazcan sin orden.

Las ramas tienen la misma estructura íntima que el tallo; muchas veces adquieren mayor desenvolvimiento que el eje primitivo y es difícil reconocer este.

Las ramas pueden sufrir modificaciones que las desvíen del tipo normal; se transforman a veces en espinas o en zarcillos.

Las espinas son órganos duros, rígidos, leñosos, que no deben confundirse con los pelos rígidos que tienen algunas plantas, no con los aguijones, que son órganos de naturaleza cortical y se desprenden fácilmente. Las verdaderas espinas son ramas atrofiadas y no pueden separarse sino desgarrando los tejidos; a veces llevan hojas (espino majuelo)

Los zarcillos son también ramas modificadas. Reciben tal nombre ciertos órganos de las plantas sarmentosas o volubles que sirven de sostén arrollándose a los objetos próximos. El zarcillo nace

De ordinario puesto a la hoja; se ramifica a veces y aun lleva pequeñas hojas; puede también proceder de hojas modificadas.

HOJAS. Son órganos generalmente planos y verdes, en cuya axila brotan las yemas; sufren modificaciones numerosas. Una hoja típica consta: del limbo, parte plana y verde, y el peciolo, parte que une el limbo al tallo. Indicaremos las particularidades más salientes de la forma y estructura de ambas partes de la hoja.

*FIGURA 417

Peciolo. Puede faltar, y en este caso las hojas se llaman sentadas (adormidera, fig. 417, caléndula); es muy corto en ciertos casos (avellano, olmo) y en otros muy largo (ninfea, algunos geranios, fig. 418); algunas veces el limbo de atrofia y queda la hoja reducida al peciolo (*strelitzia juncea*, *eringium bromelioefolium*).

Se halla con frecuencia ensanchada la base del peciolo, lo suficiente para proteger la yema que ha de brotar en la axila; a veces se forma una vaina que envuelve a la yema axilar (perejil, hinojo, tapsia) o que se aplica al tallo recubriéndolo (trigo, cebada); en este último caso la hoja se llama envainadora.

En la base del peciolo suelen tener muchas plantas unas láminas foliáceas que reciben el nombre de estípulas, se hallan soldadas mas o menos a los lados (rosal) o se sueldan entre sí (astragalus) o son libres (geranio, nogal); a veces parecen un par de hojuelas (guisante⁹ y en algunos casos es la única parte foliar que resta, pues el limbo aborta y el peciolo se transforma en un zarcillo (lathyrus aphaca); en el pensamiento tiene casi el tamaño de las hojas (fig. 419). Son las estípulas susceptibles de modificaciones; en el grosellero se convierten en espinas, en el melón pueden transformarse en zarcillos (fig. 420). La llamada lígula de las gramíneas, escama delgada, transparente, situada entre la vaina y el limbo, es también una estípula. Se desarrollan estos órganos antes que la hoja y en algunas plantas caen cuando la hoja se desenvuelve.

**FIGURA 418

*FIGURA 410

*FIGURA. 420

En la rubia son del mismo tamaño, forma y estructura de las hojas; solo se distinguen por carecer de yema axilar.

Por la forma, el peciolo puede ser cilíndrico (capuchina), semicilíndrico (grosellero), acanalado (llantén), comprimido en un plano perpendicular al del limbo (chopo); el aplastamiento puede ser tal que se forme una expansión vertical de apariencia foliácea, a la que se denomina filodio (guisantes de olor, acacia heterophylla). Aun llevando al extremo el limbo, puede el peciolo arrollarse (capuchina, clematis) presentarse comprimido y foliáceo en el mismo plano del limbo y articulado

Con este (naranja); puede formar un filodio horizontal (lathyrus), se fistuloso (calabaza) o presentar abultamientos irregulares vacíos (castaña de agua), o un abultamiento interiormente esponjoso (pontederia), etc.

Examinando el peciolo en un corte transverso, aparece envuelto una epidermis que ofrece los mismos caracteres de la del tallo.

El interior está ocupado por un parenquima entre cuyas células hay meatus que se convierten en canales aeríferos en las plantas acuáticas (fig. 421); este parenquima sirve de ganga a los haces líbero-leñosos. Los haces no se sueldan ni se ramifican; de ordinario están muy próximos formando un arco muy abierto y cuya cavidad se halla hacia la parte superior del peciolo; no son todos del mismo tamaño: los más pequeños ocupan los extremos del arco, el mayor es el haz inferior y medio. De la orientación y disposición de los haces resulta que el peciolo solo es simétrico con relación a un plano, el que divide en dos mitades iguales el haz medio inferior. En el peciolo aparecen, en su posición normal, el periciclo y el endoder.

LIMBO. En la expansión membranosa de las hojas distínguense la base, el vértice y los bordes, que presentan forma y modificaciones diversas; éstos además surcada por nerviaciones; al nervio que cruza el limbo desde la base al vértice se le llama nervio medio o principal, y a las hojas que le tienen solo se les llama uninervias (pino, abeto); si existen varios nervios paralelos, las hojas se llaman rectinervias (gramíneas); del nervio medio salen a veces varios secundarios más o menos perpendicularmente y entonces la nerviación es penninervia (fig. 422); si hay varios nervios principales

Que divergen desde la base, las hojas reciben el nombre de

*FIGURA 422

Palminervias (vid, falso plátano, geranio, fig. 418). La disposición penninervia es la mas frecuente.

*FIGURA 423

Respecto al peciolo, puede el limbo estar colocado de dos maneras diferentes: o en el mismo plano, en cuyo caso el nervio es continuación del peciolo, o en un plano perpendicular, y en este caso se llaman las hojas peltadas o abroqueladas (capuchina, fig. 423).

Si las hojas son sentadas y rodean por su base el tallo, se llaman abrazadoras (adormidera, figura 417, cerraja); cuando el tallo parece atravesar el limbo, de llaman perfoliadas (*Bupleurum perfoliatum*); suelen también

Soldarse los limbos de dos hojas sentadas, opuestas, y aparecen como una sola perfoliada (cardencha, madreSelva, fig. 424)

La forma general de los limbos es muy variable: oval (bonetero, peral), lanceolada (olivo, melocotonero) orbicular (malva), arriñonada (hiedra terrestre, árbol del amor), acorazada (judía) espatulada (margarita), sagitiforMe (acederila), alabradada (aro), etc.

*FIGURA 424

*FIGURA. 425

El contorno del limbo puede ser entero (lila, azucena), denticulado (peral, majuelo lampiño), dentado (cerezo), aserrado (ortiga), festoneado (violeta, hiedra terrestre), espinoso (acebo, encina).

El limbo se puede presentar hendido, lobado o partido, relacionándose estas divisiones con la nerviación; así hay hojas palmadonado-partidas o pinnatífidas (escarola); las hay también bipinnatífidas (cicuta, hinojo). Varios de estos casos representan las figuras 425, 426, 427 y la 41

En una misma planta, la forma de las hojas puede variar mucho con la edad o según la posición que ocupan. Son muchas las especies en que las hojas de la base difieren mucho de las terminales; en las plantas acuáticas, las hojas sumergidas son bien distintas de las que se extienden en el aire.

Se denominan hojas compuestas aquellas que tienen un peciolo general o raquis, sobre el que se articulan pequeños peciolos parciales que sostienen hojuelas secundarias o folíolos; este género de hojas puede referirse a dos tipos principales: o bien los peciolos parciales se articulan al extremo del peciolo general y en este caso se denominan palmado compuestas (trébol, altramuz, castaño de indias) o los folíolos vienen a estar dispuestos a los lados del peciolo general, de un modo regular y por pares (acacia, algarrobos) y las hojas son pinnado-compuestas; pueden los folíolos ser a su vez compuestos y la hoja resulta entonces bipinnado-compuesta. Si al extremo del peciolo general hay un solo folíolo, la hoja se llama imparipinnada; si queda un par de folíolos, se denomina paripinnada.

*FIGURA 426

*FIGURA. 427

La disposición general de los elementos histológicos en el limbo de la hoja es la siguiente: 1º, capa superior de la epidermis, generalmente sin estomas; 2º, una capa de células clorofílicas alargadas, dispuestas perpendicularmente a esta epidermis, que se denomina por su aspecto empalizada (fig. 428); 3º, varias capas de células verdes también, pero cortas y de forma variada, que dejan entre sí grandes huecos o lagunas llenas de aire 4º, la red fibroso-vascular cuyos nervios se distribuyen por la anterior, 5º, la epidermis inferior, rica en estomas.

Las nerviaciones están formadas por la distensión de los haces del peciolo en el parenquima del limbo; los nervios gruesos tienen

Casi la misma estructura que el peciolo; los menos gruesos se hallan constituidos por un haz libero-leñoso que tiene el leño vuelto hacia la cara superior y el líber hacia la inferior, rodeado a lo sumo por una capa de periciclo y otra sencilla de endoderma; a medida que los nervios se adelgazan, el líber disminuye y acaba por desaparecer, de modo que el haz de los nervios mas finos es solamente leñoso.

*FIGURA 428

Cuando el parenquima presenta los dos tejidos que hemos indicado, la empalizada y el parenquima con lagunas, se dice que es heterogéneo o bifacial. Pero hay hojas en que todo el parenquima ofrece la misma estructura; hay además en esta ocasión estomas en la epidermis de ambas caras; en algunos casos todas las células parenquimatosas contienen clorofila, en otros esta sustancia esta localizada en las porciones mas superficiales del parenquima, la parte intermedia se halla ocupada por

*FIGURA 429

*FIGURA. 430

Células incoloras que encierran un jugo acuoso o mucilaginoso (aloes, ágave); en todas estas ocasiones el parenquima se llama homogéneo o céntrico.

Hay hojas cuyo parenquima tiene gran espesor (aloes); las hay en que esta reducido (zosteras) y puede desaparecer (elodea), quedando el limbo reducido a las dos epidermis y los nervios

Las figuras 429, 430, 431, 432 y 433 representan tipos distintos de estructura foliar tomados en plantas de diferentes familias.

Transformación de las hojas. Hemos dicho que en una misma planta varían mucho las hojas; se ofrecen, en efecto, casos en que

*FIGURA 431

Un solo pie presenta todas las modificaciones desde la forma sencilla a la mas complicada. Las hojas próximas a las flores cambian tanto que reciben el nombre especial de bracteas.

Las bracteas son las expansiones foliares que forman parte de las inflorescencias (salvina, zanahoria), las que rodean al conjunto de flores llamado cabezuela o flor compuesta (dalia, caléndula, manzanilla), las que adornan la base del cáliz (clavel, malva) asemejando

A veces un cáliz doble, las que coloreándose rodean flores poco notables y hacen gran papel en la ornamentación (flor de la Pascua, Bougainvillea), las que envuelven a las flores hasta su desarrollo (espata del arco, del ajo, cebolla, cala, etc.), y las que forman tegiendo a los órganos reproductores (trigo, cebada).

Así como es insensible el paso de la hoja formal a la bractea, lo es de la bractea a los foliolos de las envolturas florales y a los mismos órganos reproductores. Este hecho, el de que todas las partes de la flor provienen de transformaciones de las hojas, es hoy aceptado por todos y fue por primera vez dado a conocer por Goethe

*FIGURA 432

Las hojas se transforman, adaptándose a funciones especiales, de muy diversos modos. Ya hemos indicado que pueden convertirse en zarcillos o en espinas. Las primeras que se desenvuelven en el embrión, los cotiledones, son también las hojas especiales, a veces convertidas en depósito de sustancias alimenticias. Las hojas crasas, las que recubren los bulbos, las que protegen a las yemas, las que tienen el limbo móvil sobre el peciolo, las de las plantas insectívoras, en otro lugar (tomo I) citadas, etc., etc., tienen formas que implican gran modificación del tipo primitivo. Sobre todas merecen mencionarse las llamadas ascidias de las *Nepenthes* (fig. 434). *Sarracenia* y *Cephalotus*; son odres jarras, llenas generalmente de líquido, que proceden de la transformación del peciolo o del nervio medio de la hoja y quedan cerradas por un opérculo que es el limbo o un aparte de él.

Duración de las hojas. La misión de estos órganos es transitoria y por lo tanto se renuevan de ordinario cada año; cuando la

Planta es anual, se desecan las hojas con los tallos y raíces; si la especie vive mas de un año, las hojas caen cuando ya han desempeñado su misión, emigrando a la parte de planta que sobrevive todos los principios vitales que pueden hacerlo y yendo el resto al suelo para servir de abono.

Muchos vegetales conservan sus hojas durante el invierno y no caen sino cuando han aparecido otras; así la envoltura foliácea es permanente (olivo, encina, boj, bonetero, acebo), pero en el suelo

*FIGURA 433

Bien se ve que van desprendiéndose las hojas mas antiguas a medida que las nuevas ocupan su lugar. Las plantas en que esto no ocurre pasan por un periodo de desnudez, que es hijo del clima, puesto que hay especies que tienen hojas permanentes en un país y caedizas en otro mas frío; así, la vid en nuestro país es de hojas persistentes. Pueden decirse que el número de plantas leñosas de hoja permanente disminuye del ecuador al polo.

La caída de las hojas se produce por la formación de una capa de corcho en la base de la hoja, que la aísla de los tejidos vivos del interior y determina su muerte; los fuertes vientos y los cambios atmosféricos con que se inicia el invierno, rompen la frágil unión de las hojas del tallo y el que fue mando verde que cubría el

Árbol en el período de su mayor actividad, se convierte en amarillenta alfombra bajo la cual se defienden del frío las plantas mas humildes.

FILOTAXIA. No nacen las hojas arbitrariamente en cualquier punto del tallo, se hallan colocadas según leyes fijas; del estudio de estas leyes se ocupa la filotaxia.

Pueden reducirse las disposiciones filotáxicas fácilmente a dos grupos: uno en que los puntos de inserción de cada hoja se hallan a diferente altura en el tallo, y otro en que dos o mas hojas están insertas a igual altura formando un verticilo. En el primer caso las hojas se dice que están alternas (fig. 435) y en el segundo verticiladas (figura 436). El nombre de alternas, en sostenido propio, corresponde solo a las hojas situadas alternativamente a uno y otro lado de la rama, pero se usa también para designar los casos en que ocurre aproximadamente esto, dejando el nombre de esparcidas para todas las demás no verticiladas.

*FIGURA 434.

Si en una planta de hojas alternas se fija un hilo en el punto de inserción de una hoja y se hace pasar este hilo por el punto de inserción de la más próxima, luego por el de la inmediata a la segunda, y así sucesivamente recorreremos el tallo de alto a bajo o viceversa, el hilo quedará arrollado al tallo formando una espiral,

Lo que indica que los puntos de inserción de las hojas sobre el tallo están dispuestos en una línea espiral.

Si suponemos un tallo colocado verticalmente y, a partir de una hoja determinada, recorremos esta espiral en sentido ascendente hasta llega a una hoja que tenga su punto de inserción en la misma línea vertical que aquella de la cual partimos, y si hemos contado el número de vueltas que esta porción de espiral contiene, y el número de hojas que en ella están insertas, colocando ambos números respectivamente como el numerador y el denominador de un quebrado, habremos conseguido representar por una fórmula la disposición de las hojas sobre el tallo. Esta expresión aritmética de llama ciclo.

La disposición de las hojas, por regla general constante en cada especie, expresada de este modo, no ofrece todos los términos posibles, sino que las fracciones filotáficas tienen entre sí relaciones que las agrupan formando series, en cada numerador es la suma de los dos numeradores anteriores y el denominador igual también a la suma de ambos denominadores. Así, casi todos los ciclos corresponden a las fracciones de la siguiente serie:

*AQUI VAN UNAS FRACCIONES

*FIGURA 435

*FIGURA. 436

Y casi todos los demás que pueden presentarse pertenecen a esta otra serie formada también según la ley enunciada anteriormente:

AQUI VA OTRAS FRACCIONES

Ejemplos hay que compruebas estos:

*AQUI HAY FRACCIONES.

La disposición $\frac{1}{2}$ se denomina dística; la $\frac{2}{5}$ es la mas común y recibe generalmente el nombre de quincuncial.

Esta ley de la distribución de las hojas sobre el tallo es de importancia, porque la colocación de las hojas depende la de las ramas, flores y frutos, órganos que en muchos casos aparecen también dispuestos con regularidad alrededor de un eje. A veces el ciclo es distinto sobre el eje primitivo y sobre los ramos, como sucede en el nogal y en el olmo, cuyo eje. A veces el ciclo es distinto sobre el eje primitivo y sobre los ramos, como sucede en el nogal y en el olmo, cuyo eje presenta un ciclo $\frac{2}{5}$ y sus ramos $\frac{1}{2}$

Cuando las hojas están muy próximas (siempreviva, alcachofa, pinsapo), la espiral que pasa por todas (espiral generatriz) no se percibe fácilmente y se notan en cambio otras espirales secundarias que van de derecha a izquierda (dextrosas) y de izquierda a derecha (sinistrosas). Las espirales generatrices también pueden ser dextrosas y sinistrosas.

Fisiología de la hoja. Son las hojas el órgano absorbente de los gases atmosféricos; en el interior del parenquima, a favor de la clorofila, tiene lugar la asimilación del carbono; sus células disponen de una actividad y un poder químico inusitados. Por las hojas absorbe la planta oxígeno, en la función respiratoria; absorbe ácido carbónico, mediando la acción de la luz, para luego asimilar el carbono; exhala el agua en estado de vapor. La respiración, la asimilación del carbono, la transpiración y la clorovaporización son, pues, funciones que cumplen las hojas.

Pueden, además, estos órganos convertirse en depósitos de materiales nutritivos; cumplen en otras ocasiones la misión de órganos protectores, de órganos de fijación, y se adaptan, según antes hemos visto, a otras funciones especiales.

II.- APARATO REPRODUCTOR.

FLOR EN GENERAL.- Lo que el vulgo distingue con el nombre de flores no es en realidad lo que con este nombre designa el botánico; flor, en la aceptación vulgar, es un órgano compuesto de hojuelas coloreadas que le dan atractivo y le convierten en objeto de adorno; la flor, para el botánico, está constituida por todas las formaciones foliares que contribuyen en una medida cualquiera a la formación del fruto; lo de menos, para el hombre de ciencia, son las envolturas coloreadas que busca el vulgo: la verdadera flor está representada por los órganos sexuales, los estambres y pistilos; las envolturas pueden desaparecer por completo.

Una flor típica (figs 437 y 43) está compuesta de cuatro clases de órganos, generalmente dispuestos en otro tantos verticilios: cáliz, corola, estambres y pistilos. Así encontraremos formadas las flores del alhelí, el clavel, la rosa, el almendro y tantas otras. Los dos primeros órganos constituyen lo que se llama el perigonio, los dos últimos son los órganos reproductores; los estambres forman el androceo y el pistilo o pistilos el gineceo. Cuando hay una envoltura floral (cáliz o corola), la flor se dice que tiene perigonio sencillo (azucena, tulipán). Si solo existen estambres, la flor es masculina, si pistilos, femenina; si ambos órganos, hermafrodita.

Sostiene a la flor generalmente una rama especial que se destaca de las otras partes de la planta y se denomina pedúnculo floral. La extremidad de este pedúnculo se ensancha a veces formando lo que se llama el tálamo o receptáculo (adormidera, naranjo, peonia), en el cual se insertan los diferentes verticilos florales.

Si el pistilo ocupa la cima, y bajo él, en derredor, quedan insertos los demás órganos, la inserción se llama hipogina; dentro de este caso puede ocurrir que los verticilios estén en contacto o que el crecimiento del eje permita reconocer la distancia entre unos y otros, ya sea entre el cáliz y la corola (colleja, jabonera), ya entre

Esta y los estambres (pasionaria), ya entre estos y el pistilo (labiadas, adormidera), o entre los pistilos cuando hay varios en una misma flor (adonis, magnolia). Se llama la inserción perigina (alrededor del ovario), cuando el tálamo es plano o poco cóncavo, el pistilo ocupa el centro, y en su derredor, al mismo nivel casi, se insertan los otros verticilos florales (cerezo, almendro, potentilla); en este caso puede también prolongarse el eje entre los pistilos (fresa, zarzal). Si el receptáculo tiene forma de copa y se suelda con el pistilo situado en su interior, los verticilos insertos en los bordes de la copa quedan por encima del ovario y entonces la inserción se dice epigina (peral, manzano, membrillo, granado).

***FIGURA 437**

Las partes o foliolos de que está compuesto el cáliz se llaman sépalos, y los foliolos de la corola pétalos.

Los estambres constan de un hilito o filamento que soporta una urna de forma variable, llamada antera; el pistilo se compone de una caja en la base, que es el ovario, prolongada en un filamento, el estilo, cuya terminación ensanchada recibe el nombre de estigma. En las monocotiledóneas el perigonio, aun siendo doble, se conceptúa como sencillo porque las piezas son iguales y se les denomina tépalos.

***FIGURA 438**

Son muchas las relaciones numéricas entre las diferentes piezas de la flor. Ocurre a veces, sin que esto se lo mas frecuente, que todos los verticilos constan del mismo número de piezas: dos (circoea), tres (orodeas), cuatro (isnardia palustris), cinco (murajes). El número uno es poco frecuente; se conocen algunos casos de un solo estambre (valeriana roja), y muchos de un pistilo (almendro). Con frecuencia el cáliz y la corola tienen igual número de piezas; este hecho es mas raro entre aquellos y los estambres y rarísimo entre esos y los pistilos. Es también muy frecuente que alguno de los verticilos tenga número doble de partes que los otros

Por estar formado de dos ciclos; el andróceo con frecuencia consta de tres, cuatro o mayor número de ciclos.

El número cinco y sus múltiples son frecuentísimos en las dicotiledóneas; el cuatro y múltiplos caracterizan a las monocotiledóneas. A continuación, copiamos algunos datos concretos.

*AQUI VA UN ESQUEMA

Conviene tener en cuenta que estos datos son los normales, que la atrofia o el aborto producen alteraciones en muchas flores, especialmente en las cultivadas.

Hay de ordinario en las flores una regularidad manifiesta en la posición de las diferentes partes; generalmente, el punto de inserción de un pétalo corresponde a la mitad de la distancia entre dos sépalos y entre dos estambres; el ovario ocupa el centro de la flor. Esta regularidad desaparece cuando uno de los verticilos florales aborta o cuando constan los verticilos de dos ciclos cada uno.

Para que la flor sea regular es necesario que todos los verticilos tengan el mismo centro, ocupado por el ovario, y consten del mismo número de partes iguales y simétricamente dispuestas.

*FIGURA. 439

*FIGURA. 440

*FIGURA. 441

De ordinario, todas las flores, en estado rudimentario, en el capullo, son regulares y la disimetría se produce cuando estas partes se desenvuelven; hay, no obstante, flores irregulares de nacimiento, como por ejemplo las de la balsamina. La irregularidad hace que adquieran formas muy caprichosas las flores de algunas plantas; puede ser también hija de causas accidentales.

Una flor puede ser simétrica y no ser regular. De todas estas cuestiones nos dará mas clara idea el estudio de cada uno de los verticilos florales.

Para representar las flores nos valemos de diagramas, figuras esquemáticas del corte transversal de una flor, destacándose en su sección cada una de las partes que le constituyen. Como no siempre puede un corte transversal pasar por las partes de los distintos verticilos, los diagramas figuran ser la proyección, en el plano transversal que corta por su mitad al ovario, de todas las partes de la flor. Estos diagramas se trazan por regla general teóricamente. Nada mejor que la observación de numerosos diagramas

Nos puede dar idea de las relaciones de todo género que entre sí guardan las diversas partes de la flor (figs. 439, 440 y 441).

Hemos dicho que la flor se caracteriza como aparato reproductor por la presencia de estambres o pistilos, o de ambas clases de órganos. Así, las flores pueden ser masculinas, femeninas o hermafroditas; existen también flores neutras, en que se desarrollan extraordinariamente las envolturas florales y abortan los estambres y pistilos; por el cultivo se logra esto en muchas flores de adorno (hortensia, mundillo, camelia).

*FIGURA 442

Las plantas que tiene las flores unisexuales y en un mismo pie existen masculinas y femeninas, se llaman monoicas (ricino, castaño, nogal, pino, calabaza). Plantas dioicas cuando hay en la misma especie aparatos vegetativos que solo producen flores masculinas y otros aparatos vegetativos que producen flores femeninas; bien conocido es el caso de dioecia que presenta la palmera de nuestro país; la presentan también el cáñamo, la mercurial, los chopos, el lúpulo, el sauce, etc. Polígamas son las plantas que en el mismo aparato vegetativo reúnen flores hermafroditas y flores unisexuales (arce, higuera). En los fresnos se ofrece un caso que puede considerarse como de triocia, pues mientras unos pies son hermafroditas, otros, por efecto de aborto, resultan únicamente masculinos o femeninos.

INFLORESCENCIA.- Hay plantas que solo poseen una flor, como sucede en el tulipán; las hay que tienen muchas flores, pero estas nacen aisladas en la axila de las hojas, o formando un verticilo (*lamium album*). Mas comunmente las flores están colocadas en ramas especiales y forman, con brácteas o no, un conjunto que recibe el nombre de inflorescencia.

En las inflorescencias mas complicadas hay un pedúnculo o eje principal, que es la prolongación del tallo o una rama, y ejes secundarios que son ramificaciones del principal y que a su vez pueden ramificarse.

Suelen clasificarse las inflorescencias en dos grandes: definidas, cuando la yema terminal del eje primario da lugar a una flor; indefinidas, si el eje primario en una yema folilífera o

Mixta, se prolonga indefinidamente y las flores nacen tan solo sobre los ejes secundarios.

Entre las inflorescencias indefinidas son los más frecuentes los siguientes tipos: espiga, cuando el eje primario, mas o menos largo, lleva un número indefinido de flores sentadas (llantén, fig. 442); amento, si la espiga lleva flores solo de un sexo (nogal, abedul, fig. 443, castaño, sauce); cono, cuando el amento es corto y cónico (lúpulo); espádice, en el caso en que existan flores femeninas en la parte inferior (aro, fig. 444, cala); umbela, cuando los ejes secundarios parten todos de la terminación del primario y se separan divergentes como las varillas de un paraguas (ajo, zarzaparrilla, hiedra); cabezuela, si las flores todas están sentadas en el ápice del eje primario, mas o menos engrosado, y forman por su conjunto una flor compuesta rodeada de brácteas (girasol, dalia, manzanilla); sicono, cuando el receptáculo se excava formando una cavidad dentro del cual quedan encerradas las flores las flores (higuera); racimo es toda inflorescencia cuyas flores están situadas al extremo de ejes secundarios que tiene próximamente la misma longitud y nacen a lo largo del eje primario, en todas direcciones (grosella, agracejo, fig. 445); corimbo, si los ejes secundarios son desiguales, los inferiores mucho mas largos que los superiores, de manera que las flores insertas en la extremidad quedan próximamente a la misma altura (peral, fig. 446)

*FIGURA 443

*FIGURA. 444

Todas las citadas son inflorescencias simples que en muchas plantas se combinan, resultando formas mucho mas complejas. Así existen espigas compuestas de espigas (trigo, cebada); umbelas compuestas de umbelas (hinojo, fig. 447, perejil, zanahoria); corimbos compuestos de otros (espino majuelo);

Corimbos compuestos de cabezuelas (crisantemo, milenrama); racimos compuestos de espigas, que es lo que se llama panoja (avena, fig, 448, poa). Estas inflorescencias compuestas resultan de que

*FIGURA 445

Los ejes secundarios presentan en su ramificación las mismas variaciones que los primarios.

Las inflorescencias definidas se suelen llamar cimas; la ramificación del eje primario en este caso puede ser dicotómica, corimbiforme, umbeliforme, escorpioidea, helicoidea, bípara, etc.

Las formas diversas que presentan las inflorescencias es un

Dato de importancia para la clasificación de las plantas; da nombre a determinadas familias (umbelíferas, compuestas, amentáceas).

Hay también algunas inflorescencias que pueden recibir el

*FIGURA. 446

*FIGURA. 447

*FIGURA. 448

Nombre de mixtas porque son definidas en una de las generaciones e indefinidas en la otra. Por ejemplo, el eje principal puede llevar un número indefinido de ejes secundarios que se ramifican formando cimas.

Las inflorescencias pueden distribuirse según la siguiente clave:

*CLAVE

* [CLAVE]

CÁLIZ. Cuando el perigromo es doble, la envoltura externa recibe el nombre de cáliz; forma este un ciclo de hojuela o de sépalos dispuestos en derredor del receptáculo. Aunque estas partes se colorean con apariencia de pétalos.

El cáliz puede ser rudimentario como ocurre en la vid, puede ser sencillo y doble (malvavisco); en este último caso, el ciclo externo, más o menos desarrollado, cuyas partes son siempre semejantes a los sépalos, recibe el nombre de cálculo.

*FIGURA 449

*FIGURA. 450

Los sépalos son brácteas un poco transformadas; derivan por tanto de las hojas y tienen anatómicamente la estructura de éstas. Pueden ser los sépalos libres, o pueden estar unidos en toda su extensión o en parte; en este caso el cáliz se denomina gamosépalo, en el primero polisépalo. Si están unidos solo en la base, el cáliz recibe el nombre de partido (fig. 449); si la unión es casi completa y los sépalos solo son libres en el extremo, se denomina dentado (fig. 450). A veces los sépalos están soldados en la base y las extremidades se hallan reunidas por una membranita transparente delicada (cáliz membranoso)

Puede ser el cáliz regular (clavel, malva), o irregular (rosa, salvia, acónico, alhelí)

Cae a veces cuando la flor se abre (caduco); tal sucede en el

Árbol y en la celidonia. En otras ocasiones persiste, solo se destruye cuando los estambres y los pétalos desaparecen y aun suele en algún caso quedar adornando el fruto (pera, manzana); si persiste y aumenta de volumen, se llama acrescente (alkkenge).

Los cálices gamosépalos ofrecen gran variedad de formas: son cilíndricos (clavel, primavera), ucreolados (beleño), vejigosos (colleja, alkekenge), labiados (saliva), espolonados (capuchinas), en forma de peonza (eucalipto)
*FIGURA. 451

COROLA. Verticilo interno del perigonio doble; sus foliolos se llaman pétalos, y aunque derivados de hojas, se diferencian bastante de éstas y de los sépalos; su textura es de ordinario delicada, sus colores brillantes; pueden a veces ser verdes (vid)

Por regla general, los pétalos son enteros, raras veces hendidos o partidos (lycnis, fig. 451); si la parte inferior es mas delgada, se llama uña (clavel) y a la parte ancha lámina. En las plantas que tiene perigonio simple, aun cuando las partes de este sean de aspecto petalóideo, no se les considera como verdaderos pétalos y se les llama tépalos (lirio, azucena, marciso, tulipán).

Los pétalos están separados o parcialmente unidos: en el primer caso son libres y la corola polipétala o dialipétala o simpétala. Si los pétalos se hallan soldados en la base, se dice partida.

Pueden ser también la corola regular o irregular, y respecto a las formas que en uno y otro caso tiene, anotaremos aquí las siguientes:

*FIGURA 452

Flores polipétalas regulares.

Cruciforme: con cuatro pétalos en cruz (alhelí, jaramago, fig. 452, rábano)

Aclavelada: cinco pétalos de uña larga, cuyas láminas se separan como los radios de una estrella pentagonal (clael, jabonera, colleja).

Rosácea: tres a seis pétalos si uña, dispuestos también en estrella (rosa sencilla, botón de oro, lino, jaras, fresa).

Liliácea: perigonio de seis sépalos aproximados en la base y divergentes luego (azicena, gamones, matacandil)

Flores polipétalas irregulares.

Papilionácea o eralmente mayor y se llama estandarte, luego dos laterales llamados alas casi rectos o libres, y los otros dos soldados o muy próximos forman

*FIGURA. 453

*FIGURA. 454

Una quilla, en cuyo interior se encuentran los órganos sexuales (remata macho, guisante de olor, habas, acacias de flor)

Anómala: bajo este nombre se reunene todas las demás polipétañas irregulares, aun cuando son muy diversas en su aspectp (pensamiento, violeta, acónito, figs. 453, 454 y 455, capuchina).

Flores gamopétalas regulares.

Embudada: con tubo cilíndrico y limbo en forma de campana invertida (tabaco, jazmín)

Tubulosa: tubo y limbo cilíndricos, pero este de mayor diámetro (simfíto).

Campanulada: tubo nulo y la corola se ensancha insensiblemente

Desde la base (campánula, fig. 456, dondiego, corregüela, campanillas).

Asalvillada (como una salvilla): un tubo cilíndrico y un limbo estrellado, perpendicular a él (bulgosa, fig. 457)

Enrodada (como una rueda): el tipo anterior reduciendo el tubo a un anillo (borraja, fig. 45, gordolobo)

Urceolada (en forma de orza): un limbo nulo sobre un

*FIGURA 455

*FIGURA 456

*FIGURA 457

Tubo inflado o vejigoso (brezos, madroño, jacinto silvestre, gayuba)

Flosculosa: limbo casi nulo sobre un tubo cilíndrico (flores del disco en el girasol, manzanilla).

Flores gamopétalas irregulares.

Ligulada o semiflosculosa: difiere de la anterior en que el tubo se ha hendido hasta la base, quedando una lámina plana o curva y más o menos dentada en su extremo (achicoria, amargón, dalia).

Labiada: limbo dividido transversalmente en dos partes o labios; la superior formada por dos pétalos reunidos casi hasta el ápice y la inferior por tres soldados más o menos completamente, pero pudiendo reconocerse el medio de los tres inferiores, que es de ordinario mayor (salvia, ortiga muerta, romero, madre selva).

Personada: con labios muy aproximados y abertura cerrada por un repliegue saliente llamado paladar (boca de dragón, fig. 459, linarias)

Digitaliforme: embudo irregular con dientes desiguales (digital, fig. 460, bigonia).

Sufre con frecuencia variaciones la forma de las corolas por la

*FIGURA 458

*FIGURA 459

*FIGURA 460

*FIGURA 461

Aparición de escamas en la unión de la uña con la lamina en cada pétalo; estos apéndices llegan a veces a adquirir gran desarrollo en las corolas gamopétalas, formando escamas tan pobladas de pelos que parecen pinceles y cubren los estambres (ancusa), o adquiriendo

Aspecto petaloide (asclepiadeas) o soldándose para formar sobre el limbo de la corola lo que se llama corona o tacita (adelfa, narciso, fig. 461)

La corola sirve en muchos casos de medio defensor de los órganos reproductores, no es, sin embargo, esta su principal misión.

En otro lugar hemos dicho que se dividen las plantas por el medio de transporte del polen que emplean, en anemófilas y entomófilas, y hemos advertido que las flores de las primeras no tienen corola de vivos colores y elegantes formas, sino que pueden pasar desapercibidas; en cambio las plantas entomófilas suelen tener flores brillantes y aromáticas; las corolas, pues, desempeñan la importante misión de atraer a los insectos, favoreciendo la fecundación cruzada.

*FIGURA 462

A esta función trascendental se adaptan de tal manera las corolas que adquieren los colores y formas más atractivos y más favorables; por ser grandes y vivos los tonos, atraen de lejos a los insectos; la forma curiosa de las labiadas, de las orquídeas, de las bogonias y de tantas otras plantas obliga al insecto a esfuerzos y equilibrios, durante los cuales se carga de polen. Una de las disposiciones más notables es la que ofrecen las corolas de la *Aristolochia clematitis* (figs. 462 A y B); su color amarillo hace que sean visibles a larga distancia; la forma es de largo tubo (r), con ancha boca inclinada y una ampolla terminal inferior (k), colocada sobre el ovario (kf) que encierra los estambres y el estigma, forman aquellos una masa hexagonal, carnosa, que lleva el estigma en su parte inferior (n) y lateralmente las anteras (a); el tubo (r) está tapizado interiormente de pelos cuyas puntas están dirigidas hacia abajo. La fecundación

Tiene lugar por medio de pequeños dípteros, uno de los cuales aparece en A; penetran estos insectos con facilidad, puesto que los pelos no impiden la entrada; cuando quieren salir se encuentran aprisionados por la barrera de puntas que los pelos ofrecen; entonces van de un lado para otro buscando salida y el polen que llevan pagando cae sobre el estigma del fondo; cuando el estigma esta fecundado, se abren las anteras y llenan al insecto de polen; poco después de ocurrido esto, los pelos se caen y la corola que estaba erguida se vuelve péndula; el insecto aprisionado halla entonces fácil salida.

La vida de la corola suele ser corta; algunas se desprenden en cuanto se abren (vid, heléboro) lo general es que duren hasta terminada la fecundación; en algunas orquídeas en que la defundación por los insectos se hace muy difícil, la corola vive mucho tiempo y lograda su misión se deseca rápidamente.

*FIGURA 463

*FIGURA 464

*FIGURA 465

*FIGURA 466

Las flores en que los órganos sexuales abortan (hortensias, mundillos) permanecen frescas largo tiempo, igual que los florones estériles de algunas compuestas (azulejos); la acción prolongada de la luz intensa abrevia la duración de las flores, la oscuridad y medios apropiados la prolongan; el serrín de corcho es capaz de conservar las corolas muchísimo tiempo; es el medio en que se transportan a grandes distancias. Hay familias cuyos pétalos se desprenden con gran facilidad (rosáceas, cristáceas), mientras en otras, aun después de secas, no se desprenden (iridáceas, campanuláceas)

PREFLORACIÓN.- Se llama así la disposición relativa de las piezas florales de un mismo ciclo, antes de abrirse la flor; ofrece especial interés por lo que se refiere a la corola.

Las formas bajo las cuales se hallan los pétalos en el capullo son numerosas; citaremos solo las mas importantes.

Prefloración valvar; cuando los pétalos se tocan por sus bordes sin recubrirse (fig. 463)

Alternativa: cuando hay cuatro pétalos colocados por pares opuestos, de tal modo que los dos bordes de las dos piezas exteriores recubren los dos bordes de las hojas internas.

Contorneada: cuando los pétalos están dispuestos de tal manera que cada uno de ellos presenta un borde recubierto y otro recubriendo (fig. 464)

Quincuncial: cuando en una flor pentámera dos de los pétalos tienen los dos bordes recubriendo, otros dos pétalos ambos bordes recubiertos y recubriendo (fig. 465)

Induplicativa: si las partes contiguas se aplican unas a otras por su cara externa (fig. 466)

Reduplicativa: si las piezas contiguas se aplican por una porción de cara interna.

*FIGURA 467

*FIGURA 468

Vexilar se llama a la disposición especial de los pétalos en las flores amariposadas (fig. 467)

Colcear, la especial disposición de los pétalos en las flores personadas (fig. 468)

Convolutiva: cuando las piezas se envuelven por completo, como sucede en la magnolia.

A la prefloración se la conoce también con el nombre de estivación.

ESTAMBRES.- Son los órganos masculinos y constan de dos partes: el filamento y la antera; en el interior de esta se encuentra el polen, verdadero elemento fecundante. Estas partes se dividen muy bien en las flores que tienen los estambres libres de gran tamaño, en la época en que las anteras han llegado a sazón (amapola, azucena, azafrán)

Los estambres están unas veces insertos en el receptáculo, otras veces se sueldan con el cáliz con la corola. Por la inserción de estos órganos las flores se dividen en talamifloras, calicifloras y colorifloras.

Flores talamifloras son aquellas en que los pétalos, los sépalos, los estambres y el ovario se hallan colocados en el ápice del receptáculo (fig.469)

Calicifloras.- cuando el cáliz y el ovario se insertan sobre el receptáculo; en este caso el cáliz suele tener forma de copa y los pétalos y los estambres se insertan en los bordes de la copa (fig. 470)

*FIGURA 469

*FIGURA. 470

Corolifloras, cuando el cáliz, los pétalos y el ovario se insertan sobre el receptáculo y los estambres están adheridos a la corola (fig. 471)

El filamento suele ser cilíndrico, adelgazando en su extremidad superior, recto o curvo; es a veces nudoso (spermatophyta), engrosado cerca de la antera (diadelfa) o ensanchado en lámina petaloidea (ajos, gamones, ninfeas). Tiene color blanco o amarillento; raras veces oscuro (tulipán); en algunas mirtáceas de Australia los filamentos son de colores vivos que atraen a grandes distancias los insectos.

Cuando los filamentos todos están separados, se les llama libres (fig. 469); soldados si están unidos en la base o en toda su longitud, se sueldan no solo entre sí, sino también con la corola y con el pistilo.

Monadelfos son los estambres cuyos filamentos se sueldan en un solo cuerpo (malváceas, lino, naranjo=

Diadelfos cuando se sueldan los filamentos en dos cuerpos (la mayor parte de las papilionáceas, fumariáceas).

Poliadelfos cuando se sueldan en tres o mas cuerpos (cucurbitáceas). Este último caso resulta muchas veces aparente por ramificarse o dividirse las primitivas hojas estaminales, pero sin estar soldadas entre sí; ocurre esto con los estambres de algunas euforbiáceas, que se ramifican y llevan una antera en la terminación de cada una de las divisiones de último orden (ricino fig. 472); en algunas mirtáceas, en que los estambres son libres pero cada uno se

Divide en forma de umbela (eucalipto, mirto), y en las hipericíneas, en que los estambres primarios terminan en una cabezuela de anteras (hipericón, androsemo). En la monadelfia de las malváceas concurren ambas causas, pues los estambres son ramosos, y además las hojas estaminales primitivas, que son cinco, se sueldan formando un andróceo tubuloso en cuyo interior quedan aprisionados los pistilos.

De ordinario tienen todos los estambres de una flor la misma longitud; si corresponden a dos ciclos, es frecuente que los del uno sean mayores que los del otro. Entre los casos de desigualdad que merecen consignarse por constituir caracteres de gran fijeza, hay dos que han merecido nombres especiales: la didinamia, cuando hay cuatro estambres, dos más largos que los otros dos, y la tradinamia, seis estambres, cuatro largos y dos cortos.

*FIGURA 471

*FIGURA 472

Relativamente a la corola, la longitud de los estambres es muy variable; hay veces en que son más largos y asoman fuera de la flor (Fuchsia); otras en que son iguales (rosáceas, botón de oro), y los hay también cortos que solo son visibles desgarrando la flor.

El número de los estambres es también muy variable, pero constante en cada especie: tiene uno, el bleo y la valeriana roja; dos, el fresno, el romero, el olivo, el jazmín; tres, las juncias, la chufa, el lirio, el azafrán, las gramíneas; cuatro, el llantén, la ortiga, la rubia, la cardencha, las viudas; cinco, la borraja, el tabaco, el beleño, la madre selva; seis, las azucenas, el tulipán, el colchico, el junco; siete, el castaño de Indias; ocho, la ruda, el arce, las ongrarieas; nueve, el junco de flor; diez, el madroño y las cariofileas; doce o más, la reseda, las rosáceas, la siempreviva.

Pueden los estambres soldarse, no solo por los filamentos, sino también por las anteras; este caso es lo que se denomina singenesia (compuestas, violetas, pensamiento, balsamina). En alguna ocasión (lobelia) la soldadura es total, tiene lugar por los filamentos y las anteras a la vez. Si los estambres están soldados por el gineceo

El fenómeno se denomina ginandria; puede ocurrir que esta soldadura tenga lugar desde el principio (orquidáceas, aristolochiáceas) o que los órganos masculinos sean libres primitivamente y se suelden poco antes de la floración (asclepiadáceas)

Aunque por su forma difieren mucho de las hojas, los estambres son de naturaleza foliar, y puede seguirse en muchas plantas, paso a paso, la transformación de las hojas en órganos masculinos (fig. 473)

La estructura del filamento es muy sencilla; se encuentra al

***FIGURA 473**

Exterior una epidermis, debajo de un parenquima homogéneo y en el centro un haz libero-leñoso.

La antera se halla situada al extremo del filamento; representa al limbo de la hoja: su parte central recibe el nombre de conectivo y puede tener forma laminar separando las dos mitades de la antera (asclepiadáceas, aspocináceas) o aparecer como un travesaño recto, encorvado o anguloso, a cuyos extremos se halla colocados los lóbulos de la antera (salvia, tilo, mercurial); se prolonga a veces por encima de las anteras en una corta arista (asaro) o en un largo apéndice plumoso, como sucede en la adelfa.

La figura de las anteras suele ser simétrica por la forma, desarrollo y posición de los dos lóbulos; el conjunto es globoso (mercurial) o arriñonado (alquemila), o sagitifforme (lirio), flexuoso (curbitáceas), en forma de x (gramíneas, etc.). El color es blanquecino o amarillento intenso de las anteras se divisan a distancia los amentos masculinos del sauce.

En cada uno de los lóbulos que forman las anteras existen dos cavidades productoras del polen, que llevan el nombre de sacos polínicos; estos cuatro sacos quedan reducidos a dos en algunos casos (malváceas, asclepiadáceas) y aun reabsorbiéndose los tabiques resulta que al abrirse la flor existe tan solo un saco polínico (hiedra terrestre)

La estructura de la antera es distinta según este o no avanzado el órgano en su desenvolvimiento. Una antera joven, cuando es solo un mamelón, consta: de la epidermis, con estomas; un parenquima

***FIGURA 474**

Homogéneo; en el centro de haz libero-leñoso, constinuación del que tiene el filamento, que pertenece al conectivo y se halla en estado rudimentario. Un poco mas adelante aparecen en el parenquima cuatro puntis, situados por pares a cada lado del conectivo, que se diferencian, primero en una fila, después en una masa de células cuya membrana es espesa y el protoplasma muy refringente; son las células madres del polen. (Véase fig. 474). Al principio, estas células solo están separadas de la epidermis por una fila de otras, que se desdoblan y resultan por lo menos tres filas distintas: la primera, inmediata a las células madres del polen, la

Forman células cúbicas, amarillas, ricas en protoplasma, en aceite y en almidón; la segunda fila, la media, esta constituida por células aplastadas, y la externa, situada bajo la epidermis, presenta grandes células completas de almidón.

*FIGURA 475

Algún tiempo después, el núcleo de cada célula madre del polen se divide en cuatro núcleos (fig. 475) en derredor de los cuales se concentra protoplasma y se forma una membrana, resultando cuatro granos de polen en cada célula; las membranas de las células

*FIGURA 476

Madre se gelifican, los granos quedan en libertad en las cavidades que por esta gelificación se producen. La antera, llegado a este caso, posee cuatro sacos polínicos llenos de granos de polen (fig. 476).

El polen se nutre a expensas de los materiales encerrados en las dos filas de células interna y media de la antera, a las cuales se denomina capas nutricias; merced a esta nutrición, adquieren los

Granos su desarrollo definitivo; reabsorbiéndose las células nutricias, las dos cavidades de cada lado del conectivo comunican entre sí y la antera no presenta mas que dos compartimientos. En la fila externa se espesan las membranas de las células gracias al almidón que encierran, presentando las condensaciones formas espirales o la forma de una U, cuyas ramas se dirigen hacia afuera;

***FIGURA 447**

Esta es la que se llama capa fibrilla, que desempeña importante misión en la dehiscencia de la antera.

Pueden los gránulos de polen salir aglomerados en vez de aislados; en los onagrarias, brezos, etc., el grano de polen se compone de cuatro; en otras plantas se sueldan los granos cada 8, 16 o 32 (leguminosas-mimosáceas, fig. 447); en otras, todos los granos contenidos en cada saco polínico, reunidos por la materia viscosa que resulta de la gelificación de las membranas de las células madres, constituyen una masa polínica que termina inferiormente por un

Pie células (caudícola) cuyo extremo glanduloso se llama retináculo (orquidáceas, asclepiadáceas)

La dehiscencia de las anteras tiene lugar de muy diversos modos; generalmente se abren por una hendidura longitudinal que

*FIGURA 478

*FIGURA 479

Corresponde a los bordes de la hoja estaminal (azucena, lirio); otras veces por aberturas oblicuas (alerce), horizontales (mercurial); pueden abrirse también por poros superiores (polihala, azalea) o por ventallas que se abren (laurel, agracejo) o por un opérculo o tapadera, que, desprendiéndose, deja descubierta la parte superior. El grano de polen es de ordinario una simple célula esférica u ovoidal, de color amarillo, a veces rojo, azulado o blanco; la membrana suele desdoblarse en otras dos concéntricas: una externa que recibe el nombre de exina, curricularizada, poco extensible y adornada frecuentemente por láminas salientes, tubérculos (fig. 478), crestas, prolongaciones agudas que la erizan (fig. 479), pliegues o poros dispuestos de un modo constante en cada especie, y otra membrana interna llamada íntima, lisa y sumamente flexible y permeable (fig. 480).

*FIGURA. 480

Ciertas flores producen el polen en cantidad considerable; sucede esto especialmente en plantas anemófilas, de las que proceden verdaderas nubes de polen amarillento que caen a veces formando una lluvia que parece de azufre. Se ha calculado que una flor de Hibiscus producía próximamente 4.900 granos, una flor de diente de león (tarazacum) 243.600, y una flor de peonía 3.654.000.

El tamaño de los granos de polen varía desde 0,0075 milímetros

(ficus elastica⁹ hasta 0,20 milímetros (lavatera). El color es azul violado en los Epilobium, verdoso en la lisiquia roja, pardo azulado en la amapola; de ordinario amarillo, las formas son también muy variadas: cúbica en la Basella, esférica en el botón de oro, prismática triangular en el género Clarckia, poliédrica en la achicoria, como un grano de trigo en el palmito y la azucena, en forma de tonel en las polígalas, etc, etc.

*FIGURA 481

El contenido del grano de polen es un protoplasma muy denso, llamado fovila, que encierra, además del núcleo, sustancias alimenticias, almidón, aceites, etc. (véase la figura 481) cuando el gránulo ha llegado a su tamaño definitivo, el núcleo se divide en dos y entre los dos aparece un tabique en forma de menisco que separa una célula mayor y otra menor (fig. 482), esta es la que produce el tubo polínico cuando el grano se desenvuelve sobre el estigma del pistilo. En las angiospermas este tabique es de naturaleza albuminóidea, no llega a ser celulósico, como en las gimnospermas, y desaparece antes de la formación del tubo polínico, mientras en estas es permanente.

Muchas veces los estambres se convierten en masas celulares estériles, generalmente glandulosas, que reciben el nombre de estaminodios. No es cosa normal el que todos los estambres de una flor resulten estériles, pero la transformación de una parte de ellos es carácter de algunas flores. En los sedum y algunas otras crasuláceas hay siempre un ciclo interior de estaminodios glandulosos.

En las cannáceas todo el andróceo resulta estéril, excepto media hoja estaminal que queda con media antera. Las orquídeas tienen tres estambres y solo el superior es fértil; el ciclo externo de los dos que forman al androceo de las geraniáceas también está transformado.

*FIGURA 482

En las pasionarias son estaminodios los filamentos gruesos, no glandulosos y brillantemente coloreados que hay en la flor.

PISTILLO.- Los órganos femeninos de la flor constituyen el pistilo que también se denomina gineceo. Igual que los demás órganos florales, procede este de una hoja transformada, que recibe el nombre de carpelo (diminutivo de furto) y puede un pistilo constar de un solo carpelo (almendro, judía) o ser pluricarpelar y estar formado por dos (tabaco, tomate), por tres (lirio, ricino, tulipán), por cuatro (onagríneas) o por muchos (fresa, magnolia, botón de oro, zarzamora).

Los carpelos, cuando no pasan de cinco, si están libres, constituyen un verticilo regular, disposición que raras veces aceptan cuando son muchos (malva), pues en este caso el receptáculo se prolonga formando una columna semi-cónica, sobre la cual aquellos órganos se disponen en líneas espirales; tal sucede en la magnolia y en muchas ranunculáceas fig. 483). Pueden los carpelos estar completamente soldados de modo que parece existir uno solo y pueden reconocerse únicamente en un corte transversal (manzana, naranja, adormidera) por el número de cavidades o celdas interiores; sucede esto cuando son en corto número; otras veces, aunque estén soldados, se cuentan exteriormente (ricino, lirio) o quedan libres (espuela de caballero); tal ocurre en el caso de que sean muchos, como en la frambuesa, el anís estrellado, etc. En algunas

Ocasiones las hojas carpelares apenas se diferencian; conservan su forma, coloración y nerviaciones y llevan las semillas pegadas en los bordes (sterculia, fig. 484)

En un carpelo se distinguen generalmente tres partes: el ovario, el estilo y el estigma.

El ovario es la parte mas esencial, la que no falta nunca en toda flor femenina; lleva los huevecillos que fecundados se convierten en semillas y persiste después de desaparecer los demás órganos reproductores, convirtiéndose en lo que se denomina el fruto.

Ofrece el ovario la estructura de las hojas; la superficie exterior representa al envés de la hoja y la superficie interna presenta a la cara superior, se observan en efecto dos epidermis: la extrema con estomas y un parenquima clorofilico central o bifacial; cuando es bifacial las células en empalizada se hallan hacia la cara externa del ovario y por consecuencia hacia el envés de la hoja. En este parenquima se encuentran colocados los haces de las nerviaciones: una, que es la central, procede de la reunión de los bordes de la hoja; es sobre la que se insertan siempre las semillas y se halla próxima al eje de la flor; otra, que es la dorsal, corresponde al nervio medio de la hoja y está siempre mirando a los verticilos exteriores.

*FIGURA 483

El estilo es una especie de filamento que parte del ovario y está coronado por el estigma; el primero de estos dos órganos falta con alguna frecuencia; su longitud es muy variable. Nace el estilo casi siempre en el ápice del ovario, pero también arranca a veces de la base, cuando uno solo sirve a diferentes ovarios, en cuyo caso se llama ginobasico (borragíneas, labiadas). La forma del estilo puede ser tubular, cilíndrica o angulosa, raras veces foliáceas (iris). La superficie se halla con frecuencia cubierta de pelos abundantes y en la generalidad de los casos interiormente en hueco; está recorrido por un canal que atraviesa el tubo polínico para llegar del estigma al ovario. Cada ovario puede tener uno o varios estilos; en el primer caso el estilo es sencillo o ramificado y en este último cada rama lleva un estigma. Ordinariamente, cada carpelo lleva un

Estilo (fig. 485); este órgano es sencillamente una prolongación de la hoja carpelar.

Cuando el pistilo es monocarpelar sus dos bordes se aproximan y queda un canal interior. Entonces pueden observarse: una epidermis, un parenquima homogéneo mas o menos llenos de lagunas, y de ordinario un haz que es la prolongación del nervio medio de la hoja carpelar. Se pueden también hallar nerviaciones laterales.

*FIGURA 484

Cuando el ovario es gamocarpelar y los estilos son libres, cada uno aislado ofrece la estructura antes descrita. Pero si la soldura se extiende a los estilos, estos se unen casi siempre por los bordes, cualquiera que sea la forma en lo que hagan los carpelos, y así queda constituido un canal central único.

En el parenquima hállanse entonces tantos haces como carpelos hay en el ovario.

Tapiza el canal del estilo un tejido conductor que a veces lo obstruye por completo; los elementos que constituyen este tejido son muy característicos: células llenas de abundante protoplasma

*FIGURA 485

*FIGURA 486

*FIGURA 487

Granuloso, que encierra aceite, almidón o clorofila, con paredes gruesas, blandas y brillantes, siempre en vías de gelificación. Si la gelificación es completa, las células se disgregan y el canal queda expedito; sucede esto al paso del tubo polínico en muchos casos.

Cuando el estilo falta, el estigma se inserta directamente sobre el ovario. Tiene el estigma formas muy variadas. En el Asarum el estilo se divide en seis ramas (fig. 486) cuyos extremos se hallan cubiertos de pelos gruesos; cada una de estas partes velludas es un estigma; en las begonias cada una de las ramas del estilo lleva un estigma retorcido; en el lanten (fig. 487) el estilo es alargado y termina en un estigma que parece un pincel, está cubierto de pelos cortos y gruesos; en las gramíneas el estigma es plumoso (fig. 488); en los Triglochin está situado al extremo de un ovario triangular y constituido por un gran número de pelos que irradian en todas las direcciones a partir del centro. De ordinario es redondeado, pero puede ser ovoideo (pasionaria), embudado (agracejo, primavera), semilunar (fumaria), en forma de copa (polígala), constituido por dos láminas sensibles que se aproximan cuando las hiere un cuerpo extraño (mímulos), por filamentos conoideos (azafrán), o cilíndricos arrollados en espiral (croton), o erizados de papilas (fig. 489), etc.

*FIGURA 488

Fórmase el estigma por la expansión del tejido conductor; las células epidérmicas de este órgano de ordinario se transforman en papilas o en pelos muy largos; estas papilas o en pelos muy largos; estas papilas o en pelos muy largos; estas papilas segregan un líquido viscoso y azucarado que retiene los granos de polen y favorece su desenvolvimiento.

En las cavidades de los ovarios se encuentran encerrados los óvulos. Son corpúsculos redondeados, incoloros, provistos o no de pedículo, fijos a los bordes engrosados de los carpelos, que reciben el nombre de placentas.

*FIGURA. 489

El óvulo se compone de la parte esencial, que es una masa colocada en el centro y denominada nuececilla, y de los tegumentos que envuelven a ésta, los cuales aparecen por el punto en que la nuececilla está inserta (el hilo) en forma de discos que, creciendo poco a poco, llegan a envolver a aquella. Los tegumentos o cubiertas son dos (primina y secundina)

Y sueldan con la nuececilla por una superficie que recibe el nombre de chalaza; el tegumento deja en el extremo una abertura que se denomina micropilo. El óvulo se halla sentado sobre la placenta o pendiente de un pedúnculo mas o menos largo (el funículo).

Cuando el huevecillo se desenvuelve, suele experimentar cambios en el crecimiento que alteran su forma exterior. Cuando los óvulos conservan la posición normal, es decir, en el caso en que el micropilo, el hilo y chalaza se hallan en línea recta, reciben el nombre de ortotropos.

En generalidad de las veces, el óvulo queda rato, pero se encorva el funículo y su posición resulta invertida; el micropolio, siempre opuesto a la chalaza, queda al lado del hilo; el óvulo en este caso se llama antropro y a la porción del funículo soldada al tegumento externo se le da el nombre de rafe.

Puede por último ocurrir, por crecimiento asimétrico, que la nuececilla se encorve y el micropolio deje de estar opuesto a la chalaza; entonces el óvulo se dice campilotropo.

En los ovarios mas sencillos hay un solo óvulo y por esto se denominan uniovulados; de ordinario hay varios óvulos en cada cavidad interior y el óvulo es multiovulado.

*FIGURA 490

La disposición de las placentas en el interior se llama placentación. Todas las disposiciones pueden referirse a las tres que a continuación citamos:

Placentación central, cuando el ovario es unilocular y las placentas se han reunido en el centro, destacándose de las pareces y formando una guesa columna; los tabiques por lo tanto han desaparecido. Este tipo hallamos en la primavera, los mugares y la lisimaquia.

Placentación parietal: en esta los óvulos están insertos en las pareces del ovario, a lo largo de las líneas de sutura de los carpelos (violeta, reseda, pensamiento, orquídeas, jara, heléboro, grosellero). A veces de la sutura parten unas fajas que avanzan algo hacia el interior del ovario, como si tendieran a convertir a este pluricelular (adormideras); las placentas pueden, partiendo de la pared, hallarse próximas al centro, porque las hojas carpelares

Tienen sus bordes doblados hacia adentro formando dobles tabiques.

Placentación axil es la de los ovarios pluricelulares; los tabiques llegan al centro y son dobles porque provienen de la unión por sus bordes de las hojas carpales; en el centro se sueldan y en una sección del ovario aparecen como radios en cuyos ángulos están insertos los huevecillos (tulipán, peral, naranjo, geranio, tabaco, digital, campánula, fig. 490)

Hay veces confusión porque se forman tabiques falsos (nogal, cucurbitáceas, crucíferas).

*FIGURA 491

En la nuececilla aparece una célula destinada a producir el embrión; recibe el nombre de oosfera y la cavidad en cuyo interior está es el saco embrionario. Estudiaremos como se forman ambos. El proceso de formación le sintetiza muy bien Herail en los términos que de su tratado elemental de Botánica traducimos.

Formación del saco embrionario. - Al principio la nuececilla comprende un parenquima homogéneo, limitado exteriormente por una capa de células epidérmicas. Muy pronto, en el eje de la nuececilla, se distingue de las demás una célula situada bajo la epidermis que adquiere mayores dimensiones y contiene un protoplasma granuloso (fig. 491); es la célula privilegiada. No tarda esta en dividirse en dos por un tabique transverso; de estas dos células, la superior o apical, divídase o no, forma el casquete del saco embrionario. La célula inferior o sub-apical encierra un protoplasma abundante y un núcleo voluminoso; es la célula madre primordial del saco. Puede esta última agrandarse considerablemente, convirtiéndose en el saco embrionario, pero este caso es muy raro; lo más común es que el fenómeno se complique un poco. La célula madre primordial se divide en dos o en cuatro, que son otras tantas células

Madres secundarias. De entre éstas, cualquiera que sea su número, solo una produce en todos los sacos al saco embrionario; está es en realidad la verdadera célula madre. Casi siempre es la inferior; para esto se agranda mucho, comprimiendo y destruyendo las células superiores, y no tarda en distinguirse por su núcleo voluminoso y su protoplasma denso. Conviene advertir que, en algunos casos, desde luego muy poco numerosos, es la célula madre secundaria superior o una de las intermedias la que produce el saco embrionario (Agraphis). En este caso, las células subyacentes no son destruidas; persisten y toman el nombre de anticlines.

*FIGURA 492

A veces se simplifica el procedimiento que acabamos de indicar: puede dejar de producirse el casquete. Otras veces, por el contrario, hay una complicación: las células de la epidermis de las nuececillas, situadas sobre el casquete, se dividen y forman un tejido que se une al casquete propiamente dicho. Sea lo que fuere, conviene dejar sentado que el saco embrionario se forma a expensas de una sola célula.

Formación de la oosfera. - Veamos ahora tras de que fenómenos la oosfera se constituye en el interior del saco embrionario.

Algún tiempo antes de formarse el saco, el núcleo sufre una primera bipartición, y de los dos núcleos restantes, el uno se dirige a la parte inferior y el otro a la superior.

*FIGURA 493

Entonces, cada uno de ellos experimenta dos biparticiones sucesivas, de tal suerte que hay finalmente ocho núcleos, dispuestos en dos tétradas, en las dos extremidades del saco embionario. Tres de los núcleos de la tétrada inferior se rodean cada uno de una masa protoplásmica en derredor de la que aparece una membrana de celilosa, las tres células

Que se forman de este modo, quedan en el fondo del saco y reciben el nombre de células antípodas. De otra parte, tres núcleos de la tétrada superior se rodean de protoplasma y se dirigen hacia la extremidad superior del saco; se tienen por esto tres células desprovistas de membrana celulósica. La célula media es generalmente de mucho mayor tamaño que las otras y presenta una vacuola encima del núcleo: es la oosfera. Las dos células laterales son más pequeñas y tienen las vacuolas debajo del núcleo: son las sinérgidas.

Los dos núcleos que han quedado libres y que se designan con el nombre de núcleos polares, van al encuentro el uno del otro, dirigiéndose hacia el centro; cuando llegan a encontrarse, se fusionan y forman el núcleo secundario del saco embrionario. Tal es la estructura del óvulo en las plantas angiospermas, algún tiempo antes de que se realice la fecundación.

Puede seguirse la formación del saco embrionario y de la oosfera en las figs. 492 y 493 cuya descripción detalla puede verse en Strasburguer.

*FIGURA 494

EL FRUTO.- Suele decirse que el fruto es el ovario fecundado y maduro; esta definición, si bien no es exacta en todos los casos, comprende a la mayor parte. En efecto, en la generalidad de las plantas, al llegar a cierto tiempo, los órganos florales caen todos, a excepción del ovario que persiste aumentando de grosor y sufre transformaciones que le convierten en un fruto. Los huevecillos, situados en el interior de las cavidades del ovario, se transforman también tras de la fecundación y en el fruto aparecen convertidos en semillas.

Hay frutos capaces de producir una nueva planta aun antes de llegar a la madurez (garbanzo, judía) y aun antes de haberse acumulado en las semillas todas las materias nutritivas que hayan de depositarse en ellas.

Otros no están constituidos exclusivamente por el ovario, sino que acompañan a este tras de la fecundación, y en la madurez, algunos órganos florales.

En las fresas y frambuesas está el fruto casi en su totalidad

Constituidos por el receptáculo; lo mismo sucede en los higos; el fruto de la morera se forma con los ovarios, las envolturas florales y el eje de la inflorescencia; en la piña de América entran todos estos órganos mas las brácteas carnosas interpuestas.

Ya hemos dicho en otra parte que el cáliz compeltto o incompleto, transformado o no, acompaña a muchos frutos; es persistente en su totalidad (tomate, pimiento) o lo es solo en su base (estramonio); en el alkekenge y en otras plantas, es acrescente, es decir, aumenta mucho de tamaño después de la fecundación. Las brácteas forman parte también de muchos frutos; en la bellota, persisten bráctetas leñosas. El estilo, transformado en apéndice plumoso, adorna a veces al fruto; tal sucede en los clematis (hierba de los pordioseros 8fig. 494), el árbol de las pelucas), en las geraniáceas (relojes), etc.

Varía mucho el tiempo necesario para que el ovario se convierta en fruto maduro, desde algunos días (pamplina, draba verna), hasta varias estaciones (naranja). El ovario crece de un modo variable también; en la fresa aumenta apenas de volumen, en el melón y la calabaza adquiere un tamaño inusitado. La maduración depende de circunstancias diversas que mas adelante indicaremos.

Tras la fecundación, los huevecillos se transforman en semillas y las paredes del ovario forman lo que en el fruto recibe el nombre de pericarpio; constituyen a este tejidos diferentes; distinguese de ordinario tres partes: la más externa, denominada epicarpio, la media o mesocarpio y la interna o endocarpio. En un melocotón puede distinguirse bien estas tres partes: la piel externa, que se separa al mondar el fruto, es el epicarpio; la carne que se come, el mesocarpio, y el hueso en el endocarpio. Claro es que estas partes varían mucho. El mesocarpio, en los frutos secos, es poco notable; en los carnosos recibe el nombre especial de sarcocarpio; el endocarpio es en ocasiones una epidermis sin estomas (judía, guisante), otras veces una lámina coriácea (manzana), o leñosa como en el melocotón y el albaricoque. En aquellos frutos que tienen las semillas rodeadas de una materia pulposa, el endocarpio se halla desorganizado (tamarindo, garrofas).

Los frutos, después de maduros, sueltan las semillas; se verifica esto de maneras diferentes. cuando el fruto cae al suelo entero o

En partes y las semillas solo salen desgarrando el pericarpio o desorganizándose este, se llama indehisciente; cuando el pericarpio maduro se abre de un modo natural y las semillas se diseminan, el fruto es llamado dehiscente.

Clasificación de los frutos.- Se han ideado muchas clasificaciones que varían por los grupos que se establecen y los tipos carpológicos que aceptan. Todas ellas tienen sin embargo tipos comunes y nos limitaremos a transcribir las formas que nuestro colega el doctor Lázaro acepta y el cuadro sinóptico de Herail.

Dividiremos los frutos en cuatro secciones y cada sección en varias, clasificándolas así del modo más sencillo.

1.- FRUTOS SIMPLES.- Formados por un solo ovario u hoja carpelar.

A. SECOS E INDEHISCENTES.

Cariópside: fruto monospermo, o que no contiene más que una semilla, y cuyo pericarpio es muy delgado y no se distingue de las cubiertas de la semilla (trigo, cebada, centeno, avena)

Aquenio: fruto monospermo, cuyo pericarpio no está soldado con la semilla (compuestas, sarraceno).

Samara: es un aquenio cuyo pericarpio se prolonga en un ala membranosa rodeando todo o parte del fruto (olmo). Puede contener más de una semilla.

B. SECOS, DEHISCENTE.

Folículo: unilocular, que se abre solo por la sutura ventral, o sea por la correspondiente a los bordes de la hoja carpelar, en los que van insertas las semillas (anémone, heléboro, sagitaria).

Legumbre: difiere del folículo en que se abre, no solo por la sutura ventral, sino también por la dorsal, o sea la correspondiente al nervio medio de la hoja carpelar (haba, judía, guisante (fig. 495), garbanzo).

C. CARNOSOS.

Drupa: se caracteriza por el desarrollo del sacrocarpio y por la consistencia leñosa del endocarpio. Normalmente contiene una sola semilla (albaricoque, melocotón (fig. 496), ciruelo, cereza)

II.- FRUTOS AGREGADOS.- Constituidos por diferentes frutos simples que proceden de una misma flor y permanecen distintos y libres entre sí

Agregado de drupas (zarzamora, fresa), (fig. 497)

Agregado de folículos (acónito, arañuela, peonia), (fig. 498)

Polaquenio o agregado de aquegonios (ranúnculo, hierba de los pordioseros, anémone).

Cuando hay solo dos aquegonios, se llama diaquenio (umbelíferas)

Samaridio, agregado de sámaras (arce), (fig. 499), (fresno)

III. FRUTOS SINCARPIOS O SOLDADOS.- Formados por varias hojas carpelares correspondientes a la misma flor y soldadas de tal modo que parecen exteriormente un solo fruto.

A. SECOS E INDEHISCENTES

Cúpula: resulta de un pistilo compuesto, protegiendo en la base o en toda su

Extensión por brácteas soldadas (haya, castaño común). Cada castaña es en su origen un ovario plurilocular, en el que solo se desenvuelve un carpelo, y varios de los frutos que así resultan, procedentes de distintas flores y envueltos por brácteas, forman el erizo tan característico de los castaños.

Glande o bellota: es una variación del anterior; procede también de un ovario

*FIGURA 495

*FIGURA 496

*FIGURA 497

*FIGURA 498

*FIGURA 499

Plurilocular en su origen, que por aborto resulta unilocular, y protegido por las brácteas leñosas que forman el cascabillo característico de las encinas. Solo difieren en que las brácteas de los castaños envuelven juntamente los frutos resultantes de toda una inflorescencia y en las encinas solamente los de una flor.

B. SECOS, DEHISCENTES.

Sílicua y silícuca: se llaman así los frutos biloculares, formados por dos hojas carpelares soldadas por sus bordes. El tabique que divide su interior se

Halla constituido por las placentas y lleva las semillas en sus bordes. Este fruto se llama silícuca cuando la longitud es próximamente doble, igual o menor que la anchura (draba, bolsa de pastor, lepidio, lunaria) (fig. 500)

Pixidio: fruto formado por varias hojas carpelares, cuya dehiscencia tiene

* FIGURA 500

*FIGURA 501

*FIGURA 502

*FIGURA 503

*FIGURA 504

*FIGURA 505

Lugar levantándose la parte superior como una tapadera (beleño, murages)

Caja: con este nombre se designan todos los frutos agregados, secos y dehiscentes que no corresponden a los dos tipos anteriores, pero cuyos procedimientos de dehiscencia son variadísimos (estramonio) (fig. 501), tabaco, boca de dragón, violeta, adormidera).

C. CARNOSOS.

Pomo: fruto de mesocarpio carnoso, formado por cinco, y a veces mas, carpelos

Soldados con el tubo del cáliz (manzana, pera, membrillo, níspero, acerola)

Baya: fruto carnoso, plurilocular en su origen, cuyas semillas están nadando en una pulpa resultante de haberse liquidado la parte interior del pericarpio (grosella, tomate, uva, belladona) (fig. 502)

Pepónide: fruto cuyas hojas carpelares llevan las semillas al extremo de largos hilos placentarios, constituyendo placentaciones axilares que son separadas del eje, llevadas al interior del respectivo carpelo y aplicadas a su nervio medio (pepino, melón, coloquintida). Difícilmente se reconoce este tipo en la mayoría de las curcubitáceas cultivadas.

Hesperidio: fruto compuesto de un epicarpio, coloreado y rico en esencia, un mesocarpio blanco carnosos y un endocarpio membranoso lleno de masas frusiformes de pulpa y de semillas. Las cavidades del fruto son numerosas y las masas de pulpa, que es la parte utilizada, aparecen en su origen como pelos de la superficie interna del endocarpio (lomón, naranja, fig. 503; lima, cidra)

IV.- FRUTOS COMPUESTOS.- Producidos por agregación de varios correspondientes a otras tantas flores y que por su aproximación parecen ser uno solo.

Cono o estróbilo: conjunto de aquenios o sámaras en la axila de brácteas leñosas (pino) (fig. 504), abeto, ciprés) (I)

Sicono: receptáculo excavado, en cuya superficie interna se hallan las flores o los frutos, según el periodo de vegetación (higo)

Sorosis: conjunto de frutillos carnosos, reunidos por intermedio de brácteas igualmente carnosas (piña de América) (fig. 505), mora de árbol)

Herail reúne las formas de los frutos en el cuadro sinóptico siguiente:

1. FRUTOS SECOS

A. INDEHISCENTES; ENCIERRAN UNA O MUCHAS SEMILLAS, (tipo aquenio)

A) con una sola semilla.

b. sin alas

1. pericarpio delgado y coriáceo, adherido a la semilla.....cariópside

2. pericarpio grueso, duro y leñoso, que se separa fácilmente de la semilla aquenio
sámara.

bb... con alas sámara

aa) con muchas semillas que se diferencian al madurar en otras tantas semillas

b. con alas.....disámara

bb. sin alas.....polaquenio

B. dehiscentes; generalmente con muchas semillas (tipo cápsula.

a) frutos sencillos, formados de un solo carpelo, con

(1) se comprenden en esta clasificación los frutos de todas las fanerógamas, así angiospermas como gimnospermas.

Una cavidad, que encierra una o muchas semillas.

b. dehiscentes por una sola sutura: mono o polispermos; generalmente agregados.

...Folículo

bb. dehiscentes por dos suturas; siempre polispermos; generalmente agregados.

Legumbre

a). Frutos compuestos (dos o muchos carpelos), uni o pluricelulares; cavidades polispermas.

b. alargados; formados de dos carpelos, con dos cavidades (por falso tabique); semillas insertas sobre los dos bordes de los carpelos; dehiscencia longitudinal a lo largo de las suturas.... sílicua

bb. redondeados, la generalidad de las veces compuestos de muchos carpelos; dehiscencia variable. Cápsula

II. FRUTOS CARNOSOS.

A. frutos carnosos indehiscentes; la semilla o semillas están rodeadas de un pericarpio carnoso que resulta succulento después de maduro.

A) con una cavidad

b. una semilla, endocarpio leñoso.... Drupa

bb. ordinariamente con muchas semillas; el endocarpio no es leñoso.

1. fruto que comprende muy pocas semillas y generalmente centrales. ...Baya

2. fruto con semillas numerosas insertas en los tabiques centrales.... Pepónide

aa) con muchas cavidades.....Pomo

B. frutos carnosos dehiscentes; pericarpio blando pero succulento.

a) polispermos.....cápsula carnosa

aa) monospermos.....cápsula drupácea

a semilla es, hemos dicho, el óvulo después de fecundado y de haber sufrido la evolución embriogénica. Es la parte capaz de producir por germinación una nueva planta.

Distínguese desde luego la semilla dos partes: la interior o almendra y los tegumentos que la recubren. Estos son dos por regla general: el externo, duro, grueso, que se llama testa, y el interno, ténue y membranoso, denominado endopleura.

La testa varía mucho: es lisa en la judía, con arrugas que la adornan en la adormidera, incolora en muchos casos, parda en la falsa acacia, roja en el lirio, negra en el peral, etc.; presenta manchas formando dibujo jaspeado en algunas judías y en el ricino.

Esta membrana tiene a veces prolongaciones que son de formas

Distintas: se prolonga en un ala membranosa lateral o circular (quina, linaria arvensis); está en otros casos erizada en parte de la superficie por pelos largos (adelfa, chopos) o envuelta completamente de una masa de estos pelos (algodonero, fig. 506 D; Gomphocarpus). En la testa algunas veces se gelifican ciertas capas de células (membrillo, linaza, zaragatona); puede estar constituido este tegumento por un parenquima que da a la semilla el aspecto de un fruto carnoso (tejo, grosellero) y en tal caso la endopleura es dura y resistente.

En la superficie del tegumento externo queda la impresión del espacio en que estuvo inserto el funículo, lo que se llama el hilo.

*FIGURA 506

En muchas ocasiones puede también reconocerse la chalaza, que aparece como una pequeña eminencia, y aún el rafe, señalado por una línea más o menos marcada cuando ambos puntos no coinciden. Hay casos en que también puede reconocerse el micropilo; es una pequeña mancha blanquecina y hasta puede ser una pequeña abertura (habas, judías, guisantes)

Otros adornos ofrecen las semillas de algunas plantas; reciben nombres especiales.

Arilo es una expansión que se desenvuelve en la base de la semilla, a expensas del funículo, y forma como una cubierta accesoria (fig. 506 A y B)

Ariloide, una expansión análoga a la anterior que se forma en derredor del micropilo.

Carúncula se llama a una masa carnosa que algunas semillas

Presentan sobre la testa en parte o en toda la longitud del rafe; esta masa carnosa se deseca en la maduración (fig. 507 A).

Almendra suele llamarse a todo el contenido de la semilla; puede ser el embrión solo o este y el albúmen. La parte esencial es el embrión, bosquejo de una planta rudimentaria.

*FIGURA 507

El embrión consta de un eje, cuyos extremos, bien definidos, desarrollándose, producen el tallo y la raíz, por lo cual se les denomina respectivamente tallito o plumilla y rejo o raicilla. Suele ser el extremo superior, que se dirige al aire, el tallito, y el extremo inferior, dirigido hacia el suelo, la raíz; si la semilla germina invertida, las prolongaciones del eje se encorvan en cayado para buscar cada una su posición. Existen además en el embrión una, dos o más masas carnosas que son las primeras hojas y reciben el nombre de

Cotiledones. Si existe un solo cotiledón, la planta recibe el nombre de monocotiledónea, si existen dos se denomina dicotiledónea. El cotiledon único tiene la forma de una caperuza y encierra la yema terminal o plúmula; se inserta en el eje y al caer deja una cicatriz circular. Cuando hay dos cotiledones se hallan opuestos en su inserción o con mas frecuencia algo mas próximos por un lado por el otro.

De ordinario, cada semilla solo contiene un embrión; hay algunas que normalmente tienen dos (muérdago) y aun mas (carex);

*FIGURA 508

En el naranjo hay hasta ocho; en estos casos es lo corriente que un embrión tan solo se desenvuelva, abortando todos los demás.

Para aclarar todo lo anteriormente indicado respecto a la semilla, examínese la figura 507 que muestra cortes muy instructivos de semillas diferentes.

El desenvolvimiento del embrión exige que haya en la semilla reservas alimenticias. Puede contenerlas el embrión mismo (fig. 508) y pueden estar acumuladas en una masa parenquimatosa que envuelve al embrión y se denomina albumen o perispermo.

El albumen es en nos casos amiláceo o harinoso (trigo, cebada, maíz), oleoso en otros (ricino, adrmidera), córneo en algunos (café, dátíl); puede contener varias sustancias a la vez. en el género phytelephas tiene la consistencia del marfil, constituyendo lo que se llama marfil vegetal, utilizando para los mismos usos que el marfil ordinario.

La dehiscencia de los frutos tiene lugar de diferentes modos; los frutos simples se abren de dos maneras, o solo por la sutura

Que corresponde a los bordes de la hoja carpelar (peonía, espuela de caballero), o a la vez por esta sutura y por el nervio medio (haba, judía)

La dehiscencia de los frutos compuestos ofrece variadas maneras que podemos referir a los cuatro casos siguientes (Lázaro):

1.º Dehiscencia por planos verticales que pasan por el eje del fruto, bien se produzca la separación previa de cada uno de los carpelos, disociándose las dos láminas foliáceas que forman cada uno de los verdaderos tabiques, y abriéndose después cada carpelo por la sutura ventral, como sucede en el tabaco, la digital, etc. (dehiscencia septicida, por desdoblamiento de tabiques); o bien por abrirse cada uno de los carpelos por el nervio medio, sin desdoblarse los tabiques, como ocurre en el lirio, tulipán, etc. (dehiscencia loculicida, por hendimiento de las celdas). Se combinan a veces lo dos procedimientos, resultando una dehiscencia a un tiempo loculicida y septicida. (lila)

2.º Dehiscencia por planos verticales paralelos al eje del fruto, que separan y desprenden la pared exterior, dejando intactos los tabiques adheridos a la columna placentaria central (dehiscencia septifraga o por rotura de las paredes); ejemplos en las begonias, saxifragas, corregüela, etc.

3.º dehiscencia por planos horizontales o normales al eje del fruto, levantándose la parte superior del mismo (dehiscencia transversal); ejemplos, el beleño y los murages.

4.º dehiscencia por planos oblicuos respecto del eje del fruto que dejan abiertos poros o ventanas en la parte superior de cada cavidad & dehiscencia poricida); ejemplo, la boca de dragón.

No basta para la reproducción de la especie el que los frutos se abran, es preciso que se diseminen las semillas que contienen y de cuya germinación han de resultar nuevas plantas.

Tiene lugar la diseminación de frutos y semillas, unidos o aisladas estas últimas, de diversas maneras: por el agua, por el viento, por los animales, o por movimientos espontáneos de los frutos.

Las corrientes de agua son un buen remedio de diseminación. En las orillas de los grandes ríos se encuentran a veces las plantas de las montañas que solo son abundantes a determinadas alturas y a distancias

Considerables. En el Cabo Norte se han hallado frutos y semillas de especies mejicanas, arrastradas por la corriente del Golfo. El *Abrus precatorius* abunda en las costas de los países tropicales, porque sus semillas son distribuidas por las corrientes oceánicas. Para que la diseminación por el agua tenga lugar, precisa que se cumplan en los frutos o semillas estas dos condiciones: que floten en el agua y que sean impermeables; ambas se cumplen por muy diversos medios.

Más eficaz que el agua son todavía los vientos; éstos llegan a todas partes. Para favorecer el transporte aéreo tienen los frutos especiales disposiciones; están provistos generalmente de alas o de vilanos; las expansiones y los pelos hacen que el fruto al descender de la planta describa espirales que favorecen la acción del viento.

El olmo, las bignonias, los Acer, el fresno tienen frutos alados; en muchas ranunculáceas está el fruto coronado por un vilano de pelos. ¿quién no ha visto en días de viento los frutos plumosos caminando por la atmósfera penetrar en las viviendas? En muchos puntos, estos vilanos, que tanto abundan en el estío, reciben el nombre vulgar de brujas.

Los animales toman también gran parte en la diseminación de frutos y semillas. Para favorecer este medio, tienen los frutos colores brillantes que les hacen visibles a largas distancias, u ofrecen un mesocarpio succulento que sirve de alimentación y atrae a los animales, mientras las semillas tienen cubiertas duras que defienden el embrión.

Muchos frutos están resguardados por espinas que a la vez les sirven de defensa y favorecen la diseminación; los frutos de *Xanthium*, los de lampaza (*cardunchos*) se pegan a la lana de las ovejas y carneros y al pelo de muchos animales; el amor de hortelano, el *Cynoglossum*, otras muchas plantas, tienen frutos espinosos.

Como los animales, especialmente las aves, destruyen muchos frutos, algunos de éstos escapan a la destrucción adquiriendo formas de animales (véase mimetismo, tomo I).

Para diseminar las semillas, algunos frutos se abren con violencia lanzando aquellas a gran distancia; al menor contacto, el fruto maduro de la balsamina se abre violentamente; lo mismo sucede

En el pepinillo amargo o cohombro; en el espantalobos se produce una detonación al ser lanzada la semilla.

La estructura anatómica del fruto recuerda la del ovario. En el pericarpio se encuentran dos epidermis y un tejido intermedio en el cual existen haces libero-leñoso. La epidermis externa es lisa o cérea y lleva pelos y aun espinas. La epidermis interna es a veces pelosa y los pelos pueden ser muy largos; en alguna ocasión los pelos se vuelven succulentos, tal sucede en a naranja donde forma la parte comestible. El tejido intermedio aumenta poco en los frutos secos, mucho en los frutos carnosos; este aumento suele ser efecto de la reproducción de las células, pero en algún caso el número primitivo de células es constante, sino que se hacen extraordinariamente grandes (baya de la belladona).

Este parenquima puede ser o heterogéneo. En el primer caso es seco o carnoso: si seco, es porque las células han perdido su protoplasma; en este caso solo la membrana puede aumentar de espesor (higo, fresa); cuando el parenquima es carnoso, las células contienen un protoplasma muy acuoso y la membrana es tenue, acumulándose en ellas diferentes sustancias (almidón, materias grasas, ácidos, azúcares, etc.) que varían según el estado del fruto. Si el parenquima es heterogéneo, una parte se esclerifica y otra queda en situación normal; las células esclerequimatosas ocupan posiciones diversas.

En la región del parenquima se encuentran siempre los haces libero-leñosos. Las dos partes que comprende la semilla provienen: los tegumentos, de los del óvulo; la almendra, de la nuececilla.

Los tegumentos pueden ser en número de uno, de dos o de tres; están formados de una o de muchas capas de células; la estructura que tienen es tan variable que se hace imposible una descripción general.

En la judía, que podemos citar como ejemplo, al exterior hay una capa de células muy estrechas y alargadas perpendicularmente a la superficie; hay debajo de esta otra capa de células pequeñas que contienen cada una un pequeño cristal de ozalato cálcico; el resto del tegumento le forma un parenquima discontinuo por el que pasan los haces libero-leñosos. Estos haces se ramifican en las

Semillas de muy distintas maneras, sobre todo en las semillas anatropas; en las campilotropas y ortotropas la neriación es palmeada en derredor del hilo.

El fenómeno de la maduración de los frutos es bastante complejo; supone cambios morfológicos, pero son mas importantes las transformaciones químicas.

En los frutos secos la maduración se manifiesta solo por el cambio de color y la desecación de sus paredes.

En los frutos carnosos la celulosa de las membranas celulares se transforma en pectosa; ésta, bajo la acción de los ácidos y de un fermento especial, queda convertida en pectina y mas tarde en ácido péctico, que es gelatinoso e insoluble, por lo cual las membranas se destruyen y el fruto se ablanda. Al propio tiempo el tanino se desdobla produciendo azúcar, el almidón sufre el mismo cambio y aun en ciertos casos produce grasa (oliva); frecuentemente se originan esencias que dan cada fruto su peculiar aroma. Estos cambios son experimentados por los frutos en la planta o fuera de ella. Cuando el fruto se dice maduro aun suele experimentar algunos cambios; el ácido péctico puede transformarse en metapéctico, que es muy soluble; en este caso se dice que el fruto está pasado.

La maduración de los frutos se obtiene también por procedimientos artificiales, por el calor, por la cocción a fuego lento, o por la ebullición en el agua.

CLASE. MONOCOTILEDÓNEAS

CARACTERES. Son angiospermas que tienen un solo cotiledón. El tallo es de ordinario herbáceo, puede ser también leñoso. Las raíces son adventicias y nacen en el tallo; el crecimiento de la raíz principal se detiene después de la germinación de la semilla. La neriación de las hojas es casi siempre paralela, raras veces reticulada; no hay estipulas generalmente.

Las flores pertenecen al tipo ternario, (raras veces al cuaternario); comúnmente son regulares, trímeras; el periantio es doble y las piezas de cada verticilo alternan con regularidad; hay seis estambres dispuestos en dos verticilos que alternan entre sí y con

Las piezas del periantio; el ovario es de tres cavidades multiovuladas. Se hallan las flores solitarias o dispuestas en espigas, panojas, racimos, espádices o corimbos falsos. El fruto puede ser una cápsula, una baya, cariósipide o aquenio.

DIVISIÓN. Pueden dividirse en órdenes. Van Tieghem acepta cuatro; otros autores proponen los seis siguientes:

*AQUI VA UN ESQUEMA

*AQUI VA UN ESQUEMA

Seguiremos nosotros en la serie de las familias en la serie de las familias el mismo orden de Van Tieghem, acomodándonos a obra de tanta importancia como el Tratado de Botánica del ilustre botánico francés.

Willkomm (prodr. Florae hispanice) acepta en la descripción de las monocotiledóneas españolas la división siguiente:

CLASE MONOCOTILEDÓNEAS.

ORDEN I. FLUVIALES

Familia lemnáceas.

“ nayadáceas

ORDEN II. ESPADICIFLORAE.

Familia zosteráceas.

>> potamogetonáceas

>> aroidáceas

>> tifáceas.

ORDEN III. GLIMACEAE.

Familia gramináceas.

>> ciperáceas.

ORDEN IV. ENSATAE

Familia iridáceas.

>> amarilidáceas.

>> agaveáceas.

ORDEN V. HELOBIAE.

Familia alismáceas.

>> butomáceas

>> hidrocaridáceas.

ORDEN VI. GINÁNDRAE.

Familia orquidáceas.

ORDEN VII. SCITAMINEAE

Familia musáceas.

ORDEN VIII. CORONARIAE

Familia juncáceas.

- >> afilantáceas
- >> colchicáceas
- >> dioscoreáceas.
- >> esmiláceas.
- >> liliáceas.

ORDEN IX. PRINCIPES.

Familia palmas.

En cada una de las familias que sean objeto de descripción parcial, comprenderá esta la sucinta transpiración de los caracteres, tomado de autor prestigioso; relación de los principales géneros comprendidos, distribución geográfica, relación de los géneros españoles (si los hay) y por último indicaciones acerca de las especies útiles.

FAAMILIA GRAMINÁCEAS

CARACTERES. - Plantas herbáceas, a veces leñosas, anuales o vivaces, de tallo raras veces lleno (caña de azúcar, maíz), generalmente hueco (caña), cerrado de trecho en trecho por tabiques que corresponden a los nudos foliares; hojas dísticas, de vaina hendida, provistas, en el punto en que el limbo se separa de la vaina, de una membrana de forma variable llamada lígula, que se ha comparado a una estipula intra-axilar. Inflorescencia compuesta de pequeñas espiguillas que constan de una o muchas flores y son sentadas o pediceladas. La inflorescencia es raras veces una espiga verdadera; casi siempre forma una panoja, o espiciforme como en el trigo, o amplía como el género agrostis. Cada espiguilla tiene en su base dos brácteas opuestas (glumas)

Las flores son habitualmente hermafroditas, a veces unisexuales, monoicas o mas raras veces dioicas; cada flor tiene dos brácteas desiguales, denominadas glumillas; la una, exterior, provista de un dolo nervio medio, la otra, interna, con dos nervios laterales y sin ninguno medio; esta última se considera formada de dos piezas y las dos glumillas vienen asi a formar un periantio típicamente trímero; junto a la glumilla externa hay dos escamas llamadas glumedulas;

Después, un andróceo de seis, tres, dos o un solo estambre, con anteras biloculares, dehiscentes por hendeduras longitudinales. El pistilo está formado por un ovario unilocular y uniovulado acompañado de dos y a veces tres estigmas. El fruto es en cariósipide; el embrión ocupa uno de los extremos del albumen; es pequeño y ofrece una organización especial. Tiene el tallito corto, terminado superiormente por una yemecilla cónica y abajo por una raíz principal envuelta del estuche que se denomina coleoriza; el tallito produce un ápencide lateral, en forma de lámina plana, cuya naturaleza ha sido objeto de larga controversia; lo más probable parece ser que el escudo constituye una hipertrofia lateral del tallo.

GÉNEROS COMPRENDIDOS.- Es esta una de las familias más extensas y mejor limitadas: comprende unas 3.500 especies distribuidas en 300 géneros; estos a su vez se distribuyen en numerosas tribus: he aquí los más importantes.

Andropogon, sorghum, saccharum, parpalum, panicum, pennisetum, oryza, anomochloa, anthoxanthum, phalaris, zea, crochloa, aristida, arnudo, meloca, briza, bambusa, bromus, hordeum, secale, triticum, nardus, rottboellia, imperata, etc.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.- Se hallan estas plantas diseminadas por toda la tierra, en general abundantes, lo mismo por la región ártica y la zona alpina, que por la región ecuatorial y la zona de los desiertos. Dominan en muchos puntos, imprimiendo faz especial a la vegetación (prados de gramíneas, montes bajos esteparios, etc)

Se han encontrado especies fósiles pertenecientes a una docena de géneros, la mitad de los cuales viven en la actualidad; pertenecen todos los tiempos terciarios.

GÉNEROS ESPAÑILES (1). Se distribuyen de modo siguiente:

TRIBU I MAIDEAS: GÉN * ZEA L (FIG. 509) *COIX L (FIG. 510)

TRIBU II LIGEAS: GÉN. LYGEUM L

TRIBU III ORICEAS: GÉN LEERSIA SOL., *ORYZA L.

(I) incluiremos en esta sección, en cada familia, los géneros que comprende la Flora de Willkomm, indígenas o pseudo espontáneos en nuestro país; los pseudo –espontáneos están señalados por un *.

TRIBU IV. Falarideas: gén. Phaños L., Anthoxanthum L., mibora Ad., crypsis ait., phleum L., alopecurus L.

TRIBU V. SESLERIEAS: gén tragus hall., penicillaria Sw, setaria P. B., panicum L., echinochloa P. B., Digitaria Scop.

TRIBU VII. CLORIDEAS: gén * eleusine gartn.

*FIGURA 509

Tribu viii. Espartineas: gén cynodon rich., spartina schreb.

Tribu IX. ANDROPOGONEAS: ANDROPOGON l., chrysopogon trin., P., erianthus rich., *saccharum l

TRIBU X. IMPERATEAS: imperata cyr

TRIBU XI. ARUNDINEAS: arundo l., phragmites trin.

TRIBU XII. AGROSTIDEAS: ampelodesmos Lk., psamma P. B calamagrotis ad., agrostis l., sporobolus r. br., gastridium P. B, polypogon desf., choeturus lk, lagurus L.

Tribu XIII. ESTIPACEAS: stipa l., macrochloa kth., aristida l., arisytella bertol.,
piptatherum p.b., milium l.

TRIBU XIV. AIROPSIDEAS: airopsis p. B., antinoria parl., molineria parl., periballia
trin.,

TRIBU XV. AVENEAS: corynephorus p. B, aira l., deschampsia p. B., ventenata koel.,
avena l., arrhenatherum p.b.

TRIBU XVI. TRISTEAS: trisetum p., holcus l., koeleria p., catabrosa p. b

TRIBU XVII. DESTUCEAS: glyceria R.

*FIGURA 510

*FIGURA 511

*FIGURA 512

Br., schismus p. b., sclerochloa p. B., poa L., eragrotis p.b

Briza l., melica l., sphenopus trin., cutandia wk., scleropoa gris. Aeluropus trin., wangenheimia much., dactylis l., molinia schrk., danthonia Dc, cynosurus l., vulpia gmel., festuca l., bromus l., serra falcus parl.

TRIBU XVIII. HORDIEAS: hordeum l., elymus l.

*FIGURA 513

TRIBU XIX. TRITICEAS: secale l., * triticum l., aegilops l., eremopyrum ledeb., agropyrum p. B., Brachypodium P. B., desmazeria Dum., lolim l., gaudinia p.b., nardurus rchb

TRIBU XX. ROTBOELIEAS: pholiurus trin., hemarthria R. Br., lepturus r. Br., psiurus trin.

TRIBU XXI. NARDOIDEAS: *Nardus* L.

ESPECIES ÚTILES, hay entre las gramíneas plantas de excepcional importancia.

Como alimenticias: los cereales, el trigo (*triticum*, fig. 511) la cebada (*hordeum*), la avena (avena, fig. 512), el centeno (*secale*), el sorgo o panizo negro (*sorghum*), el arroz (*oryza*), el maíz (*zea*), el mijo (*panicum*), la caña de azúcar (*saccharum*), el maíz y ciertos bambús (*cambusa arundinacea*, *B. verticillata*) en los brotes tiernos.

Son medicinales: la grama (*cynodon*), reputada como aperitiva; el *agropyrum repens*. Cuyo rizoma pasa por diurético; el agua de cebada se emplea como refrescante; sirve además la misma planta para la preparación de la cerveza; el arroz es emoliente y se obtiene de él, por fermentación en el agua y destilación un alcohol llamado arak. Los *andropogon* tienen raíces aromáticas: del *A. nardus*, muy cultivado en Ceilán y Singapor, se obtiene la llamada esencia de cidra; del *A. citratus* DC. Se obtiene la esencia de la India; del *A. Schoenanthus* L., que habita en el centro de la India, se extrae la esencia de geranio; las raíces del *A. muricatus* Retz son conocidas con el nombre de Vetiver. El *bromus catharticus* es purgante.

En los pueblos salvajes el bambú (fig. 513) es una planta susceptible de numerosas aplicaciones; en Europa se emplea como planta de ornamentación. El mismo uso tiene el *Gynerium argenteum* (fig. 514).

Son venosas: el *lolium temulentum*, frecuente en toda España citaremos las de los géneros Avena, *hordeum* y *triticum*.

Avena sativa L., cultivada especialmente en la parte boreal.

A. orientalis Schreb., cultivada en Asturias.

Hordeum vulgare L,
Var. *Commune* (cebada común)
Var. *Coeleste* (cebada desnuda)
H. hexasticum L. (cebada ramosa)
H. distichum L (cebada ladilla de dos carreras)
H. zeocriton L (cebada del abanico)
Triticum vulgare Will. Cultivado especialmente en Castilla. Es el llamado trigo chamorro.

T. linneanum Lag. Trigo redondillo, campiño, jefa blanca. Cultivado en Cataluña, Valencia y Aragón.
T. turgidum L. trigo redondillo veloso, trigo moruno, macho.
T. durum Des. Cultivado en Granada, Jaén y Murcia. Trigo moruno.
T. fastuosum Lag. Trigo fanfarrón veloso. Cultivado en la parte meridional.
T. geortnerianum Lag. Cultivado en Extremadura, Andalucía, Murcia y Valencia, llamado trigo fanfarrón lampiño por lagasca.
T. polystachyum Lang. Llamado trigo chapado; se cultiva en Granada.
T. cochleare Lag. De Andalucía. Trigo moro.
T. polonicum L. cultivado en León. Se le llama trigo polaco.
T. spelta L. cultivado principalmente en Asturias, donde le llaman escanda.
T. marias Lag. Escanda o escaña mayor mocha.
T. dicoccum Schrk. Se cultiva en Navarra. Se le denomina escandía de Navarra.
T. forskahlei Lag. De Asturias. Escaña mayor peluda.
T. cienfuegos Lag. De Asturias.
T. bauhini Lag. De Asturias.
T. monococcum L. se acoge por todo España. Recibe los nombres de escaña menor, esprilla, etc.
T. ornemanni Lag.

*FIGURA 514

T. koehleri lag. Trigo chamorro velloso.
T. histianum lag. Trigo candeal velloso.

FAMILIA CIPERÁCEAS

CARACTERES.- Plantas herbáceas, anuales o vivaces con rizomas ramificados, articulados y escamosos. El tallo es cilíndrico o triangular y macizo; las hojas trísticas de vaina entera. Flores hermafroditas o unisexuales formando pequeñas espiguillas escamosas; cada flor se compone de una escama, que lleva generalmente en su axila res estambres y un ovario unilocular, monospermos, con estilo provisto de tres, raras veces dos, estigmas filiformes. Este ovario se halla rodeado de sedas hipoginas o de un especie de utrículo formado por una hoja cuyos bordes, exactamente soldados, resguardan la escama madre. E fruto es un aquenio desnudo o incluso en el utrículo; el embrión se halla colocado en la base de un perispermo farináceo.

Por sus caracteres se asemejan mucho las ciperáceas a las gramináceas.

GÉNEROS COMPRENDIDOS.- Son próximamente 60 y encierran unas 2.200 especies.

Se distribuyen en tribus del modo siguiente:

Cipereas.- De flores hermafroditas y espiguillas multifloras; glumas dísticas y estilo caduco. Gén. *Cyperus*, *papyrus*, *kyllingia*, *mariscus*.

escirpeas.- De flores hermafroditas y espiguillas multifloras; glumas en muchas líneas, raras veces dísticas; base del estilo persistente. Gén. *Eleocharis*, *scirpus*, *eriphorum* (fig. 515), *fimbristylis*, etc.

Hipolitreas.- flores hermafroditas; espiguillas unifloras, gén. *Hypolytrum*, *lipocarpa*, *diplasia*, etc.

Rincosporeas.- Flores ordinariamente polígamas; espiguillas paucifloras, aquenios, por regla general terminos en pico. Gén. *rhynchospora*, *cladium*, *schoenus*, etc.

Esclerías. Flores diclines; espiguillas masculinas multifloras; las femeninas unifloras; el aquenio sobre un disco trilobado. Gén. *Scleria*, *diplacum*.

Caricneas.- Flores diclines; espiguillas masculinas simples, las femeninas simples o compuestas, aquenio incluso en el utrículo. Gén. Carex (fig. 516), uncinia, elyna.

*FIGURA 515

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.- Habitan toda la tierra, especialmente las regiones frías del Norte; los cyperus son frecuentes en las márgenes de los ríos o en los sitios húmedo de las montañas, bajo los trópicos; los carex y scirpus disminuyen en número aproximándose al Ecuador.

Se conocen unas 50 especies fósiles en el terreno terciario.

GÉNEROS ESPAÑOLES. se distribuyen como sigue:

Tribu caricineas.- géneros *Carex michx.* y *Elyna schrd.*

Tribu esciroeas.- géneros *Heleocharis r. br.*, *Scirpus l.*, *Fimbristylis vahl.*, *Eriophorum l.*, *Rhynchospora vahl.*, *Cladium patr.*, *Fuirena ktk.*

*FIGURA 526

*FIGURA 517

Tribu cipereas.- *Schoenus l.*, *Cyperus l.*

ESPECIES ÚTILES. Se emplean medicina dos rizomas y un tubérculo; los rizomas del *Cyperus longus l.* (fig. 517) y del *C. rotundus l.*

Los tres son excitantes y afrodisíacos. Los rizomas del *Carex arenaria l.*, se han empleado con el nombre de zarzaparrilla de Alemania. Los rizomas del *Scirpus lacustris L.* y los de la *Kemirea maritima Aubl.* De las Guayanas se consideran como astringentes y diuréticos.

Con el *Papyrus antiquorum* fabricaban los antiguos el papel, sobre todo en Egipto. Otras especies se emplean para hacer esteras y objetos análogos. Algunos son frecuentes en los jardines como plantas de adorno.

FAMILIA CENTROLEPIDÁCEAS.

CARACTERES.- Pequeñas plantas herbáceas, anuales o vivaces, con raíz de periciclo interrumpido enfrente de los haces leñosos y

Por consiguiente, produciendo raicillas enfrente de los haces liberianos. Flores de periantio formado de dos glumas subopuestas, de un solo estambre, dispuestas en espiga dística, terminal o axilar y mas a menudo en pequeñas cimas uniparas, helicoideas, agrupadas en espiga: son unisexuales, monoicas en la misma espiga o en la misma cima, y de sencilla estructura. Ovario bilocular y fruto en utrículo, que se abre por una hendidura longitudinal lateral.

GÉNERO COMPRENDIDOS.- Solo son cinco que abarcan unas 60 especies; centrolepis, aphelia, trithuria, gaimardia y alepyrum.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.- Las centrolepidáceas son plantas exclusivamente australianas, sin uno conocido.

FAMILIA LEMNACEAS

CARACTERES.- Pequeñas plantas herbáceas, acuáticas, flotantes, cuyo aparato vegetativo presenta una degradación profunda. El tallo se reduce a una laminilla verde, redondeada u oval, de cara inferior lenticular, ora enteramente desprovisto de raíces y de hojas, o solamente con una raíz en la cara inferior, o bien provisto a la vez de muchas raíces y de una hoja envainadora: en todos los casos este tallo se ramifica en su plano, con inmediata disociación de las hojas sucesivas. Flores unisexuales, desnudas o incluso en una espata urceolado-membranosa, constituidas por uno o dos estambres y un pistilo sentado; anteras biloculares con polen muricado; estas flores están agrupadas en dos o tres espiguillas monoicas diversamente dispuestas. Ovario unilocular, uni-pluri-ovulado; estigma infundibuliforme. Fruto uni-bi- espermático, indehiscente o con dehiscencia transversal; albumen carnoso o nulo; embrión axil, recto.

GÉNEROS COMPRENDIDOS.- Esta reducida familia comprende cuatro géneros con 21 especies, que se pueden distribuir en dos tribus del modo siguiente:

Lemneas.- Espiguillas laterales, diandras. Gén. Lemna (figura 518, 519, 520 y 521), telmatuphace, spirodela.

Wolffieas.- espiguillas dorsales, monandras: wolffia.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.- Habitan en las aguas dulces y estancadas de todos los países, y mas especialmente en las de las regiones de la zona templada.

GÉNEROS ESPAÑOLES.- Lemma 1 (la especie l. minor es la vulgarmente conocida con el nombre de lenteja de agua), y telmatophace schleid.

*FIGURA 518

*FIGURA 519

*FIGURA 520

*FIGURA 521

FAMILIA CAYADACEAS.

CARACTERES.- Plantas herbáceas, marinas o fluviales, con las hojas superiores a veces flotantes; anuales o vivaces, con rizoma. El tallo, arraifado en los nudos inferiores y ramoso, tiene hojas dísticas, unas veces aproximadas por pares envainadoras, y con frecuencia provistas de dos estípulas o de una lígula axilares, a veces pecioladas, de limbo entero o dentado y nerviación reticulada; puede faltar el parenquima y el limbo quedar reducido a su red de nerviaciones. El rizoma es a veces enteramente tuberculoso. La disposición y organización de las flores carían mucho; pero en términos generales puede decirse que son hermafroditas, monoicas o doicas, ora solitarias, o bien aglomeradas en la azua de las hojas, o sustentadas por un espádice sencillo o múltiple, incluso en una espata común; periantio nulo o tubuloso, membranoso y cuadrilobulado o denticulado: los estabres pueden ser uno solo como en las Najas, 2 como en los phucagrostis, 4-3 como en las possidonia, con filamentos nulos o muy cortos y escamiformes, dilatado-aristados o germinados y coherentes; anteras uni, bi o cuadriloculares; polen confervoide o globuloso. Oarios de uno a cuatro distintos, uniloculares, uniovulados, a veces plurioulados y de

Placentación parietal: óvulo pendiente y ortotropo o campilotropo, o ascendente y anatropo; estigmas dos apiculados o tres filiformes, a veces articulados o discoideos. El fruto es por lo común un anquenio de pericarpo leños, a veces un folículo o una baya, indehisciente o con dehiscencia irregular. La semilla, que carece de albumen, contiene un embrión macrópodo.

Por la sencillez de la estructura de sus flores, desprovistas de periantio, y con frecuencia reducidas a un estambre y a un carpelo, como por los sitios en que vegetan, las Nayadáceas tienen afinidad con las lemnáceas, y por estas con las centrolepidáceas y las ciperáceas, de las cuales difieren por la carencia total del albumen.

*FIGURA 522

*FIGURA 523

GÉNEROS COMPRENDIDOS.- La familia de las Nayadáceas comprende 13 géneros con 103 especies- teniendo en cuenta la unisexualidad o el hermafroditismo de las flores, y la forma, dirección y número de los óvulos, se pueden agrupar los géneros de esta familia en cuatro tribus del modo siguiente:

1. flores unisexuales:

Nayadeas.- un óvulo anatropo erguido: najas.

Zostereas.- un óvulo ortotropo pendiente. *Zostera* (figs. 522 y 523), *phyllospadix*, *cymodocea* (fig. 524), *zannichellia*, *althemia*, *lepilaena*

II. flores hermafroditas:

Potameas.- Un óvulo campilotropo, pendiente o ventral: *posidonia*, *amphibolis*, *ruppia*, *potamogeton* (fig. 525)

Aponogeteas.- Muchos óvulos anatropos erguidos: aponogetosn, ouvirandra.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.- Las especies de esta familia viven en las aguas dulces y saladas de todos los países del globo, y, aparte de algunas hidrocaridáceas, les pertenece todas la vegetación fanerogámica del mar.

Se conocen unas veinte especies fósiles en los terrenos terciario y luásico.

*FIGURA 524

*FIGURA 525

GÉNEROS ESPAÑOLES.- Son los siguientes: najas l., zannichella l., ruppia l., posidonia koen., cymodocea koen., zostera l., potamogeton l. el p. natams se conoce con el nombre de espiga de agua, y la z. marina en el mediterráneo con el de seba o cebolla de mar.

ESPECIES ÚTILES.- En Holanda se utilizan las zosteras en la construcción de diques, y en Francia para embalajes y para rellenar jergones. En el África austral, Madagascar y la India, las raíces de la Ouirandras se aprovechan como alimenticias.

FAMILIA ARÁCEAS.

CARACTERES.-Plantas por lo común herbáceas, vivaces, unas veces acaules y provisyas de una rizoma o de un tubérculo, otras veces arborescentes, o sarmentosas, o trepadoras por medio de raíces adventicias, y en algunas ocasiones vivíparas o nadadoras. Las hojas son alternas, pecioladas, envainadoras, con frecuencia reunidas en el ápice del rizoma o del tallo, enteras o recortadas, cordiformes o asadas, palmatinervias, pedalinervias o peltadas, espádice sencillo, sentado o estipitado, cubierto de flores o estéril en su extremo, rodeado de una espata unifoliada. Las flores casi nunca son hermafroditas, por lo general sentadas, contiguas o separadas; las femeninas, por lo común inferiores; periantio ordinariamente nulo en las flores unisexuales 4-5-6-7-8 filó o 5-8 fido en las hermafroditas; estambres; polen a veces aglutinado. Los ovarios son agregados, distintos o coherentes, uniloculares, o con muchas celdas falsas a consecuencia del desarrollo de los placentarios parietales; óvulos basales, parietales, erguidos, ascendentes o pendientes, ortotrocos o campilotropos. Fruto en baya, con albumen farináceo; por excepción nulo.

*FIGURA 526

Género comprendidos.- Esta familia comprende 98 géneros que contienen unas 900 especies.

Se distribuyen en dos grandes tribus, divididas en ocho secciones del modo siguiente:

1. tribu callaceas: flores hermafroditas o masculinas y femeninas en el mismo espádice, con periantio o desnudas.

Acoroideas.- Espádice cubierto de flores hermafroditas, periantes; espata filodiforme; óvulos pendientes, ortropos; rizoma articulado; hojas ensiformes.

Gén. Acorus, gymnostachys. Oroncideas.- Espádice cubierto de flores hermafroditas, periantes; espata herbácea; óvulos basales, u horizontales, o pendientes nunca ortotropos; tallo a veces nulo, con frecuencia sarmentoso o trepador; hojas alternas, sencillas o pennipalmatisectas, con segmentos a veces peltados. Gén orontium, draconthium, anthurium, pothos, etc.

*FIGURA. 527

Calleas.- espádice cubierto de flores hermafroditas y femeninas, aperianteas; espata colorada; óvulos erguidos, anatropos o campilotropos; tallo prolongado, con frecuencia estoloniforme, ramoso o trepador; hojas subdística, enteras o perforadas.

Gén. Calla, monstera, scindapsus (ifg. 526), tornelia.

II. tribu aroideas.- flores diclines, aperiánteas.

Anaporeas.- Espádice libre o soldado con la espata; rara vez estéril en el extremo; flores masculinas y femeninas contiguas; rizoma nudos: son plantas acaules o caulescentes. Gén. *Richardia*, *aglaonema*, *dieffenbachia*, etc.

Draconculineas.- Espádice libre o soldado con la espata, etéril en el vértice, que es claviforme o flageliforme, o globuloso e irregular; flores masculinas y femeninas numerosas, separadas a veces por órganos rudimentarios; rizoma por lo común tuberoso o grueso; hjas enteras, cordiformes o astadas o sagitadas; espata generalmente morada, fétida. Gén. *Arisarum*, *arisaena*, *arum* (fig. 527) *draconculus*, etc.

*FIGURA 528

Colocasieas.- Espádice libre, estéril o no en la cima; flores masculinas y femeninas separadas por órganos rudimentarios; tallo nulo o existente, a veces trepador; hojas pelti- palminervias; espata de olor suave por lo común. Gén. *Colocasia* (fig. 528), *caladium* *acontias*, etc.

Criptocorineas.- Espádice libre y saliente, o incluso y soldado a la espata por su extremo; flores femeninas numerosas, basilares,

Separadas de las flores masculinas; carpelos numerosos, verticilados, soldados a un ovario plurilocular; plantas palustres o arenícolas, con rizoma estolonífero; hojas uninervias o palminervias, lanceoladas, escotadas en la base o sagitadas. Gén. Cyrtocorine, stylochaeton, lagenandra.

Pistias.- Espáce soldado a la esparta; flor femenina solitaria, separada de las flores masculinas; plantas acuáticas flotantes y estoloníferas o terrestres y con rizoma tuberoso; hojas enteras, multinervias, gén. Pistia, ambrosina (fig. 529)

*FIGURA 529

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.- Las aráceas habitan principalmente la zona tórrida en América y Asia, sobre todo en el hemisferio Norte. Las oroncieas y las caleas son las plantas mas árcicas de esta familia y la calla palustris (fig. 530) llega en Europa hasta el paralelo 64. *kis arum* pertenecen mas especialmente a la región mediterránea oriental. El *acorus calamus*, del Asia septentrional, se ha naturalizado en Europa.

GÉNEROS ESPAÑOLES.- Son los siguientes: *arisarum*, al cual pertenece la especie. *A. vulgare*, conocida vulgarmente con el nombre candiles; *ischarum*, *biarum*, *arum*, cuyas especies mas comunes son el *a. maculatum* (aro o yaro), *a. italicum* (flor de la princesa, llave del año rejalgar) y *a. dracunculus* (dragoneta, hierba de la culebra); *colocasia*.

ESPECIES ÚTILES.- Los rizomas de las colocasieas son alimenticios

Y también se comen los espádices sabrosos de la *Tornelia fragans* y los retoños del *Xanthosoma sagittaeifolium*. De la fécula de los arum y de la calla bien lavada se saca el sagú de Portland. El taro (coloc, macrorhiza) abunda en Oceanía. El rizoma del *acorus calamus* es aromático. Por último, se emplean a modo de cuerdas para atar los manojos de zarzaparrilla las raíces adventicias de varias aroideas, enyyre ellas las del *phyllodendron*.

Debe advertirse que algunas especies de esta familia son sumamente acres y la *lagenandra toxicaria* encierra un veneno violento.

*FIGURA. 530

FAMILIA TIFÁCEAS.

CARACTERES.- Plantas herbáceas acuáticas o pantanosas, vivaces, provistas de un rizoma ramificado y rastrero. El tallo es cilíndrico, lleno y a veces ramoso. Las hojas son dísticas, alternas envainadoras y radicales. Flores desnudas, en un espádice monoico, dispuestas en cabezuela o en espiga densa, continua o interrumpida, las superiores masculinas y las inferiores femeninas; estambres numerosos, acompañados de sedas o escamas. El ovario lleva sedas o escamillas, es senyado o estipado, con una o dos celdas uniovuladas; óvulo anatropo, pendiente. Fruto seco o drupáceo, de endocarpo subleñoso o coriáceo; albumen farináceo o carnoso y abundante; embrión recto.

Esta reducida familia tiene afinidad por parte con las ciperáceas, y en especial con las cariceas, y por otra con las aráceas, sobre todos con las areas.

GÉNEROS COMPRENDIDOS.- Solo consta de dos géneros: *typha* (figs. 531 y 532) y *sparganium*. Con 16 especies vivientes; se conocen unos 13 fósiles en las capas terciarias.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.- Las *tipha* viven en las regiones tropicales y extratropicales del globo y se encuentran principalmente en el hemisferio Norte. Los *sparganium* crece sobre todo en los países y templados.

GÉNEROS ESPAÑOLES.- Son los de que se compone la familia

Siendo conocidas las especies del género sparganium con el nomnre de platanaria y las del typha con los de Enea o Espadaña.

ESPECIES ÚTILES.- El rizoma de las typha se considera como astringente y disentérico; sus tallos y hojas sirven para cubrir los techos de las cabañas, y en España se los utiliza para construir sillas.

*FIGURA 531

*FIGURA 532

FAMILIA PANDANÁCEAS

CARACTERES.- Plantas leñosas, arbóreas (fig. 533), simples óramosas, sustentadas por fuertes raíces adventicias. Las hojas son imbricadas en tres líneas, lineares-lanceoladas, de limbo con frecuencia espinoso, dispuestas en el extremo de las ramas. Flores desnudas, dioicas, unisexuales, en espigas mas o menos largamente pediceladas, terminales o axilares, solitarias o agrupadas en racimos, provistas en su base de brácteas trísticas, las superiores, las superiores a menudo coloreadas y aproximadas en involucro. Estambres numerosos; ovarios solitarios o numerosos y en falanges rectilíneas, uniloculares: óvulo solitario antropo, en una placenta parietal

O tres óvulos ortropos. Fruto en baya o drupa, soldada en un fruto compuesto (fig. 534). La semilla contiene un voluminoso albumen canoso, y un pequeño embrión recto.

*FIGURA 533

*FIGURA. 534

GÉNEROS COMPRENDIDOS.- Son dos únicamente, pandanus y freycinetia, con 80 especies, alas que hay que agregar 5 pandanus fósiles encontrados en el cretáceo y en las capas terciarias.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.- las pandanáceas están localizadas en la región tropical o subtropical, en su mayoría en las islas del África oriental, del archipiélago indico y del océano pacífico.

ESPECIES ÚTILES.- Se utilizan las hojas de los pandanos para hacer esteras, cuerdas y otros objetos análogos.

FAMILIAS CICLANTÁCEAS

CARACTERES.- Plantas herbáceas con rizoma, o leñosas trepadoras con raíces aéreas. Las hojas, dísticas o espirales, son precioladas, de limbo flabeliforme, entero, bífido o bipartido. Flores unisexuales, dispuestas en una espiga monoica axilar, provista en la base de algunas brácteas caducas formando incolucro; en esta espiga las flores masculinas en cuatro grupos acompañan a las femeninas, o estas y aquellas forman ciclos alternados; ambas son periantadas o no: estambres en cuatro grupos, opositisépalos. Ovario unilocular, bi-cuadri-lobulado, pluri-ovulado, con cuatro placentas parietales, óvulos anatropos sentados o largamente funiculados.

*FIGURA 535

Los frutos son bayas, soldadas lateralmente en un fruto compuesto. La semilla tiene un albumen caroso y un pequeño embrión recto.

GÉNEROS COMPRENDIDOS.- son cuatro con 35 especies, divididos en dos tribus del modo siguiente:

Carludoviceas.- flores masculinas agrupadas por cuatro alrededor de cada flor femenina. Gén *stelistylis*, *carludovica* (fig. 535. 536 y 537) *ludovia*.

Ciclanteas.- Flores masculinas y femeninas agrupadas en ciclos alternado. Gén. *Cyclanthus* (fig. 538)

Las ciclantáceas son muy a fines de las Aroideas y las tifáceas.

*FIGURA 537

*FIGURA 536

*FIGURA. 538

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.- Son plantas que viven exclusivamente en los países de la América tropical.

ESPECIES ÚTILES.- Los espádices de muchos *Cyclanthus* tienen un olor suave de canela y de vainilla. Con las hojas de la *Carludovica palmata*, cortadas en tiras estrechas, secas y blanqueadas, se fabrican los sombreros llamados de jipijaoa o de panamá.

FAMILIA RESTIÁCEAS.

CARACTERES.- Plantas herbáceas o subarborescentes, vivaces con rizoma rastrero. Flores radicales o caulinas, alternas, de vaina hendida y limbo linear o nulo; los bordes de la vaina suelen estar libres, como en las Gramináceas. Flores diclines, rara vez hermafroditas, en espiga, racimo o panoja, mezclada de brácteas escariosas; periantio regular, glumáceo, con cuatro o seis divisiones biseriadas; dos o tres estambres opuestos a las glumas internas; anteras uniloculares, rara vez biloculares, dorsifijas, peltadas, introrsas.

Ovario penta-bi-ocular, pocas veces unilocular; con óculos solitarios, colgantes, ortotropos; uno a tres estilos distintos o soldados por la base; uno a tres estigmas plumosos. El fruto es a veces un aquenio, porque dos de sus celdas abortan, y otras veces una cápsula loculicida, que deja en libertad sus tres semillas. La semilla contiene un abundante albumen amiláceo y un pequeño embrión ovoideo o lenticular, antitropo.

GÉNEROS COMPRENDIDOS.- Los géneros de esta familia son 20 y comprenden unas 230 especies. Los principales son: *Anarthra*, *Lepyrodia*, *Restia*, *Elegia*, *Leptocarpis*, *Hyplaena*, *Calopsis*, *Lygona*, etc.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.- Todas las restiáceas son exóticas: la mayor parte de ellas habitan en África austral, y especialmente el Cabo; también vive en Australia, y algunas en Nueva Zelanda.

ESPECIES ÚTILES.- con los tallos de muchas de ellas los indígenas cubren los techos de sus cabañas.

FAMILIA ERIOCAULACEAS.

CARACTERES.- Plantas palustres, vivaces, acaules, rara vez caulescentes o subfrutescentes. Las raíces tienen con frecuencia su periciclo interrumpido enfrente de los haces leñosos, y por consiguiente

Las raicillas nacen delante de los liberianos; lo cual da a las Eriocauláceas cierta semejanza con las Gramináceas y las ciperáceas.

Las hojas son lineares, subcarnosas, a veces fistulosas, semienvainadoras. Las flores están agrupadas formando capítulo en el extremo de pedicelos axilares, generalmente retorcidos hacia la derecha y provistos en la base de una bráctea adosada, envainadora: estos capítulos, solitarios o reunidos en umbela, se parecen a los de las compuestas, y como estos, tiene en a base brácteas estériles que forman un involucre (fig. 539); las brácteas fértiles están por lo común bien desarrolladas. Las flores masculinas tienen: perianto externo de dos o tres sépalos, uno de ellos posterior; periantio interno subcampanulado, de limbo bidentado o bi-trífido; estambres 6 o 12, de ellos 6 grandes opuestos, 6 pequeños alternos, a menudo rudimentarios; anteras biloculares, rara vez uniloculares, dorsifijas; en las flores femeninas hay un periantio sobre con divisiones internas blandas, a veces reemplazadas por tres haces de pelos; carecen de estambres. El ovario tiene dos o tres carpelos, cada uno con un óvulo ortotropo; estilo sencillo; dos o tres estigmas setáceos; cápsula con dehiscencia loculicida. Semilla de tegumento coriáceo, reluciente, provisto de alas longitudinales que se separan mas adelante en otras tantas filas de pelos delicados: esta semilla contiene un albumen amiláceo o carnososo, y un pequeño embrión lenticular.

GÉNEROS COMPRENDIDOS.- Son seis con 25 especies, a saber: eriocaulon (fig. 540), mesanthemum, paepalanthus, philodice, lachnocaulon y tonina.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.- En su mayor parte son tropicales

*FIGURA 539

*FIGURA 540

Y están difundidas por las regiones cálidas del globo, sobre todo en América y en Australia.

FAMILIA TRIGLOQUINACEAS

CARACTERES.- Plantas herbáceas, pantanosas, cuyo tallo corto produce una roseta de hojas de limbo ordinariamente cilíndrico, adherido por medio de una larga vaina abierta. Las flores están dispuestas en espiga o en racimo terminal; son dísticas con brácteas madres, o espirales sin ellas, y siempre desprovistas de brácteas propias. Unas veces son hermafroditas; otras unisexuales, monoicas o dioicas. El periantio comprende tres sépalos y tres pétalos alternos, concolores y sepaloides, a veces falta la corola o el periantio aborta por completo. El andróceo se compone de dos verticilos ternarios y estambres de filamentos muy cortos, con anteras extrosas provistas de cuatro sacos polínicos y de dehiscencia longitudinal; a veces falta la fila interna, o el andróceo queda reducido a un solo estambre. El pistilo está formado normalmente de seis carpelos en dos verticilos alternos; pero tres de estos seis carpelos se reducen a veces a láminas estériles. Los carpelos son cerrados, libre o concrecentes en la base; terminados en un estigma sentado o en un estilo muy largo, y contienen un solo óvulo anatropo, erguido, de rafe ventral o dos óvulos semejantes colaterales. El fruto está formado de tantos folículos como carpelos, distintos o unidos en la base; rara vez es un aquenio. La semilla, que carece de albumen, contiene un embrión recto, cuyo plano medio coincide con el plano de simetría del óvulo y del carpelo, y cuyo cotiledón, muy desarrollado, está envuelto hacia el rafe.

GÉNEROS COMPRENDIDOS.- Esta reducida familia comprende 17 especies distribuidas en los cuatro géneros siguientes: *Scheuchzeria*, *Triglochin*, *Tetroncium* y *Lilaea*. A estos hay que añadir el género fósil *Laharpia*, encontrado con flores en el terciario de Cenozoico. Es afín de las juncáceas por el periantio, y de las Náyadáceas por el medio en que vegetan, la independencia de los carpelos y la carencia de albumen.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.- Habitan en las regiones templadas del hemisferio norte.

GÉNEROS ESPAÑOLES.- El único que se conocen nuestra patria es el que da nombre a la familia, y sus principales especies son el *T. palustre* y *T. maritimum*.

ESPECIES ÚTILES.- Las del género *Triglochin* se utilizan en algunos puntos para alimento de los animales.

FAMILIA PALMAS

CARACTERES.- Plantas vivaces, leñosas, que por lo general son grandes árboles que llegan a vces a tener hasta 80 metros de altura. El tallo crece comúnmente en forma de columna simple, sostenida por un haz cónico de raíces adventicias y coronada por una copa de grandes hojas; a veces es dilatado a modo de uso hacia su parte media, rara vez ramificado y en ocasiones armado de espinas; puede ser muy corto y en este caso se dilata en forma de tubérculo, o por lo contrario, muy delgado, trepador y enlaza en todas direcciones los árboles de los bosques haciéndolos impracticables, y pudiendo tener hasta 500 y 600 metros de longitud. Las hojas son espirales, envainadoras, mas o menos largamente pecioladas, de limbo entero en la juventud y plegado en el retoño, penninervio o palminervio; su limbo a veces continúa snecillo, pero suele desgarrarse andando el tiempo en segmentos pennados o palmeados, casi nunca bipennados. Estas hojas osn a veces enormes, pies las hay que tiene 10 y 12 metros de largo. Las flores son pequeñas y reunidas en gran número, no siendo raro que lleguen hasta 20.000, dispuestas en racimos, provistos de una espata genera a veces enorme y muy dura, con o sin espatas general a veces enorme y muy dura, con o sin estapa general. En la espiga, las flores se encuentran, ora aisladas, sentadas y aun hundidas en el eje carnoso, espirales, mas o menos próximas, o dísticas; ora muchas juntas y agrupadas en el mismo punto, superpuestas en línea recta, o en ziszás o yuxtapuestas por tres. Estas flores pocas veces son hermafroditas o polígamas, sino mas bien unisexuales por aborto, monoicas o dioicas, con rudimentos de órganos abortados. El periantio comprende tres sépalos, uno de ellos anteriores y tres pétalos sepaloides alternos, libres o mas o menos concrecentes en una

Corola gamopétala, aunque este carácter varía en las especies de un mismo género; a veces los sépalos sobresalen mucho de los pétalos; otras, por el contrario, son estos más largos: el periantio entero suele ser rudimentario

*FIGURA 541

*FIGURA 542

El andróceo se compone de seis estambres alternos con los del periantio, libres o concrecentes o en tubo, independientes del periantio o concrecentes con él; las anteras dorsifijas, intorsas, a veces separadas en dos mitades pendientes o enrolladas en espiral, tienen cuatro sacos polínicos y se abren por dos hendiduras longitudinales. El pistilo está formado de tres

Carpelos superpuestos a los sépalos, cerrados, a veces libres, por lo regular concrecentes en su región ovárica, no dejando libres mas que estigmas sentados y con menos frecuencia sus estilos y sus estigmas: en algún caso tiene seis carpelos pro desdoblamiento. El ovario desarrolla a veces en su superficie emergencias escamosas, espirales, encorvadas hacia abajo, que lo cubren como con una especie de coraza. Cada celda contiene un solo óvulo antropo, semiantropo, ascendente, rara vez pendiente; el óvulo anatropo ascendente suele tener su rafe interno, casi nunca externo, casi nunca externo. Desde el momento de la floración, se nota a veces una tendencia marcada al aborto de dos de los óvulos, y en este caso solamente se desarrolla el anterior.

*FIGURA 543

El fruto es una baya o una drupa, que a veces contiene tres semillas, mas comúnmente una sola. La zona externa de las drupas es, según los casos, mas o menos resistente, ya fibrosa o ya oleaginosa; la zona interna, que suele ser muy dura, deja a veces en la base de la celda un orificio redondeado por donde la raicilla del embrión se escapa en la germinación. La semilla contiene un voluminoso albumen carnosos o córneo, lleno o con una cavidad que contiene líquido

Lechoso, homogéneo, con un pequeño embrión cilíndrico o cónico.

GÉNEROS COMPRENDIDOS.- Esta importante familia comprende 1.100 especies distribuidas en 132 géneros los cuales se distribuyen a su vez en las cinco tribus siguientes:

*FIGURA. 544

Calameas.- pínulas de las hojas de bordes caídos; flores diclines; embrión lateral o subbasilar; baya cubierta de escamas córneas.

Gén. Calamus plectocomia, metroxulon, raphua, mauritia, lepidocaryum, etc.

Areceas.- pínulas de las hojas de bordes caídos; flores diclines; embrión basilar, fruto en baya o drupa profundamente tubulado. Género areca, pinanga, iriarte, ceroxylon, chamaedorea (fig. 541). Geonoma, arenga, caryota (fig. 542), maniacaria, leopoldinia, nipa, phytelephas, etc.

Coscoseas.- pínulas de las hojas de bordes caídos; flores diclines; embrión basilar; fruto en drupa, de sarcocarpo fibroso o aceitoso, con tres carpatrices. Gén. Bactris, desmoncus, astrocaryum, elaeis, cocos, attalea, jubae, etc.

Boraseas.- pínulas de las hojas de bordes erectos; flores por lo común dioicas; fruto generalmente drupa; embrión casi siempre apical.

Gén. Borassus, lodoicea, latania, hyphaene, etc.

Coríferas.- pínulas de las hojas de bordes erectos; flores hermafroditas, rara vez polígamo-dioicas; frut en baya; embrión dorsal. Gén. Corypha, sabal, chamaerops, copernicia, livistona (fig. 543) rhaps (fig. 544) thrinax, phoenis (fig. 545), etc.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.- Casi todas las palmas son plantas de los países tropicales; en su mayoría viven en América, en menor número en Asia y en Australia y raras en África. Entre las especies extratropicales, algunas llegan por el Norte hasta los 44° de latitud en Europa, hasta los 34° en Asia y hasta los 36° en América; en el hemisferio austral se encuentran en el paralelo 44 en Nueva Zelanda, en el 37 en Chile y en el 34 en África.

*figura 545

Entre las especies fósiles se ha descubierto una en el terreno hullero, otra en el jurásico, 17 en el cretáceo y el terciario; 25 están representadas por sus tallos en las capas terciarias y una por su inflorescencia femenina en la molasa de suiza; en total, 81 especies con 13 géneros.

GÉNEROS ESPAÑOLES.- Solo son dos: el chamaerops, cuya especie ch. humilis, conocida con el nombre de palmito, crece en Andalucía y el phoenix, abundado las especies ph. Dactylifera principalmente en el reino de Valencia, en algunas de cuyas localidades forma verdaderos bosques, dándosele el nombre de palma común o datilera.

ESPECIES ÚTILES.- Entre las palmas hay de gran importancia, y sus aplicaciones son tan numerosas como variadas. Unas son comestibles por sus frutos (los dátiles) como el *ph- Dactylifera*; por sus semillas, como el cocos, o por su retoño terminal, llamado palmito o palmiche, como la *Arenga saccharifera* y la *attadea*. Del *methroxylon* se saca un parénquima feculento conocido con el nombre de sagú; la citada arenga, la *corypha umbraculifera*, el *borassus flabelliformis*, la *mauritia vinifera*, etc., suministran una savia azucarada, transformada por fermentación en un líquido alcohólico llamado << vino de palmera >>. El cocotero (*cocos nucifera*) proporciona, además de la sabrosa pulpa de su semilla, azúcar, leche, vino, vinagre, aceite, cuerdas, madera de construcción, cubiertas de techumbres, etc. Del *sarcocarpo* del *elaeis guineensis* se extrae un aceite amarillo, odorífero, sólido en nuestro clima, llamado aceite de palma y que sirve para la fabricación de jabones. De las hojas del tronco del *corypha cerifera* y del *ceroxylon andicola* se saca una cera muy usada. La *areca catechu* produce la madurez se *areca*, de la que se obtiene una materia extractiva astringente llamada cachú. La *leopoldina piacaba* y la *attalea funifera* suministran fibras resistentes e incorruptibles, de las que se hacen cuerdas para los biques, esteras, cepillos, etc. En el brasil, las hojas de muchos *bactris*, y sobre todo las del *B. setosa*, suministran una materia textil, llamada tecum, mas fina y mas resistente el cáñamo, con la que se hacen hamacas y redes, pero que tiene el mordiente de la lima y no puede servir para la confección de tejidos. El talle delgado y trepador del *roten (calamus)*, que llega a tener 1.200 a 1.800 pies de longitud, sirve paara fabricar muebles, bastones, etc. El fruto del *calamus Draco* esta impregnado de una resina encarnada y astringente llamada sangre de drago. Finalmente, las especies del género *phytelephas* proporcionan la materia conocida en el comercio con el nombre de marfil vegetal.

FAMILIA JUNCÁCEAS.

CARACTERES.- Plantas herbáceas, anuales o vivaces, de rizoma cespitoso y rastrero. El tallo es cilíndrico, esponjoso o tabicado, simple o ramoso. Las hojas son alternas, envainadoras, de limbo

Lienal- agudo, entero o dentado, plano, canaliculado o cilíndrico, y a veces nulo. Flores hermafroditas o diclines por aborto, regulares, bracteoladas, colocadas en cima, espiga o cabezuela, rara vez solitarias; periantio glumáceo, biseriado, exafilo; cinco estambres opuestos, pocas veces tres opuestos a las divisiones del periantio; filamentos libres o soldados; anteras introrsas, biloculares. El ovario es trilocular o unilocular; óvulos tres, antropos, basilares, erguidos o ascendentes, de placentación central o parietal; estilo simple, con tres estigmas filiformes; cápsua bi o tricullar, de dehiscencia loculicida, rara vez septifraga; tegumento membranoso o celuloso; albumen carnososo, casi nunca farináceo; embrión inclusivo, basilar, de raicilla contigua al hilo

*FIGURA. 546

GÉNEROS COMPRENDIDOS. - La familia de las juncáceas comprende unas 250 especies, distribuidas en 17 géneros, los cuales se agrupan en cuatro tribus del modo siguiente:

1. cápsulas o aquenios. Albumen carnososo.

1. juncáceas.- Anteras basifixas, estilo trifido. Gén. *Juncus*, *Luzula* (fig. 546), *Distichia*, *Rostkovia*, *Prionium*, *Turnia*.

2. calectasieas.- anteras basifixas, estilo simple- gén. *Kingia*, *Baxteria*, *Calectasia*.

3. xeroteas.- anteras dorsifixas. Gén. *Xerotes*, *Chamaexeros*, *Anthocarpus*, *Xanthoraea*, *Dasyopogon*.

II. DRUPA. ALBUMEN AMILÁCEO.

4. flagelarias. Gén. *Flagellaria*, *Joinvillea*, *Susum*.

En las capas terciarias se han encontrado tres especies de juncos fósiles con sus fructificaciones.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.- Dos géneros, el *Juncus* y el *Luzula* están diseminados por los sitios húmedos de todos los países

Templados; casi todos los demás pertenecen al hemisferio austral, Australia, África central y América meridional, y algunas a las regiones cálidas del antiguo continenete.

GÉNEROS ESPAÑOLES.- Son dos únicamente: juncus y luzula, pero su escasez esta compensada con la abundancia de especies.

ESPECIES ÚTILES.- Las juncáceas no son de gran utilidad. La medula de algunas rie en China para hacer cirios benditos.

FAMILIA ALISMÁCEAS.

CARACTERES.- Plantas herbáceas, acuáticas o palustres, vivaces, que a veces tienen dilatada en tubérculos amiláceos y alimenticios la extremidad de sus ramas subterráneas. Las hojas son por lo común radicales, envainadoras en la base, filódicas o provistas de un limbo codiforme, sagitado y óval- oblongo, con nerviaciones salientes y convergentes en el vértice. El tallo y las hojas tienen su parenquima atravesado, no solo por anchos canales arríferos, sino también por canaes oleo- resinosos, de jugo lechosos con frecuencia. Las flores están agrupadas en racimos, umbelas o corimbos, a veces simples porque los pedículos primarios, dispuestos en verticilos ternarios, carecen de brácteas o las tiene estériles, con frecuencia compuestas de cimas uniparas escorpioideas; estas flores son hermafroditas, rara vez unisexuales, monoicas o doicas: el periantio es de seis divisiones, con prefloración imbricada o convulства, tres extremas calicíneas y tres internas petaloideas; estambres hipoginos o periginos, isopolistemonos; anyeras biloculares introrsas, o extrorsas en algunos géneros; carpelos 6 a 8, pero también en número indeterminado, verticilados o capitados, distintos o coherentes por la sutura ventral: estos carpelos, anatropos o campilotropos. El fruto es un poliaquenio indehiscente o de dehiscencia ventral: estos carpelos contienen un solo óvulo anatropo derecho, de rafe interno o externo, o bien dos óvulos superpuestos o un gran número de ellos insertos en toda la extensión de las caras laterales de los carpelos, anatropos o campilotropos. El fruto es un poliaquenio indehiscente o de dehiscencia ventral. La semilla carece de albumen y contiene un embrión encorvado en su plano medio, que coincide con el plano de simetría del óvulo, rara vez recto.

GÉNEROS COMPRENDIDOS. - Esta reducida familia consta de doce géneros consta de doce géneros, con unas 60 especies, que, según el número e inserción de los óvulos y la naturaleza del fruto, se agrupan en dos tribus, a saber:

*FIGURA 547

*FIGURA. 549

Alismas.- ovulo solitario aquenio. Gén. Alisma (fig. 547) elisma, limnophyton, sagittaria, echinodorus, burnatia, wiesneria, damasonium 8 fig. 548)

Butomeas.- ovulos numerosos, parietales, folículo. Gén. Butomus, buromopsis, limnocharis, hydrocleis.

En las capas terciarias se han encontrado algunas especies de alismáceos fósiles.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.- Son plantas que habitan en las aguas de las regiones templadas de ambos hemisferios.

GÉNEROS ESPAÑOLES.- Son cuatro: *Alisma*, *Damasonium*, *Sagittaria* y *Botumus*. Al primero pertenece la *A. plantago*, conocida con el nombre de << llanten de agua >> (fig. 549 y 550); al segundo

*FIGURA 550

*FIGURA. 551

El d. *stellaum*, llamado vulgarmente << almea >> y << acubar >>; al tercero la *s. sagittaefolia*, llamada << saeta se agua >> (fig. 551) y << cola de golondrina >>, y al cuatro << junco florido >> (fig. 552), *b. umbellatus*.

ESPECIES ÚTILES.- Los calmukos comen el rizoma seco de la *sagittaria sagittaefolia*; los chinos el de la *s. sinensis*, que cultivan con tal objeto, y los indígenas de la América del norte el de la

S. obtusifolia. Sin embargo, la mayor parte de las alismáceas tienen un jugo acre y algunas se preconizaban en otro tiempo contra la hidrofobia. El rizoma tostado del *butomus umbellatus* se come en el norte de Asia.

*FAMILIA COMELINACEAS.

FAMILIA COMELINACEAS

CARACTERES.- Plantas herbáceas, jugosas, anuales y vivaces, de tallo nudoso y cilíndrico, simple o ramificado, a menudo rastrero o provisto de un rizoma tuberculoso a veces comestible, rara vez leñoso. Las hojas son espirales, envainadoras, sentadas, de limbo blando, membranoso, rectinervio. Flores generalmente hermafroditas, solitarias o en fascículo, en umbela, en racimo, provistas de brácteas o de involucros monodifilos; periantio doble, el externo con tres sépalos caliniceos, el interno con tres corolinos, rara vez unidos en la base; prefloración imbricada; seis estambres opuestos a las divisiones del periantio, a veces dispuestos en dos grupos, rara vez tres o cinco por aborto; filamentos por lo común guarnecidos de pelos articulados; anteras generalmente introrsas, de dos celdas dehiscencia longitudinal, todas fértiles o algunas estériles. El ovario tiene dos o tres celdas: óvulos de placentación axil, numerosos, peltados, biserados, o bien germinados y en este caso basifixos y colaterales, o superpuestos; estilo simple; estigma indiviso y oscuramente trilobulado. El fruto es una cápsula tri-bilocular, de dehiscencia loculicida; tegumento membranoso

Rugoso o foveolado, adherente al albumen que es carnososo-denso; embrión antitropo, en forma de polea, incluso en una doseta diametralmente opuesta al hilo; raicilla provista de un embrioteogo.

GÉNEROS COMPRENDIDOS.- La familia de las comelináceas contiene 25 géneros con unas 300 especies. Con arreglo a la naturaleza del fruto y al número de estambres fértiles se agrupan estos géneros en las tres tribus siguientes:

Polieas. Fruto indehisciente, seco o carnososo, Gén. Pollia, palisota, athyocarpus.

Comelíneas.- cápsula loculicida, seis estambres fértiles. Gén. Forestia, cyanotis, floscopa. Dichorisandra, tradescantia, callisia, spironema, campelia, zebrina, etc.

Las comelináceas constituyen una familia perfectamente limitada, que no tiene estrecha afinidad con ninguna otra. Por sus óvulos ortotropos y su albuumen amiláceo se relaciona con la restiáceas; por su periantio claramente diferenciado y su corola petaloide se parece a las alismáceas.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.- estas plantas pertenecen casi exclusivamente a las regiones intertropicales de ambos continentes y sobre todo a las de América; algunas vienen en Australia.

ESPECIES ÚTILES.- En su mayoría tienen abundante mucílago que se hace alimenticio cociniéndolo; los rizomas tuberosos de las especies commelina tuberosa, caelestis, angustifolia, stricta, etc., son además feculentos.

FAMILIAS XIRIDÁCEAS.

CARACTERES.- Plantas terrestres o pantanosas y aun sumergidas, cuyo tallo lleva una roseta de hojas encintadas y espirales, o ensiformes y dísticas. Las flores rara vez están aisladas o agrupadas en umbela en la axila de las hojas o dispuestas en espiga, por lo común forman capítulos en el extremo de largos pedicelos, provistos en la base de una bráctea adosada. La flor tiene cinco verticilos ternarios alternos: el caliz es sepaloide, regular, o con el sépalo anterior más grande y petaloide, de lo que le hace zigomorfo: la corola es petaloide y regular, a veces tubulosa; andróceo a veces completo; otros el verticilo externo es estéril, reducido a tres es

Taminodios y aun enteramente abortado, o bien aborta solo el verticilo interno; también, ademñas de este verticilo, abortan a veces dos de los estambres externos y el andróceo queda reducido a un sosn extrosas, abriéndose a lo largo o por un poro terunilocular con placentación parietal o basila; cada caroeli lleva numerosos óvulos antropos, aunque a veces los hay ortotropos. El fruto es una cápsula loculicida. La semilla tiene un tegumento coriáceo, un albumen amiláceo o carnosos y un embrión recto, cilíndrico o lenticular.

GÉNEROS COMPRENDIDOS.- esta pequeña familia comprende unas 80 especies distribuidas en 12 géneros, agrupados en las cuatro tribus siguientes:

Rapateas.- cáliz sepaloide, todos los estambres fértiles, óvulo antropo.- gén. Cephalostemon, rapatea, sazodridericia, stegolepis, schaenocephalum, spatanthus.

Maiaceas.- cáliz sepaloide, tres estambres fértiles, óvulo ortotropo.- gén maiaca.

Xirideas.- cáliz petaloide, tres estambres fértiles, óvulo antropo.- gén, philydrum, pritzelia, helmholtzia.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.- las plantas de las dos primeras tribus, asi como las abolboda de la tercera, som americanas; las de la cuarta, australianas.

ESPECIES ÚTILES.- Algunas de las del género xyris se usan en el Brasil contra los herpes y otras enfermedades de la piel.

FAMILIA PONTEDERIACEAS.

CARACTERES.- plantas herbáceas, acuáticas o palúdicas, con rizoma horizontal o tallo rastrero. Las hojas son por lo común pecioladas, envainadoras, con limbo oval o cordiforme (fg. 553) provisto de nerviaciones arqueadas; en estas hojas sumergidas falta a veces el limbo y el peciolo se dilata foormando una larga cinta, como en las alismáceas. Las raíces presentan una anomañía notable

La de estar enteramente desprovistas de epidermis y su casquete esta formado por la bolsa digestiva. Las flores son hermafroditas, de periantio petaloideo, infundibuliforme o hipocrateriforme, con sesi segmentos desiguales, el superior mas grande, bilabiada, y de prefloración espiral; de seis a tres estambres insertos en el periantio. El ovario tiene tres celdas pluriiovuladas o dos estériles, la tercera uniovulada; estilo sencillo; estigma sencillo u oscuramente tilobulado. El fruto suele ser una cápsula loculicida, a veces un aquenio.

Las semillas tienen un tegumento membranoso, un albumen amiláceo y un pequeño embrión recto.

*FIGURA 533

GÉNEROS COMPRENDIDOS.- Esta reducida familia consta de unas 35 especies contenidas en cuatro géneros, agrupados en dos tribus.

Eicornieas.- cápsula. Gén. Eichornia, heteranthera, monocharia.

Pontederieas.- aquenio. Gen. Pontederia.

Forman un tránsito muy marcado entre las familias anteriores y la gran familia de las liliáceas, de la que vamos a ocuparnos a continuación.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.- las pontederiáceas están confinadas en las aguas dulces de las regiones cálidas de todo el globo, pero sobre todo de América; en su mayoría tropicales.

ESPECIES ÚTILES.- la pontederia vaginalis se utiliza de varios modos como medicinal en el japon, en java y en la costa de coromandel; sus retoños jóvenes son combustibles

FAMILIA LILIACEAS.

CARACTERES.- plantas vivaces, casi nunca anuales, a veces frutescentes o arborescentes, provistas de un bulbo, de un rizoma o de un estipe de raíz fibrosa o fasciculada. El tallo es sencillo o ramoso o es solo un pedúnculo florífero. Las hojas son sencillas, enteras, envainadoras o amplexiculares, a menudo lineares; a veces cilíndricas. Flores hermafroditas, ordinariamente terminales, solitarias o en racimo, espiga, umbela, cabezuela, rara vez en panoja, y provistas de brácteas; periantio ordinariamente regular, petaloide, con seis divisiones biseriadas, libres o soldadas en la base y con prefloración imbricada; seis estambres con anteras intrasas y filamentos a veces tridentados. El ovario es tricócaro, pluriovulado, de placentación axil; óvulos anatropos; estilo sencillo; tres estigmas. El fruto suele ser una cápsula que contiene tantas semillas como óvulos tenía el pistillo; siempre longitudinal, la dehiscencia de esta cápsula es ordinariamente loculicida, a veces septicida. Otras veces el fruto es una baya. La semilla tiene un tegumento membranoso y descolorido, o crustáceo y negro, cubierto en algunos géneros de largos pelos carnosos, contiene un pequeño embrión recto, rara vez arqueado.

GÉNEROS COMPRENDIDOS.- la familia de las liliáceas comprende 190 géneros con unas 2.110 especies. El género smilax por si solo tiene 187 especies y el allium 250 próximamente.

Se conocen ocho géneros en estado fósil con mas de sesenta especies, que en su mayoría pertenecen a los terrenos terciarios.

Teniendo en cuenta la naturaleza del fruto y su modo de dehiscencia

Cuando es capsular, se agrupan los géneros en tres grandes tribus, cada una de ellas dividida, con arreglo a la independencia o concrecencia de los verticilos externos, en dos secciones,

*FIGURA 554

*FIGURA 555

Subdivididas a su vez, según la forma del aparato vegetativo, en dos subsecciones del modo siguiente:

Lilieas.- cápsulas loculicida, anteras con frecuencia introsas, estilos concrecscntes.

A. sépalos, pétalos y estambres libres.

a. bukbo.- gén. Tulipa, gagea, erythonium, fritiltarua

*AQUI VA OTRA IMAGEN EN PÁGINA COMPLETA

(fig. 554), liliun, alliun, scilla, urguinea, ornithogolum, gilliesia, miersia, etc.

b. rizoma.- gén asphodelus, asphodelina, paradisia, bulbine, eriosperum, eremurus, anthericum, echeandia, aphyllantes (fig. 555) johnsonia, stemona, croomia, etc

*FIGURA 556

*FIGURA 557

Asparageas.- baya.

a. sépalos, pétalos y estambres libres.

a. rizoma. Gén. Paris (fig. 560), maianthemum, smilacina, streptopus, trillium, disporum, astelia, etc.

*FIGURA 558

*FIGURA 559

b. tallo leñoso. Gén. Smilax, asparagus, lapageria, philesia, dianella, etc.

c. árbol.- gén corfyline, etc.

B. sépalos, pétalos y estambres concrecentes.

a. rizoma.- gén. Polygonatum, convallaria (fig. 561), aspidistra, tupistra, rohdea, etc.

- b. tallo leñoso.- gén ruscus, etc.
- c. árbol.- gén. Dracaena, etc.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.- las liliáceas están diseminadas por todos los países templados y cálidos del globo, pero abundan mas particularmente en la región mediterránea, en Australia y en el cabo.

GÉNEROS ESPAÑOLES.- son los siguientes: *aloe l., *yucca l., *paradissia mazz., anthericum l., simethus kth., asphodelus

*FIGURA 560

L., endumoin dumort, hyacinthus l., uropetalum ker., muscari tourn., allium l., noyhoscordum kth., scilla l., urGINEA steinh., ornithogallum l., gagea salisb., erythronium l., tulipa tourn., fritillaria l., lilium l.

ESPECIES ÚTILES.- muchas liliáceas se cultivan por la belleza de sus flores. Contienen un mucílago abundante, con frecuencia rico en azúcar y en fécula; una materia resinosa, amarga; un aceite volátil, acre, etc., combinados de varios modos. Los bulbos de varias de ellas son comestibles, o sirven de condimento; tales son particularmente las especies del género allium, que contienen un aceite sulfurado volátil, el cual les comunica un aparte de sus propiedades. El bulbo de la scilla marítima es venenosos, y se usa en

Corta dosis como diurético. Los tubérculos feculentos de los gamones (*asphodelus*) dan por fermentación y destilación un alcohol que contiene un principio aromático desagradable del que es bastante difícil liberarle. De las hojas carnosas de los aloes se saca una materia gomo-resinosa, amarga y purgante. Con las fibras de las hojas del *phormium tenax* se hace cierta clase de tejidos y cuerdas. Las flores del *polianthes tuberosa* se emplean en perfumería. Los retoños del espárrago son comestibles, y sus raíces medicinales. Los neozelandeses comen las raíces de la *cordyline australis* y preparan con ellas una bebida espirituosa dotada de propiedades antiescorbúticas. El jugo del dragonero (*dracaena draco*) es resinoso y encarnado: este árbol puede tener dimensiones extraordinarias. El *paris quadrifolia* es narcótico-acre; las bayas del *polygonatum*, nauseabundas, y la raíz de la *convallaria estornutatoria* y drástica.

*FIGURA 561

Las raíces de los *ruscus* son diuréticas; las de los diferentes *smilax* de América se emplean como antisifilíticas con el nombre de zarzaparrilla y se les atribuye propiedades diaforéticas; los *veratrum album* y *nigrum* son drásticos violentos, y el *v. viridis* ha sido preconizado como sedante de la circulación. El fruto del *v. officinale* es una sustancia sumamente enérgica que se debe usar con la mayor precaución, aun al exterior. El bulbo y sobre todo la semilla del *colchicum autumnale* están dotados de propiedades muy enérgicas. Se preconiza el rizoma de la *uvularia grandiflora* contra la mordedura de la serpiente de

Cascabel y por último, la raíz de la methonica se tiene por muy venosa.

FAMILIA AMARILIDÁCEAS

CARACTERES.- plantas bubosas, acaules, rara vez caulescentes.

Hojas alternas; las radicales en dos o muchas filas, o geminadas, envainadoras; pendúnculo, casi nunca tallo erguido o voluble. Las flores son hermafroditas, solitarias o en umbelas, rara vez en cimas o espigas, provistas de brácteas espatáceas; el periantio tiene seis divisiones o es tubuloso, a menudo provisto de una coronilla petaloide; seis estambres sustentados por un disco o en el periantio tubuloso, a veces de 12 a 18, con filamentos coherentes por la base y con anteras biloculares.

*FIGURA 562

El ovario es trilocular, rara vez sub-uni-locular, con muchos óvulos anatropos y de placentación axil o parietal; estilo sencillo; estigma sencillo o trilobulado. El fruto es por lo común una cápsula loculicida, a veces una baya,, rara vez un pixidio o un aquenio. La semilla tiene un tegumento membranoso y pálido, albumen carnoso y embrión axil y recto.

*FIGURA 563

GÉNEROS COMPRENDIDOS.- esta familia comprende 76 géneros con 715 especies, distribuidas en seis tribus, de las cuales las dos primeras se subdividen en dos secciones del modo siguiente:

Amarilideas.- bulbo

A. sépalos, pétalos y estambres libres. - gén. Galanthus (fig. 562), leucorium, hessea, etc

B. sépalos, pétalos y estambres concrecentes.

a.sin corona. Gén. Sternbergia, zephyrantes, hippeastrum, griffixia, crinum, amaryllis, clivia, haemanthus, etc.

b. con corona.- gén. Narcissus (fig. 563), tapeinanthus, cryptostephanus, etc.

c. con copa estaminal.- gén. eucharis, stenomesson, pancratium, hymenocallis, calostemma, etc.

Agaveas.- rizoma o tallo derecho.

A. sépalos, pétalos y estambres libres.- gén. Alstroemeria (fig. 564) bomarea, fourcroya, etc.

*FIGURA 564

*FIGURA 565

B. se'palos, pétalos y estambres concrecentes.- gén. Potianthes, agave. Doryanthes, etc.

Velorieas.- mas de seis estambres.- gén. velloria, barbacia (fig. 565)

Hipozideas. Rizoma tuberculoso.- gén. curculigo, hypoxis, pauridia, campynema.

Tacceas.- pñacenyación parietal. Gén. Tacca, schizocapsa.

Burmanicas. Embrión rudimentario.- gén. burmania, dictustegia, thismia, corsia, etc.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.- las amarilidáceas abundan en la región mediterránea, así como en el África y América centrales y son poco numerosas en Asia.

Conócense algunas en estado fósil, especialmente en agave en el terciario.

GÉNEROS ESPAÑOLES.- Son los siguientes: *oporanthus herb.*, cuya especie *o.lutens* se conoce con el nombre de Margarita de otoño; *lapiedra lag.*; *leucojum l.*, al cual pertenece el *L. vernum* o campanilla de primavera; *galanthus l.*, *carregnoa bss.*, *pancratium l.*, *narcissus l.* y * *agave l.*, vulgarmente conocido con el nombre de <<pita>>.

ESPECIES ÚTILES.- las plantas de esta familia son principalmente de adorno, de flores magníficas muchas de ellas y de olor suave. Sus bulbos son mucilaginosos y un tanto avres, y sobre todo amargos y nauseabundos. La *amaryllis belladonna* de las antillas y el *haemanthus toxicaria* del África austral son muy venenosos, así como el *Crinum zeylanicum* de las molucas. Las flores del *narcissus pseudo-narcissus* son muy narcóticas. Pero la planta más útil de esta familia es la *agave americana* conocida en aquel país con el nombre de maguey, y que se cultiva principalmente en Méjico por el jugo azucarado que se extrae por escisión de su retoño central y que después de fermentado da una bebida alcohólica llamada pulque, de la cual se saca por destilación el aguardiente mescal: las hojas del *agave* suministran además una hilaza muy resistente.

FAMILIA DIOSCOREACES.

CARACTERES.- Plantas de rizoma por lo general voluminoso, leñoso o feculento, de tallo voluble. Las hojas son alternas y opuestas, a menudo cordiformes, con nerviaciones reticuladas; el tallo produce a veces en su axila retoños dilatados a modo de bolbillos.

Las flores suelen ser dioicas, pequeñas, de color amarillo-verdoso, axilares y dispuestas en racimo o en espiga; el periantio tiene seis divisiones biseriadas; seis estambres con filamentos cortos y anteras ovoides-subglobulosas. El ovario es triclar; los estilos son tres, cortos, a menudo coherentes; los estigmas rara vez escotados. El fruto es a veces una baya, con mas frecuencia una cápsula loculicida, rara vez un aquenio alado o una sámara. La semilla es redonda en las bayas; alada en las cápsulas; su albumen carnoso es lleno o hueco en el centro, y contiene un pequeño embrión ovoide, con frecuencia ahuecado en forma de espátula.

GÉNEROS COMPRENDIDOS.- la familia de las Dioscoreáceas contiene 8 género con una 160 especies, agrupadas en dos tribus:

*FIGURA 566

DIOSCOREAS.- flores dioicas. Gén dioscorea (figs. 566 y 5679, tamus (fig. 568), rajania, testudinaria (fig. 569)

*FIGURA 567

Estenomerideas.- flores hermafroditas.- gén. Stenomeris, trichopus, oncus, petermannia.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.- Son plantas de las regiones cálidas del globo, que en su mayoría habitan en la América y Australia, y dos solamente en Europa.

GÉNEROS ESPAÑÓLES.- Son el tamus, cuya especie. *T. communis* lleva el nombre vulgar de Brionia o nueza Negra, y el * *dioscorea* al cual pertenece la d. batatas.

*FIGURA 568

*FIGURA 569

ESPECIES ÚTILES.- Muchas discoréacea, y particularmente la *D. satia* o ñame se cultivan en los países tropicales por su tubérculo alimenticio, del que se hace mucho consimo. Los del *T. communis* se consideraban en otro tiempo como purgantes y diuréticos

FAMILIA IRIDÁCES.

CARACTERES.- plantas herbáceas por lo común vivaces, con rizoma tuberoso o bulboso; sus hojas son estrechas, comprimidas lateralmente, ensiformes, dísticas, retinervias; pedúnculos simples o ramificados; inflorescencia variable.

Las flores son hermafroditas, rara vez solitarias, encierran en una espata antes de abrirse; periantio con seis divisiones regulares o irregulares, tres exteriores, tres interiores: tres estambres sobre o monadelfos, extrorsos, opuestos a las divisiones exteriores del periantio. El ovario es ínfero, con tres celdas polispermas; el estilo simple, terminando en tres estigmas opuestos a los estambres, a veces petaloides y generalmente muy desarrollados. El fruto es una cápsula trígona, de dehiscencia loculicida: las semillas, numerosas, redondeadas o discoideas, tienen un tegumento membranoso, carnoso o córneo, y un pequeño embrión incluso, axil o excéntrico.

GÉNEROS COMPRENDIDOS. La familia de las iridáceas comprende unas 700 especies distribuidas en 57 géneros. Basándose en la disposición de las ramas del estilo, unas veces superpuestas y otras alternas con los sépalos, y en la indlorescencia, se agrupan los géneros en tres tribus del modo siguiente:

Moreeas. Ramas del estilo episépalas.- gén. *Iris* (fig. 570), *hermodactylus*, *morea*, *marica*, *tigridia*.

Sisiriñqueas.- ramas del estilo alternisépalas, flores solitarias terminales. Gén. *Crocus* (fig. 571) *galaxia*, *romulea*, *susyrrinchium*, *diplarrena*, *patersonia*, *aristea*, *witsenia*, etc.

Ixieas.- ramas del estilo alyernisépalas. Flores en espiga o en racimo,- gén. *Ixia*, *watsonia*, *tritonia*, *sparaxis*, *gladiolus*, *antholyza*, etc.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.- estas plantas son numerosas en la región mediterránea y en el África austral; casi la mitad de ellas viven en el Cabo, y en Asia es donde hay menos.

GÉNEROS ESPAÑOLES.- Son los siguientes: *gladiolus* L., cuya principal especie es el *G. communis* o hierba estoque; *ginandiris* Parl., *iris* L., cuyas especies se conocen generalmente con el nombre

De lirios; costia wk. *Trichonema ker.*, y *crocus l.* al cual pertenece la especie *c. sativus* o sea el azafran.

ESPECIES ÚTILES.- los rizomas y los bulbos de las iridáceas, además de ser muy feculentos, contienen una materia acre y una

*FIGURA 570

*FIGURA 571

Esneicia. El lirio de Florencia tiene un rizoma purgante en estado fresco, y usado una perfumería por su olor de violeta. Los rizomas de la mayoría de los iris, los bulbos del *sisyrinchium galaxoides*, del *ferraria purgans* y del *libertia ixioides* son drásticos; los del *moraea collina*, del cabo, producen los mismos efectos que los hongos venenosos. Los estigmas del azafrán se usan como excitantes

Y emenagogos, dan una materia colorante amarilla y sirven también de condimento.

FAMILIA HEMODORACEAS.

CARACTERES.- plantas herbáceas vivaces, lampiñas o vellosas, con rizoma frecuentemente ruberuloso.

*FIGURA 572

Las hojas son alternas, ordinariamente dísticas, ensiformes, equitantes, envainadoras en la base. Flores hermafroditas, por lo común regulares, enteramente petaloides, tubulosas o subcampanuladas, con frecuencia vellosas por fuera; seis estambres, tres de ellos por lo común estéril, opuestos a las divisiones exteriores del periantio. El ovario rara vez en súpero, con tres celdas, uni-multi-ovuladas, de placentación axil; estilo y estigma simples. El fruto

Es una cápsula loculicida, rara vez un aquenio por aborto de dos óvulos. Las semillas, peltadas cuando proceden de óvulos semianatropos, tienen un tegumento membranoso y encierran un albumen carnoso con un pequeño embrión recto.

GÉNEROS COMPRENDIDOS.- la familia de las hemodoráceas comprende 120 especies distribuidas en 21 géneros, agrupados a su vez en las cuatro tribus siguientes:

HEMODOREAS. Tres epipétalos. - gén. Haemodorum, wachendorfia, dilatris, lachnanthes, xiphidium, phlebocayra, etc.

Conostileas.- seis estambres, carpelos multiovulados. Gén. Conostylis, anigozanthos (fig. 572), aletris, etc.

Ofiopogoneas.- seis estambres, carpelos biovulados. Género peliosanthes, phiopogon, lirioppe, jansevieria.

Conantereas.- anteras poricidas.- gén conanthera, cyanela, zephyra, tecophiloea, etc.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.- todas estas plantas son exóticas y en su mayoría viven en la Australia austro- occidental, en el África austral, en la América del Norte y en el Brasil.

ESPECIES ÚTILES.- el lachnanthes tinctoria suministra un principio colorante, análogo al de la Rubia, pero menos permanente.

FAMILIA BROMELIÁEAS.

CARACTERES.- Plantas generalmente epidendreas, de raíces aéreas, y a veces sin ellas. El tallo, que suele ser muy corto, lleva una roseta de hojas dispuestas en espiral, envainadoras, sentadas, de limbo estrecho y largo, canaliculado, a menudo orlado de dientes espinosos, con frecuencia cubierto de escamas grises o plateadas. Hacia el centro de la roseta las hojas se acortan y se coloran cada vez mas, estableciendo así un tránsito hacia las brácteas florales. Las flores son hermafroditas, regulares, dispuestas en espiga, racimo o panoja y cada una de ellas provista de una brátea escariosa o coloreada; el parientio tiene seis divisiones biseriadas, las exteriores herbáceas, las internas petaloides; seis estambres. El ovario, es trilocular, supero o semi-ífero o ífero: óvulos anatropos, por lo general en crecido número; estilo trigono, simple a veces tripartido;

Tres estigmas simples o trífidos, alguna vez carnosos o petaloides, derechos o arrollados en espiral. El fruto es una baya o una cápsula septicida, rara vez loculicida, o a la vez septicida y loculicida.

La semilla tiene un tegumento membranoso en las cápsulas, carnosos en las bayas: el albumen es amiláceo y no carnosos como en todas las familias precedentes; envuelve un pequeño embrión recto o ganchudo.

Las figs. 574 y 575 representan detalles anatómicos de las bromeliáceas.

GÉNEROS COMPRENDIDOS. La familia de las bromiláceas comprende unas 350 especies divididas en 27 géneros. Según la situación del ovario y la naturaleza de fruto, estos géneros forman las dos tribus siguientes:

Tilandsieas.- ovario súpero; cápsula. Gén tillansia (fig. 576, hechtia, Dyckia, puya, pitcairnia, etc.

Bromelieas.- ovario ínfero; baya.- gén. Billbergia, aechea (fig. 575) ananassa, rbomelia, etc.

*FIGURA 573

Se ha encontrado una bromelia fósil en el terciario de Suiza.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.- todas las especies de esta familia son americanas y en su mayoría viven en las selvas tropicales o subtropicales, en los árboles o en las rocas, muy pocas veces en tierra.

ESPECIES UTILES. Las bayas de las bromeliáceas contienen ácidos cítrico y málico; algunas especies dan fruto azucarado muy gustoso; el mas apreciado es el de las ananas sativa o piña de

*FIGURA 574

*FIGURA 575

*FIGURA 576

América. Las fibras del *tillandsia usneoides* forma la base de la crin vegetal; muchas ananas tienen fibras textiles de gran finura, y de la *billbergia tinctoria* se saca una materia colorante amarilla

FAMILIA ESCITAMINÁCEAS

CARACTERES.- Plantas herbáceas de gran tamaño, puesto que crecen hasta tener cinco y seis metros, generalmente vivaces, con

*FIGURA 577

Un rizoma a veces dilatado a modo de túberculo, rara vez aniales. El tallo aéreo es corto, pero prolongado en apariencia por las vainas foliares encajadas, o bien largo hasta llegar a la altura mencionada; es simple y lleva grandes hojas envainadoras, de ancho limbo peninervio, sentado o largamente peciolo. Las flores están agrupadas en racimos o en espigas terminales; a veces dísticas, pocas simples, por lo común compuestas de cimas uníparas heliciodeas:

Suelen ser hermafroditas, rara vez unisexuales y monoicas por aborto: tres sépalos ostensiblemente iguales, verdes o débilmente coloreados, libres o concrecentes en un tubo tridentado: tres pétalos iguales o concrecentes en tubo; seis estambres fértiles, con cuatro sacos polínicos de dehiscencia longitudinal introrsa, el posterior a

*FIGURA 578

Veces mas corto que los otros cinco: el pistilo se compone de tres carpelos episépalos, ordinariamente cerrados y concrecentes en un ovario trilocular, provisto de nectarios, rara vez abiertos, con placentación parietal. El ovario, siempre concrecente con los verticilos externos en toda su longitud, es por tanto enteramente ínfero; termina en un estilo simple, a veces petaloide. Cada celda suele encerrar dos filas de óvulos anatropos horizontales, a veces un solo óvulo erecto anatropo o campilotropo. El fruto es una baya o bien

Una cápsula loculicida. La semilla, provista con frecuencia de un arilo carnosos, contiene un pequeño albumen amiláceo cerca del embrión y un abundante perispermo carnosos o córneo, o bien

*FIGURA 579

Este perispermo sin indicio de albumen: el embrión es recto o arqueado.

GÉNEROS COMPRENDIDOS.- esta familia comprende 36 géneros con unas 450 especies, divididos en estas tres tribus:

Museas.- cinco estambres fértiles, un albumen amiláceo, sin perispermo.- Gén. Ravenala, strelitzia, musa, heliiconia (figura, 577), etc.

Zingibereas.- un estambre fértil, un albumen amiláceo y un perspermo carnosó.-. gén. Renealmia, alpina (fig. 578), costus, zingiber. Amomum, curcuma, hedychium. Kaempferia, clobba, hemiorchis, mantisia, etc.

Marantheas.- Un semi-estambre fértil, sin albumen, un perspermo córneo.

*FIGURA 580

Gén. Canna (fig. 579), calathea (fig. 581), phrynium, thalia, stromanthe (fig. 580), maranta, etc.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. - casi todas las escitamináceas son plantas tropicales, difundidas por las regiones cálidas del globo.

GÉNEROS ESPAÑOLES. - tan solo uno, el musal (plátano) vive en España, cultivado en el litoral de las provincias de Granada y Málaga.

ESPECIES ÚTILES. - las bayas del plátano son comestibles y

Entran por mucho en la alimentación del hombre en todos los países cálidos. El rizoma de algunas cúrcumas y sobre todo el de la maranta arundinacea da una fécula muy apreciada conocida con el nombre de arrow-root. El de muchas cúrcumas y kaempferias contiene una materia colorante amarilla que sirve para teñir; el

*FIGURA 581

Del jengibre oficial, así como el fruto de los amomum, es aromático y empleado como condimento.

FAMILIA ORQUIDACEAS.

CARACTERES.- Plantas terrestres o epidendreas, vivaces, con cepa tuberculosa o rizomática, acaules o caulescentes, muy a menudo herbáceas. Las hojas son simples, alternas, envainadoras en la base; inflorescencia indefinida (espiga, racimo, panoja, etc); rara vez situada en medio de la hoja, a veces formada de una sola flor. Flores de forma muy variable; periantio con seis divisiones; tres estambres generalmente petaloides, tres inferiores, el superior de los cuales está con frecuencia espolonado y reducido a inferior por la torsión del ovario y presenta, según la especie, las formas mas diferentes; tres estambres, de los cuales dos superiores suelen abortar: estos estambres, de los cuales los dos superiores suelen abortar, estos estambres (uno o dos) se sueldan al estilo en una masa llamada ginostemo; antera sentada, muy gruesa, 1-2-4-locular; a veces subdividida, pero tabiques transversales, en cierto número de celdillas, polen pulverulento, o sólido y siempre aglomerado

*AQUI VIENE UNA IMAGEN A PÁGINA COMPLETA

Cada celda de la antera en una o muchas masas llamadas polixinidio. Estas masas se prologan frecuentemente en un apéndice llamado caudículo que termina a menudo en una en una glándula viscosa de forma variable, ya desnuda, o ya metida en un repliegue membranoso del estilo. Los estambres abortados están reemplazados por estaminodios.

*FIGURA 582

El ovario es unilocular, a menudo torcido, compuesto de tres carpelos de placentación parietal y cuya dehiscencia se efectúa en tres o seis valvas; estas llevan las semillas en su parte media, como en la dehiscencia loculicida, y dejan en su sitio las tres nerviaciones medias de los carpelos, reunidos en la base y en el vértice; estilo simple; estigma oblicuo, cóncavo, mucilaginoso. El fruto es una cápsula ovoidea o cilíndrica, a veces muy larga y carnosa, que se abre a lo largo de varios modos: las semillas son numerosas, muy pequeñas y de organización muy sencilla: su tegumento membranoso no contiene en efecto mas que un pequeño embrión homogéneo, ovoideo o esférico que no llena toda su capacidad, y sin indicio alguno del abumen.

GÉNEROS COMPRENDIDOS.- La familia de las orquidáceas es la mas numerosa de la clase de las monocotiledóneas, pues comprende nada menos que 334 géneros con 500 especies. Basándose en

*FIGURA 583

*FIGURA 584

El número de las anteras, el grado de coherencia del polen y la manera de ser de los polinidio con referencia al rostelo, se agrupan los géneros en cuatro tribus, a saber:

Epidendreas.- una antera, plinidios céreos, libres.- gén.

Pleurothallis, stelis, masdevallia, malaxis, liparis, corallorhiza, dendrobium, bulbophyllum, evia, phajus (fig. 582), bletia, coelogyne, pholidota, calanthe, epidendron, cattleya, etc.

Vandeadas.- una antera, polinidios cerosos, adheridos al rostelo.- gén. Eulophia, cymbidium, cyrtopodium, zygotetulum, stanhopea, catasetum, maxillaria, odontoglossum, oncidium (fig. 583), phaleanopsis, vada, angraecum, notylia, etc.

Neotieas.- una antera, polinidios granulos o pulverulentos, libres.- gén vanilla 8fig. 584) sobralia, neottia, listera, spiranthes, goodyera, pogonia, epipogon, limodorum, cephalanthera, epipactis, etc.

Ofrideas.- una antera, polinidios granulosos, adheridos al rostelo. Gén. Orchis, ophrys, aceras (fig. 585), serapias, herminium, habearia, satyrium. Disa, etc.

*FIGURA 585

Cipripedeadas.- dos o tres anteras.- gén cyripedium (fig. 586) selenipedium, apostasia, neuwiedia.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.- Estas plantas están difundidas por todas las regiones templadas y cálidas del globo; son raras en los climas fríos, donde la calipso boreal llega hasta los 68° de latitud boreal, y faltan enteramente en los países árticos. La mayor parte, y en especial las epifitas, habitan los bosques tropicales, sobre todo las de América; en Europa solo hay especies terrestres.

GÉNEROS ESPAÑOLES. son los siguientes: serapias l., aceras

R. br. *Orchis* l., *nigritella* rich., *ophys* l., *spiranthes* rich., *listera* r. Br., *neottia* rich., *limodorum* rich., y *cypripedium* l.

ESPECUES ÚTILES.- Las orquidáceas suministran pocos productos útiles; las vainilla *planifolia*, *claviculata*, etc., dan sus frutos conocidos con el nombre de vainilla; las hojas del *angraecum fragrans* tiene olor y sabor agradables y se emplean como excitantes; las del *aceras anthropophora*, *ligermanete* fermentadas, tienen las mismas propiedades. Los bulbos de muchas de estas plantas se usan como analépticas con el nombre de salep.

*FIGURA 586

La principal aplicación de las orquidáceas es como plantas de adorno; la hermosura de sus flores supera a cuanto puede decirse. Por esto, las especies mas notables se venden a precios elevadísimos; hay en diferentes capitales de Europa se aplican revistas que tratan exclusivamente de estas plantas y existen riquisimas colecciones. De nuestras islas Filipinas proceden especies muy notables. El malogrado naturalista D. guillermo elhers logró reunir en su jardín de Cartagena una colección riquísima.

*AQUI VA UNA IMAGEN A TAMAÑO COMPLETO

FAMILIA HIDROCARIDÁCEAS.

CARACTERES.- plantas herbáceas acuáticas, vivaces, estoloníferas, a veces gemmiparas, por lo común sumergidas o flotantes, con rizoma corto o alargado y cilíndrico articulado- nudoso. Las hojas son radicales, a veces caulinas, opuestas o verticiladas, flotantes, emergidas o sumergidas, de prefoliación convolutiva y con peciolo

*FIGURA 587

Por lo común filódico. Las flores son dioicas, rara vez hermafroditas, incluso primeramente en una espata; periantio con seis divisiones biseriadas, las externas sepaloideas, las internas petaloideas, de prefoliación torcido-plegada, rara vez nulas, las flores masculinas, de 6 a 12 estambres, pocas veces extrorsos; las femeninas y hermafroditas ordinariamente solitarias. El ovario tiene una celda o 6 a 9 celdas plurióvuladas; óvulos ascendentes, ortotropos, de placentación parietal; un estilo con 3-6 estigmas. El fruto es una baya mas o menos carnosa, cuyo pericarpio se destruye en el agua para dar salida a las semillas, cada una de las cuales contiene en su tegumento membranoso un embrión recto, normalmente conformado.

GÉNEROS COMPRENDIDOS.- la familia de las hidrocaridáceas consta de 14 géneros con solo unas 40 especies, divididas en las cuatro tribus siguientes:

CLASE DICOTILEDÓNEAS.

CARACTERES GENERALES.- plantas herbáceas o leñosas, nunca con el tallo en forma de caña; con raíces compuestas de una primaria fuerte, gruesa y gran número de raicillas secundarias mas tenues y delicadas; con hojas simples o compuestas; las flores dispuestas en inflorescencia muy variadas, nunca en espádice, ni en panoja, ni en la forma compuesta tan característica de las gramíneas.

Las flores de las dicotiledóneas pertenecen al tipo quinario o al cuaternario: una flor típica es regular, pentámera o tetrámera, con periantio doble, dos verticilos estaminales y uno de los carpelos; las piezas de los verticilos sucesivos son alternas.

En el embrión existen dos cotiledones.

Las cotiledóneas se hallan en todas las partes del mundo: actualmente se conocen mas de 80.000 especies.

DIVISIÓN.- son tantas las familias de esta clase, que se han

Dividido en numerosos órdenes y estos se distribuyen en dos subclases. He aquí una de las divisiones mas aceptables.

*AQUI VA UN ESQUEMA

*AQUI VA UN ESQUEMA

FAMILIA URTICÁCEAS.

CARACTERES.- plantas herbáceas, subarbustos, arbustos o árboles, con jugo generalmente acuoso. El tallo suele ser anguloso y estar cubierto de pelos urticantes; corteza de fibras tenaces. Las

Hoja son alternas u opuestas, enteras o dentadas, rara vez palmeadas; estípulas laterales o axilares. Flores diclines o polígamas, generalmente en cimas laxas o glomeruladas, solitarias o geminadas,

*FIGURA 588

*FIGURA 589

*FIGURA 590

*FIGURA 591

A veces en espiga, racimo o panoja; las masculinas, de periantio caliciforme, isostemone, con segmentos opuesto-estaminados, filamentos estaminales arrollados en la estivación y desarrollándose con elasticidad; anteras biloculares, introrsas, dorsifixas; las flores femeninas, de periantio tubuloso con tres a cinco divisiones, rara vez nulo; estambres escamiformes o nulos. El ovario es por lo común

Libre, sentado o brevemente estipitado, unilocular, uniovulado; el óvulo es derecho, ortotropeo; el estilo simple o con estigma capitado o penicilado. El fruto consiste en un aquenio o drupa, desnudo o incuso en el periantio, seco o carnoso; la semilla es derecha, con albumen carnoso. Oleaginoso, y el embrión recto, axil y antitropeo.

GÉNEROS COMPRENDIDOS.- Esta familia es bastante numerosa, pues comprende 108 géneros con unas 1.500 especies: el género *Ficus* por sí solo tiene más de 600. a estas hay que añadir bastantes especies fósiles encontradas desde el cretáceo y más especialmente en el terciario, las unas pertenecientes a géneros existentes aún en la actualidad y otras a géneros extinguidos

^FIGURA 592

Basándose en la forma y en modo de inserción del óvulo, en la dirección recta o replegada de los filetes estaminales en el botón, en el número de estambres la unisexualidad o hermafroditismo de las flores y la naturaleza del fruto, se agrupan dichos géneros en ocho tribus del modo siguiente:

Ovulo erecto, ortotropeo:

Teligoneas.- estambres numerosos.- género *Thelygonum*.

Urticeas.- filamentos plegados.- género *Urtica* (fig. 588) *Pilea* (fig. 589), *Elastotema*, *Procris*, *Baehmeria*, *Parietaria* (fig. 590) *Forskahlea*, etc.

Conocefaleas.- filamentos rectos.- género *Cecropia*, *Musanga*, *Conosappia*, *Conocephalus*, *Purouma*, etc.

Ovulo pendiente, anatropo o campitropo.

Artocarpeas.- latex; filamentos plegados.- género *Ficus*, *Brosimum*, *Olmedia*, *Castilloa*, *Artocarpus*, etc.

Moreas.- latex; filamentos plegados. Género *Fatoua*, *Streblus*, *Broussonetia*, *Machura*, *Morus*, *Trophis*, *Dorstenia*, etc.

Cannabineas.- sin latex; filamentos rectos, flores dioicas. Género *Humulus* (fig. 591) *Cannabis* (fig. 592)

Celtideas.- sin latex; filamentos rectos, flores polígamas monoicas, drupa.- género *Celtis*, *Trema*, *Girardinia*, etc.

Ulmeas.- Sin latex; filamentos rectos, flores polígamas o hermafroditas, aquenio o sámara.- gén. Ulmus, holoptelea, planera, etc.

FAMILIAS REUNIDAS A LAS URTICÁEAS.- Se pueden reunir mas o menos directamente a las urticáceas cuatro pequeñas familias son las de las platanáceas, ceratofiláceas, casuarináceas y clorontáceas. Bastará caracterizarlas en pocas palabras.

*FIGURA 593

*FIGURA 594

*FIGURA 595

PLATANÁCEAS.- Las plantas de esta familia, formada solamente por el género platanus (figs. 593, 594 y 595), son árboles que exfolian cada año su ritidoma escamoso y cuyas hojas aisladas, provistas de estípulas concrecentes en vaina y de un ancho limbo palmilobado envuelven su botón axilar en la base excavada del peciolo. Las flores son monoicas, en capítulos unisexuales; las masculinas provistas por fuera de brácteas vellosas y pequeñas, y por dentro, de sépalos lineari-claviformes truncados, mas largos que las brácteas; estambres que alternan con los lóbulos, de anteras claviformes, biloculares; las femeninas rodeadas de tres a cuatro sépalos claviformes y de escamillas alternas, a veces nulas; 5-8-4-2 carpelos subverticilados, ovoides, uniloculares, con estilo lineal, corvo: un óvulo pendiente, ortotrope. El fruto es un aquenio, terminado en el estilo persistente; la semilla tiene un embrión recto y un albumen carnosos poco abundante o nulo.

Las platanáceas comprenden cinco o seis especies actualmente existentes, a las cuales hay que añadir siete especies fósiles encontradas en el cretáceo y en el terciario.

CERATOFILÁCEAS.- esta familia, constituida tan solo por el género *Ceratophyllum* con dos especies, se compone de plantas herbáceas acuáticas sumergidas, que viven en las aguas dulces de casi todas las regiones del globo. Su tallo es muy ramoso y desprovisto de raíces y sus hojas, verticiladas por 6 a 12, sin estípulas, están cortadas en segmentos dicotomos, filiformes, rígidos y quebradizos.

*FIGURA 596

*FIGURA 597

* FIGURA 598

A cada nudo, una sola hoja del verticilo produce un ramo en su axila. Las flores son monoicas, aperianteas, sentadas, axilares, incluidas en un involucreo 10-12 laciniado; las masculinas con anteras en número indeterminado, sentadas, biloculares, bi-tricuspidadas; las femeninas con un ovario sentado

Bicórbeo, unilocular, uniovulado; estilo terminal, simple, agudo; núcula incluida en el periantio. El fruto es un aquenio; la semilla, desprovista de albumen, contiene un embrión recto, antitropo.

CASUARINÁCEAS.- tampoco contienen estas plantas más que un solo género, el casuarina (figs. 596, 597 y 598), con 23 especies actuales y tres fósiles terciarias. Son árboles o arbustos con hojas muy pequeñas, verticiladas por 4-20 y concrecentes en una vaina que rodea la base del entrenudo siguiente, con ramos verticilados y articulados en los nudos. Las flores son unisexuales, monoicas, agrupadas en espiga en la axila de las brácteas verticiladas, y llevando cada verticilo tantas flores como brácteas laterales. La flor masculina tiene un cáliz formado de dos sépalos medios, al anterior de los cuales aborta y a veces, y un estambre medio único con cuatro secos polínicos que se abren por dos hendeduras longitudinales.

*FIGURA 599

La flor femenina carece de periantio y se compone de dos carpelos medios, cerrados y concrecentes, el posterior de los cuales no está representado comúnmente más que por su estigma y a veces por un ovario muy pequeño; solo el anterior desarrolla su ovario que contiene dos óvulos anatropos de rafe ventral, uno de los cuales, mayor que el otro desde su origen, es el único que se desarrolla en semilla. El fruto es un aquenio envuelto en las dos brácteas laterales: la semilla, sin albumen, contiene un embrión recto.

COLORANTÁCEAS.- las colorantáceas comprenden los cuatro géneros

Chlorantys (fig. 599), circaeaster, ascarina y hedyosmum, con unas 25 especies. Son hierbas anuales o vivaces con un rizoma, o arbustos a menudo aromáticos, con hojas puestas, penninervias, provistas de estípulas libres o concrecentes en vaina entre sí y con el peciolo. Las flores son hermafroditas o diclines, aperianteas, pequeñas, terminales, rara vez axilares en un abráctea navicular y más raramente desnudas; las masculinas con estambres dispuestos en espiga, ya raras y provistas de una bráctea, ya numerosas, apretadas, desnudas; anteras biloculares: las flores hermafroditas con uno a tres estambres introosos, ginandros; un óvulo pendiente, ortotropo; estigma sentado. El fruto es una drupa carnosa de semilla pendiente, perisperma, y embrión antitropo de coriledones cortos.

En resumen, las familias que se han agrupado en torno de las urticáceas se pueden distinguir entre sí y todas juntas del tipo que ha servido de punto de partida del modo siguiente:

*AQUI VA UN ESQUEMA

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.- las urticáceas y ceratofiláceas están difundidas por todos los países del globo: las platanáceas pertenecen a la Europa oriental y a América; las casuarináceas a Australia y Nueva Caledonia y las clorantáceas a la América y Asia tropicales.

GÉNEROS ESPAÑOLES.- son los siguientes: *Urtica* L., cuya especie *U. urens* se conoce con el nombre de «ortiga menor»; *Parietaria* L., * *Forskahlea* L., *Celtis* L., cuya especie *C. australis* lleva el nombre de «higueras»; * *Theligonum* L., * *Cannabis* L., al que pertenece el «cáñamo» o *C. sativa*; *Humulus* L., que produce el lúpulo h., *Lupulus*; *Ulmus*, del cual se conoce principalmente la especie *U. campestris* u «olmo»; * *Platanus* L., * *Ceratophyllum* L., y * *Boehmeria* o «ramio».

ESPECIES ÚTILES.- Son muchas las urticáceas de las que el

Hombre saca gran utilidad: maderas de construcción del olmo, del almez, etc; fibras textiles del cáñamo, otiga, ramio, etc.; una corteza que sirve para fabricar papel de la *Broussonetia*; hojas que sirven para el alimento de los gusanos de seda del moral; un latex que se usa para envenenar flechas (antiar venenoso) o que goza de las cualidades nutritivas de la leche de vaca (*brossima*) o que da caucho (*castilloa*); un aceite esencial que sirve para aromatizar la cerveza (*lupulus*); un aceite graso comestible que se saca de los cañamones; otro aceite para arder que da la almez; frutos alimenticios, como los del moral, de la higuera, etc; semillas comestibles de varios artocarpos, del cáñamo, etc. Por fin otras especies disfrutan de propiedades medicinales como el *Choloranthus* que es un antiespasmódico y un gebribugo precioso.

FAMILIA PIPERÁCEAS.

CARACTERES.- plantas herbáceas provistas de un rizoma, o trepadoras por medio de raíces aéreas desarrolladas con regularidad en los nudos. Las hojas son opuestas, aisladas, brevemente pecioladas, envainadoras y con estípulas concrecentes y tienen un limbo entero por lo general, penninervio, con frecuencia carnosos. El parénquima, especialmente el de las hojas, contiene un aceite esencial y una resina especial que hacen aromáticas a estas plantas. Las flores son hermafroditas, desnudas, raras vez unisecuales o periantes, sentadas, casi nunca pediceladas, en la axila de las brácteas madres, sin brácteas propias, y formando espigas axilares o terminales, habitualmente solitarias, agrupadas o en racimo; cada estambre y cada pistilo pueden considerarse como otras tantas flores simples; a veces dos o tres estambres se agrupan alrededor de un pistilo y forman una flor hermafrodita con anteras extrorsas; el ovario es súpero, unilocular y monospermo, coronado por un estigma simple o trilobulado. El fruto es una baya de pericarpio delgado, que contiene un embrión muy pequeño incluso en un doble perispermo.

GÉNEROS COMPRENDIDOS.- La familia de las piperáceas comprende unas mil especies, distribuidas en 10 géneros; el piper contiene por sí solo más de 600 especies. Teniendo en cuenta el

Número de los óvulos y la naturaleza del fruto, se dividen los géneros en dos tribus.

*FIGURA 600

Piperas.- Ovario uniovulado, fruto dehiscente.- gén. Symbrion, peperonia (fig. 600), verhuellia, piper (figs. 601, 602 y 603), zippelia.

Saurureas.- Ovario pluriiovulado, fruto dehiscente.- gén

Houttuynia (fig. 604), anemiopsis, gymnotheca, saururus (figs. 605 y 606) lactoris.

FAMILIAS REUNIDAS A LAS PIPERÁCEAS.- A las piperáceas se reunen más o menos íntimamente cuatro pequeñas familias que tienen, como la mayor parte de ellas, el pistilo formado de muchos carpelos abiertos con un solo óvulo basilar o muchos óvulos parietales, pero que difieren de ellas ordinariamente por la unisexualidad de las flores. Son las miricáceas, lacistemáceas, salicáceas y balanopsáceas.

*FIGURA 601

MIRICÁCEAS.- Están formadas por el solo género *Myrica* (fig. 607 y 608), con 33 especies. Son árboles o arbustos, con frecuencia aromáticos, de hojas aisladas, penninarias y sin estípulas, raramente pennifidas y estipuladas. Las flores son unisexuales, con frecuencia dioicas, desnudas y dispuestas en espiga en la axila de las brácteas madres. La flor masculina, ora sin brácteas propias, ora con dos brácteas laterales, comprende generalmente cuatro estambres, con anteras extrorsas y cuatro sacos polínicos que se abren a lo largo, a veces un número de estambres mayor o menor, variable de 2 a 16. La flor femenina tiene dos brácteas laterales

A las que se agregan a veces dos brácteas medias; se compone de dos carpelos medios, abiertos y concrecentes en un ovario unilocular, coronado por dos estigmas y conteniendo un solo óvulo ortotropo erecto. El fruto es una drupa cerosa en la superficie; la semilla contiene un embrión recto sin albumen.

*FIGURA 602

*FIGURA. 603

LACISTEMÁCEAS.- Esta familia tampoco comprende mas que un género, el lacistema, con 16 especies, que son arbustos de hojas aisladas, dísticas, enteras, penninervias, sin estípulas. Las flores son hermafroditas, dispuestas en espigas agrupadas en la axila de las hojas; cada una de ellas tienen un cáliz formado de cuatro, cinco o seis sépalos, mientras que otras carecen de él. El pistilo comprende tres carpelos, uno de ellos posterior, abiertos y concrecentes en un ovario unilocular con tres placentas parietales, coronado

Por tres estigmas; cada placenta parietal lleva en su cima uno o dos óvulos anatropos pendientes, de rafe externo, un solo de los cuales se desarrolla en semilla. El fruto es sin embargo una cápsula que se abre en tres valvas según las nerviaciones medias de los carpelos. La semilla contiene un embrión recto de cotiledones foliáceos, con abundante albumen carnosos.

SALICÁCEAS.- comprenden los dos géneros salix (fig. 609) y populus (fig. 610) con unas 200 especies vivas, y 120 fósiles encontradas en el cretáceo y en el terciario. Son los árboles o arbustos de hojas aisladas, limbo penninervio entero o raramente lobulado, estípulas libres, pequeñas y caducas o grandes y persisuyentes. Las flores, unisexuales dioicas, son desnudas y están y estan dispuestas en espigas cilíndricas en la axila de bráctetas madres muy compactas.

*FIGURA 604

La flor masculina comprende dos o mas estambres de anteras extrorsas, provistas de cuatro asacos polínicos y abriéndose a lo largo. La femenina se compone por lo regular de dos carpelos laterales, abiertos y concrecentes en un ovario unilocular con dos placentas parietales, terminadas en un estilo corto y en dos estigmas, simples, dorsales o comisulares, o bien bifurcados una o dos veces. cada placenta parietal soporta numerosos óvulos anatropos, ascendentes, dispuestos en muchas filas verticales. El fruto es una cápsula que se abre de arriba abajo a lo largo de la nerviación dorsal de los carpelos, en dos valvas que se enroscan hacia abajo y que llevan las placentas en medio. Las semillas son muy pequeñas y tienen largos pelos sedosos que. Partiendo

De funículo, las envuelven por completo: encierran un embrión recto sin albumen.

*FIGURA 605

*FIGURA 606

* FIGURA 607

BAÑLANOSPÁCEAS.- Comprenden un solo género, balanops, con siete u ocho especies, y son árboles o arbustos de hojas aisladas,

Con frecuencia aproximadas formando falsos verticilos, de limbo coriáceo, entero, penninervio, sin estípulas. Las flores son unisexuales, dioicas y desnudas. Las masculinas, dispuestas en espigas, se componen ordinariamente de cinco a seis estambres cuyas anteras casi sentadas e introrisas, llevan cuatro sacos polínicos que se abren a lo largo. Las femeninas son solitarias, rodeadas de gran número de brácteas rígidas que forman involucre, y constan de dos carpelos abiertos y concrecentes en un ovario unilocular con dos

*FIGURA 608

Placentas parietales, terminando en dos estilos que se bifurcan muy pronto; cada placenta parietal lleva en su base dos óvulos anatropos ascendentes, de rafe externo. El fruto es una baya acompañada en la base por las brácteas persistentes; la semilla contiene un albumen carnosos poco abundante y un embrión recto.

En resumen, las cuatro familias que se han agrupado en torno de las piperáceas se distinguen fácilmente entre sí y del tipo por los caracteres siguientes:

*AQUI VA UN MINI ESQUEMA

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.- las piperáceas abundan especialmente

En los países cálidos de América; en África hay pocas; son mas numerosas en el archipiélago indico, desde el cual se difunden hacia el sur o hacia el norte, en Asia y en las islas de África próximas a la India. Las de Asia son principalmente leñosas y las de América herbáceas. Las miricáceas viven en todas las regiones cálidas y templadas; las lacistemáceas son todas americanas y tropicales; las salicáceas están muy extendidas en las comarcas templadas y frías del hemisferio boreal, siendo muy raras entre los trópicos y el hemisferio austral; y por fin las balanopsáceas pertenecen exclusivamente a la nueva caledonia.

GÉNEROS ESPAÑOLES.- Solamente se encuentran en España planyas de las miricáceas y salicáceas. El genero myrica l. está represneyado por la M. gale; el salix t., al que pertenecen los sauces y las mimbreras, por numerosas especies, <<alamo>> <<temblón>> o <<chipo>>

*FIGURA 609

*FIGURA 610

ESPECIES ÚTILES.- Las piperáceas contienen, como queda dicho, una resina acre, una esencia aromática, y un alcaloide cristalizable (piperina). El fruto de la pimienta negra (piper nigrum) se emplea coo condimento: el del p. cubeba, que crece en java, como medicamento, lo mismo que el del matico (p. angustifolium) del Perú. El betel (p. betel), mezclado con cal y con nuez de areca, sirve de masticatorio en la Malasia. La raíz del Awa (p. methysticum) es un sudorífico poderoso y sirve para preparar un licor embriagador.

Se ha preconizado como sialagogo el jaborandi (*p. reticulatum*) del Río Janeiro. La cera que se saca de la *myruca cerifera* se ha empleado mucho tiempo en América para el alumbrado; la raíz de esta planta es un emeto- catártico. La corteza de los sauces contiene salicina, y la de los álamos además populina; estas cortezas son débilmente antiperiódicas; los retoños de álamo se emplean en medicina como balsámicos. El *populus balsamifera* de la América del Norte da una resina balsámica; la madera de álamo sirve para hacer cajas ligeras, pero poco resistentes, y por último, los cesteros y toneleros se valen a modo de cuerdas de las ramas enteras o desdobladas de varias mimbreras (*s. vitelina, viminalis, purpurea*).

FAMILIAS POLIGONÁCEAS.

CARACTERES.- Son plantas herbáceas anuales o vivaces, o arbustos y hasta árboles corpulentos. Su tallo es recto o voluble, o trepador por medio de zarcillos. Las hojas, aisladas, rara vez opuestas, tienen el peciolo mas o menos abrazador y por lo común están proistas de estípulas concrecentes a la vez dentro del peciolo y hacia el lado opuesto, de modo que forman una vaina que envuelve la base del entrenudo superior. Las flores son hermafroditas o diclines, axilares o terminales, solitarias o verticiladas, o en racimo, espiga, panoja, cima, a veces en capítulos, desnudas o involucradas; perianto calicíneo o petaloide, con divisiones distintas o soldadas en la base, rara vez en tubo; sépalos, ora tres, monoseriados, o cinco, imbricados, ora cuatro, o seis, biseriados; estambres periginos, 1-15, por lo común, 6-9, pocas veces 8, generalmente germinados o ternados delante de los sépalos exteriores, solitarios delante de los interiores; filamentos distintos, un poco coherentes por la base; anteras biloculares, tan pronto todas introrsas, como cinco externas introrsas y tres internas extrorsas, o bien abriéndose todas lateralmente. El ovario es 2-3-4 carpelo, ovoide, comprimido o trigono, libre o subadherente, unilocular, rara vez subtrilocular; el óvulo es desnudo, derecho, ortotropo; de dos a cuatro estilos, generalmente distintos, opuestos a los ángulos del ovario, con estigmas capitados o discoideos, a veces plumosos o penicilados. El fruto es un aquenio o cariopside lenticular o 3-4 gono, con ángulos

Alados a veces, enteros o dentados o espinosos, generalmente cubierto por el periantio acerescente y que a veces se torna carnoso: la semilla es derecha, libre, conforme a la celda: albumen ordinariamente farináceo; embrión lateral y arqueado, o incluso y recto con raicilla súpera.

GÉNEROS COMPRENDIDOS.- la familia de las poligonáceas comprende 30 géneros con unas 600 especies; el género polygonum contienen por si solo mas de 150 y hay lo menos 130 rumex. A éstas hay que añadir ds coccoloba, tres polygonim y un polygonitum encontrados en las capas terciarias. Basándose en la conformación del albumen, en la carencia o presencia de vainas estipulares y en el número de sépalos y de estambres, se agrupan los géneros en seis tribus, a saber:

I. albumen entero.

Eriogoneas.- sin vaina estipular, dos verticilos de estambres.- gén. Eriogonum, oxytheca, chorizanthé, etc.

Kenigeas.- sin vaina estipular, un verticilo de estambres. Gén pterostegia, koenigia, etc.

Poligoneas. Una vaina estipular, cinco sépalos. - gén. Calligonum, atraphaxis, oxygonum, polygonum, fagoryrum, etc.

Rheum (figs 661 y 612) oxyria, rumex (fig. 613), emex, etc.

II. ALBUMEN RUMINADO.

Coccolobeas.- cinco sépalos. Gén coccoloba, muhelnbeckia, antigonum, brunichia, etc.

Triplarideas.- seis sépaos.- gén triplaris, ruprechtia, symmeria, etc.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.- estas plantas habitan generalmente en las regiones templadas del hemisferio boreal, son mas escasas bajo los trópicos en donde crecen en sitios elevados, y raras mas allá del capricornio. Las eriogoneas pertenecen mas especialmente a california y chile, las bruniqueas viven en América, sobre el trópico de cáncer; los ruibardos en las montañas del Asia tropical; en las llanuras del Asia central se encuentran calligum, tragopyrum y atraphaxis del tallo leñoso, la coccoloba y triplaris en la América tropical; el koenigia en el extremo norte; los rumex y polygonum hasta el límite de las nieves alpinas.

Géneros españoles. - La familia de las poligonáceas está representada en España por varios géneros que comprenden muchas especies que comprenden muchas especies, siendo los principales los siguientes: oxyria hil., emexneck., rumex l. abundante en especies, algunas de las cuales como la r. acetosella y la r. acetosa se llaman >> acederilla, acedera, vinagreta>> etc.; polygonum l., al que pertenece la planta llamada << correguela, pimienta de agua;>> fagopyrum t. (alforfón, trigo negro).

*FIGURA 611

*FIGURA 612

*FIGURA 613

ESPECIES ÚTILES.- las hojas de las poligonáceas contienen ácidos oxálico, cítrico, málico y son alimenticias o medicinales; las semillas son a menudo feculentas; muchas de las raíces astringentes, bastantes polygonum irritantes o eméricos; los rumez suministran hpjas alimenticias (acedera) y varias raíces antipsóricas, las mas conocida de las cuales la R. patientia o romaza común: los rheum producen los falsos ruibarbos o rapónicos (rh. Rhaponticum), y los verdaderos ruibarbos, cuya especie oficial se saca del Rh. Officinale y quizás de otras especies. El alforfón (fagopyron esculentum) tiene semillas feculentas que dan una harina alimenticia. Se extrae una especie de añil de las hojas del colugonum tintorium; de la coccoloba uvifera de las antillas se saca un jugo encarnado, astringente, que da un extracto seco llamado quina de la jamaica.

FAMILIA QUENOPODIÁCEAS.

CARACTERES.- Plantas herbáceas anuales o vivaces, o arbustos, rara vez arbolillos. El tallo es a veces carnoso y articulado, en ocasiones

Voluble a la derecha, o trepador. Las hojas u opuestas, carecen siempre de estípulas; son de limbo entero, a veces carnosos, otras rudimentarios. Las flores son muy pequeñas, hermafroditas o diclines por aborto, axilares o terminales; periantio con 3-4-5 divisiones más o menos soldadas, por lo común acrescentes, que a veces se tornan carnosas alrededor del tubo, el cual se parece entonces a una baya: 3-4-5 estambres opuestos a las divisiones del perigonio, adheridos al receptáculo o al periantio y a veces alternando con escamas hipoginas. Ovario súpero, unilocular, monospermo; estilo simple con dos o cuatro estigmas. El fruto es un aquenio uncuso en el periantio; la semilla reniforme, con embrión encorvado alrededor de un endospermo farináceo, o arrollado en espiral y casi aperispermo.

*FIGURA 614

GÉNEROS COMPRENDIDOS.- Esta familia comprende 115 géneros con unas 1.000 especies a las que hay que agregar cuatro *Salsola* y un *Aoleracita* encontradas en el terreno terciario. Según la dirección recta o voluble y la estructura del tallo, la naturaleza del cáliz, el número de óvulos y el de los sacos

Polínicos, se agrupan los géneros en las cinco tribus siguientes:

Baseleas.- tallo voluble con liber interno, sin haces supernumerarios pericíclicos.- gén basella (fig. 614) ullucus, boussingaultia, etc.

Quenopodieas.- sépalos verdes y concrecentes.- género salsola, suaeda, salicornia, kochia, polycnemum, corispermum, camphorosma, atriplez, spinacia, beta, chenopodium (fig. 615), hablitzia, etc.

Amaranteas.- sépalos escariosos y libres.- gén amarantus (fig. 661), acnida, sericocoma, trichinium, aerus, achyranthes, etc.

Gomfreneas.- anteras con dos sacos polínicos.- género telanthera, alternanthera, gomphena, froelichia, hebanthe, iresine, etc.

Celosieas. – muchos óvulos. - gén. Celosia, deeringia, etc.

*FIGURA 615

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.- la mayoría de las que nopidiáceas son plantas de las riberas marítimas y de las riberas marítimas y de los terrenos salados, sobre todo de la región mediterránea y de las estepas asiáticas o de la inmediación de las vivencias; son raras entre los trópicos y mas aun en el hemisferio sur; en Australia hay algunas especies de singular estructura.

GÉNEROS ESPAÑOLES.- Son los siguientes: anabasis l., haloxyton bge, caroxyton thgb (escobilla), halogeton C.A. Mey cuya especie H. sativus da la conocida <<barrilla>>, salsola, gaertn.

(zagua, sosa, salicor) *sueda* forsk. (sosa blanca), *kalidium* moq., (garbancillo), *halostachys* C. A, Mey., *salicornia* Moq. (sosa alacranera, almajo saldo), *anthrocneumon* Moq., *Kochia* th (mirabel, ceñiglo de jardín), *echinopsilon* Moq., *camphorosma* l (alcanforda)); *eurotia* adans., *spinacia* tourn. (espinaca); *obione* gaertn (verdolaga marítima), *atriplex* tourn. (armuelle), *blitum* tourn. (bledomora) *roubera* Moq., *chenopodium* l (ceñiglo), *beta* tourn (acelga, remolacha), *amarantus*

*FIGURA 616

L. (amaranto, moco de pavo, bedo), *achyranthes* l., *alternanthera* moq (sanguinaria) y *polycnemum* l.

ESPECIES ÚTILES.- Esta familia apenas contiene plantas de propiedades enérgicas, pero muchas de ellas son alimenticias, como la espinaca, el armuelle, el ceñiglo, la acelga, la remolacha; de la raíz carnosa de esta última se extrae gran cantidad de azúcar que da hoy lugar a un comercio considerable. Las especies de los géneros *salsola*, *sueda* y *salicornia* suministran los después de la incineración mucha sosa, y las de la especie *salsola* *tragus* l. contienen además potasa y cal. Son medicinales la *camphorosma* *monspeliaca* l., el *chenopodium* *botrys*, empleado contra los catarros, el *Ch.* *ambrosioides*. L cuyas sumidades se usan como estomáticas

Carmináticas, el *Ch. anthelminticum* usado como vermífugo, y el *Ch. vilvaria* considerado como antiespasmódico.

FAMILIAS REUNIDAS A LAS QUENOPODIÁCEAS.- seis familias de menos importancia se reúnen a la anterior, y son las fitolacáceas, aizoáceas, batidáceas, nictagináceas, ilecebráceas y podostemáceas.

*FIGURA 617

*FIGURA. 618

*FIGURA 619

FITOLACÁCEAS.- comprenden 17 géneros con unas 60 especies en su mayoría tropicales y son árboles, arbusros o hierbas de base leñosa, raramente volubles, con hojas aisladas, enteras, de estípulas muy pequeñas espinosas o nulas. Las flores son hermafroditas pocas veces unisexuales dioicas, dispuestas en espigas o racimos a veces compuestos, axilares o terminales; cáliz 4-5 partido, herbáceo, frecuentemente coloreado por dentro; corola nula, rara vez con cuatro o cinco pétalos alternos con los sépalos; estambres insertos en un disco, a veces en un carpóforo delgado, ya isotemonos y

Alternisépalos, ya polistemonos, los exteriores por lo común alternos, los interiores opositisépalos; filamentos distintos o coherentes en la base; anteras biloculares introrsas; ovario con carpelos verticilados, coherentes o distintos, por lo común fijos en una columna central, uniloculares, unilovulados, rara vez uno excéntrico; óvulos ordinariamente campilotropos; estilos insertos en el ángulo central de los carpelos, distintos, casi nunca coherentes por abajo.

Fruto en baya, utrículo, cápsula o sámara: semilla derecha, de tegumento reluciente por lo común y frágil; embrión periférico, anular o arqueado alrededor de un albumen farináceo o recto y aperispermo. Los géneros principales se agrupan en tres tribus del modo siguiente:

Rivineas.- flores hermafroditas: un carpelo.- gén rivina, microtea, seguiera (figs. 617 y 618), etc.

Fitolaceas.- flores unisexuales: muchos carpelos. Gén. Codonocarpus, gyrostemon, etc.

*FIGURA 620.

AIZOÁCEAS.- esta familia comprende 22 géneros con unas 450 especies, de las cuales pertenecen al género con unas 450 especies, de las cuales pertenecen al género *mesembrianthemum* mas de 300. son hierbas anuales o vivaces o subarbustos, de hojas ailadas y opuestas, simples y sin estípulas o con estípulas membranosas, con limbo entero frecuentemente carnosos y presentando entonces formas bastante singulares. Las flores son regulares, hermafroditas, en pocos casos polígamas, solitarias, terminales o agrupadas en cimas bíparas con tendencia helicoidea; por lo común son pentámeras y a veces tetrámeras. El cáliz tiene sus sépalos libres o concrecentes en la base. El andróceo comprende a veces tantos estambres como sépalos y alternos con ellos; dos de estos estambres pueden abortar, pero a menudo se desdoblán en tres en mayor número de estambres dispuestos uniformemente alrededor del eje; los más externos se reducen entonces

A pequeños estaminodios escamosos o a láminas petaloides que forman muchos verticilos, en número de 40 y mas, los cuales tienen la flor muy vistosa. El pistilo externo y el ovario es súpero o concrecente de los dos verticilos hasta media altura o en toda la longitud del ovario, y entonces este es ínfero: se compone de carpelos cerrados y concrecentes en un ovario plurilocular, conteniendo cada uno gran número de óvulos campiotropos, rara vez un solo óvulo pendiente o basilar. Los carpelos figuran en igual número que los sépalos a los cuales están superpuestos o en el número mayor. El ovario está coronado por otros tantos estilos libres o concrecentes en la base. El fruto es una cápsula generalmente loculicida, y a veces al mismo tiempo loculicida y septicida, rara vez un pixidio, un poliaquenio, un aquenio simple o una drupa. La semilla contiene un albumen amiláceo, pocas veces carnosos, con un embrión periférico mas o menos curvo.

*FIGURA 621

Los géneros se agrupan en tres tribus, a saber:

Molugineas.- cáliz, androceo y pistilo completamente libres. Gén. Mollugo, tellepium, pharnaceum, adenogramma, gysekia, limeum, etc.

Aizoeas.- cáliz y andróceo concrecentes, pistilo libre. Género aizoon, galenia, sesuvium, trianthes, etc

Mesembrianteas,. Cáliz, andróceo y pistilo concrecentes.- gén tetragonia, mesembrianthemum (figs. 620 y 621)

BATIDÁCEAS.- la batis maritima, que compone por sí sola el grupo de las batidáceas, es un arbusto de las playas de la América tropical, de hojas opuestas, sentadas, enteras, carnosas, sin estípulas. Las flores son dioicas, dispuestas en espigas en cuatro filas. La flor masculina tiene un cáliz gamosépalo lobulado, cuatro estambres y cuatro estaminodios alternos: la femenina está desnuda, reducida a un pistilo formado de cuatro carpelos cerrados y concrecentes en un ovario de cuatro celdas, cada una de las cuales contiene un óvulo anatropo, erguido, con rafe ventral. El fruto es una

Baya cuadrilocular. La semilla contiene un embrión recto, sin albumen.

NICTAGINÁCEAS.- Esta familia comprende 23 géneros y 215 especies diseminadas por los países cálidos y tropicales del globo, sobre todo por América; por lo general son hierbas, a veces arbustos o árboles, de hojas a menudo opuestas, casi nunca aisladas, simples, enteras, penninervias, sin estípulas. Las flores hermafroditas, raramente dioicas, regulares, ordinariamente dispuestas en capítulos, pocas veces en espiga, racimo o umbela, con un involucro caliciforme, que suele amplificarse después de la floración; periantio petaloideo, tubuloso o campanulado o infundibuliforme, coloreado, de base persistente gruesa, que envuelve el fruto y es acrecente, de porción coroloidea ordinariamente caduca; estambres de 8 a 30, pocas veces isostemonos, por lo regular unilaterales, con filamentos libres o coherentes por la base y anteras introrsas, biloculares, redondeadas. Ovario libre, simple, unilocular, uniovulado, de óvulo erecto; estilo terminal, simple con estigma simple o ramoso. El fruto es aquenio membranoso incluso en el tubo del periantio; la semilla con embrión curvo rodeado de un albumen farináceo.

Los géneros principales de las nictagináceas son los siguientes:

Mirabilis (fig. 622) oxybaphus, nyctaginia, boerhavia, bougainvilleo (figs. 623 y 524) abrona, collignonia, pisonia, lencaster, etc.

ILECEBRÁCEAS.- Esta familia comprende 17 géneros con 90 especies, diseminadas por toda la tierra, excepto por los países fríos, y que abundan especialmente en los sitios secos y cálidos. Son

^FIGURA 623

* FIGURA 624

*FIGURA 625

Hierbas anuales o vivaces, casi nunca subarborescentes en hojas opuestas, rara vez aisladas, pequeñas, enteras, a menudo concrescentes en la base y habitualmente provistas de estípulas que a veces faltan. Las flores son por lo común hermafroditas, regulares, pequeñas, con frecuencia concrescentes en la base y dispuestas en cimas bíparas contraídas: están provistas muchas veces de brácteas escariosas con 5-4 sépalos; 5-4 pétalos alternos, escamiformes, insertos en el cáliz; por lo general 5-4 estambres opositisépalos insertos en el cáliz, distintos, con anteras introrsas. El ovario es unilocular, ordinariamente con un óvulo basilar derecho o pendiente del extremo

De un funículo basilar; estilo con frecuencia bífido o bipartido. El fruto, envuelto por el cáliz persistente, es una cápsula monosperma, que se abre hacia la base, y a veces un aquenio. La semilla contiene un albumen amiláceo y un embrión encorvado a modo de anillo alrededor del albumen o bien recto y aplicado contra el lateralmente.

Los principales géneros de esta familia son: illecebrum (fig. 625) pollichia, paronychia, herniaria, corrigiola, pteranthus, scleranthus, etc.

PODOSTEMÁCEAS.- los podostemáceas, que comprenden 21 géneros con 120 especies, son hierbas sumergidas que viven adheridas a las rocas en los arroyos y en los ríos de corriente rápida de los países tropicales. Sus flores hermafroditas, rara vez dioicas, son solitarias o dispuestas en espigas y en racimos: el cáliz se compone de tres o cinco sépalos concrescentes o bien es nulo. El andróceo comprende de uno a muchos estambres con sacos polínicos y dehiscencia longitudinal. El pistilo consta de dos o tres carpelos concrescentes, por lo común cerrados en un ovario de dos o tres celdas con tabiques transitorios, rara vez abiertos en un ovario unilocular con dos placentas parietales: cada carpelo lleva en sus bordes un gran número de óvulos anatropos dispuestos en muchas series longitudinales. El fruto es una cápsula dehiscente: la semilla contiene un embrión recto con dos cotiledones, sin albumen.

Los géneros principales son: tristicha, terniola, ligea, apinagia, podostemon, castelnavia, hydrostachys, etc.

En resumen, las seis familias que se han agrupado con las quenopodiáceas se distinguen fácilmente entre sí y del tipo por los siguientes caracteres:

*AQUI VA UN ESQUEMA

GÉNEROS ESPAÑOLES DE ESTAS SEIS FAMILIAS.- El principal es phytolacca l., en el que están incluidas las especies ph. Decandra o << hierba carmín >> y ph. Dioica o << bella sombra >>. Son también

Comunes en nuestras estepas el *herniaria* y el *paronychia*: las especie de este último, p. *argentea* cuyas bracteas plateadas tanto brillan al sol, es la << *sanguinaria menor*>> los *mirabilis*, especialmente el *M. jalapa* l. (vulgarmente llamado don diego de noche), se cultivan con profusión en España.

FAMILIA PROTEACEAS.

CARACTERES.- las proteáceas son árboles o arbustos, rara vez hierbas vivaces. Sus hojas, aisladas por lo común, muy pocas veces opuestas o verticiladas, carecen de estípulas, y son simples, con frecuencia coriáceas, de limbo penninervio entero, dentado o diversamente lobulado, a veces casi compuesto, pinnado, y cambia a menudo de forma en la misma planta. Las flores son hermafroditas, rara vez declines o solitarias, generalmente numerosas y en inflorescencias variadas, por lo común elegantes y olorosas, blancas, amarillas o encarnadas, pocas veces azules o verdes; el periantio es coriáceo, coloreado o herbáceo, regular o no, simple, con cuatro sépalos lineales o espatulados, extendidos o conniventes o en tubo hendido por un lado, con limbo cerrado o cuatrífido o bilabiado; cuatro estambres opositisépalos, con filamentos filiformes, adheridos al cáliz, y con anteras de forma variable, intorosas, rara vez soldadas por las celdas contiguas; cuatro glándulas y escamillas hipoginas, alternisépalas, distintas o soldadas, o menos de cuatro, o una. El ovario es libre, unilocular, con uno, dos o muchos óvulos triseriados, basilares y anatropos, o apicales y ortotropos; estilo filiforme, terminal, de estigma simple o bífido el fruto es indehiscete, aquenio que a veces lleva un penacho de pelos o drupa, o es dehiscente a lo largo de la sutura ventral. En forma de folículo de valvas coriáceas o leñosas. La semilla, por lo común alada en los folículos, carece de albumen y contiene un embrión recto de cotiledones con frecuencia desiguales.

GÉNEROS COMPRENDIDOS.- Esta familia comprende 50 géneros con unas 1.000 especies, a las que hay que añadir 136 terciarias. Según la naturaleza del fruto, los géneros se agupan en las dos tribus siguientes:

Proteas.- aquenio o drupa.- gén *leucadendron*, *protea*

Leucospermum, serruira, minetes, petrophila, isopogon, conospermum, persoonia, etc.

GREVILLAS.- folículo.- gén. Roupala, helicia, hakea, stenocarpus (fig. 626), banksia (fig. 627), driandra, etc.

*FIGURA 626

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.- son plantas del hemisferio austral extratropical, mas raras en nueva zelanda y en la américa del sur, habiéndose encontrado algunas en el japon y al pie del himalaya.

*FIGURA ÚTILES.- esta familia, notable por la elegancia de us flores, suministra pocos productos útiles. La protea grandiflora del cabo se utiliza contra la diarrea; se ccomen los granos asados del brobejum stellatum y los de la guevina avellana; el pericarpio de estas últimas parece ser antihelmíntico; el líquido azucarado, segregado abundantemente por los nectarios de las banksia y de las protea, se usa en el cabo con el nombre de jarabe de protea>> y sirve de alimento a los australianos.

*FIGURA 626

FAMILIAS REUNIDAS A LAS PROTEÁCEAS.- a esta familia se reunene directamente otras tres de menos importancia: eleagnáceas, timeleáceas y peneáceas.

ELEGANÁCEAS.- esta familia solo consta de tres géneros con 16 especies, pertenecientes a las regiones templadas del hemisferio boreal, a las cuales hay que agregar tres especies fósiles terciarias. Son árbples o arbustos de ramas con frecuencia espinosas, y hojas aisladas u opuestas, simples y sin estípulas, con limbo entero, penninervio y cubierto de pelos en escudo. Las flores son azilares, soitarias, en espiguillas o en cimas bíparas contraídas, tan pronto provistas de dos bráctetas laterales como desprovistas de bráctetas; son regulares, hermafroditas o dioicas po aborto. El periantio es simple, herbáceo, con dos sépalos antero-posteriores o cuatro sépalos soldados a a base, o bien tubuloso, 2-4-6 fido o 4- partido y de garganta ordinariamente provista de un anillo glanduloso; estambres, ora diplostemones y en este caso opositi y alternisépalos, ora

Isotemonos y alternos; anteras con dos celdas introrsas y polen oscuramente trígono. El ovario es sentado, libre, incluso en el tegumento del periantio, unilocular, unilovado; el estilo simple, alargado; el óvulo anatropo. El futo es un aquenio, envuelto por todo el cáliz, o solamente por su base tubulosa persistente: esta envolvenete, que se torna leñosa en su zona interna y carnosa en la

*FIGURA 627

Externa, da al fruto al aspecto de una drupa; a veces es comestible o produce una sustancia tintórea amarilla. La semilla tiene un albumen muy delgado o nulo, y un embrión recto.

Los tres géneros indicados son: *eleagnus*, *hippophae* y *shepherdia*.

TIMELEÁCEAS.- Esta familia contiene 3 géneros con unas 360 especies que habitan en los climas templados, sobre todo en la región mediterránea, en el África central y en Australia: además se

Han encontrado 6 pimileas y 13 Dafnes en las capas terciarias. Son arbustos, por excepción hierbas anuales, con hojas aisladas y opuestas, simples y sin estípulas, del limbo entero, coriáceo, uninervio o penninervio. El tallo tiene haces liberianos perimedulares, caracteres por el cual difieren estas plantas de todas las familias afines. Las flores son ordinariamente hermafroditas, axilares o terminales, solitarias o fasciculadas, en espigas, racimos, etc.; el periantio coloreado, tubuloso, con cuatro o cinco divisiones imbricadas, a menudo caduco; ocho o diez estambres en dos filas, y con filamento muy corto, insertos en la garganta del periantio. El ovario es súpero, unilocular, con un solo óvulo pendiente; el estilo corto; estigma simple. El fruto es una drupa o un aquenio, generalmente dehiscente: la semilla tiene un embrión recto, está por lo común desprovista de albumen carnosos poco desarrollado y no muy abundante.

*FIGURA 628

Con arreglo a la constitución del ovario y la naturaleza del fruto, las timeleáceas se agrupan en las tres tribus que a continuación se expresan:

Timeleas.- un carpelo, fruto indehiscente.- gén. Pimelea, daphne (fig. 628), thymelea, dapnopsis, passerina, lachnaea, struthiola, gnidia, etc.

Falerieas.- dos carpelos, drupa.- gén phalcria, leucosnia, gonystylus, etc.

Aquilarieas.- dos carpelos, cápsula.- gén aquilaria, gyrinos, gyrinopsis, etc.

PENEÁCEAS.- Las peneáceas comprenden cuatro géneros con unas 20 especies, todas las cuales viven en el África austral. Son arbustos muy ramosos, con hojas pequeñas, opuestas, simples, y sin estípulas, y de limbo entero y coriáceo. Las flores son hermafroditas, regulares, solitarias en la axila de las hojas superiores; el periantio simple, coloreado, cuadrifido, con prefloración valvar; cuatro

Estambres alternisépalos, con filamentos libres, a veces soldados por abajo y con anteras introrsas. El ovario es súpero, con cuatro celdas biovuladas; los óvulos ascendentes, anatropos; cuatro estilos soldados. El fruto es una cápsula con dehiscencia dorsal, que presenta la particularidad notable de que las hendiduras aparecen practicadas desde la juventud de los carpelos, rara vez consiste en una drupa. La semilla contiene un embrión grande, con cotiledones cortos y sin albumen.

Géneros: *penaea*, *sarcocolla*, *endonema*, y *geissoloma*.

En resumen, las tres familias reunidas a las proteáceas pueden distinguirse entre sí y del tipo por los caracteres siguientes:

*AQUI VA UN MINI ESQUEMA

GÉNEROS ESPAÑOLES DE LAS TRES FAMILIAS.- De las eleagnáceas se encuentran en España: el *elaagnus* l., cuya especie *E. angustifolia* l. se conoce vulgarmente con los nombres de << cinamomo o árbol del paraíso.>> y el *hippophae* l., con la especie *h. rhamnoides* l., llamada << espinos amarillo y espinos falso.>>- de las timeláceas se encuentran los géneros *tymelea* tourn., abundante en especies que por lo general llevan los nombres de <<bufalaga, aulaga y verdolaga>> y el *daphne* l.

ESPECIES ÚTILES DE LAS TRES FAMILIAS.- El fruto de los *elaagnus* contiene ácido málico libre, y se come el de algunas especies.

El fruto ácido málico libre, y se come el de algunas especies. El fruto ácido del *hippophae rhamnoides* tiene un sabor áspero resinoso y sirve para sazonar el pescado en Finlandia. En el mediodía de Europa se preconiza la flor del *e. angustifolia* contra las fiebres malignas.- las timeláceas están por lo general provistas en sus hojas, frutos y cortezas de un principio acre y vesicante que los hace buscar como emispásticos y cuya acción, al interior, es sumamente acre y enérgica. Se usa al exterior la corteza de las *Daphne gnidium*, *d. laureola*, *d. alpina* y *d. cneorum* de Europa, de las *Dirca palustris* y *lagetta lintearia* de América, y *d. cannabina* de la India. Las hojas de varios *daphne* tienen propiedades emeto-catárticas, y por fin, con las fibras corticales de diferentes *lagetta* se hacen cuerdas.

FAMILIA CUPULÍFERAS.

CARACTERES.- las cupulíferas son grandes árboles, pocas veces arbustos. Tienen las hojas siladas, simples, con estípulas libres y caducas, y limbo penninervio, ordinariamente dentado, mas raramente lobulado. Las flores son unisexuales y monoicas; las masculinas dispuestas en amentos cilíndricos o globulosos, desnudas o provistas de brácteas, con periantio simple, 5 a 20 estambres libres, anteras biloculares y a menudo un ovario rudimentario; las femeninas reunidas por 1-3-5 en un involucre común, cupuliforme, escamosos con agujones o laciniado; periantio 6-lobado, regular; ovario ínfero, con 2-3-6 celdas biovuladas; óvulos derechos o pendientes; 2-3-6 estilos estigmatíferos. El fruto es un involucre o cápsula que contiene núculas, por lo común monospermas, perispermo nulo; embrión recto, con cotiledones carnosos, planos o plegados.

*FIGURA 629

GÉNEROS COMPRENDIDOS.- Esta familia consta de 10 géneros con 400 especies próximamente, de las cuales 300 pertenecen al género quercus. A estas hay que agregar mas de 300 especies fósiles desde el cretáceo hasta el cuaternario, pertenecientes en su mayoría de los géneros hoy existentes. Según la estructura de la flor femenina, se agrupan los géneros en tres tribus del modo siguiente:

Betuleas.- sin cáliz en la flor femenina, carpelos uniovulados, sin cúpula.- gén alnus, betula (fig. 629)

Corileas.- un cáliz en la flor femenina, carpelos uniovulados, cúpula parcial.- gén corylus (fig. 630), carpinus (fig. 631), ostrya, ostryopsis

Querceas.- un cáliz en la flor femenina, carpelos biovulados, cúpula general.- gén castanea, castanopsis, fagus, quercus (fig. 632)

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.- las cupulíferas habitan en las regiones

Templadas del hemisferio boreal, en donde muchas forman grandes bosques; algunas, y en especial los abedules, llegan hasta las regiones polares y hasta el límite de las nieves perpetuas.

GÉNEROS ESPAÑOLES.- Son los siguientes: *ostrya* mich., *carpinus* l., *corylus* tourn (avellano) *quercus* tourn., muy abundante en especies, entre ellas el *q. pedunculata* erhh (roble), *q. lusitanica* lamk (quejigo) *q. suber* l (alcornoque) *q. ilex* l (encina) y *q. coccidera* l (coscoja o carrasca): *castanea* tourn.

*FIGURA 630

*FIGURA 631

(castaño) *fagus* tourn (haya), *betula* tourn (abedul), y *alnus* tourn (aliso)

ESPECIES ÚTILES.- la madera de las cupulíferas, sobre todo la de los robles, castaños y hayas, se usa mucho en las artes y en la industria y también para a calefacción. Las cortezas de los robles de europa y de los abedules sirven para curtur pieles a causa del tanino que contienen. el queres, empleado en otro tiempo para teñir del encarnado, vive en el *q. coccifera*; del *q. suber* se saca el corcho: las bellotas de *q. ilex*, *balloya*, *aesculus* *aegilops* sosn alimenticias. Muchos robles producen las excrecencias llamadas agallas

De las cuales se extrae tanino. La corteza del q. tinctoria, de Pensilvania, es rica en materia tintórea amarilla. Las bayas o fabucos del haya (*fagus sylvatica*) contienen una simiente de la que se extrae un aceite comestible, y todo el mundo conoce las semillas del castaño, que se comen crudas, cocidas o asadas, con el nombre de castañas. Por último, la saia del abedul es azucarada en primavera, y de ella se hace en el norte un abebida alcohólica.

*FIGURA 632

FAMILIAS REUNIDAS A LAS CUPULÍFERAS.- solo se reúne a ellas, aunque bastante íntimamente, la pequeña familia de las juglandáceas, cuyos principales caracteres son los siguientes:

JUGLANDÁCEAS.- esta familia comprende cinco géneros con unas 30 especies, que en su mayoría viven en los países templados del hemisferio boreal, habiéndose encontrado hasta 92 especies fósiles, casi todas en el terciario, los cuales pertenecen a los géneros hoy existentes. Son grandes árboles, de hojas compuesto-pinnadas, sin estipulas. Las flores son unisexuales, monoicas, dispuestas en espiga y solitarias en la axila de las brácteas: a misma espiga contiene a veces las dos clases de flores, las femeninas en la base y las masculinas en el extremo: éstas tienen periantio nulo o simple, unido a la cara interna de una bráctea con 2-3-6 lóbulos, de 3 a 36 estambres bi o pluriseriados, con filamentos muy cortos, libres o coherentes; anteras biloculares, ovario rudimentario: las flores femeninas con cúpula tri-pluridentada; periantio con 2-4 dientes; ovario ínfero, unilocular y luego ocn 2-4 celdas incompletas; estilo corto; 2 rara vez 4

Estigmas; óvulo ortotropo, erecto. El fruto es una nuez indehisciente o con 2-3 valvas, incluida en un pericarpio carnoso, sin albumen; embrión carnoso, aceitoso, con cotiledones muy lobulados.

Los géneros de esta familia son: carya, juglans (fig. 633), pterocarya, engelhardia (fig. 634) y platycarya (fig. 635)

GÉNEROS ESPAÑOLES DE LAS JUGLANDÁCEAS.- El único es el jugans l., al que pertenece la especie j. regia l. (nogal), tan abundante en la península.

*FIGURA 633

*FIGURA 634

*FIGURA 635

ESPECIES ÚTILES DE LAS JUGLANDÁCEAS.- La principal es el nogal común (jugñans), que además de sus semillas alimenticias o nueces, de las que también se saca un aceite que tiene varias aplicaciones, da una madera muy a propósito para la abanistería: todas sus partes y sobre todo las hojas y el pericarpio contienen un aceite volátil aromático. Se comen también las semillas de las Carya, excepto las de la C. amara. La corteza del J. cinerea es purgante y sus hojas se tienen por vesicantes.

FAMILIAS SANTALÁCEAS.

CARACTERES.- Plantas herbáceas, arbustos o grandes árboles de madera aromática; aunque provistas de clorofila, vivven parásitas

Unas en las ramas de los árboles, otras en las raíces de varias plantas. Las hojas son aisladas, rara vez opuestas, simples y sin estípulas, pocas veces pecioladas, con limbo entero, a menudo estrecho o reducido a una escamita. Las flores, pequeñas y verdosas, regulares, hermafroditas o unisexuales por aborto, con monoecia o en cimas bíparas: el periantio es tubuloso, con cuatro o cinco divisiones, cuatro o cinco estambres opuestos a estas divisiones e insertos en su base.

El ovario es ínfero, unilocular, con dos o cuatro óvulos pendientes del extremo de una especie de columnilla central, libre, mas o menos contorneada. El fruto es un aquenio o menos contoneada. El fruto es un aquenio o mas frecuentemente una drupa: la semilla tiene un alubem carnoso y un pequeño embrión recto o apenas encorvado, uncluso en un perispermo

*FIGURA 636

*FIGURA 367

GÉNEROS COMPRENDIDOS.- La familia de las santaláceas comprende 28 géneros con unas 225 especies: se han encontrad además 13 especies fósiles en el terciario. Según el grado de concrecencia del pistilo con los dos verticilos externos y sépalos entre ellos, y según la naturaleza de fruto, se agrupan los géneros en las tres tribus siguientes:

Tesieas.- ovario ínfero, sépalos concrecscientes en tubo sobre el ovario, aquenio.- gén. *Thesium* (fig. 636) *thesidium*, *quinchamalium* , *arjona*, etc.

Santaleas.- ovario ínfero, sépalos libres por encima del ovario,

Drupa- Gén. Santalum, cervantesia, fusanus, osyris (fig. 637), henslowia, leptomeria, muzodendron, grubbia, etc.

Antrobolias.- ovario casi súpero, univulado, drupa. Gén. Antholobus, exocarpus, chantereia, etc.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.- Las santaláceas están sideminadas por todas las regiones cálidas y templadas del globo, sobre todo en Asia, Europa, el cabo y Australia: la de Europa son herbáceas.

ESPECIES ÚTILES.- pocas son las de esta familia. Las mas usada

*FIGURA 638

Es el sándalo blanco (santallum album) que da la madera de sándalo, principalmente empleada en fumigaciones a causa del buen olor que despide al arder; también se emplea en ebanistería.

FAMILIAS REUNIDAS A LAS SANTALÁCEAS.- A esta familia se unen, mas o menos, directamente otras tres de plantas parásitas como ellas y muy interesantes por este concepto: las lorantáceas, las balanofóráceas y las bafflesiáceas.

LORANTÁCEAS.- Las lorantáceas comprenden 13 géneros con 500 especies de las cuales el género loranthus comprende 300 y están difundidas por las regiones tropicales, siendo poco numerosas en los climas templados. Son arbustos verdes, parásitos en las ramas de los árboles, rara vez en las raíces. Tan pronto el parásito se fija solo en un punto del árbol que le nutre, como emite en su base ramas trepadoras que enlazan le árbol en sus repliegues e introducen

Por doquiera nuevos chupadores, puntos de partida de una nueva ramificación. Las hojas, por lo general opuestas, raramente aisladas, son simples, sin estípulas, de limbo entero, grueso, mas o menos coriáceo, a veces están reducidas a escamillas. Las flores son regulares, hermafroditas, por lo regular unisexuales con

*FIGURA 639

Monoecida o dioecida; están dispuestas en racimos, espigas, umbelas o capítulos, ya simples o ya compuestos de cimas bíparas de tres flores; periantio simple, con 4-6-8 sépalos, pocas veces 3, distintos o en tubo hendido por un lado; estambres isostemonos, opositisépalos; filamentos unidos por abajo, raramente coherentes por arriba; anteras introrsas, erguidas y unidas o incumbentes y versátiles, rara vez uniloculares y de dehiscencia transversal, a veces multiceluladas y abriéndose por numerosos poros. El ovario es ínfero,

Unilocular, ordinariamente coronado de disco anular; óvulo por lo común solitario, sentado, ortotropo, erecto, a menudo reducido al nucleolo o al saco embrionario; estilo simple o nulo; estigma indiviso o escotado. El fruto es una baya monosperma; la semilla erecta, de perispermo carnoso; embrión (uno o muchos) axil, o periférico, o lateral, claviforme, recto o arqueado; raicilla súpera.

Teniendo en cuenta el hermafroditismo o la unisexualidad de las flores, los géneros se dividen en dos tribus:

Loranteas.- flores hermafroditas.- gén nuytsia, loranthus (fig. 638) struthanthus (fig. 639)

*FIGURA 640

BALANOFORÁCEAS.- Esta familia comprende 14 géneros con 35 especies que en su mayoría habitan en las selvas húmedas de los trópicos. Son plantas sin clorofila, de color pardo amarillo o encarnado, de consistencia carnosa, que viven parásitas en las raíces de los árboles dicotiledóneos. Su aparato vegetativo se reduce a una especie de talo membranoso o filamentosos, que se desarrolla en la madera de la raíz nutricia, atraviesa luego la corteza y se hincha por fuera, en la superficie del suelo o en el interior de la tierra en un tubérculo entero o lobulado, rara vez cilíndrico o ramoso, en el que se acumulan las reservas nutritivas. De este tubérculo proceden en seguida, por ía adventicia o endógena, los talos floríferos, cortos o alargados, desnudos o cubiertos de brácteas, terminadas en una espiga, un capítulo o una espiga de capítulos. Las flores son pequeñas

Regulares, rara vez polígamas, ordinariamente monoicas, las masculinas mezcladas con las femeninas, o aquellas arriba y estas abajo, o dioicas.

*FIGURA 641

El periantio es simple, 3-6filo, órtribulado, o tubuloso, o campanulado, o bilabiado. Las flores masculinas tienen tres estambres (a veces uno) opositisépalos, distintos y puestos sobre los sépalos, o soldados en cilindro y sustentados por el tubo de los sépalos cuando estos son coherentes; anteras uni biloculares, con dehiscencia a veces apical: las flores femeninas tienen un ovario ínfero, uno o bilocular; óvulos solitarios, ortropos, pendientes; estilo terminal, filiforme; estigma a veces sentado. El fruto es un aquenio o una drupa monosperma; la semilla, desprovista de tegumento, se compone de un albumen carnosos con un pequeño embrión aargado o casi esférico, homogéneo.

*FIGURA 642

Según la estructura del pistilo, los géneros se agrupan en tres tribus:

Mistropetaleas.- tres carpelos. Gén *mystropetalon*, *sarcophite*.

Helosideas.- dos carpelos-gén. *Scybalium*, *helosis*, *corynaea*, *rhopalocnemis*, *lophophytum*, *ombrophytum*, *sathrophytum*.

Balanofreas.- un slo carpelo.- gén. *Balanophora*, *cynomorium*

(fig. 641) *langsdorffia*, *thonningia*, *dactylantus*.

RAFLESIÁCEAS.- Las raflesiáceas, que comprenden 8 géneros con unas 25 especies, en su mayoría tropicales, son también plantas parásitas sin clorofila; su aparato vegetativo se reduce a una especie de talo que se desarrolla en las raíces y en el tallo y las ramas de la planta nutricia, invadiendo todos los tejidos o solamente el liber y la zona generatriz. Este talo se compone de simples filamentos ramosos, o de cordones macizos, pero exclusivamente celulares, o bien de gruesas láminas que contienen vasos y que a veces envuelven el cuerpo leñoso en un cilindro continuo: produce fuera un tubérculo, del cual nacen en seguida por vía endógena los tallos floríferos. Unas veces estos tallos subsisten muy cortos y después de llevar cierto número de brácteas en espiral o en dos verticilos tetrámeros, terminan en una flor pequeña o muy grande que después de abrirse llega a tener hasta un metro de diámetro; otras veces crecen sin ramificarse hasta tener 15 centímetros de altura, producen numerosas escamas y por fin terminan en una espiga de flores cada una de ellas con dos brácteas laterales; y otras, por último, se ramifican en la base en gran cantidad de ramas rastreras, cilíndricas o prismáticas, de en medio de las cuales surge una larga flor carnosa de 20 centímetros de altura. Las flores son regulares, hermafroditas, mas a menudo unisexuales con monoecia o dioecia: el periantio es monofilo regular; corola nula o con cuatro pétalos; anteras en número indeterminado, uniseriadas, rara vez bi o triseriadas. El ovario es unilocular, con óvulos ortotropos o sub-anatropos, numerosos, llevador por muchas placentas. El fruto es una baya que contiene muchas semillas provistas de un albumen abundante envuelto en un perispermo, o bien tan solo de un albumen reducido a una sola fila de células; el embrión es siempre pequeño y homogéneo.

Según el hermafroditismo o la unisexualidad de las flores, los géneros se agrupan en las dos tribus siguientes:

Hidnorea.- flores hermafroditas.- gén. Hydnora (fig. 643), apodanthes (fig. 644)
raflesia, pilostyles, brugmansia, sapria.

*FIGURA 644

En resumen, las tres familias que se han reunido a las santálaeas, se distinguen fácilmente entre sí y del tipo por los caracteres siguientes:

*AQUI VA UN MINI ESQUEMA.

GÉNEROS ESPAÑOLES.- De estas tres familias, las de las lorantáceas y balanoforáceas tienen representantes en España, la primera en los géneros arcenthobium l y viscum tourn., siendo

Especialmente conocida con el nombre de <<muérdago>> la especie *V. album* L que vive parásita en varios árboles y en particular en los manzanos y perales, y la segunda en los géneros *Cynomorium* Michx. y *Cytinus* L.

ESPECIES ÚTILES DE LAS TRES FAMILIAS.- En el Brasil y en la India se emplean algunos *Loranthus* contra los tumores adematosos, y las hojas del *L. rotundifolius* se recomiendan contra las enfermedades de pecho. Del *Viscum* se saca liga. El *Cynomorium coccineum*, de la familia de las balanoforáceas, se tiene por estípico.

Los peruanos cuecen y comen, a guisa de hongos, la hampa del *Ombrophyte*, que después de una lluvia crece con rapidez asombrosa. El jugo del *Cytinus* (raflesiáceas), concentrado en extracto, es astringente y contiene tanino.

FAMILIA ARISTOLOQUIÁCEAS.

CARACTERES.- Plantas herbáceas vivaces, con rizoma rastrero o tuberculoso, o plantas leñosas frecuentemente volubles hacia la derecha. Las hojas están aisladas y a menudo son dísticas, simples y sin estipulas, pecioladas envainadoras, con limbo ordinariamente palminervio y entero. Las flores son germafroditas, raramente terminales, con frecuencia solitarias o en pequeños grupos en la axila de las hojas, regularmente desprovistas de brácteas y a veces muy grandes, de color pardo o rojizo, a veces amarillas y de olor fétido.

El periantio es tubuloso, a menudo terminado en lengüeta oblicua, a veces trilobulado, irregular aunque en ocasiones es casi regular; 6 o 12 estambres (rara vez de 18 a 36) con filamentos libres o soldados a una simple coronado por un estigma de seis radios. El fruto es una cápsula septicida, a veces de dehiscencia tardía e irregular. La semilla contiene un abundante albumen carnosos o córneo y un pequeño embrión en dos cotiledones.

GÉNERO COMPRENDIDOS.- la familia de las aristoloquiáceas solo comprende 5 géneros con más de 200 especies; el género *Aristolochia* por sí solo contiene 180. se han encontrado las aristoloquias en el cretáceo y en el terciario.

Con arreglo a la independencia a la soldadura de las anteras y al número de los carpelos, se han agrupado los géneros en las tres tribus siguientes:

Asareas.- anteras libres, seis carpelos.- gén. Asaru (fig. 645)

Bragancieas.- anteras libres; cuatro carpelos.- gén. Bragantia, tholtea.

Aristoloqueias.- Anteras sodadas; seis carpelos.- gén aristolochia (figs. 646 y 647), holostylis.

*FIGURA 645

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.- Las aristoloquiáceas viven sobre todo en la América tropical; son bastante frecuentes en la zona mediterránea y escasa en las regiones templadas del Norte y en el Asia tropical.

GÉNEROS ESPAÑOLES.- Esta familia esta representada en España por dos géneros: aristolochia tourn., cuyas especies principales son las a. baetica l (balsamina o candiles) y a. longa cls. (aistolochia hembra), y asarum tourn., cuya especie a europaeum (fig. 645) lleva nombre vulgar de <<oreja de fraile>>

ESPECIES ÚTILES.- La raíz de la mayoría de las aristoloquiáceas contiene una aceite volátil, una resina amarga y una sustancia acre considera como estimulante de las funciones de la piel y de los órganos glandulosos. Las hay emenagogas, como las a. longa, rotunda y pistolochia. La única aristoloquia usada hoy es la serpentaria de Virginia (a. serpentaria), cuya raíz aromático-alcanforada es un estimulante poderoso, empleado contra las fiebres adinámicas y que se cree a propósito para combatir las mordeduras de las serpientes venenosas.

Las hojas del *asarum europaeum* son estornutatorias y sus raíces emetocatórticas.

FAMILIAS REUNIDAS A LAS ARISTOLOQUIÁCEAS.- Son dos de menor importancia: begoniáceas y datisceáceas.

BEGONIÁCEAS. Esta familia solo comprende dos géneros: *Hillebrandia*, con una sola especie, y *Begonia* (fig. 648) con 330 que habitan principalmente en los países tropicales. Son plantas herbáceas, anuales o vivaces, de tallo a veces tuberculoso o leñoso y hojas por lo común dísticas, simples, provistas de dos estípulas concrecentes en vaina y de limbo diamétrico. Las flores son unisexuales, monoicas, dispuestas en cimas bíparas, las masculinas terminales y las femeninas laterales. Las primeras tienen periantio petaloideo,

*FIGURA 646

*FIGURA 647

Con cuatro folíolos biseriados, opuestos dos a dos; estambres numerosos, con filamentos libres o soldados y anteras extrorsas, con dos celdas unidas al conectivo; las segundas, periantio condos folíolos opuestos, o 3-4 con tres celdas aladas en el dorso, multiovuladas y con placentación axil; óvulos anatropos; ordinariamente tres estilos cortos, gruesos, bífidos o pluripartidos. El fruto es una cápsula loculicida a veces septicida, raramente baya; las semillas son muy pequeñas y contienen un albumen poco desarrollado o nulo, con un embrión cilíndrico de cotiledones muy cortos.

DATISCEÁCEAS.- La reducida familia de las datisceáceas solo comprende cuatro especies que comprenden otros tantos géneros distintos. Tres en el Asia tropical y uno en California. Son plantas

Hérbaceas o grandes árboles, con hojas aternas, imparipinnadas o palminervias, isn estipilas; flores ordinariamente dioicas a veces hermafroditas o poligamas, verdoas, en panosa o racimo especiforme; las masculinas tienen periantio simple, 3-9-fido; de 3 a 15 estambres con anteras extrorsas; las hermafroditas y femeninas, periantio simple, 3-8 dentado, isostemones, alterniestaminadas; ovario ínfero, unilocular, con vértice generalmente abierto y placentarios

*FIGURA 648

Parietales, alternos con los lóbulos del cáliz; estilos alternos con los placentarios, simples o bífidos; óvulos numerosos, subhorizontales, anatropos. El fruto es una cápsula membranosa, coronada por el limbo calicinal; as milas rodeadas de un tegumento foveolador; albumen poco abundante y embrión cilíndrico.

Los géneros de datsceáceas son cuatro: datisca, tricerastes, tetrameles y octomeles.

Las dos anteriores familias, reunidas a las aristoloquiáceas, se distinguen entre sí y del tipo a que se refieren por los caracteres siguientes:

*AQUI VA UN MINI ESQUEMA

ESPECIES ÚTILES DE AMBAS FAMILIAS.- Las begoniáceas contienen ácido oxáico y a veces materias astringentes y drásticas; algunas especies de Asia y América se tienen por refrescantes y antiescorbúticas; las b. tuberosa y malabarica son alimenticias; en el Perú se usa como astringente la raíz de las b. tementosa y grandifora; la de ciertas begonias de Méjico es purgante. Las B incarnata, semperflorens, rex, zebrina etc., son plantas de estufa ornamentales.- De las datisceáceas, solo la datisca cannabina es útil por su raíz, que contiene una fécula particular (datiscina) y se considera como emeto-catártica.

FAMILIA RANUNCULÁCEAS.

CARACTERES.- Plantas herbáceas anuales o vivaces, raramente plantas leñosas, o arbustos con frecuencia sarmentosos, a veces prolongados en zarcillo. Las hojas son aisladas, rara vez opuestas, con peciolo a menudo dilatado en vaina, raramente provisto de estipulas, con limbo entero o diversamente recottado, palminervio o penninervio. Las flores son hermafroditas, rara vez dioicas por aborto, ordinariamente regulares, a veces cigomorfas, a menudo solitarias terminales, pocas veces agrupadas en racimos simples o compuestos.

*FIGURA 649

El pedicelo, por lo general desnudo, lleva en algunos géneros un verticilo de brácteas formando involucre. El cáliz tiene de tres a cinco sépalos libres, a veces petaloideos, de prefloración imbricada, raramente valvar o induplicada; corola con pétalos libres, por lo común en número igual al de los sépalos, unguiculados, de forma variable, a veces nullos, de prefloración imbricada

Estambres muchos, hipogonios; anteras terminales, extrorsas, de dehiscencia longitudinal; ovarios pocos, polispermos, libres, rara vez soldados, o numerosos, libres, monospermos, indehiscentes; óvulos anatropos. Si los carpelos son muchos y uniovulados, el fruto se compone de otros tantos aquenios; si son pocos y multiovuado, producen otros tantos folículos; rara vez el fruto consiste en una cápsula plurilocular o en una baya. La semilla contiene un embrión con abundante albumen carnososo o córneo.

*FIG. 650

*FIG. 651

*FIG. 652

GÉNEROS COMPRENDIDOS.- Esta familia comprende 30 géneros con unas 1.200 especies. Sus restos fósiles se reducen a los frutos de un ranúculo y de cuatro clemátides encontrados en el terciario de Ceningen.

Los géneros se agrupan en tres tribus del modo siguiente:

Clematideas.- hojas opuestas.- gén. Clematis (fig. 649) naravelia

Ranunculeas.- carpelos uniovulados; aquenios,. Gén ranunculus, myosurus (fig. 650) adonis, anemone (fig. 651), thalictrum (fig. 652)

*FIGURA 653

ESPECIES ÚTILES.- La mayor parte de las ranunculáceas sin acres y mas o menos venenosas. Su principio activo es unas veces volátil y desaparece por la cocción o la desecación, y otras veces fijo y de naturaleza alcalina. Las clemátides y los ranúnculos son generalmente vexicantes cuando frescos; la cl. Vitalba debe su nombre a esta propiedad; los ranunculis thora y sceleratus son las dos especies mas peligrosas de este género. Las anémonas son también vexicantes, como así mismo la knoeltonia del cabo; los kamtschacales envenenan sus flechas con el jugo de la an. Ranunculoides; la a. nemorosa puede producir hematuria, convulsiones y hasta la muerte a los animales. Esta especie, lo mismo que la An. Pulsatilla, debe sus propiedades a una susyancoia nitrogenada (anemonina) y a un aceite acre y volátil. El thalictrum flavum se preconiza contra la ictericia y las fiebres intermitentes. Los adonis son irritantes; el delphinium consolida se tiene por diurñetico y vermífugo; la semilla del d. syaphysagria encierra un alcaloide muy venenoso y a veces

Se usa sin razón, en forma de polvo, para destruir los vermes; las semillas de las *nihella* son, por el contrario, aromáticas y sirven de condimento. Los *copis trifoliata* y *tecta* y la *hydrastis canadensis*

*FIG 654

*FIG 655

Son estomáticas y estimulantes; la primera y la tercera de estas plantas se emplean para teñir de amarillo. Todos los *elébors* (*helleborus niger*, *viridis*, *foetidus*, etc) son drásticos violentos: los *acnitos* son plantas muy venenosas, que figuran entre los venenos narcótico- acres y que deben sus propiedades a la presencia de un alcaloide sumamente activo llamado *aconitia*. La *actaea spicata* es

Un purgante enérgico y sus bayas son venenosas; las raíces de la *A. brachypetala* y de la *cimifuga racemosa* se usan en América contra el reumatismo, la tos, etc. En siberia, la *c. foetida* sirve para alejar los chinches; la raíz de la *xanthorhiza* se utiliza para teñir de amarillo y como tónico poderoso: el rizoma del *podophyllum*

*FIG 656

*FIG 657

Peltatum, que purga a la dosis de 15 a 50 miligr. Y se preconiza contra las ingurgitaciones del hígado, debe estas propiedades a una resina. Por último, la raíz de la *paeonia* se usaba en otro tiempo contra la epilepsia.

FAMILIAS REUNIDAS A LAS RANUNCÚLACEAS.- Reúnesen a ellas mas o menos directamente nueve familias de menos importancia, que también tienen numerosos estambres independientes y un pistilo

Formando de carpelos libres: tales son las anonáceas, magnoliáceas, monimiáceas, menispermáceas, miristicáceas, berberidáceas, lauráceas, ninfeáceas y nelumbáceas.

ANONÁCEAS.- Las anonáceas comprenden 40 géneros con unas 400 especies, casi todas las cuales habitan en Asia, África y América tropicales; se han encontrado con el terciario restos de nueve anonas y de tres asiminas. Son arboles o arbustos con frecuencia trepadores, por lo común aromáticos, con hojas aisladas, simples y sin estípulas y limbo entero. Las flores son regulares, hermafroditas, rara vez unisexuales, solitarias, terminales, o axilares, o agrupadas en cimas paucifloras; tienen tres sépalos, seis pétalos biseriados, imbricados; estambres numerosos, extroesos; carpelos libres o poco soldados, numerosos, uniloculares, conteniendo un óvulo erecto o muchos óvulos ascendentes. El fruto se compone ordinariamente de bayas, que se sueldan a veces todas juntas en un fruto comestible de gran dimensión y parecido a un apiña de América. La semilla, envuelta a veces en un arilo, tienen un albumen carnosos y un pequeño embrión recto.

*FIG 658

GÉNEROS PRINCIPALES.- uvaria, guatteria, unona, asimina, bollinia, anona, xylophia, monodora, eupomatia.

MAGNOLIÁCEAS.- Esta familia contiene nueve géneros con 80 especies, que en su mayoría viven en el Asia tropical y en la América del norte: en África no las hay. Conócense en estado fósil 21 magnolias cretáceas o terciarias y tres liriodendros terciarios. Son arbustos o árboles a menudo aromáticos, a veces volubles a la izquierda, con hojas aisladas, simples, sin estípulas o provistas de grandes estípulas que envuelven el limbo de la yema, con limbo entero o dentado, raramente lobulado, penninervio, coriáceo, alguna vez salpicado de celdas oleíferas. Las flores son regulares, hermafroditas, rara vez unisexuales, ordinariamente grandes, solitarias

En la axila de las hojas o en el extremo de las ramas, a veces en racimo: tienen carpelos uniloculares, numerosos, dispuestos circularmente alrededor del eje o formando una especie de cono y conteniendo cada uno dos o tres óvulos pendientes, anatropos. El fruto se compone de cápsulas que se abren por una hendidura dorsal o ventral, de sámaras o de bayas. La semilla, en su tegumento doble, carnosos por fuera, leñosos por dentro, o coriáceo, contiene un albumen oleaginoso con un pequeño embrión homotrofo.

*FIG. 659

Los principales géneros de las magnoliáceas se agrupan en las cuatro tribus siguientes:

Ilicieas.- sin estípulas; flores hermafroditas.- gén. *Drimys*, *Illicium*.

Magnolieas.- estípulas; flores hermafroditas.- gén *Magnolia*, *Liriodendron*, etc.

Esquizandreas.- sin estípulas; flores unisexuales.- gén *Schizandra*, *Kadsura*.

Trocodendreas.- esta familia contiene 22 géneros con unas 150

Especies que en su mayoría viven en los países cálidos de America y Asia, así como en las islas de la Poliesia. Son arbustos o árboles aromáticos, con hojas opuestas, rara vez aisladas, simples y sin estipulas, de limbo penninervio entero o dentado. Las flores, casi nunca hermafroditas y con frecuencia unisexuales dioicas, son a veces solitarias en la axila de las hojas, por lo común agrupadas en racimos o en cimas axilares, mas raramente terminales, a veces envueltas en un involucre de dos brácteas ; tiene 4, 5, 8 o un numero indeterminado de sépalos multiseriados, de prefloración imbricada; estambres muchos libres, tapizando el receptáculo, con filamentos flojos o petaloides o muy cortos; anteras extrorsas, unidas, con dos celdas opuestas, abriéndose por hendiduras o válvulas; alguna que otra vez estaminodios; carpelos uniloculares, unilovulados, libres, sentados, rara e encajados en el receptáculo, con estilo terminal y con óvulo anatropo pendiente, o con estilo lateral y óvulo erecto

*FIG 660

El fruto se compone por lo general de drupas, libres o envueltas en la copa eterna acrecida y hecha carnosas; esta copa tiene a veces hacia el interior tabiques que encierran cada drupa en una celdilla: rara vez el fruto esta formado de aquenis. La semilla contiene carnosos y a veces un embrión mayor con anchos cotiledones arrollados a lo largo, sin albumen.

Os géneros se agrupan en tres tribus:

Monimieas.- anteras con dehiscencia longitudinal, un óvulo pendiente, albumen.- gén. Monimia, tamburissa, mollinedia, hedycarya, kibara, etc.

Atherospermas.- anteras con dehiscencia valvar, un óvulo

Erecto, albumen, - gén. Conuleum, siparuna, atherosperma, laurelia, etc.

Calicanteas.- dos óvulos erectos, sin albumen.- gén. Calycanthus. Chimonanthus.

MENISPERMÁCEAS.- Esta familia comprende 31 géneros con unas 100 especies, en su mayoría habitantes en el Asia y en la América tropical. Son a veces plantas herbáceas vivaces, por lo común plantas leñosas, rara vez árboles. Las hojas son aisladas, simples y sin estípulas, de limbo generalmente palminervio, entero o lobulado, rara vez compuesto trifoliado. Las flores son pequeñas, dioicas por aborto, regulares, rara vez cigomorfas, dipuestas en espigas o en racimos, casi nunca solitarias, tienen seis sépalos y seis pétalos bseriados, imbricados; por lo común seis estambres opositipétalos; los carpelos no suelen ser muchos, uniloculares, monospermos; el óvulo es campilotropo, de micropolio súpero.

*FIG. 611

El fruto se compone de tantas drupas como carpelos tenía la flor, a veces rectas, pero con mas frecuencia dobladas en forma de herradura o enroscadas en espiral. La semilla contiene un embrión de la misma forma que las drupas, con cotiledones ordinariamente aplicados, divergentes, y con un albumen mas o menos abundante, liso o rugoso, a veces nulo.

Los géneros agrupan en cuatro tribus:

Coculeas.- cotiledones aplicados; albumen abundante.- gén cocculus, menispermum (figs. 656 y 657), abuta, sarcopetalum, etc.

Paquigoneas.- cotiledones aplicados; sin albumen.- gén pachygone, chondodendron, sychnosepalum, triclisia, etc.

Casmantereadas.- cotiledones divergentes.- gén chasmanthera, tinospora, anamirta, etc.

Cisampeleas.- un solo carpelo. Gén. Cissampelos (fig. 658) stephania. Cyclea.

Miristicáceas.- las miristicáceas, formadas por el solo género myristica (fig. 659, 660 y 661) con unas 80 especies diseminadas

Por las comarcas tropicales de Asia y America, son árboles, rara vez arbustos, aromáticos, con hojas aisladas, simples y sin estípulas, y limbo penninervio entero. Las flores, pequeñas, regulares, dioicas.

*FIG 662

*FIG 663

Dispuestas en racimos o en umbelas axilares, están conformadas como en las de las menispermáceas monocarpeladas, pero son apétalas.

El cáliz tiene tres sépalos concrescentes; el andróceo 9 a 10 extambres, a veces solamente tres alternisépalos, hasta 18, concrescentes en toda su longitud en forma de columna, con ateras extrorsas provistas de cuatro sacos polínicos que se abren por dos hendeduras

Longitudinales. El pistilo formado de un solo carpelo anterior, terminado en un estigma sentado y contenido un óvulo anatropo ascendente, de rafe ventral. El fruto es carnoso y se abre en dos valvas. La semilla, provista de un arilo carnoso, encarnado y anaranjado, irregularmente desgarrada, tiene un tegumento duro, un voluminoso albumen profundamente arrugado y un pequeño embrión con cotiledones divergentes y plegados.

*FIG. 664

BERBERIDÁCEAS.- Esta familia contiene 19 géneros, con unas 100 especies difundidas por los países templados del hemisferio boreal y de la América austral. Son plantas herbáceas o arbustos, a veces volubles a la derecha, con hojas aisladas, pocas veces opuestas, simples, pero a menudo compuestas y a veces provistas de estípulas anchas o espinosas; por lo común sin estípulas. Las flores son regulares, hermafroditas, o unisexuales por aborto, con monoecia o dioecia, a veces solitarias terminales, con frecuencia agrupadas en racimos terminales, simples o compuestos; el cáliz es a menudo petaloideo, con tres o cuatro sépalos imbricados o nueve dispuestos en tres verticilos; corola con pétalos opuestos a los sépalos y en número igual o doble, de base con frecuencia glandulosa, y en algún caso espolonados; estambres opositipétalos, en número igual al de los pétalos, casi nunca mayor; anteras extrorsas, con dehiscencia valcular; filamentos a menudo irritables; un solo carpelo polispermo, de estigma a menudo sentado y cóncavo.

El fruto se compone de tantas bayas como carpelos tenía el pistilo; estas bayas suelen ser comestibles y a veces se abren a lo largo de la sutura o modo de un folículo: en ocasiones el fruto es una cápsula. La semilla contiene un albumen carnoso abundante y un embrión con cotiledones cortos.

Según el número de carpelos, se agrupan los géneros en dos tribus:

Lardizabaleas.- tres carpelos. Gén lardizabala, holboellia, decaisnea, akebia, etc.

Berberideas.- un carpelo- gén. Berberis (figs 662, 663 y664), mahonia, leontice, camphophyllum, nandina, epimedium (fig. 665), podophyllum etc.

*FIG 665

LAURÁCEAS.- las lauráceas comprenden 42 géneros con unas 900 especies que habitan en las regiones tropicales de America, Asia, Australia y Polinesia: se conocen 150 especies fósiles en el cretáceo y sobre todo en el terciario, pertenecientes algunas de ellas a los géneros extinguidos daphngene y daphnophyllum. Son arbustos o árboles, a menudo aromáticos, con hojas aisladas, rara ez opuestas, simples y sin estipulas, ordinariamente persistentes y coriáceas, con limbo entero, raramente lobulado, penninervio o palminervio. Las flores son regulares, hermafroditas, a veces unisexuales por aborto, con monoecia o dioecia, dispuestas en cimas bíparas, agrupadas en racimo, umbela o capítulo. El cáliz y la corola, compuestos cada cual de un solo verticilo, son sepaloideos o petaloideos, pero semejantes entre

Si y concrecentes en tubo; el sépalo medio es posterior. El andróceo suele estar formado de cuatro verticilos, de los cuales el interno se reduce a estaminodios; los filamentos son concrecentes con el tubo del periantio, pero libres entre si por encima de la superación de este tubo y los del tercer verticilo llevan en su base dos dilataciones nectaríferas. Las anteras tienen, según los géneros, dos o cuatro celdas superpuestas dos a dos; introrsas en los dos primeros verticilos, son extrorsas en el tercero y a veces introrsas en todas partes. El pistilo esta formado de un solo carpelo cerrado, medio posterior, coronado de un estilo corto con un estigma floboso o discoideo y conteniendo un óvulo anatropo pendiente, de rafe externo. El frut es baya desnuda, o envuelta por la parte inferior del tubo del periantio o por este entero; rara vez es un aquenio rodeado por el periantio carnoso, que le da el aspecto de una drupa. La semilla, que carece de albumen, contiene un embrión recto de cotiledones carnosos.

*FIG 666

Los géneros pueden agruparse en las tres tribus siguientes:

Laureas.- ovario súpero, plantas verdes.- gén *cryptocarya*, *aydendron*, *cinnamomum*, *persea*, *ocotea*, *nectandra*, *litsea*, *laurus*, *camphora* (fig. 666), etc.

Casiteas.- ovario súpero, plantas sin clorofila, parásitas. Gén. *Cassytha*.

Hernandias.- ovario súpero, gén- *hernandia*

Ninfeáceas.- las ninfeáceas constan de siete géneros con

30 especies próximamente, diseminadas por las aguas dulces de toda la superficie del globo; conócense unas 15 especies fósiles terciarias. Son plantas herbáceas acuáticas, con rizoma arraigado en

*FIG. 667

*FIG. 669

*FIG. 660

*FIG 670

*FIG. 671

El limo, y llevan grandes hojas simples, largamente pecioladas, de limbo entero, peltado y flotante surcado de anchos canales aeríferos, con frecuencia provistos de pelos esclerosos estrellados. Las flores son solitarias, a menudo de gran tamaño y flotantes, regulares, hermafroditas, generalmente espirales en todas sus partes

Blancas, encarnadas, amarillas o azules; el cáliz tiene de cuatro a seis sépalos; pétalos en número indeterminado; estambres muy numerosos, que presentan todas las transiciones desde el pétalo ensanchado, con filamento filiforme; ovario unilocular, compuesto de muchos carpelos soldados por los bordes, y dividido en cierto número de celdas por falsos tabiques placentíferos; estilo corto y grueso; estigma peltado, radiado; óvulos anatropos, adheridos en toda la superficie de los tabiques. El fruto se compone de tantas drupas como carpelos tenía el pistilo; a veces un ana pulpa viscosa y provistas de un perispermo doble.

Los géneros se agrupan en tres tribus:

Cabombeas.- carpelos libres. Gén cabomba, brasenia, hidropeltis (fig. 667 y 668)

Nufareas. Carpelos concrecenes cinco sépalos. - gén nuphar (fig. 669 y 670), barclaya

Ninfeas. Carpelos concrecenes, cuatro sépalos.- gén nymphaea (figs. 671 y 672) victoria, euryale.

*FIG. 672

NELUMBÁCEAS.- Estas plantas, que no comprenden mas que el género nelumbium (figs. 673. 674. 675 y 676) con dos especies, una de Asia y otra de América, son cuaticás como las ninfeáceas cuyo mismo modo de vegetación poseen. Sin embargo, difieren mucho de ellas en cuanto a la estructura, y en especial por su raíz que crece en el vértice como la de las demás dicotiledóneas. También difieren por la organización de la flor, del fruto y de la semilla. La flor tiene cuatro sépalos con gran número de pétalos y de estambres como en las ninfeáceas; pero los uchos carpelos que constituyen el pistilo están hundidos separadaemente en el parénquima del receptáculo y no contienen mas que un solo óvulo pendiente, de rafe externo, inserto en lo alto de la sutura. El fruto se compone otros tantos aquenios y la semilla encierra un grueso embrión de cotiledones bastante abultados, sin albumen ni perispermo.

En resumen, la distinción de estas familias entre sí y con referencia a las ranunculáceas que han servido de punto de partida, puede establecerse como sigue:

*AQUI VA UN MIMI ESQUEMA

*FIG. 673

GÉNEROS ESPAÑOLES DE LAS NUEVE FAMILIAS PRECEDENTES.-

A las lauráceas corresponden en España los géneros *Laurus* con la especie *L. nobilis* (laurel) y *Persea* con la *P. gratissima* (aguacate); a las magnoliáceas los géneros *Magnolia* l. y *Liriodendron* l. (tulipero); a las berberidáceas, el gén. *Berberis* l. (agracejo); y a las ninfáceas, los *Nymphaea* l., *Nuphar* sm.

ESPECIES ÚTILES DE LAS FAMILIAS ANTERIORES.- La de las anonáceas proporciona cortezas aromáticas, flores olorosas y frutos aromáticos y picantes, o casi inodoros y comestibles.

El pericarpio y las semillas de la *Unona aethiopica* tienen un sabor acre, cálido y pimentado; los frutos de la *U. aromatica* de la Guayana, de las *Xylopias*

Frutescens y grandiflora del Brasil son también condimenticios; los de la *Anna squamosa* y de la *A. muricata* son comestibles. La corteza de la *Xylopia polycarpa* de Sierra Leona es marga se usa para teñir de amarillo; el fruto de la *X. longifolia*, de las orillas del Orinoco, es uno de los sucedáneos de la quina; con las flores olorosas de la *uvaria adorata* se hace aceite de macassar.

Las magnoliáceas tienen por lo general, hojas y corteza amargas o aromáticas; su fruto, rara vez comestible, es a menudo condimentado o aromático y dotado de propiedades tónico-estimulantes. La corteza del *liriodendron tulipifera* de la América del

*FIG. 674

*FIG.675

Norte se usa como febrífuga, lo propio que la de la *Magnolia glauca*, empleada con el nombre de quina de Virginia. La de la *magnolia grandiflora*, *auriculata*, *macrophylla*, de los *drimys winteri* de las tierras magallánicas, *granatensis* de nueva granada, *azillaris* de nueva zelanda, y de las *tasmannia* de Australa, son muy aromáticas y tónicas. El fruto del *illicium anisatum* y el del *Ill. Religiosum* tienen un olor de anís muy agradable. Las flores de la *magnolia yulan* sirven para aromatizar el te de Macassar.

Todas las partes de las monimiáceas poseen un aceite esencial; las hojas del *boldoa* se emplean a guisa de te, lo mismo que la corteza de la *atherosperma moschata*, árbol gigantesco cuya madera

Es muy estimada para la construcción de barcos; el fruto del laurelia semperirens es comestible.

Las menispermáceas suministran medicamentos tónicos o acres, y diuréticos; otras tienen frutos venenosos y muchas son emolientes. La raíz del cocculus palmatus de África y de Madagascar es un poderoso tónico del aparato digestivo, que se puede substituir con los *C. peltatus* del malabar y *c. c. flavescens* de las molucas; los *c. platyphylus*, *c. cinerascens* y el *cissampelos ovalifolia* del Brasil tiene también una raíz amargo-tónica. La raíz llamada pareira brava, considerada como litontrípica y empleada en la martinica contra el veneno del trigonocéfalo, se saca del *cissampelo* pareira o quizás del *chondodendron tomentosum* del Perú; en las islas mascareñas le sustituye el *ciss. Mauritiana* y en las antillas el *ciss. Caapeba*. El *cocculus bakis* se tiene por febrífugo en el senegal. La raíz del *ciss. Glaberrimus* y *ebracteatus* se prescribe en el Brasil contra la mordedura de las serpientes. Dícese que el jugo de *cocc. Crispus* de las molucas es febrífugo- los frutos de la *Anamirta cocculus* del Asia tropical contienen un alcaloide narcótico-acre, muy venenoso (picrotoxina): estos frutos se utilizan para envenenar los ríos, por lo cual no puede comerse el pescado sin peligro.

Las semillas (nuez moscada) y el arilo de la *myristica fragrans* se usan como condimento- por expresión en caliente se extrae de esta miristicácea una materia mantecosa, formada por una mezcla de un aceite fijo sólido y de otro volátil muy aromático que se separa por destilación. Otras varias miristicáceas producen semillas mas o menos aromáticas.

Las berberidáceas suministran pocos productos útiles. La corteza del tallo y la raíz del *berberis vulgaris*, del *b. fascicularis* y las de varios *berberis* de la India y de América del sur se emplean para teñir de amarillo; contienen un alcaloide amargo, febrífugo y purgante. Las bayas del *b. vulgaris* tienen sabor agridulce agradable, y sirven para preparar un jarabe y una confitura. El rizoma acre y amargo del *caulophyllum thalictroides* se considera como sudorífico; la raíz del *leontice leontocephallum* se usa en oriente para lavar la ropa. Las bayas de las *lardizabala* son mucilaginosas y comestibles: los sarmientos, pasados por el fuego, y macerados en agua, sirven de ataderos

Las lauráceas poseen un aceite volátil estimulante (cinnamomum) o sedativo (camphora). el laurel común (*laurus nobilis*) suministra hojas condimenticia sy bayas de las que se extrae una materia mantecsa (aceite de laurel), verde, granuda, formada por una mezcla de dos aceites, uno graso y otro volátil. La corteza y la madera del assafras officinales despiden olor de hinojo y de alcanfor y se tienen por sudoríficas. El hava pichurim, producida por la ocotea pichurim major, del brasil, tiene olor de nuez moscada y de sasafrás. El fruto del persesea gratissima es comestible. El género cinnamomum porporciona los verdaderos canelos; la mas estimada de estas cortezas es la canela de Ceilán, debida al *C. zeylanicum*; a esta sigue la canela de china que se saca del *c. cassia*. El alcanfor se extrae por destilación de varias partesleñosas del alcanforero del japon (*camphora officinarum*): este principio se encuentra también en otras muhcas auráceas, en las labiadas, etc. Los ebanistas y torneros emplean la madera de algunas.

Por lo que se respecta a las ninfeáceas, los egipcios comen las semillas y los rizomas de las *nymphaea lotus* y *coerylea*; el rizoma de la *N. alba* se acre y mucilaginoso; en Rusia y en Finlandia se usa como alimento el rizoma del *nuphar lutea* y sus hojas se tienen por astringentes; las semillas y el rizoma del *euryale ferox* se comen en la India; los habitantes de corrientes (Argentina) comen también las semillas de la victoria regia.

En *nelumbium speciosum* de la familia de las nelumbáceas es el loto de los antiguos. Los indostantes y los chinos comen sus semillas en otro tiempo habas de egipto.

FAMILIA MALVÁCEAS

CARACTERES.- plantas herbáceas anuales o vivaces, arbustos o árboles, con hojas aisladas, rara vez opuestas por lo común proistas de pequeñas estípulas caducas, con frecuencia simples, de limbo generalmente palminervio, entero o diversamente recortado, a veces compuesto-palmadas. Las flores son regulares, hermafroditas, raramente polígamas o dioicas por aborto, a veces solitarias, pero mas a menudo dispuestas en racimo, en cima o en racimo de

Cimas. El cáliz es caliculado, quinquedifo o quinquepartido, persistente; cinco pétalos inequilaterales; estambres indefinidos, monadelfos; estilos connados inferiormente, o en número igual al de los carpelos; carpelos unidos en un pistilo de 5-3 celdas pluriovuladas o separadas en ovarios generalmente numerosos y uniovulados. El fruto es una cápsula plurilocular, locucida, con celdas polispermas en el primer caso; cajas monospermas en el segundo. La semilla,

*FIG. 676

Cuyo tegumento esta a veces revestido de largos pelos o provisto de un arilo, contiene un embrión recto o curvo, de cotiledones ordinariamente anchos y replegados, con un albumen carnosos y a veces sin él.

GÉNEROS COMPRENDIDOS. - La familia de las malváceas comprende 140 géneros con unas 1.550 especies a las que hay que agregar un centenar de especies fósiles encontradas en el cretáceo y sobre todo en el terciario. Estos géneros se agrupan en tres grandes tribus siguientes:

Tilieas. - estambres libres o apenas concrecentes en la base; anyeras con cuatro sacos.-
gén *grewia*, *triumfelta*, *sparmannia*,

Corchorus, luhea, tilia, sloanea, elaocarpus (fig. 676), etc.

Esterculieas.- Estambres concrecentes en tubo, anteras con cuatro sacos.- gén. Sterculia fig.s 677, 678 y 679) heritiera, helicteres, dombeya, hermannia, theobroma (figs. 680 y 681), bittneria (fig. 682), lasiopetalum, etc.

Malveas.- estambres concrecentes en tubo, anteras con dos

*FIG. 677

Sacos.- gén malope, althaea (fig. 6839, lavatera, malva (fig. 684 y 685) plagianthus, sida, abutilon, pavonia, malvaviscus, hibiscus, gossypium (figs. 86 y 687) adansonia (fig. 688), bombaz eriodendron, etc.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.- las malváceas están difundidas por toda la Tierra, pero abundan mas especialmente en las regiones cálidas.

GÉNEROS ESPAÑOLES.- Son los siguientes: malope l., malva l., del cual existen numerosas especies, lavatera l., althaea l.,

Alcea l., malvella jaub., hibiscus l., *gossypium l., tilia l.

ESPECIES ÚTILES.- Las especies de esta familia son, por lo general, mucilaginosas y emolientes, empleándose especialmente como tales las varias especies de los géneros malva y althaea y el fruto

*FIG. 678

*FIG. 679

*FIG. 680

*FIG. 681

Del hibiscus esculentus; este fruto se come crudo, cocido y sazonado, o bien se sustrae de él el mucílago para dar consiencia a los alimentos líquidos. El hib. Sabdariffa y el digitatus, indígenas del África tropical, se cultivan en América por el ácido oxádico libre contenido en su mucílado. La raíz del pavonia adorata de la India

Es aromática y febrífuga; la del sida lanceolata es estomáquica. Se emplean en perfumería a causa de su olor almizclado de las semillas del hib. *Abelmoschus* de la India y de Egipto. Los chinos se tiñen las cejas, como también el calzado, con la materia colorante del hib. *Rosa-sinensis*. Las fibras de la *althaea cannabina* de la Europa meridional puede reemplazar a las de cáñamo. Todo el mundo conoce el algodón, constituido por los pelos lanosos que cubren el tegumento de las semillas de los *gossypium*: la almendra de los algodoneros da además un aceite fijo empleado en el alumbrado y en la fabrica de jabón. La envolvente carnosa de las semillas de las *sterculia* es sávida y estas son aceitosas, ligeramente acres y condimenticias; su corteza es astringente y algunas especies producen una goma análoga a la goma tragacanto. Las semillas de la *st. Acuminata*, conocidas con el nombre de kola, contienen teína y tienen la propiedad de disimular el mal gusto del agua salada. - el chocolate se fabrica con semillas aceitosas del cacao (*theobroma cacao*) de América; el fruto mucilaginoso-astringente del *guazuma* se usa en América contra las enfermedades de la piel, y su pulpa azucarada y comestible en la base de una especie de cerveza. muchas *bottneria*, *walteria* y *pterospermum* se emplean en Asia y América como emolientes. Los frutos amargos y astringentes del *heritiera littoralis* se comen en Filipinas; a raíz amarga y fétida del *heritieres sacarolha* del Brasil es estomáquica. La corteza del baobab (*adansonia digitada*), árbol africano que puede tener hasta treinta metros de circunferencia, es mucilaginosa y febrífuda; su fruto, conocido

Con el nombre de pan de monos, contiene una pulpa acídula y azucarada de los negros emplean, después de seca y reducida a polvo, contra las pérdidas uterinas, la disenteria, etc. El bombax pentadrum contiene una goma utilizada contra los desarreglos intestinales; en las célebres se comen sus semillas; la raíz del *B. malabaricus* de Java y la corteza del *B. ceiba* son vomitivas. El *Corchorus olitorius* se cultiva por sus hojas en Asia, África y América; sus semillas son purgantes. Las flores de las *Tilia microphylla*, *platyphylla* y *argentea* son antiespasmódicas; la corteza de estos árboles es mucilaginosa y las fibras que contiene pueden servir para hacer cuerdas; su madera da un carbón estimado; los *Triumfetta* y *Sparmannia africana* son emolientes; la corteza de las *Grewia orientalis* y *microcos* es amargo-aromáticas y sus hojas astringentes; la madera flexible del *Gr. Elastica* se usa mucho para la fabricación de arcos. La corteza de los *Elaeocarpus* es tónica; su fruto ácido- azucarado es alimenticio y estomáquico. Las hojas del *Valtea cordifolia* del Perú sirven para teñir de amarillo. Las fibras del *Corchorus capsularis* de la India sirven para fabricar los tejidos conocidos con el nombre de yute.

*FIG. 683

FAMILIAS REUNIDAS A LAS MALVÁCEAS.- A las malváceas se reúnen veinticuatro familias que tienen como ellas los estambres dispuestos en dos verticilos y ramificados, es decir, realizando el tipo meristemone. Pero estas familias forman dos series. Unas, en número de once, tienen, como las malváceas, los carpelos habitualmente cerrados y la placentación axil; otras, en número de trece, tienen los carpelos ordinariamente abiertos y la placentación parietal.

PRIMERA SERIE.- PLACENTACIÓN AXIL.- las once familias de

*FIG. 684

La primera serie que, por su placentación axil se asemejan mas que las otras a las malváceas son las siguientes: ternstremiáceas, clusiáceas, hipericáceas, dileniáceas, ocnáceas, dipterocarpáceas, sarcolenáceas, humiriáceas, euforbiáceas, buxáceas y empetráceas.

TERNSTREMIÁCEAS.- Esta familia comprende 32 géneros con unas 260 especies, casi todas las cuales crecen entre los trópicos, la mayor parte en América, Asia y en el archipiélago indico, habiéndose encontrado muchas en estado fósil en el terciario. Son árboles o arbustos erguidos, rara vez epifitos o trepadores, con hojas aisladas, raramente opuestas, simples y sin estipulas, a veces

Compuesto- palmeadas, delimbo penninervio entero o dentado, a menudo coriáceo. Las flores regulares, hermafroditas, muy pocas veces polígamas o dioicas, son solitarias en la axila de las hojas, o dispuestas en racimos y en umbelas; en este último caso las brácteas

*FIG. 685

*FIG.686

Madres estan muy desarrolladas y vivamente coloradas, a menudo de encarnado. El cáliz y la corola son isómeros, 3-5-partidos; estambres indefinidos. El ovario tiene 2-3-5 celdas y está coronado por otros tantos estilos; los óvulos son desde dos hasta un número indefinido en cada celda, tan pronto erguidos u horizontales y anatropos, como pendientes y campilotropos o anatropos, o bien laterales y semianatropos. El fruto, alrededor del cual persiste el cáliz volviéndose carnoso, es una cápsula loculicida o septicida, o bien una baya, una drupa, o un aquenio por aborto de una de las dos celdas uniovuladas. Las semillas contienen un embrión recto, curvo o espiral, con el tallito a veces muy grueso con tres pequeños cotiledones; carece de albumen o lo tiene carnoso y en algunas especies pueden hallarse muy abundante.

Los principales géneros de esta familia son: caryocar, marcgravia (fig. 689) ruyschia, ternstroemia (figs. 690 y 691), eurya, saurania, gordonia, laplacea, camellia (fig. 692), bonnetia, etc.

Clusiáceas.- comprenden 24 géneros con 230 especies próximamente todas tropicales, la mayoría de las cuales vive en América

*FIG. 687

Y en Asia. Son árboles o arbustos, a veces epífitos, casi nunca trepadores. Las hojas son opuestas, rara vez verticiladas, simples, enteras y sin estípulas, raramente pennisectas o estipuladas. Raíces, tallos y hojas están por lo común provistos de canales secretores que producen un latex resinoso o gomas amarillentas. Las flores son regulares, rara vez hermafroditas, ordinariamente polígamas o dioicas, solitarias o agrupadas en cimas y en racimos, acompañadas en algún caso de un involucro de brácteas. El andróceo se compone a veces de dos verticilos que alternan con estambres simples, pudiendo abortar los episépalos o los epipétalos. Las anteras son introrsas, laterales, o extrorsas con cuatro sacos polínicos que se abren a lo largo; a veces tienen más de cuatro sacos y entonces se abren por poros o por un opérculo. El pistilo está formado de carpelos concrecentes, en un número igual al de los sépalos a los cuales están superpuestos, ordinariamente cerrados en un ovario plurilocular que contiene en el ángulo interno de cada celda dos series de óvulos anatropos horizontales o dos óvulos pendientes de rafe ventral. Los estigmas, que son tantos como celdas, son sentados o van situados en un estilo más o menos largo. El fruto es una baya, una drupa o una cápsula septicida. La semilla, provista con frecuencia de un arilo, y sin albumen, contiene un embrión por lo general macrópodo, con cotiledones muy pequeños y hasta nulos.

Los principales géneros de las clusiáceas son: *clusia* (fig. 693), *chrysochlamys*, *tovomitia*, *symphonia*, *garcinia* (fig. 694), *rheedia*, *calophyllum*, *mammea*, *quiina*, etc.

HIPERICÁCEAS. -Esta familia consta de nueve géneros con 222 especies, de las cuales 160 corresponden al genero hypericum, y están diseminadas por todas las comarcas templadas y cálidas del globo. Son plantas herbáceas vivaces o arbustos, rara vez árboles,

*FIG. 689

Con hojas opuestas, simples y sin estipulas, de limbo penninervio entero. El tallo y la raíz contienen canales secretores oleífero, y la hoja está además llena de bolsas secretoras. Las flores son regulares, hermafroditas, con frecuencia dispuestas en racimo de cimas bíparas o uníparas escorpioideas y a veces provistas de los

Brácteas laterales. El cáliz es persistente, con cuatro o cinco sépalos desiguales; la corola tiene cuatro o cinco pétalos, de pregloración convolutiva; estambres numerosos, dispuestos en tres a cinco haces, raramente monadelfos; ovario con tres a cinco celdas polispermas; estilos libres, rara vez soldados en uno solo. El fruto es una cápsula loculicida o septicida, una baya o una drupa con cinco núcleos. La semilla, que carece de albumen, contiene un embrión recto, pocas veces curvo.

*FIG. 690

Los géneros se agrupan en estas dos tribus:

Hipericeas.- cápsula.- gén. *Ascyrum*, *hypericum* (fig. 695), *eliaea*, *cratoxilon*.

Vismieas.- fruto carnoso.- gén *endodesmia*, *vismia*, *psorospermum*, *haronga*.

DILENIÁCEAS.- las dileniáceas constan de 16 géneros con unas 180 especies, casi todas tropicales, la mitad de las cuales habitan en Australia. Son árboles o arbustos, con frecuencia trepadores, con hojas aisladas, raramente opuestas, simples y sin estípulas, de limbo entero, reducido a veces a escamillas. Las flores

Son regulares, hermafroditas, rara vez polígamo-dioicas por aborto, agrupadas en inflorescencias muy diversas. Son pentámeras con dos verticilos alternos en el andróceo; pero los estambres y los carpelos sufren muchas modificaciones. A veces hay dos verticilos de estambres simples; pero lo regular es que los epipétalos aborten y los episépalos se ramifiquen en haces de dos a cinco estambres cada uno, o en un gran número de estambres libres espaciados por igual alrededor del pistilo: a veces todos los estambres situados a un lado de la flor son estériles o abortan completamete, y además los extremos de la mitad fértil se reducen a su vez a estaminodios.

*FIG. 691

*FIG. 962

Las anteras son introrsas, rara vez extrorsas, con cuatro sacos, y se abren por dos hendeduras longitudinales y casi nunca por poros terminales. El pistilo se compone de carpelos cerrados y libres, pocas veces concrecentes en parte o en su totalidad, conteniendo dos filas de óvulos ascendentes de rafe interno. El número de carpelos varía entre 1 y 30; cada uno de ellos lleva un estilo de extremidad estigmatífera. El fruto, alrededor del cual persiste el cáliz, se compone de tantos folículos como carpelos; pocas veces de aquenios o de bayas. La semilla esta provista por lo común de un arilo, tiene un albumen carnosos y además un pequeño embrión recto.

Los principales géneros son: davilla, doliocarpus, tetracera,

Wormina, dillenia, hibbertia, candollea (fig. 696), pachynema, crossosoma, etc.

OCNÁCEAS.- Esta familia contiene 12 géneros con unos 140

*FIG. 693

Especies, todas tropicales y en su mayoría de América. Son árboles o arbustos con hojas aisladas, simples y estipuladas, de limbo coriáceo, lustrosos en las dos caras y ordinariamente entero. Las flores son regulares, rara vez cigomorfas, hermafroditas, solitarias o agrupadas en racimos sencillos, o compuestos de cimas; tienen

De cuatro a cinco sépalos libres, imbricados; cinco (rara vez 3-4 o 10) pétalos libres mas largos que el cáliz, extendidos, caducos; disco con frecuencia poco aparente o nulo, jamás anular ni glanduloso; estambres 4-5-8-10, erectos, unilaterales o diclines, a veces acompañados de estaminodios bi-triseriados; filamentos cortos; anteras lienares, lisas o flexuosas, de dehiscencia ordinariamente apical. El ovario es corto y 2-10-lobulado, o largo y 2-10-lociñar el estilo ginobásico; celdas uni-bi-multioviladas; óvulos por lo común ascendentes, de rafe ventral y microfilo súpero. El fruto es una cápsula septicida, una drupa de un núcleo. la semilla esta provista de albumen o bien carece de él, con un embrión recto.

Los géneros se agrupan en las tres tribus siguientes:

*FIG. 94

Ocneas.- Carpelos uniovilados, sin albumen.- gén ochna (figs. 967 y 698), gomphia, blackenridgea, elvasia, tetrametista

Eutemideas.- Carpelos biovilados, albumen carnososo.- gén. Euthemis.

Luxemburgieas.- Carpelos multiovilados, albumen carnososo. Gén.- luxembourgia, godoya, poecilandra, blastemanthus, wallacea, cespedesia.

DIPTOROCARPÁCEAS.- Estas plantas comprenden 12 géneros con 112 especies, todas tropicales. Son árboles a menudo de gran tamaño. Con hojas aisladas, simples, provistas de pequeñas estípulas caducas de limbo penninervio entero; producen, especialmente alrededor de la medula y a veces también en la madera secundaria del tallo, canales secretores oleo-resinosos. Las flores son hermafroditas, regulares, pentámeras, dispuestas en racimos axilares. El cáliz tiene cinco sépalos todos acrescentes, de los cuales solo dos o tres crecen en alas con el fruto; cinco pétalos sentados de prefloraación convolutiva; estambres indefinidos, uni-iseriados, con anteras introrsas; ovario trilocular con dos celdas bioviladas; óvulos pendientes

Anatropos, estilo y estigma simples. El fruto, monospermo por aborto, es un aquenio, rara vez una cápsula septicida: a menudo envuelto por el cáliz. La semilla contiene un gran embrión con cotiledones gruesos.

Los géneros principales son: Dryobalanops, dipterocarpus, vatica, shorea, vateria, etc.

*FIG. 695

SARCOLENÁCEAS.- Esta familia no contiene más que cuatro géneros con ocho especies, originadas todas de Madagascar; son arbustos con hojas aisladas, simples y provistas de estipulas caducas, y de limbo entero y coriáceo. Las flores son regulares, hermafroditas, dispuestas en cimas bíparas o en racimos compuestos, con un involucre persistente, unifloro o bifloro, pentámeras con pistilo trímero. El cáliz tiene 2-5 carpelos, libres o más a menudo concrecentes; a veces es rudimentario, de borde entero o irregularmente dentado o aun aborta completamente. Solo tres de los cinco sépalos se desarrollan normalmente, los otros tres son rudimentarios o abortan enteramente; todos ellos son iguales y libres. El pedicelo produce entre la corola y los estambres una especie de disco membranoso en forma de tubo, de borde liso o dentado, que envuelve los filamentos estaminales en

La mitad de su longitud. A veces hay diez estambres en dos verticilos alternos; pero con mas frecuencia se ramifican y producen muchos estambres alrededor del pistilo; los filamentos son libres y llevan anteras oscilantes, introrsas, con cuatro sacos que se abren a lo largo. El pistilo se compone de tres carpelos cerrados y concrecentes en ovario trilobular, conteniendo en cada celda dos óvulos anatropos pendientes, de rafe interno, o bien cuatro o mayor número de óvulo horizontales; termina en un estilo único, de estigma trilobulado. El fruto es una cápsula loculicida, rara vez un aquenio en el involucre engrosado. La semilla contiene un embrión recto de cotiledones foliáceos, en el eje de un albumen carnososo.

*FIG. 696

Los géneros son: sarcolaena, leptoaena, schizolaena y rhodolaena.

HUMIRIÁCEAS.- Las humiriáceas solamente contienen tres géneros con 20 especies, todas las cuales, a excepción de una sola, viven en el Brasil y en la Guayana. Son arbustos o arbolitos, con frecuencia aromáticos, con hojas aisladas, simples y sin estípulas, de limbo coriáceo, entero o dentado. Las flores son regulares, hermafroditas, pentámeras y dispuestas en cimas. En el cáliz y en la corola se suceden a veces dos verticilos alternos de cinco estambres; otras veces, cada uno de los estambres episépalos se trifurca, y hay hasta 20; o bien se ramifican formando gran número de estambres parciales, 50 y mas, dispuesto alrededor del pistilo. Este se compone de cinco carpelos episépalos, cerrados y concrecentes en un ovario de cinco celdas, cada uno de los cuales contiene un solo óvulo anatropo pendiente, de rafe interno, terminado en un estilo único de estigma entero dentado. El fruto es una drupa, y la semilla contiene un pequeño embrión en el eje de un albumen carnososo.

Géneros: saccoglottis, humiria y vantanea

EUFORBIÁCEAS.- La gran familia de las Euforbiáceas comprende 200 géneros con unas 3.500 especies que en su gran mayoría

Viven en la zona tropical; el género *eufria* contiene por sí solo más de 700, y los *croton* y *phyllanthus* más de 500 respectivamente. Conócense 12 especies fósiles procedentes del terreno terciario.

Son plantas herbáceas anuales o vivaces, arbustos o árboles de porte muy diverso, raramente acuáticas, con hojas aisladas, casi nunca opuestas, simples y a menudo estipuladas, a veces rudimentarias en un tallo carnoso t verde, o concrecentes entre sí y con la rama que las lleva.

*FIG. 698

*FIG. 697

El tallo y las hojas suelen estar atravesados de vasos laticíferos indefinidamente ramosos. Las flores son regulares, unisexuales, con monoecia o dioecia, agrupadas en inflorescencias terminales o axilares de forma muy variada, por ejemplo, en racimo de cimas, bíparas, terminadas en pequeños capítulos de cimas uníparas helicoidales: a veces las flores masculinas y femeninas están reunidas en un involucre común y su conjunto figura una flor hermafrodita. El periantio tiene 3-4-5-6 divisiones de apéndices escamosos o glandulosos.

La corola, cuando la hay, lo que es raro, es regular y gamopétala o polipétaña. Los estambres son en número indeterminado o determinado, libres o soldados por sus filamentos; las anteras son biloculares y dídimas, rara vez triloculares. El ovario es siempre súpero, sentado o pedicelado, trilocular, rara vez bi- multilocular, y coronado por un estilo de estigma bi o multifido. Cada celda contiene uno o dos óvulos anatropos, colaterales, pendientes. El fruto es una cápsula, rara vez una drupa; su dehiscencia se efectúa por lo común en tres divisiones bivalvas, elásticas, que después de su caída dejan una columnilla central que a menudo lleva los tabiques persistentes. La semilla, provista con frecuencia de una carúncula procedente del engruesamiento del tegumento alrededor del micropilo, contiene un embrión de cotiledones ordinariamente anchos y foliáceos, a veces muy estrechos, con abundante albumen carnoso y oleaginoso; a veces los cotiledones son gruesos y la semilla carece de albumen.

*FIG 699

Los géneros se pueden agrupar en las cuatro tribus siguientes:

Euforbieas.- carpelos uniovulados, flores masculinas monandras agrupadas en cimas alrededor de una flor femenina central.- gén. Anthostema, calycopeplus, pedilanthus, synadenium, euphorbia (fig. 699)

Crotoneas.- carpelos uniovulados, flores masculinas y femeninas separadas.- gén. Ricinus (fig. 700), jaytopha, manihot, chrozophora, hevea, croton (fig. 701) cluytea, mercurialis (fig. 702 y 703) acalypha, alchornea, mallotus, macaranga, dalechampia, excaecaria, sebastiania, etc.

Filanteas.- carpelos biovulados, sin falso tabique.- gén. Bridelia, cleistanthus, phyllanthus (fig. 704), baccaurea, antidesma, etc.

Calitriqueas.- carpelos biovulados, con falso tabique.- género callitriche.

BUXÁCEAS.- Las buxáceas comprenden cinco géneros con unas 30 especies que habitan en los climas templados y cálidos. Sn arbustos, árboles o hierbas vivaces, con hojas aisladas, rara vez opuestas, simples y sin estípulas, de limbo entero, coriáceo y

*FIG. 700

Persistente. Las flores son unisexuales monoicas, rara vez dioicas, agrupadas en racimos o en espigas, axilares o terminales. El cáliz se compone de cuatro o cinco sépalos, y a veces aborta; la corola falta siempre. El andróceo comprende dos verticilos alternos o un solo verticilo episépalo, o bien gran número de estambres, hasta 30, procedentes de una ramificación; las anteras son introrsas con dehiscencia longitudinal. El pistilo esta formado de dos o tres carpelos cerrados y concrecentes, conteniendo en cada celda dos óvulos

Anatropos pendientes, de rafe externo. El fruto es una cápsula loculicida, o una baya, a veces una drupa. Las semillas tienen un albumen carnosos y un embrión con anchos cotiledones.

Los géneros son: *buxus*, *pachysandra*, *simmondsia*, *sarcococca*, y *stylocera*.

*FIG. 701

EMPETRÁCEAS.- Esta familia solo comprende tres géneros con cuatro especies que viven en el hemisferio boreal. Son arbustillos siempre verdes, con hojas ailadas y apretadas, lineales, simples y sin estípulas. Las flores son unisexuales dioicas o monoicas, dímeras o trímeras, con un solo verticilo con andróceo; los estambres alternos con los pétalos, tienen las anteras introrsas con cuatro sacos que se abren a lo largo. El pistilo comprende 2-3-6-9 carpelos cerrados, concrescentes cada uno de los cuales contiene un solo óvulo ascendente de rafe interno.

El fruto es una drupa con tantos núcleos como celdas. La semilla tiene un albumen carnosos con un embrión recto de cotiledones muy pequeños.

Los tres géneros son: *empetrum*, *ceratiola* y *corema*.

SEGUNDA SERIE. PLACENTACIÓN PARIETAL.- la segunda serie de las dialipétalas superovariadas del tipo meristemone se distingue de la primera y de las mismas malváceas por la placentación habitualmente parietal; comprende trece familias, a saber: cistáceas, bixáceas, samidáceas, pasifloráceas, tamsarizáceas, violáceas, droseráceas, sarraceniáceas, nepentáceas, resedáceas, crucíferas, caparidáceas y papaveráceas.

CISTÁCEAS.- Esta familia solo comprende cuatro géneros con unas 60 especies que en su mayoría viven en los sitios áridos de la región templada del hemisferio boreal, principalmente de la región mediterránea; se han encontrado dos cistus en el terciario. Son plantas herbáceas, anuales o vivaces, o arbustillos, con hojas opuestas, casi nunca aisladas, simples y ordinariamente estipuladas, con limbo entero. Las flores son hermafroditas, regulares, solitarias o

*FIG. 702

*FIG. 703

En cimas bíparas helicoideas, pentámeras: tienen cinco sépalos, los dos exteriores mas pequeños; cinco pétalos caducos, arrugados, blancos, purpúreos o amarillos, a veces marcados con una mancha en su base; estambres libres, indefinidos; ovario unilocular con tres placentas; estilo y estigma libres. El fruto es una cápsula de dehiscencia loculicida: semillas numerosas con embrión curvo o espiral, situado en un albumen farináceo.

Géneros: cistus, helianthemum, fumana, hudsonia y lechea.

BIXÁCEAS.- las bixáceas contienen 35 géneros con unas 240 especies aromáticos, o provistos de una red de laticíferos, con hojas aisladas, simples, de limbo entero o dentado. Las flores son regulares

A veces hermafroditas, frecuentemente polígamas o dioicas por aborto, solitarias, en racimos o en cimas: tienen 4-5, o 2-6 sépalos distintos o coherentes, a veces soldados a uncáliz bovalvo; 4-5 o 2-6 pétalos caducos, a veces nulos; estambres hipoginos, ordinariamente; anteras biloculares, de dehiscencia en algunos casos aical; ovario libre, por lo común unilocular, con 2 placentas parietales; 1-2 estilos; óvulos anatropos. El fruto es ordinariamente una baya, rara vez una cápsula de dehiscencia dorsal. La semilla, provista a veces de un arilo, contiene un albumen carnosos y un embrión recto o curvo.

Los géneros pueden agruparse en las cinco tribus siguientes:

*FIG. 704

Bixeas. estambres libres con cuatro sacos, corola.- gén. Bixa (fig. 705) Cochlospermum, Oncoba, Carpotrocha, Pangim (fig. 706), Bergsmia, Hydnocarpus, etc.

Flacurtieas. estambres libres con cuatro sacos, corola nula o rudimentaria. gén. Laetia, Azara, Scolopia, Erythrospermum, Flacourtia, Xylosma, etc.

Caneleas. Estambres concrecentes entre sí, con dos sacos. gén. Canella, Annamodendron, etc.

Papayeadas. estambres concrecentes con la corola.- gén papaya, Jacaratia.

Turnereas. cáliz, corola y estambres concrecentes en tubo. gén Ruenera, Erlichia, Woemskioldia.

SAMIDÁCEAS.- Esta familia consta de 17 géneros con unas 150 especies, todas tropicales: se han encontrado tres samideas en el terciario. Son arbustos o árboles con hojas aisladas, dísticas, raramente opuestas o verticiladas, simples, con hojas aisladas, dísticas, raramente opuestas o verticiladas, simples con pequeñas estípulas caducas o sin ellas, de limbo salpicado a veces de bolsas secretoras. Las flores son pequeñas, regulares, hermafroditas o polígamas, dispuestas en racimos simples o compuestos, en espigas, etc.

El cáliz, la corola y el andróceo concrecentes en la base en un tubo más o menos largo, tubo a veces constituido solamente por los dos primeros verticilos, quedando libres los estambres en la base.

La corola es a veces sepaloidea; a veces falta y el cáliz es entonces petaloideo. Los estambres pueden ser todos fértiles y simples, libres por encima del periantio, o concrecentes en tubo. Las anteras son introrsas, casi nunca extrorsas: el pistilo comprende a veces tantos carpelos como sépalos y son alternos con ellos, estos carpelos son abiertos y concrecentes en un ovario unilocular de placentas parietales

*FIG. 705

Que lleva numerosos óvulos anatropos, uno solo o dos óvulos ascendentes o péndulos; los estilos casi nunca están separados, y con frecuencia concrecentes en un estilo único de estigmas distintos. El pistilo se halla por lo común libre en el fondo del tubo formado por la unión de los verticilos externos, a veces concrecente con este tubo a la mitad de la longitud del ovario, que es semiínfero. El fruto es una baya o una cápsula loculicida: la semilla a veces alada, o algodonosa, contiene un albumen carnoso con un pequeño embrión recto de cotiledones planos.

Los principales géneros son: caseria (fig. 707) lunaria, samyda, banara, abatia, homalium, etc.

PASIFLORÁCEAS.- Esta familia comprende 16 géneros con 230 especies próximamente tropicales o subtropicales, que en su mayoría crecen en la América del Sur. Son arbustos o plantas herbáceas de portes diversos, que a menudo trepan por medio de zarcillos rameales, con hojas aisladas, casi nunca puestas, simples, rara vez compuestas, con o sin estípulas. Las flores son regulares, hermafroditas, a veces unisexuales, solitarias o racimos simples o compuestos, pentámeras, raramente tetrámeras. El periantio es petaloideo, monofilo, urceolado o tubuloso, con limbo 4-5 partido u 8-10 partido y biseriado, de garganta frecuentemente provista de filamentos subulados; estambres ordinariamente isostemonos y opuestos a las divisiones del periantio, insertos, ya en el fondo de este, o ya en la base o en la cima de un finóforo cilíndrico; filamentos libres o monadelfos; anteras introrsas, generalmente versátiles; ovario por lo común estipitado, unilocular, con numerosos óvulos anatropos, unibiseriados en 3-5 placentas parietales; 5-5 estilos extendidos, coherentes en la base; estigmas claviformes o peltados. El fruto es una baya indehiscente o cápsula con tres a cinco valvas loculicidas; semillas con funículo dilatado en un arilo cupuliforme o sacciforme, pulposo; embrión axil, recto, en un perispermo carnoso.

Los géneros principales son: malesherbia, passiflora (fig. 708), tacsonia, desdamia, modecca, acharia, etc.

TAMARIXÁCEAS.- Las tamarixáceas comprenden cinco géneros con unas 40 especies, que crecen en las regiones templadas y cálidas del hemisferio boreal y del África austral, la mayor parte en las riberas marítimas. Son arbustos, rara vez árboles o plantas herbáceas, vivaces, con hojas aisladas, simples y sin estípulas, pequeñas, carnosas, de un color verde azulado. Las flores son regulares, hermafroditas, rara vez dioicas, pequeñas por lo regular, a veces

Solitarias y con frecuencia en racimos o en espogas simples o compuestas. El cáliz se compone de cuatro o cinco sépalos libres, la corola de otros tantos pétalos libres o concrecentes en tubo; el andróceo comprende un solo verticilo altemo de estambres libres o concrecentes en tubo, o bien un solo verticilo de estambres ramificados en cinco falanges epipétalas; las anteras, extrorsas o introrsas, tienen cuatro sacos y se abren por dos hendiduras longitudinales.

El pistilo se compone por lo general de tres, rara vez de cuatro o

*FIG. 707

Cinco carpelos aboertos, concrecentes en un ovario unilocular de placentas parietales, libres o confluentes en una placenta basilar, cargados de óvulos anatropos; el ovario termina en otros tantos estilos libres o estigmas sentados. El fruto es una cápsula loculicida. La semilla lleva pelos en toda su superficie, a lo largo de un anillo circular o solamente en un extremo en forma de penacho: contiene un embrión recto sin albumen, o bien con albumen amiláceo o carnosos.

Los géneros se agrupan en estas cuatro tribus:

Tamariceas.- sin albumen.- gén. *Tamarix* (fig. 709), *myricaria*.

Reaumurieas.- albumen amiláceo, andróceo pentámero. Gén. *Hololachne*, *reaumuria*.

Frankenieas.- albumen amiláceo, andróceo trímero.- gén. Frankenia (fig. 710)

Fouquiereas.- albumen carnosos, pétalos concrecentes.- gén fouquiera.

VIOLÁCEAS.- Esta familia comprende 21 géneros con unas 240 especies diseminadas por toda la tierra, las unas herbáceas, sobre todo en las comarcas templadas; las otras leñosas, principalmente

*FIG. 708

En la zona tropical. Sus hojas son aisladas, simples con estípulas foliáceas y persistentes en las hierbas, escamosas y caducas en los arbustos. Las flores son hermafroditas, pentámeras, a veces dimorfas con cleistogamia, cigomorfas a consecuencia del desarrollo predominante del lado inferior, o regulares, solitarias axilares o dispuestas en racimos y en espigas axilares y terminales, casi siempre provistas de brácteas propias: tienen cinco sépalos libres o ligeramente soldados a la base y con estivación imbricada; cinco pétalos libres o un poco coherentes, con estivación imbricada-convolutiva, iguales o desiguales, el inferior prolongado en la base en un espolón (este pétalo inferior es en realidad superior; se torna inferior

A causa de la inverisión de la flor, cuyo pedúnculo se ha encorvado); cinco estambres, con filametos muy cortos, anchos y un poco prolongados sobre las anteras, que son introrsas y a menudo conniventes en un cono que recubre el pistilo; los dos estambres situados cerca del espolón tienen su conectivo glanduloso, o mas a menudo prolongado en un apéndice, que penetra en el espolón; ovario unilocular, ovoideo o globuloso, coronado por un estilo con frecuencia encorvado; estigma a veces dilatado y presentado una foseta semicircular; óvulos numerosos, anatropos, dispuestos en las paredes en tres dobles filas. El fruto es una cápsuñña cuya dehiscencia puede considerarse como loculicida, porque se abre en tres valvas, cada una de las cuales lleva en su parte media una doble dila de semillas. El embrión es homotropo, de cotiledones planos y raicilla cilíndrica; esta incluso en un perispermo carnososo.

*FIG. 709

*FIG. 710

Según la conformación de la corola y el modo de dehiscencia del fruto, los géneros se agrupan en las tres tribus siguientes:

Violeas.- corola cigomorfa.- gén. *Corynostylis*, *viola*, *ionidium*, etc.

Alsodeieas.- corola regular, sin corona, cápsula de dehiscencia dorsal.- gén. *paypayrola*, *alsodeia*, *melicytus*, *hymenantha*, etc.

Sauvagesieas.- corola regular, con corona, cápsula de dehiscencia sutural.- gén. *Sauvagesia*, *lavrada*, *neckia*, etc.

DROSERÁCEAS.- Esta familia comprende seis géneros con unas 110 especies, todas, excepto diez, pertenecientes al género *Drosera*, difundidas por las regiones templadas y tropicales del globo. Son plantas herbáceas vivaces, rara vez arbustos, que en su mayoría

*FIG. 711

*FIG. 712

Viven en los pantanos y especialmente en las tuberías, con hojas espirales dispuestas en roseta y a menudo erizadas de lóbulos filiformes irritables o de pelos excitables y que segregan un jugo que parece dotado de propiedades digestivas. Las flores son solitarias, axilares, o dispuestas en racimos, racimos de umbelas o cimas uníparas helicoideas, con una bráctea lateral o sin bráctea: son hermafroditas regulares, a veces tetrámeras: tienen cinco sépalos,

Cinco pétalos alternos, brevemente unguiculados, marcescentes; seis estambres o 12-1-24 y entonces 6 alternos y los otros opositipétalos por 2-3; filamentos filiformes; anteras extrorsas, derechas o versátiles; ovario unilocular con 1-3-5 placentas parietales, rara vez bi-tricular; óvulos anatropos, derechos o ascendentes, rara vez pendientes, de tres a cinco estilos indivisos o bífidos o laciniados o coherentes en uno solo; estigmas capitados o lobulados, o franjeados. El fruto es una cápsula de dehiscencia dorsal o lucilida: la semilla contiene un albumen carnosos, con un pequeño embrión recto, axil o basilar.

FIG. 713

Los géneros son: drosera ¿fig. 711? Alidrovandia, dionaea ¿fig. 712? Drosophyllum, roridula y bibbys.

SARRACENIACEAS. -Estas plantas solo contienen tres géneros con diez especies, todas americanas. Son plantas herbáceas pantanosas, con hojas dispuestas en roseta y sin estipulas; el peciolo, con frecuencia alado en su cara ventral, está ahuecado en tubo o en anfora, y constituye una ascidia provista en su cara interna de pelos que segregan un jugo dotado de propiedades digestivas; lleva un pequeño limbo entero o bifurcado, derecho o caído hacia delante en forma de tapadera sobre la abertura de la ascidia, y constituyendo por consiguiente un aparato propio para atrapar y digerir los insectos. Las flores son hermafroditas, regulares, pentámeras, y tan pronto solitarias terminales, con tres brácteas que forman involucreo o pequeñas brácteas aisladas o a lo largo del pedicelo, como dispuestas en racimo terminal paucifloro. Los estambres, de los cuales hay lo menos 15 superpuestos tres por tres a los pétalos, ordinariamente mayor número procedente de una ramificación más abundante, son libres, con anteras pendulas, introrsas, con cuatro

Sacos que se abren a lo largo. El pistilo tiene sus carpelos cerrados, concrescentes en un ovario de cinco celdas, cada una de las cuales lleva numerosos óvulos anatropos; el estilo único termina en cabezuela, en cinco ramas arrolladas o en un techo ensanchado. El fruto es una cápsula loculicida: la semilla contiene un albumen carnoso con un pequeño embrión recto.

Los tres géneros son: sarracenia (fig. 713) darlingtonia y heliamphora.

NEPENTÁCEAS.- Están formadas por el único género nepenthes

*FIG. 714

(figs. 714 y 715), cuyas 30 especies tropicales habitan en su mayoría en las islas de Malasia. Son arbustos trepadores, cuyo parénquima está lleno de grandes células espirales. Sus hojas, desprovistas de estípulas, tienen el peciolo dilatado en el ala base, luego adelgazado y enroscado en zarcillo, y por fin ahuecado en su región terminal en forma de tubo o urna derecha, de modo que forma una ascidia, cuya pared interna esta tapizada de pelos que segregan un líquido dotado de propiedades digestivas; su limbo se reduce a una pequeña tapadera que puede bajarse sobre el orificio de la urna. Las flores son pequeñas, dioicas, regulares, dispuestas en racimos simples o compuestos de cimas uníparas helicoideas. El

Cáliz esta formado de cuatro sépalos y la corola abortada. Hay de 1 a 16 estambres concrecentes en columna, con anteras extrorsas que se abren a lo largo. El pistilo se compone de cuatro carpelos cerrados, concrecentes en un ovario cuadrilocular que lleva en el

*FIG. 715

Ángulo interno de cada celda gran número de óvulos anatropos y termina en un estigma dentado discoidal. El fruto es una cápsula loculicida. La semilla, cuyo tegumento membranoso suele ser alado, contiene un albumen carnosos y un pequeño embrión recto.

RESEDÁCEAS.- Las resedáceas solo comprenden 6 géneros con

Unas 30 especies propias del mediodía de Europa, Norte de África, Siria, Asia Menor y Persia. Son plantas herbáceas anuales o vivaces, rara vez arbustos, con hojas aisladas, enteras o diversamente recortadas, con pequeñas estípulas glandulosas. Las flores son hermafroditas, cigomorfas a consecuencia del desarrollo predominante del lado superior, dispuestas en racimos o en racimos terminales en la axila de brácteas estipuladas, pero desprovistas de brácteas propias. El cáliz es 4-8- partido, persistente; la corola, isomera y alterna con el cáliz tiene 4-8 (raramente 2-0) pétalos, casi nunca periginos, enteros o trifidos, ordinariamente libres, iguales o no; 3-40 estambres insertos dentro de un disco hipogino, carnosos; filamentos generalmente libres; anteras introrsas, biloculares; ovario con 2-6 carpelos, ordinariamente unilocular, con placentas parietales plurióvuladas; óvulos campilotropos; estigma sentado en el extremo bilobulado de los carpelos. El fruto es una cápsula que no necesita abrirse, puesto que el ovario estaba ya abierto, y únicamente ensancha su orificio en la madurez; pero hay alguna especie en que el ovario se cierra y se convierte en una baya: la semilla, sin albumen, contiene un embrión curvo de cotiledones incumbentes.

*FIG. 716

Los géneros son: *astrocarpus*, *randonia*, *caylusea*, *reseda* (figs. 716 y 717) *oligomeris*, *ochradenus*.

CRUCÍFERAS.- Las crucíferas forman una gran familia que comprende 172 géneros con unas 1.200 especies, esparcidas por toda

La tierra, hasta por las regiones árticas y alpinas; en su mayoría habitan los climas templados, particularmente en el hemisferio boreal, y abundan sobre todo en la Europa meridional y en el Asia menor. Los restos fósiles conocidos se limitan a algunos frutos de *lepidium* y *clypeola* encontrados en el terciario de CEningen. Son plantas herbáceas anuales, bisanuales o vivaces, a veces trepadoras, a menudo dotadas de principios amargos y antiescorbúticos localizados en células especiales, repartidas por el parénquima, con frecuencia cubiertas de pelos simples y sin estípulas, con limbo entero o diversamente recortado. Las raíces suelen tener una red de sostén superendodérmico, con retículo interno en cada malla. Las flores son hermafroditas, regulares, rara vez cigomorfas, dispuestas en racimos terminales simples, pocas veces compuestas, en la axila de brácteas bien desarrolladas, o visibles solamente al principio y abortadas mas adelante; a veces van acompañadas de brácteas laterales que por lo común abortan.

*FIG. 717

El cáliz tiene cuatro sépalos distintos, ordinariamente caducos, por lo común derechos, los dos laterales interiores frecuentemente abultados en la base; corola con cuatro pétalos unguiculados, alternos con los sépalos; seis estambres introtsos, libres, tetradínamos, dos de ellos cortos, opuestos a las divisiones laterales del cáliz, cuatro mayores reunidos por pares, uno anterior y otro posterior; ovario formando de dos carpelos soldados por sus bordes y coronados por un estilo simple, terminado generalmente por dos estigmas de lóbulos superpuestos a las placentas, que son parietales. El fruto es una cápsula que se abre por cuatro endeduras a cada lado de la placenta, esto es, una silicua s es mucho mas largo que ancho, o una silícula si su longitud iguala ostensiblemente a su anchura. Las valvas llevan a veces cuernos en la base o en la cima, o alas en número de una, tres o cinco. La silícula es tan pronto globulosa como aplanada, ya lateral y paralelamente al tabique que es ancho, o ya de atrás a delante perpendicularmente al tabique, que es estrecho. La silicua es a veces

Indehiscente, y en este caso se halla con frecuencia dividida por falsos tabiques transversales en celdillas monospermas que pueden separarse en la madurez formando otros tantos aquenios. Estos artículos se reducen a veces a dos, igualmente fértiles, o a tres o a dos, uno de los cuales solo es fértil. Por último, cuando es uniovulado, todo el ovario se convierte en un aquenio. La semilla carece de albumen, o rara vez contiene vestigios de él; el embrión es oleaginoso, pocas veces derecho, por lo común encorvado en el plano de simetría de la semilla, con cotiledones acumbentes o incumbentes.

*FIG. 718

En una familia tan homogénea, la agrupación de los géneros en tribus es difícil, bastante artificial, hágase lo que se quiera y sujeto a excepción. Fundándose en la forma y la dehiscencia del fruto, y en la dirección del plano medio del embrión con relación al de curvatura, se obtiene la disposición siguiente:

1. siliua o silícula con tabique ancho, dehiscente.

Arabideas.- cotiledones acumbenyes, silicua.- género *matthiola*, *cheiranthus* (figs. 718 y 719), *atelanthera*, *nasturtium*, *barbarea*, *arabis*, *cardamine*, *notoceras*, etc.

Aliseas.- cotiledones acumbentes, silícula.- gén. *Lunaria* (figs. 720 y 721). *Farsetia*, *anbrietia*, *alyssum* (fig. 722), *draba*, *erophila*, *cochlearia* (fig. 723), etc.

Sisimbrietas.- cotiledones incumbentes planos, silicua.- gén. Hesperis, malcolmia, sisymbrium, erysimum, heliophila, etc.

Camelinas.- cotiledones incumbentes planos, silícula. Gén. Stenopetalum, braya, camelina, subularia, etc.

*FIG. 719

*FIG. 720

*FIG. 721

Brasiceas.- cotiledones incumbentes plegados a lo largo, silicua.- gén. Brassica (fig. 724), diplotaxis, sinapis, eruca, etc.

II. silícula con tabique estrecho, dehiscente.

Lepidias.- cotiledones incumbentes.- gén. Capsella (fig. 725), senecbiera, lepidium, aethionema, hexaptera, etc.

Tlaspideas.- cotiledones acumbentes.- gén. Biscutella, thlaspi, iberis (fig. 726) teesdalia, etc.

III. fruto indehiscente, por lo menos en parte.

Cakileas.- silícula biarticulada, el artículo superior indehisciente.- gén. Grambe, rapistrum, cakile, erucaria, etc.

Rafaneas.- silícula indehisciente.- gén. Raphanus (fig. 727) anchonium, sterigma, etc.

*FIG. 722

*FIG. 723

Isatideas.- silícula indehisciente.- gén. Peltaria, clypeola (fig. 728) isatis (figs. 729 y 730), neslia, calepina, myagrum, bunias (fig. 731), zilla, etc.

CAPARIDÁCEAS.- Esta familia comprende 23 géneros con unas

300 especies, de las cuales el género *Capparis* contiene por si solo 120: habitan en los países cálidos y tropicales. Son plantas herbáceas anuales o arbustos, a veces árboles, con hojas aisladas, rara

*FIG. 724

*FIG. 725

*FIG. 726

Veza opuesta, simples o compuestas, a veces provistas de estípulas espinosas. Las flores son hermafroditas, casi nunca dioicas, regulares o cigomorfas, solitarias en la axila de las hojas, o dispuestas en racimos simples terminales o en umbelas, en la axila de brácteas

Que a veces abortan; pueden estar provistas de dos pequeñas brácteas laterales; a menudo atrofiadas; el cáliz tiene 4-8 sépalos libres o coherentes; 4, rara vez 0-2-8 pétalos sentados o unguiculados, insertos en un torus; hay 6 (raramente 4-8) estambres hipoginos o periginos con filamentos ordinariamente filiformes, libres o soldados al torus, a veces monadelfos por abajo: las anteras son introrsas, biloculares; el ovario ordinariamente estipitado, unilocular, a veces con 2-8 falsos tabiques debidosá las placentas parietales; óvulos numerosos, rara vez solitarios, campilotropos; estilo corto o nulo; estigma ordinariamente orbicular. Con dos carpelos, el fruto es una silicua o una silícuca; cuando los carpelos son muchos es una baya, rara vez una drupa. La semilla, que carece de albumen, o rara vez esta provista de él con alguna abundancia, contiene un embrión corto con cotiledones planos o plegados, incumbentes, en el cual el tallito está separado de aquellos por un repliegue del tegumento.

*FIG- 727

*FIG. 728

*FIG. 729

*FIG. 730

*FIG. 731

Según la constitución del ovario y la naturaleza del fruto los géneros se agrupan en dos tribus, a saber:

Cleomeas.- hierbas con silicua.- gén. Cleome (fig. 732) dactylaena, isomeris, polanisia, gynandropsis, etc.

Caparideas.- arbustos o árboles con baya o con drupa.- género capparid (fig. 733 y 734), thylachium, niebuhria, maerua, cadaba, etc.

PAPAVERÁCEAS.- Las papaveráceas comprenden 24 géneros con unas 160 especies, la mayoría de las cuales viven en las regiones

+FIG. 732

Templadas subtropicales del hemisferio boreal. Son plantas herbáceas anuales o vivaces, con frecuencia de color verde amarillento, a veces trepadoras por medio de hojas o provistas de un rizoma tuberculoso, rara vez son plantas leñosas; por lo común contienen celdas lactíferas, aisladas, en filas fusionadas o anastomosadas en red, con un latex blanco, amarillo o encarnado; otros géneros carecen enteramente de estas celdas. Las hojas son aisladas, sin estipulas

Simples o compuestas. Las flores hermafroditas, regulares o cigomorfas, solitarias, terminales o diversamente agrupadas en racimos, umbelas, cimas bíparas, con o sin brácteas laterales. El cáliz tiene dos, rara vez tres, sépalos cóncavos, caducos; la corola cuatro, rara vez 8-12, pétalos planos, caducos de prefloración rugosa; los estambres son libres, en número indeterminado; el ovario unilocular, compuesto de dos o muchos carpelos y coronado por otros tantos estigmas sentados; óvulos muy numerosos, situados en placentas desarrolladas en falsos tabiques, que avanzan más o menos en el interior del ovario sin encontrarse. Con dos carpelos, el fruto es ordinariamente una silicua que se abre de abajo arriba o viceversa, a veces indehiscente, dividido por falsos tabiques entre las semillas y rompiéndose en aquenios; a veces es una cápsula de dehiscencia simplemente sutural y cuyas dos valvas llevan las semillas en sus bordes; casi nunca es una drupa seca. Con más de dos carpelos, la cápsula se abre también por lo común de arriba abajo a cada lado de las placentas, unas veces muy poco, no dejando más que un pequeño orificio triangular para la salida de las semillas, y otras hasta el tercio o la mitad de altura, dejando en su lugar una especie de linterna formada por las placentas. La semilla, cuyo rafe se dilata a veces en cresta, contiene un albumen carnoso, oleaginoso y encierra un pequeño embrión que puede ser derecho o curvo.

Eligen algunos autores, como carácter diferencial, la constitución de la corola y del andróceo, distribuyendo los géneros en las dos tribus siguientes:

Papavereas.- forman este grupo plantas que están provistas ordinariamente de latex, pétalos semejantes y numerosos estambres.- gén. *Platystemon*, *papaver* (figs 735, 736, 737 y 738) *argemone*, *sanguinaria*, *bocconia*, *glaucium*, *chelidonium* (fig. 739), *eschholtzia*, etc.

RESUMEN DE LAS VEINTICINCO FAMILIAS ANTEROIDES.- En resumen y prescindiendo de las excepciones, las veinticinco familias

Anteriores, que forman el orden de las dialipétalas superovaiadas referidas al tipo meristemone, se pueden distinguir entre sí y de las malváceas, que han servido de punto de partida, como lo indica el cuadro siguiente:

*AQUI VA UNA IMAGEN

GÉNEROS ESPAÑOLES DE LAS VEINTICUATRO FAMILIAS ANTERIORES.- A las hipericáceas pertenecen numerosas especies del género *hypericum* l. y del *Elodes* Spach.

A las euforbiáceas, los géneros *euphobia* l., riquísimo en especies, *andrachne* l., *securinega* j. mull., *crozophora* neck., *mercurialis* tour y *ricinus* tourn.

A las buxáceas, el género *buxus* l (boj)

A las cistáceas, los géneros *cistus* l (estepa, jara) *halimium* dun., *tuberaria* spach., *helianthemum* touen. Y *fumana* spach.

A las droseráceas, los géneros *drossera* l. y *drosophyllum* lk.

A las resedáceas, los géneros *reseda* l y *astrocarpus* neck.

A las crucíferas, los géneros *raphanus* l. (rábano), *erucaria* gaertn., *guiraoa* coss., *rapistrum* desv., *cakile* tourn., *crambe*

Tourn., *boleum* desv. *Bunias* r. Br., *myagrum* l., *calepina* adans., *neslia* desv. *Isatis* l., *clypeola* l., *peltaria* l., *biscutella* l., *iberis* l., *teesdalia* r. br., *hutchinsia* r. br., *thlaspi* l., *capsella* vent., *noccaea* rchb., *aethionema* r. br., *lepidium* l (*mastuerzo*), *camelina* crtz., *braya* streg. Hppe., *malcolmia*.

*FIG. 733

R. Br. *Hesperis* l., *sisymbrium* l., *hugueninia* rchb., *alliaria* adans., *conringia* adans., *stenophragma* celak., *erysimum* l., *cheiranthus* r. Br., *mathiola* r. Br., *barbarea* r. Br., *nasturtium* r. Br. *Lunaria* l., *alyssum* l., *ptilothricum* C. A.P. *lobularia* desv., *petrocallis* r. br., *draba* l., *erophila* Dc., *kerneria* med., *cochlearia* l., *roripa* bess., *vesicaria* lam., *vella* l., *carrichtera* adans., *succowia* med., *eruca* DC., *euzomodendron* coss., *sinapis* l (*mostaza*), *brassica* l., *diplotaxis* DC., *pendulina* WK, y *moricandia* DC.

A las caparidáceas, los géneros *Cleome* L y *Capparis* L (alcaparrero).

A las papaveráceas, los géneros *Papaver* L (adormidera) *Meconopsis* Vig., *Raemeria* Medik., *Glaucium* Tournef. (adormidera marina), *Chelidonium* Tournef. (celidueña) *Fumaria* L., *Platycodon* Benhardi, *Sarcocodon* DC y *Coridalis* DC.

ESPECIES ÚTILES DE LAS FAMILIAS ANTES MENCIONADAS.- La planta más útil de la familia de las *Ternstroemiaceae* es el té de la China (*Thea chinensis*) cuyas hojas, convenientemente preparadas, proporcionan numerosas variedades de té que pueden dividirse en dos clases, negros y verdes. Las hojas de té deben sus propiedades estimulantes a un principio especial llamado teína y aun aceite volátil algo narcótico; contienen además tanino y sobre todo caseína, que hace de ellas un alimento sustancial cuando se comen cocidas, como lo hacen los habitantes del Tíbet. Las variedades más estimadas se aromatizan con hojas de varias plantas. A esta familia pertenece también el género *Camellia*, cuyas especies tanto se cultivan en Europa por sus bellas flores.

*FIG. 734

Entre las *Clusiaceae* hay especies muy útiles, entre ellas las del género *Garcinia*, que proporciona la gutabamba, materia empleada como purgante en medicina y como colorante amarillo en pintura; el jugo de la *Clusia rosea* es purgante; la corteza del *Callophyllum inophyllum*, diurética; su resina, emética y purgante, y sus bayas, que son comestibles, tienen un sabor ácido-azucarado muy agradable.

La de la garcinia mangostana contiene una pulpa blanca, jugosa, semitransparente y de gusto exquisito; el fruto del mamey de América (*mammea americana* L) lo posee dulce y grato. El jugo resinoso del *callophyllum calaba* de las antillas y quizás también

*FIG. 735

*FIG. 736

*FIG. 737

El del cal. *Mariae* de nueva Granada constituye el líquido llamado bálsamo o aceite de maría; la baya del *pentadesme butyraceus* da una especie de mantera muy apreciada, y por fin otras especies suministran madera de excelente calidad, como la de las *mesua speciosa* y *ferrea* de la India.

Las hipericáceas contienen también jugos balsámicos, resinosos, que brotan de las especies leñosas o los segregan las glándulas de las hojas de las herbáceas. Las sumidades del *hypericum perforatum*, puestas en infusión en aceite, se usan contra la gota y las grietas; el hip. *Androsaemum* se tiene por vulnerario. En el Brasil

*FIG. 738

*FIG. 739

*FIG. 740

Se emplea, con el nombre de goma-lacra, la goma-resina purgante del *vismia microntha*; en Méjico y en la Guayana se utiliza la del *V. guianensis*. El *cratoxylon hornschurchii* se usa en Java como astringente y diurético.

Las dileniáceas son astringentes o tónico-estimulantes. Las hojas del *davillea elliptica* del Brasil son vulnerarias; las del *curatella cambaiba*, detersivas; el *tetracera tigareana* de la Guayana y de las Antillas es sudorífico; el fruto ácido que produce el *dillenia speciosa* sirve para sazonar los alimentos y su jugo para preparar

Un jarabe incisivo. La corteza de las dillenia se usa como curtiente.

Las Ocnáceas son amargas y astringentes. La raíz y las hojas aromáticas del *Gomphia angustifolia* de la India son estomáticas; la corteza del *G. hexasperma* del Brasil se emplea contra las úlceras que las picaduras de los insectos causan en los animales; las bayas del *G. cespedecia* de las Antillas y del Brasil son comestibles.

*FIG. 741

*FIG. 742

En la familia de las dipterocarpaceas hay varios dipterocarpus que dan una oleo-resina, conocida con los nombres de aceite de madera y de bálsamo de Gorjún, que mana de incisiones hecha en el árbol y tiene las propiedades de la copaiba. De las cavidades de la madera y de la corteza del *Dryobalanops camphora* de sumatra y de borneo se saca una especie de alcanfor llamado de borneo, casi desconocido en Europa y muy apreciado de los chinos: los drioblanos jóvenes producen un líquido amarillo, llamado esencia de borneo o alcanfor líquido de borneo, que se obtiene por incisión. El *shorea robusta* da el Dammar de la India y el *Vaterua indica* produce el copal de la India.

Entre los numerosos productos que suministran las euforbiáceas kis hay útiles y nocivos. El jugo de las euforbias es sumamente acre (*Euphorbia officinarum*, *E. canariensis*, *E. antiquorum*, *E. resinifera*), simplemente purgante (*E. pelpuus*, *e. cyparissias*) o tan solo astringente (*e. balsamifera*); el de la *e. coinifolia* es muy venenoso, y el de la *e. phosphorea*, del Brasil, fosforescente. El jugo de la *excaecaria aquillocha* es de una acritud extraordinaria, lo propio que el del manzanillo (*hippomane mancenilla*, fig. 745), el de la *fontainea pancheri* de la nueva caledonia y sobre todo el de la *hura crepitans* (fig. 746 y 747), que contiene un principio volátil de suma energía. Por último, del jugo de la *siphonia*

Elastica se saca la mayor parte del caucho. El fruto del manzanillo es un veneno violento. Nuestras mercuriales indígenas (*mercurialis annua* y *perennis*) son laxantes. La corteza del *croton elateria* de las antillas y del *cr. Malambo* de Venezuela son aromáticas; las del *cr. Nitens*, *micans*, *suberosus*, *pseudo-china*, etc., poseen las mismas propiedades.

*fig. 743

Las semillas del *croton tiglium* y del *jatropha curcas* contienen un aceite muy acre, tanto que dos o tres gotas bastan para purgar, y que aplicado sobre la piel es revulsivo violento. El aceite que se extrae de las demillas del ricino (*Ricinus communis*) es moderadamente purgante, pero bastan dos o tres semillas para producir efectos violentos y poner la vida en peligro; otro tanto sucede con las de la *E. lathyris*, cuyo aceite es de gran acritud; el que se saca de las semillas venenosas del *elaecocca verucosa* del japon sirve para el alumbrado. Se mencionan, como venenosas las semillas del *hyaenanche verrucosa* del cabo, que sirven para envenenar hienas; por el contrario, las del *conceveiva guianensis* y la almendra sin embrión de las *omphalea* de América son comestibles. Las raíces de ciertas euforbias de las selvas del Brasil

(*E. ipecacunha*) son purgantes. Las de los manihot son alimentos preciosos; la del manioc dulce (*m. aipi*) se come cocida con agua o asada al rescoldo; a la del amargo (*m. utilissima*) se la debe quitar antes un principio muy venenoso, pero volátil, análogo al ácido cianhídrico: según como se la prepara, esta raíz rallada constituye los alimentos llamados cazave, cipipa o tapioca. Para la tintura y como antihelmíntico se emplea la materia resinosa roja y pulverulenta de las glándulas de los frutos del *mallotus philippensis*. El sebo vegetal o sebo de la China se saca de las semillas del *Croton sebiferum*.

La principal especie útil de la familia de las buxáceas es el boj (*buxus sempervirens*), cuya madera dura, de grano apretado y homogéneo, la utilizan mucho los torneros y grabadores; sus hojas y sus semillas purgantes reemplazan al lúpulo en la fabricación de cerveza, práctica peligrosa para la salud de los consumidores.

*FIG. 744

Las empetráceas tienen las hojas y las drupas acídulas; los frutos del *empetrum nigrum* se tienen por antiescorbúticos y diuréticos; su sabor es agrio y poco grato: en groenlandia se hace con ellos un licor espirituoso. En portugal se usa como febrífugo el licor ácido extraído de las drupas del *corema*.

Las especies del género *cistus*, de la familia de las cistáceas, suelen ser resinosas; dos de ellas, *c. creticus* y *c. ladaniferus* producen una resina balsámica, hoy exclusivamente empleada en perfumería.

A las bixáceas pertenece la bixa orellana de la América del Sur, especie propagada hoy por todas las regiones tropicales, y que es sobre todo interesante por la pulpa viscosa de color encarnado vivo que rodea sus semillas; se extrae de ellas por fermentación en el agua una materia colorante llamada urucú o achote, usada por pintores y tintoreros y que sirve para colorar fraudulentamente la manteca o la cera. Dícese que la pulpa es refrescante y antifebril; las semillas se consideran como estomáticas y la raíz se recomienda como digestiva. La madera de bixa sirve de yesca a los indios. La raíz del *cochlospermum tinctoria* suministra una materia amarilla;

La pulpa del fruto del oncoba de África es comestible lo propio que las bayas de varias flacourtia; en ceilán se embriaga a los peces con los frutos del Hydrocarpus inebrians.

Las pasifloráceas contienen los géneros passiflora y tacsonia, cuyo arilo pulposo sirve en América para hacer bebidas refrescantes; las flores y los frutos de la pass. Rubra se tienen por narcóticas en las antillas, y la raíz de la pass. Quadrangularis es un veneno narcótico.

*FIG. 745

*FIG. 746

*FIG. 747

Las tamarixáceas son amargas y astringentes. La corteza del myricaria germanica se emplea contra la ictericia, y la del tamarix gallica se tiene por aperitiva. Supónese que el maná de los hebreos es la materia azucarada que brota del tamarix mannifera, del sinái y de la Arabia, a consecuencia de la picadura de un cinips.

Las violáceas son eméticas por lo general, propiedad que deben a un principio (violarina) que existe sobre todo en las partes subterráneas de estas plantas. Con las flores de la viola adorata se prepara un jarabe ligeramente incisivo, y la v. tricolor se tiene

Por depurativa, atribuyéndose la misma virtud a la raíz de la anchietea salutaris. La mayor parte de los ionidium se usan en América como sucedáneos de la ipecacuana. La v. ovata es un específico contra la mordedura de la culebra de cascabel. Las hojas y la corteza de la alsodeia eupsa, de Colombia, son amargas y astringentes, y, por último, los negros del Brasil comen las hojas cocidas de las als. Castaneaefolia.

*FIG. 748

Las Droseráceas son acres, amargas, vasicantes y peligrosas para los carneros: las Dr. Rotundifolia y longifolia se han preconizado contra la dropesía. La a trapamoscas (d. muscipula) es la planta carnívora que ha servido de tipo para estudiar los fenómenos de la digestión de los insectos cogidos entre los lóbulos de sus hojas.

El rizoma de la sarracenia purpurea, especie de la familia de las sarraceniáceas, se consideran como profiláctico y remedio curativo de la viruela: las raíces de las s. variolaris y flava son amargas, astringentes y algo estimulantes.

Las raíces de las resedáceas son sumamente acres. La R. odorata se cultiva por el olor suave de sus flores; la R. lutea es muy usada para teñir de amarillo.

Casi todas las crucíferas poseen un principio sulfurado, acre y

Estimulante al que deben sus propiedades antiescorbúticas. Este principio desaparece por la cocción; existe en toda la planta, pero predomina por lo general en uno de sus órganos. Algunas son muy activas y se deben tomar al interior con precaución. Su acción es viva e instantánea; pero ninguna es venenosa. Con frecuencia contienen un principio azucarado y mucilaginoso, que aumenta por el cultivo y al que muchas de estas plantas deben sus propiedades alimenticias. Por último, sus semillas son generalmente oleaginosas y se cultivan muchas crucíferas a causa del aceite graso que por presión se extrae de sus semillas. Las principales crucíferas alimenticias son: la col (*brassica oleracea*), de la que tantas variedades se conocen; el nabo (*B. napus*) los rábanos (*b. raphanus*), la col marina (*Crambe maritima*), la crambe tatarica, cuya raíz lleva el nombre de pan de los tártaros. Entre las crucíferas antiescorbúticas figuran: la coclearia oficial (*Cochlearia officinalis*), la cochl, armoracia, los berros (*Nasturtium officinale*), el mastuerzo (*Lepidium sativum*), que son también condimenticias; las varias cardamine tienen las mismas propiedades: las flores de la *c. pratensis* se cree que son antiespasmódicas. El jaramago amarillo (*Sisymbrium officinale*), teniendo por anticatarral, la hierba de santa Bárbara (*Barbarea vulgaris*), la hierba del ajo (*Alliaria officinalis*) son plantas activas, injustamente desdeñadas. Conocidas son las propiedades digestivas de la mostaza blanca (*Sinapis alba*) y las de la negra (*S. nigra*) tan empleada como revulsivo. Se saca mucho aceite de la simiente de las crucíferas, y sobre todo de la de las plantas siguientes: sésamo, nabo, colza (*Brassica campestris, oleifera*), etc. Los mastuerzos (*Lepidium*) son también muy activos.

La hierba pastel (*Isatis tinctoria*) da un añil bastante apreciado, aunque de la calidad inferior. Por último, la anastatica jerochuntina, de los desiertos de siria, egipto, arabia, etc., es notable por la propiedad que tiene la planta de encorvar sus ramas secas, formando una especie de pelota que el viento barre y que bajo la influencia de la humedad se dilata de nuevo para volverse a contraer por efecto de la sequía. Esta planta es muy conocida con el nombre de rosa de jericó (Fig. 748)

Las caparidáceas herbáceas contienen un principio acre, volátil; las especies leñosas tienen raíces y hojas acres. La corteza de

La cleome gigante de América es rebufaciente; el gynandropsis pentaphylla tienen las mismas propiedades que las cochlearia y los lepidium; las pilanisia de la India son vermífugas y epispásticas; las cleome heptaphylla y poligama de América son vulnerarias.

Finalmente, en la familia de las papaeráceas figura en primer término la adormidera (*Papaver somniferum*). de cuya cápsula se extrae por incisión un jugo de conocidas propiedades narcóticas dimanadas de varios alcaloides (morfina, codeína, etc) y que a dosis un poco elevadas se convierte en un veneno mortal. Los chinos fuman el opio, que les hace adquirir una embriaguez seguida en breve de un embrutecimiento físico y moral tanto más peligroso y persistente cuanto que solo el uso continuado del opio permite a los que han contraído este vicio encontrar en tan funesta costumbre algunos instantes de lucidez ficticia. Las cápsulas de la adormidera blanca se emplean en decocción como sedantes. El jugo del rizoma de la sanguinaria canadensis en encarnado, acre y urgente: otro tanto puede decirse de la celidueña (*chelidonium majus*) que es amarillo, cáustico y usado para hacer desaparecer las verrugas; el de la chicalote (*argemone mexicana*) es también amarillo t cáustico. Por último, los pétalos de la amapola se consideran como calmantes. La palomilla (*fumaria officinalis*) es depurativa; el rizoma de las *corydalis* bulbosas y fabacea es emenagogo y vermífugo, y el cor. Capnoides, que es muy acre y algo amargo, se tiene por estimulante.

FAMILIA GERANIÁCEAS.

CARACTERES.- Plantas herbáceas anuales o vivaces, que a veces trepan por medio de hojas, con rizoma a veces tuberculoao; también son arbustos, raramente árboles. Las hojas son aisladas, de limbo comúnmente palminervio y diversamente recortado, rara vez entero.

Las flores son hermafroditas, regulares, a veces cigomorfas con relación al plano medio, solitarias en la axila de las hojas, o diversamente agrupadas, a menudo en cimas bíparas o uníparas helicoideas dispuestas en umbela; el cáliz tiene cinco sépalos persistentes, el posterior a veces prolongado en un espolón soldado al pedúnculo; los pétalos son cinco, rara vez menos, alternos, unguiculados, iguales o no, caducos, de prefloración retorcida; estambres i buen 10, biseriados, fértiles, o los exteriores opositipétalos, a veces estériles en todo o en parte, o bien 15 en cinco fallanges opositipétalas; los filamentos son numerosos, generalmente soldados por abajo, los interiores comúnmente provistos de una glándula base; anteras introrsas, biloculares, dorsifixas, versátiles; ovario 5-locular y 5 lobulado, prolongado en pico coronado por los estilos, primero soldados y luego quinquefidios; óvulos germinados, semi-anatropos.

*FIG. 749

El fruto es una cápsula loculicida que a veces se abre con elasticidad, o una cápsula septifraga con cinco valvas levantadas por otras tantas tiras procedentes del estilo acrecido y dividido, tiras que se encorvan hacia arriba o se arrollan en espiral; otras veces es también seco, pero no se abre y se separa en cinco o tres aquenios, y otras es carnoso, una baya o una drupa. La semilla, cuyo tegumento es a veces carnoso en la zona externa, que se desgarran y se separa con elasticidad de las capas más profundas, contiene un embrión derecho de cotiledones planos, o curvo y de cotiledones plegados; unas veces esta provista de un albumen carnoso, poco abundante, y otras veces carece de albumen,

GÉNEROS COMPRENDIDOS. Esta familia comprende 21 géneros con unas 730 especies, los cuales agruparse en cinco tribus del modo siguiente:

Geranieas.- cápsula septifraga, dos óvulos.- gén. *Geranium* (Fig. 749) *erodium*, *pelargonium*, *monsonia*, *sarcocaulon*, *rhynchosychea*, etc.

Tropeoleas.- poliaquenio; un óvulo pendiente, hiponasto.- gén. *Biebersteinia*, *tropaeolum* (fig. 750)

*FIG. 750

Limnanteas. - poliaquenio; un óvulo ascendente o pendiente, espinasto.- gén *limnanthes*, *floerkea* (fig. 751), *coriaria*.

Oxalideas. - cápsula loculicida o baya; diez estambres.- gén. *Viviania*, *balbisia*, *wendtia*, *oxalis* (fig. 752) *hypseocharis*, *averrhoa*, *connaropsis*, *dapania*.

Balsamineas. - cápsula loculicida o drupa; cinco estambres.- género *balsamina*, *impatiens* (figs. 753 y 754) *hydrocera*, etc.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.- Las geraniáceas son plantas de las regiones templadas y subtropicales de la tierra, muy numerosas sobre todo en el África austral.

GÉNEROS ESPAÑOLES.- Son los siguientes: *geranium* L., muy abundante en especies; *erodium* Hérit., que lo es asimismo; **pelargonium* Hérit., *tropaeolum* L., *coriaria* Niss., *oxalis* L. (acedera) e *impatiens* L.

ESPECIES ÚTILES.- Las geraniáceas son por lo general astringentes. Los gen. *Robertianum* y *sanguineum* son además estimulantes:

*FIG. 751

Alternos de estambres simples, aunque difieren por caracteres secundarios; estas familias son las siguientes: lináceas, crasuláceas, elatináceas, cariofiláceas, portulacáceas, cigofiláceas, rutáceas, meliáceas, simarubáceas, anacardiáceas, sapindáceas, malpiriáceas, poligaláceas, tremandráceas, voquisiáceas, leguminosas y rosáceas.

LINÁCEAS.- las lináceas comprenden 14 géneros con 135 especies,

*FIG. 752

*FIG. 753

Unas herbáceas, anuales o vivaces, que habitan especialmente en las regiones templadas del hemisferio boreal; otras frutescentes o arborescentes, a veces trepadoras, que en su mayoría crecen entre los trópicos. Sus hojas son aisladas, rara vez opuestas, simples, enteras, sin estípulas o provistas de estípulas laterales o axilares. Las flores son regulares, hermafroditas, pentámeras, rara vez tetrameras, frecuentemente dispuestas en racimos de cimas bíparas; el cáliz está formado de cinco sépalos, a veces concrecemyes; la corola tiene cinco pétalos retorcidos en la prefloración, a veces ligulados. Hay 4-5 estambres fértiles y a veces 4-5 abortados

Opositipétalos, 3-4-5 carpelos biovulados y 3-4-5 estilos. El fruto es una cápsula septicida, una drupa con muchos núcleos o con uno solo, y a veces un aquenio; en los dos últimos casos hay aborto de

*FIG. 754

*FIG. 755

*FIG. 756

Todas las celdas menos una. La semilla tiene un albumen carnosos con un embrión reto de cotiledones planos.

Los géneros se pueden agrupar en dos tribus:

Lineas.- cinco estambres fértiles.- gén. Radiola, linum (fig. 755) reinwardtia, anisadenia.

Eritroxileas.- diez estambres fértiles.- gén hugonia, roncheria, erythruxylon (figs. 756 y 757) hebepetalum, ixonanthes, etc.

CRASULÁCEAS.-

*FIG. 757

* FIG. 758

Los principales géneros son: trillaea, crassula, rochea, cotyledon, sedum (figs 758 y 759), sempervivum, etc.

ELATINÁCEAS.- Esta reducida familia no comprende mas que los dos géneros elatine y bergia, con unas 20 especies disaminadas por toda la tierra

*FIG. 759

*FIG. 760

*FIG. 761

*FIG. 762

Son plantas herbáceas o arbolillos rastreros, acuáticos, con hojas opuestas o verticiladas, simples y sin estípulas, de limbo entero o dentado. Las flores son regulares, hermafroditas, solitarias, axilares sin brácteas, o en cimas bíparas con brácteas. Son isómeras en todas sus partes, con dos filas de estambres; los filamentos libres y las anteras introrsas, con dos sacos que se abren por una hendedura longitudinal. Los carpelos, siempre

Epipétalos, son cerrados, concrescentes en un ovario plurilocular con numerosos óvulos anatropos en el ángulo interno de cada celda, y llevando otros tantos estilos libres terminados en un estigma dilatado. El fruto es una cápsula septicida. La semilla contiene un embrión curvo, sin albumen.

CARIOFILÁCEAS.- Las cariofiláceas comprenden 25 géneros con unas 1.000 especies esparcidas por todas las regiones extratropicales del hemisferio boreal. Son plantas herbáceas anuales o vivaces, rara vez leñosas en la base, con ramas frecuentemente dilatadas en los nudos, carácter que ha dado origen al nombre de la familia; las hojas son opuestas, a menudo concrescentes en la base, simples, enteras, con frecuencia uninervias, sin estípulas, rara vez provistas de estipulillas escariosas. Las flores son regulares, hermafroditas, pocas veces dioicas por aborto, dispuestas en cimas bíparas terminales o axilares que continúan en cimas helicoideas, en racimos de cimas semejantes: el cáliz tiene cuatro o cinco sépalos libres, enteros o mas o menos divididos, con frecuencia unguicullados; cinco o diez estambres en dos verticilos, de los cuales los mas interiores están insertos en la base de los pétalos; ovario súpero, a menudo estipitado con 2-3-5 celdas; óvulos campilotropos; 2-3-5 estilos coronados de estigmas papilosos. El fruto es una cápsula por lo común unilocular, cuya placentación llega a ser central a consecuencia de la reabsorción de los tabiques y cuya dehiscencia suele ser denticida. La semilla contiene un albumen amiláceo, rara vez carnoso, con un embrión ordinariamente encorvado en anillo alrededor del albumen

Los géneros se argupan en tres tribus

Sileneas.- cáliz gamosépalo.- gén dianthus (figs. 760 y 761) gypsophilla, saponaria, silene, cucubalus, lychnis (fig. 762)9, etc.

*FIG. 763

*FIG. 764

LOS GÉNEROS PRINCIPALES SON: PORTULACA (FIG. 764) TALINUM, carlandrinia, larytonia, montia, ullucus (fig. 765), etc.

CIFOFILÁCEAS.- Las cigofiláceas contienen 18 géneros con unas 100 especies, que en su mayoría habitan en las regiones cálidas del hemisferio boreal. Son plantas herbáceas o arbustos, raramente árboles, con hojas opuestas, compuestopennadas, rara vez simples, sin bolsas secretoras y con bolsas a veces espinosas. Las flores son hermafroditas, regulares, pentámeras, casi nunca tetrámeras, solitarias o agrupadas en cimas bíparas. El cáliz está formado de cinco sépalos, uno de ellos posterior; la corola de cinco pétalos alternos, que a veces abortan mientras el cáliz se hace petaloide. El andróceo comprende a menudo diez estambres fértiles en dos verticilos alternos; los epipétalos se desdobl原因 a veces, lo que eleva el número a 15 o por el contrario abortan, lo que les reduce a 5; en este último caso puede suceder que los episépalos se desarrollen en tres, volviendo así a resultar 15; los filamentos son libres; las anteras introrsas con cuatro sacos que se abren a lo largo. Entre el andróceo y el pistilo, el receptáculo se dilata a menudo en un disco nectarífero, anular o cupuliforme. El pistilo suele comprender cinco carpelos epipétalos, rara vez diez, cerrados, concrescentes en un ovario plurilocular que contiene en cada celda dos o varios óvulos anatropos, que por lo general son pendientes, de rafe interno. El fruto es una cápsula loculicida o septicida, la semilla con frecuencia provista de un albumen carnos, pero a veces sin él, contiene un embrión recto o un poco encorvado.

*FIG. 765

*FIG. 766

Los géneros principales son: tribulus, pehanum, zygophyllum (fig. 766), fagonia, guaiacum, nitraria, etc.

RUTÁCEAS. Las rutáceas comprenden 83 géneros con unas 700 especies diseminadas por todos los países templados y cálidos del globo, abundando especialmente en el África austral y en Australia; además conóceme 18 especies fósiles terciarias-.

*FIG. 767

*FIG. 768

*FIG. 769

Son arbustos o árboles, rara vez mata so hierbas, con las hojas a menudo opuestas, simples o mas frecuentemente compuestas, sin estípulas, de limbo entero, a veces dentado. La corteza del tallo y el parénquima de las hojas están siempre sembrados de bolsas secretoras llenas

De un aceite esencial. Las flores son ordinariamente hermafroditas rara vez polígamo-dioicas, o unisexuales con monoecia o dioecia, regulares, a veces cigomorfas, diversamente dispuestas en racimos, espigas o cimas uníparas helicoideas; los sépalos son libres, mas o menos concrecentes, rara vez abortados; los pétalos libre son concrecentes en tubo, a veces nulos; el andróceo suele componerse de dos verticilos alternos de estambres fértiles; los epipétalos se reducen a veces a estaminodios y abortan con frecuencia; en este último caso los episépalos se suelen desdoblar, produciendo

*FIG. 770

Así 20, 30 y hasta 60 estambres libres o concrecentes en tubo; otras veces de los episépalos se reducen a estaminodios como los epipétalos, lo que reduce a dos el número de estambres, resultando la flor cigomorfa. Las anteras son introrsas, son cuatro sacos que se abren a lo largo. El pistilo se compone de carpelos, que a veces contienen en el ángulo interno dos filas de óvulos anatropos horizontales de rafes contiguos, mas a menudo dos óvulos pendientes de rafe ventral y pocas veces un solo óvulo dispuesto del mismo modo; estos carpelos están, o enteramente separados, o concrecentes no solo en la región ovárica, sino en toda la longitud de los estilos. El fruto suele estar formado de tantas cápsulas de dehiscencia dorsal como carpelos, y a veces se abre con elasticidad separando bruscamente la capa externa del pericarpio de la interna; otras veces es una cápsula plurilocular loculicida, una drupa, una

Sámara, o una baya cuya pulpa comestible se compone de pelos carnosos salidos de la cara dorsal de los carpelos. La semilla contiene un embrión recto o curvo con un albumen carnosos o sin albumen.

Los géneros se pueden agrupar en nueve tribus del modo siguiente:

I. carpelos libres.

Ruteas.- mas de dos óvulos, albumen carnosos, embrión curvo.- gén. Ruta (Fig. 767), dictamnus (fig. 768) tetradiclis, thamnosma, etc.

Diosmeas.- dos óvulos, sin albumen, embrión recto.- gén. Diosma, (fig. 769) macrostylis, adenandra, barosma, agathosma, coleonema, empleurum, etc.

Galipeas.- dos óvulos, sin albumen, cotiledones arrollados. Gén. Erythrochiton, galipea, ticorea, monnieria, etc.

Boroneas.- dos óvulos, albumen carnosos, embrión recto.- gén. Zieria, boronia, eriostemon, phebalium, correa, etc.

*FIG. 771

*FIG. 772

*FIG. 773

Xantoxileas. Dos óvulos, cotiledones planos.- gén evodia, xanthoxylum (figs. 770, 771, 772 y 773), melicope, pilocarpus, etc.

II. carpelos concrecentes.

Flindersias.- cápsula plurilocular, sin albumen.- gén. Flindersia, etc.

Toddalieras.- fruto indehiscnete, albumen.- gén. Toddalia, ptelea, acronichia, skimmia, etc.

Amirideas.- un solo carpelo, drupa, sin albumen .- gén. Amyris.

Citreas.- baya, sin albumen.- gén. Glycosmis, lymonia, clausena, atalantia, citrus (fig. 774 y 775) aegle, etc.

MELIÁCEAS.- Esta familia esta compuesta de 36 géneros con unas 276 especies que viven en las regiones cálidas de Asia y América. Son, mas bien que plantas herbáceas, arbustos o árboles, de madera generalmente dura, coloreada, a veces aromática, con hojas aisladas, a menudo compuesto-pennadas, sin estípulas. Las flores son pequeñas, regulares, hermafroditas, pentámeras, por lo común dispyestas en racimos compuestos, terminales o axilares. El cáliz es pequeño, 4-5 fido o 4-5 partido; la corola tiene 4-5, rara vez 3-7, pétalos libres o coherentes, o unidos al tubo estaminal; 8-10, rara vez 5 y mas aún 16-20, estambres con filamentos por lo común soldados en un tubo entero o dentado o lacininado; anteras introrsas, biloculares, inclusas o exsertas; disco variable, ya libre o ya unido al ovario o al tubo estaminal; ovario libre, por lo regular con tres a cinco celdas; óvulos dos, rara vez uno, a veces seis o más; estilo simple; estigma discoideo o piramidal. El fruto es una cápsula loculicida o septicida, una drupa o una baya; la semilla es a veces alada, o está provista de un arilo carnoso, y contiene un embrión delgado o grueso, con un albumen carnoso o sin albumen.

*FIG. 774

Los géneros se pueden agrupar en cuatro tribus:

Melieas.- estambres concrescentes, dos óvulos, albumen carnosos.- gén. Quivisia. Turraea, melia (figs. 776 y 777), etc.

Triquileas.- estambres concrescentes, dos óvulos, sin albumen.- gén. Dysoxylum, aglaia, milnea, guarea, trichilia, carapa, etc.

Swieteneas.- estambres concrescentes, muchos óvulos.- gén. Swietenia, elutheria, etc.

Cedreleas.- estambres libres, muchos óvulos.- gén. Cedrela, chloroxylon, etc.

SIMARRUBÁCEAS.- Esta familia comprende 30 géneros con 112 especies que en su mayoría crecen en las comarcas cálidas y tropicales. Son arbustos o árboles con hojas aisladas, rara vez opuestas, por lo común compuesto- pennadas, a veces simples y, con pocas excepciones, sin estípulas. El tallo y las hojas carecen de bolsas secretoras; en cambio suelen tener canales secretores oleo-resinosos dispuestos en la madera primaria, en la periferia de la medula, lo mismo en el peciolo que en el tallo. Algunas de estas plantas están enteramente privadas de estos canales secretores. Las flores son regulares, a menudo polígamas o unisexuales, rara vez hermafroditas, dispuestas en racimos, simples o más comúnmente compuestos con terminación en cimas; los sépalos son más o menos concrescentes, los pétalos siempre libres; el andróceo comprende dos verticilos alternos o uno solo, habiendo abortado los estambres epipétalos o los episépalos; otras veces por el contrario hay desdoblamiento y el número de estambres llega a 10. Los filamentos son libres, a veces provistos en la base de una escama ligular; las anteras son introrsas, con cuatro sacos que se abren a lo largo. Entre el andróceo y el pistilo se ve un disco nectarífero, anular o cupuliforme, que a veces falta. El pistilo se compone de cuatro carpelos cerrados, conteniendo por lo común uno, dos, cuatro o muchos óvulos anatropos pendientes de rafe interno: estos carpelos son enteramente libres, o solo lo son en la región ovárica, pero con soldadura de los estilos, que son más o menos

Ginobásicos, o enteramente concrecentes. El fruto consiste en drupas o cápsulas bivalvas, rara vez en sámaras. La semilla, a veces alada, tiene un embrión recto o curvo de cotiledones planos, rara vez provistos de albumen.

Los géneros se agrupan en dos tribus.

Simarrubeas.- carpelos libres.- gén. Quassia, simaba, simaruba, ailantus (fig. 778 y 779) cneorum, suriana, brunellia, etc.

*FIG. 776

Picranneas.- carpelos concrecentes.- gén. spathelia, picramnia, irvingia, etc.

ANACARDIÁCEAS.- Las anacardiáceas contienen 60 géneros con 600 especies próximamente, casi todas tropicales; se conocen unas 75 fósiles terciarias. Son árboles o arbustos, con hojas aisladas, rara vez opuestas, a menudo compuesto-pennadas, sin estípulas.

El tallo y las hojas tienen canales secretores oleo-resinoso, incluidos en la región liberiana de los haces liberoleñosos; la raíz los

Tiene también en sus haces liberianos. Las flores son regulares, rara vez cogomorfas, hermafroditas o polígomas con monoecia o dioecia, dispuestas en racimos simples o compuestos, terminando en cimas bíparas o uníparas helicoideas. Los sépalos libres, rara vez concrecentes en la base, a veces unidos con el cáliz, casi nunca persistente y acrescente, a veces nulos. El andróceo comprende por lo común dos verticilos alternos de estambres todos fértiles; los epipétalos o los episépalos pueden abortar o reducirse a estaminodios; también sucede que hay desdoblamiento y producción de numerosos estambres parciales; los filamentos son libres, rara vez concrecentes en tubo, o unidos en la base con el cáliz y la corola; las anteras introrsas con cuatro sacos que se abren a lo largo. El pistilo se compone de carpelos

*FIG. 778

Cerrados que contienen dos óculos anatropos colaterales, de rafe interno, o uno solo pendiente de rafe interno; estos carpelos son a veces libres, pero más a menudo concrecentes en la base. El fruto es una drupa cuya capa carnosa se separa a veces del núcleo, rara vez una baya o un aquenio concrecente con la bráctea madre; el pedicelo se infla a veces en forma de pera debajo del fruto. La semilla

Contiene un embrión recto o curbo, de cotiledones planos plegados, sin albumen.

*FIG. 779

Los géneros pueden agruparse en dos tribus:

Bursereas.- dos óvulos pendientes de rafe interno (hiponastos).- gén boswellia, garuga, balsamea, bursera, canarium hedwigia, etc.

Anacardieas.- un óvulo ascendente de rafe interno (espinasto). Gén. Rhus (Fig. 780) pistacia, mangifera, anacardium, schinus, semecarpus, spondias, sclerocarya, dobernea.

SAPINDÁCEAS.- las sapindáceas constan de 73 géneros con unas 760 especies, en su mayoría de la región tropical; se conocen mas de 120 en estado fósil en el terreno terciario. Son árboles o arbustos, rara vez plantas casi herbáceas, que suelen trepar por medio de zarcillos rameales; el tallo puede ser voluble al mismo tiempo que trepador. Las hojas son aisladas, rara vez opuestas, sin estípulas o a veces con estípulas caducas libres, o axilares, con frecuencia compuesto-pennadas o bien compuesto- palmadas, rara vez simples. Las flores son hermafroditas, a veces polígamas, monoicas o dioicas, regulares aunque con frecuencia cigomorfas, dispuestas en racimos simples o mas a menudo en racimos de cimas, tienen cinco sépalos, 4-5 pétalos desnudos o glandulosos, o nulos; 8-10 estambres libres insertos en un disco lobulado, hipogonio; ovario con tres celdas biovuladas; estilo trifido; el pistilo se compone de tantos carpelos como sépalos, cerrados y concrecentes en el ovario; los óvulos son anatropos o campilotropos; entre la corola y el andróceo, el receptáculo se dilata formando un disco mas o menos profundamente lobulado, a veces lleva cinco prolongaciones en forma de cuerno alternipétalos: este disco puede estar situado tambien entre el andróceo y el pistilo. El fruto es una cápsula de dehiscencia loculicida, septicida o apical, o bien un poliaquenio, una drupa o una baya. La semilla, a veces alada y con frecuencia provista de un arilo, contiene un embrión a veces recto,

Pero con mas frecuencia encurvado o arrollado sobre sí mismo, de cotiledones a veces foliáceos y plegados, sin albumen o con un albumen carnososo.

Los géneros se agrupan en cuatro tribus:

*FIG. 780

*FIG. 781

Sapindeas.- tres carpelos, sin albumen.- gén. Urvillea, serjania, cardiospermum, paullinia, schmidelia, kaelreuteria (fig. 781 y 782) aesculus (figs 783 y 784) cupania, ratonia, sapindus, dodonaea.

Acereas.- dos carpelos, sin albumen.- gén. Acer (figs. 785, 786 y 787), negundo.

Melianteas.- disco extraestaminal, albumen carnosos. Gén. Melianthus, bersama, greyia.

*FIG. 782

*FIG. 783

*FIG. 784

*FIG. 785

*FIG. 786

*FIG. 787

Estafileas.- disco intraestaminal, albumen carnosos. Gén. Staphylea, euscaphis, turpinia.

SABIÁCEAS.- Estas plantas comprenden solamente cuatro géneros con 32 especies que crecen en la región tropical y subtropical del hemisferio boreal. Son árboles y arbustos con hojas aisladas, sin estipulas, simples o compuesto-pennadas. Las flores son regulares, hermafroditas o polígamas, por lo común situadas en racimos compuestos. La corola está sobrepuesta al cáliz en lugar de alternar con él como de ordinario; sus pétalos son a veces desiguales, quedando dos de ellos muy pequeños y estando los tres mayores provistos de apéndices ligulares. El andróceo está también sobrepuesto a la corola, de la cual lo separa un disco anular; todos sus cinco estambres son fértiles o bien los tres superpuestos a los grandes pétalos se reducen a estaminodios. El pistilo se compone de dos carpelos medianos, cerrados, libres o concrecentes en toda su longitud, con un estilo único terminado en una estigma bilobulado y conteniendo cada uno dos óvulos anatropos ascendentes de rafe ventral. El fruto es una drupa simple. La semilla contiene un embrión curvo, de cotiledones gruesos, a menudo arrollados, sin albumen.

*FIG. 788

Los cuatro géneros son: *sabia*, *melosmia*, *phoxanthus* y *ophycaryon*.

MALPIGIÁCEAS.- Esta familia comprende 49 géneros con unas 580 especies, tropicales en su mayoría, que viven principalmente en el Brasil o en la Guayana; hay además 30 especies fósiles terciarias. Son árboles o arbustos de tallos anormales (Fig. 788) con frecuencia volubles a la derecha o trepadores; las hojas suelen ser

Opuestas, simples, con estipulas conformadas de varios modos, y a veces sin ellas, llevando pelos tendidos en lanzadera. Las flores son hermafroditas, en pocos casos polígamas, por lo general agrupadas en racimos, umbelas o racimos compuestos, rara vez solitarias; el cáliz tiene cinco lacinias biglandulosas por fuera; la corola cinco pétalos alternos, unguiculados, imbricados; disco poco aparente; por lo común diez estambres, todos fértiles o algunos estériles, con filamentos filiformes, con frecuencia monadelfos; anteras introrsas, biloculares, unas veces aladas y otras apendiculadas en la cima. Los tres carpelos están cerrados y son concrecentes, a excepción de los stilos que subsisten libres; cada celda contiene un solo óvulo semianatropo, casi ortotropo o campilotropo, descendente, de rafe interno, y por consiguiente hiponasto; a veces no hay mas que dos carpelos, y otras, el carpelo sobrepuesto al tercer sépalo esta provisto de un estilo mas o menos ginobásico. El fruto es triaquenio, provisto con frecuencia de costillas o alas, dorsales o laterales, que lo convierten en una trisámara, rara vez en una cápsula loculicida, una drupa o un simple aquenio por aborto. La semilla, sin albumen, encierra un embrión recto o curvo con cotiledones desiguales, de los cuales uno solo se desarrolla a veces.

Los principales géneros son: *byrsomina*, *malpighia* (fig. 789), *gulphimia*, *acridocarpus*, *stigmaphyllum*, *banisteria*, *tetraoterys*, *hiraea*, *gaudichaudia*, etc.

POLIGALÁCEAS.- Esta familia consta de 14 géneros con unas 400 especies de las cuales el género polygala contiene por sí solo 200, y están esparcidas por todas las regiones templadas y cálidas del globo. Son plantas herbáceas anuales o vivaces, arbustos que a veces trepan por medio de ramas ordinarias, arrolladas en zarcillo, rara vez arbolitos; las hojas son aisladas, rara vez opuestas simples y sin estipulas, de limbo entero. Las flores son hermafroditas dispuestas en espigas, racimos o capítulos, rara vez solitarias. Los sépalos son libres, a veces iguales, ordinariamente los dos internos y laterales mucho mayores que los otros tres, y pétalo idoso. Los pétalos pueden ser iguales, libres o concrecentes; pero con frecuencia los dos laterales abortan y la corola se reduce a tres pétalos, el anterior de ellos mucho mayor que los otros dos, plegado en quilla t a menudo provisto exteriormente de apéndices franjeados. Los dos estambres situados en el plano medio abortan; los otros ocho son libres o se unen por sus filamentos en un tubo hendido por detrás; las anteras tienen cuatro sacos, a veces solo dos y se abren por dos poros terminales o por dos hendeduras longitudinales.

*FIG. 790

El pistilo está formado de dos carpelos medios; son concrecentes, y tan pronto cerrados y conteniendo en cada celda un óvulo anatropo pendiente de rafe interno, como abiertos y con dos óvulos en cada placenta parietal; el ovario esta coronado de un estilo encorvado, de extremidad bilobulada. El provisto de un ala circular o unilateral, una trisámara, una drupa comestible o una baya. La semilla, cuyo tegumento tiene en algunos casos un penacho de pelos, o un arilo, encierra un embrión de cotiledones gruesos sin albumen.

Los géneros principales son: polygala (figs. 790 y 791) muraltia, comesperma, securidaca, monnina, xantophyllum, etc.

TREMANDRÁCEAS.- Esta reducida familia solo se compone de

Tres géneros con 14 especies, propias de Australia extratropical. La forman pequeños arbustos con hojas aisladas, opuestas o verticiladas, simples, enteras, sin estípulas. Las flores son regulares, hermafroditas, solitarias en la axila de las hojas; los sépalos y los pétalos libres; los estambres en dos verticilos alternos, o bien los episépalos abortan y los otros se desdoblan de modo que delante de cada pétalo hay dos estambres; las anteras tienen dos o cuatro sacos polínicos que se abren por un poro terminal: el pistilo está formado de dos carpelos medios, cerrados y concrecentes en un ovario bilocular, conteniendo en cada celda uno o dos óvulos anatropos pendientes de rafe interno. El fruto es una cápsula loculucuda. La semilla, provista cerca de la chalaza de un apéndice espiral, lleva un albumen carnoso con un pequeño embrión recto.

*FIG. 791

Los géneros son: *tremandra*, *platythea* y *tetratheca* (fig. 792)

VOQUISIÁCEAS.- Las voquisiáceas contienen siete géneros con 127 especies propias de la América tropical, casi exclusivamente confinadas al Brasil y a la Guayana.

Son árboles o arbustos con jugo resinoso, a veces trepadores, con hojas, opuestas verticiladas o aisladas, simples, enteras, con estipulillas caducas. Las flores son hermafroditas, cigomorfas, dispuestas en racimos simples o compuestos, en racimos de umbelas, o en cimbras bíparas con tendencia helicoidal. Los sépalos, mas o menos concrecentes, son casi iguales o muy desiguales; los pétalos son siempre desiguales; una parte solamente de los estambres es fértil, todos los demás están reducidos a estaminodios; las anteras son intorsas, con cuatro sacos que se abren a lo largo. Cáliz, corola y andróceo son concrecentes a modo de copa en la base, raramente libres. El pistilo está formado de tres carpelos cerrados y concrecentes en un ovario que contiene en el ángulo interno de cada celda dos óvulos descendientes de rafe interno, colaterales, anatropos o semianatropos, o dos filas de óvulos; el ovario termina en un estilo sencillo con un estigma conformado de varios modos. El pistilo es a veces concrecente

Con los verticilos, lo que hace el ovario ínfero. El fruti es una cápsula loculicida o septicida, rara vez un aquenio coronado por el cáliz persistente y agrandado. La semilla, alada o cubierta de pelos algodonosos, contiene un embrión de cotiledones planos con un albumen carnososo o con cotiledones replegados sin albumen.

Los géneros se agrupan en dos tribus claramente separadas:

*FIG. 792

Voquisieas.- cápsula loculicida, sin albumen.- gén *vochysua*, *salvertia*, *callisthene*, *qualea*, *erismia*.

Trigonieas.- cápsula septicida, con albumen.-gén *trigonia*, *logthtia*.

LEGUMINOSAS.- La gran familia de las leguminosas comprende 400 géneros con unas 6.500 especies, diseminadas por toda la tierra, desde las regiones equinocciales hasta las tierras árticas y las montañas elevadas. Se conocen además cerca de 250 especies fósiles, todas terciarias, pertenecientes en su mayoría a los géneros existentes en la actualidad. Son plantas herbáceas, arbustos o árboles, de portes muy diferentes, a veces trepadoras por medio de zarcillos o volubles a la derecha. Las hojas son aisladas, en pocos casos opuestas, compuesto-palmadas o pennadas, rara vez simples, a veces reducidas al peciolo dilatado en filodio, con estípulas que pueden ser muy pequeñas y rudimentarias. Las flores son por lo común hermafroditas, casi nunca polígamas y o regulares o cigomorfas, a veces solitarias, pero generalmente en racimos simples o compuestos, en racimos de espigas o de capítulos, raramente en cimas: son pentámeras con dos filas de estambres y un pistilo monómero, o también trímeras. El cáliz lleva sépalos mas o menos soldados, siendo a veces bilabiado, con prefloración imbricada o valvar; la corola generalmente polipétala, a veces

Gamopétala, casi nunca nula, o reducida a un solo pétalo, ora regular y con prefloración valvar, ora irregular y con prefloración imbricada: el andróceo se compone ordinariamente de diez estambres, periginos o hipoginos, por lo regular diadelfos, a veces monadelfos o libres; las anteras son introrsas y biloculares; el pistilo se compone de un solo carpelo, sentado o estipitado, que a veces se torna bilocular por introflexión de la nerviación dorsal; los óvulos son en número variable, campilotropos o anatropos; el estilo y los estigmas simples. El fruto es a veces drupáceo; mas por lo general consiste en una vaina o cápsula larga, a veces arrollada en espiral, que se abre por dos hendeduras longitudinales a lo largo de la sutura y siguiendo la línea dorsal; esta cápsula ha recibido el nombre de legumbre t a este carácter debe el suyo la familia: sucede a veces que entre las dos filas de semillas hay un falso tabique longitudinal que parte de la línea dorsal o de la comisura, o bien que una serie de tabiques transversales separa las semillas las cuales alternan de una fila a otra: en este último caso el fruto permanece indehisciente y se conserva entero, o bien se separa en otros tantos artículos que son aquenios; otras veces el fruto se reduce a un solo aquenio, a veces alado. Las semillas por lo común, aperispermas y contienen un embrión recto o curvo, de cotiledones a veces plegados y de raicilla comisural.

*FIG. 793

Los géneros están agrupados en tres grandes tribus del modo siguiente:

Mimoseas.- corola regular, embrión recto,.- gén. *Parkia*,

Entada, piptadenia, prosopis, mimosa (fig. 793) acacia, calliandra, phithecololium, ingra, etc.

Cesalpineas.- corola cigomorfa, de prefloración aquillada, embrión recto.- gén. Caesalpinia, cassia, bauhinia, copaifera,

*FIG. 974

*FIG. 975

Dimorphandra, swartzia, krameria, tamarindus (fig. 794) cercis (figs. 795 y 796), etc.

Amariposadas.- gén. Podalyria, oxylobium, lotononis, crotalaria, lupinus, genista, ulex, cytisis, ononis, trigonella, medicago, trifolium (figs. 797 y 798), lotus, psoralea, dalea, indigofera,

Galega, tephrosia, astragalus, oxytropis, coronilla, hedysarum, onobrychosia, vicia. Lathyrus (fig. 799), phaseolus, delichos, rhyncosia, dalbergia, sophora, tetragonolobus (fig. 800), sarothamnus (fig. 801), etc.

CONNARÁCEAS.- Las connaráceas comprenden 12 géneros con 140 especies, todas tropicales. Son árboles o arbustos con hojas aisladas, compuesto-pennadas y sin estipulas. Las flores son pequeñas, hermafroditas, regulares, pentámeras, dispuestas en racimos simples o compuestos. El cáliz puede ser persistente y abarca la base del fruto, con 4-5 divisiones imbricadas o valvares; la corola tiene cinco pétalos, ordinariamente imbricados; estambres periginos o hipogonios, 5 o 10, los alternos (opositipétalos), con frecuencia muy cortos y a veces imperfectos; filamentos a menudo monadelfos en la base; las anteras cortas, dídimas, ordinariamente introrsas, disco nulo o débil; cinco (rara vez 1-3) carpelos libres, uniloculares, biovulados; estilos subulados; estigmas capitados, simples o bilobulados; óvulos colaterales, ascendentes ortotropos. El fruto es una cápsula polilocular, con frecuencia única, de dehiscencia ordinariamente ventral: la semilla a veces aisladas, por lo general solitaria, con embrión aperispermo de coriledones amigdalinos, o perispermo y de cotiledones foliáceos.

*FIG. 797

Los principales géneros son: agelaea, rourea, connarus, cnestis, tricholobus, ellepanthus, etc.

ROSÁCEAS.- La gran familia de rosáceas comprende 71 géneros con mas de 1.000 especies diseminadas por toda la tierra y en todo los climas; aparece desde el terreno cretáceo con el género pirus, pero la mayoría de los restos fósiles que la corresponden se han encontrado en las capas terciarias, conociéndose hasta 90 de ellas, todas de los géneros aun existentes. Son plantas herbáceas.

*FIG. 798

*FIG. 7999

Arbustos o árboles de porte muy vario, con hojas aisladas, rara vez opuestas, simples o diversamente compuestas, provistas de estipulas laterales, libres, concrescentes con el peciolo, o axilares, raramente rudimentarias. Las flores son hermafroditas, en algún caso polígamo-dioicas o unisexuales dioicas, regulares, casi nunca cigomorfas, solitarias o agrupadas en inflorescencias variadas, racimo, espiga, capítulo, racimo compuesto, o racimo de cimas bíparas. El cáliz es 5-4 mero, de prefloración imbricada o valvar; la corola tiene los pétalos siempre libres por encima del cáliz, a veces aborta; la

Estambres son peri. Epiginos, generalmente indefinidos, multiseriados; los filamentos libres por encima del cáliz y la corola; las anteras introrsas tienen cuatro sacos y se abren por hendiduras longitudinales. El cáliz, la corola y el andróceo son concrecentes en su

*FIG. 800

*FIG. 801

Región inferior en la longitud mayor o menor y forman un plato, una copa o un tubo en cuyo borde los sépalos, los pétalos y los estambres se destacan a la vez. el pistilo es de constitución variable y está formado de carpelos cerrados, ordinariamente libres, rara vez concrecentes en toda la longitud del ovario, pero con estilos libres;

Cada carpelo lleva en sus bordes dos filas de óvulos anatropos horizontales de rafes contiguos, o dos óvulos anatropos o semianatropos pendientes de rafe interno, o ascendentes de rafe interno o externo. El fruto está formado de tantos folículos, aquenios o drupas como carpelos hay en el pistilo; cuando son muchas las drupas pueden soldarse entre sí: cuando los carpelos son concrecentes el

*FIG. 802

*FIG. 803

Fruto es una cápsula loculicida o septicida: el receptáculo foral se desarrolla a veces al llegar a la madurez a modo de una masa carnosa y comestible. La semilla casi siempre carece de albumen y tiene un embrión recto de cotiledones planos y carnosos, rara vez arrollados.

Los géneros se agrupan en nueve tribus del modo siguiente:

I. fruto desnudo.

Crisobalaneas.- un carpelo, dos óvulos ascendentes, drupa.- gén. *Chrysobalanus*, *licania*, *moquilea*, *parinarium*, *hirtella*, *conepia*, etc.

Pruneas.- un carpelo, dos óvulos pendientes, drupa.- gén. Prunus, amygdalus, pygeum, maddenia, nuttallia, etc.

Espireeas.- muchos carpelos, óvulos con frecuencia pendientes, folículos o drupa.- gén. Spiraea (fig. 802) gillenia, kerria, etc.

*FIG. 806

*FIG. 807

*FIG. 804

*FIG. 805

Quilageas.- muchos carpelos, óvulos con frecuencia ascendentes, folículos o cápsula.- gén. Quillaja, kageneckia, encryphia, etc.

Fragarieas.- muchos carpelos, un óvulo, aquenios, rara vez drupas.- gén. Potentilla (fig. 803), dryas, geum, fragaria, chamaerodos, rubus (fig. 804), etc.

II. fruto envuelto.

Poterias.- muchos carpelos, un óvulo, aquenios libres en un tubo seco.- gén.
Alchemilla, agrymonia (figs. 805, 806 y 807) acaena, poterium, sanguisorba, cliffortia,
etc.

Neuradeas.- muchos carpelos, un óvulo, filículos concrecentes en un tubo seco.-
neurada, grielum.

Roseas.- muchos carpelos, un óvulo, aquenios libres en un tubo carnos.- gén rosa (fig.
808)

Pireas.- muchos carpelos, drupas concrecentes con un tubo carnos.- gén pirus,
cydonia, mespilus, crataegus, cotoneaster, photinia, amelanchier, ostteomeles, etc.

*FIG. 808

MORINGÁCEAS.- Esta familia, constituida solamente por el género moringa, con tres especies pertenecientes al Asia tropical y a la Arabia, esta formada de árboles con hojas aisladas, compuesto-pennadas, de estipulas caducas. Las flores son hermafroditas, cigomorfas, dispuestas en racimos compuestos. Los sépalos son iguales; los pétalos libres, desiguales, el anterior mayor y los dos posteriores mas pequeños. El andróceo está formado de diez estambres en dos verticilos alternos, con filamentos concrecentes en un tubo hendido por detrás, todas fértiles o los episépalos estériles; las anteras introrsas solo tienen dos sacos polínicos y se abren por una hendidura longitudinal. Cáliz, corola y andróceo son concrecentes en la base y forman una copa, en el fondo de la cual el pedicelo floral se prolonga en un entrenudo bastante largo antes de terminar en el pistilo; este se compone de tres carpelos abiertos y concrecentes en un ovario unilocular con tres placentas parietales, cada una de las

Cuales lleva dos series de óvulos anatropos pendientes, de rafe externo: el estilo es único y remata en un estigma dilatado. El fruto es una larga cápsula de dehiscencia dorsal, en la que están separadas las semillas por tabiques transversales esponjosos. La semilla, a veces provista de tres alas, contiene un embrión recto, de cotiledones gruesos, sin albumen.

RESUMEN.- En resumen, y prescindiendo de las excepciones, las veintiuna familias que anteceden, forman el orden de las dialipétalas superováricas que se refieren al tipo diplostemone, y que, a excepción de las moringáceas, tienen los carpelos cerrados y la placentación axil; estas familias se distinguen entre sí y todas juntas de las geraniáceas que han servido de punto de partida, por los caracteres indicados en el cuadro siguiente:

*AQUI VA UN ESQUEMA

GÉNEROS ESPAÑOLES COMPRENDIDOS EN LAS ANTERIORES FAMILIAS.- A las lináceas corresponde el género *linum* L., cuyas especies son bastante numerosas.

A las elatináceas, el género *Elatine* L.

A las cariofiláceas, los géneros *Sagina* L., *buffonia* L., *queria* L., *alsine* Willd., *honkenya* Ehrh., *stellaria* L., *holosteum* L.,

Dulinus, tan encomiado contra la epilepsia, parece que es simplemente emoliente y se usa al exterior contra la induración de las mamas.

Las cariofiláceas proporcionan pocos productos útiles. La raíz y las sumidades de la saponaria officinalis y la de la gypsophila struthium contienen un principio (saponina) propio para emulsionar los cuerpos grasos, resinas, etc., y por esta razón se emplean con frecuencia para desengrasar las telas. Las semillas del lychnis githago, tan común en las mieses, comunican al pan propiedades venenosas debidas a un principio llamado agrostemina, que parece análogo a la saponina. La slene virginica se usa como antihelmíntica en la América del Norte. A veces se recetan los pétalos del clavel rojo (dianthus caryophyllus) en forma de jarabe y de aguas destilada, como aromático y ligero excitante.

Las portulacáceas son plantas mucilaginosas por lo general a veces amargas y astringentes. La verdolaga (portulaca oleracea) se considera como antiescorbútica y, según se dice, su semilla es emenagoga; se la come en la ensalada: los sesuvium portulacastrum y repens, del Asia tropical, y muchas calandrinieas, son comestibles, lo mismo que la raíz de la claytonia tuberosa, de la siberia oriental; los talinum y oharnaceum son hierbas amargo- astringentes; varios aizoon dan mucha soda.

En la familia de las cigofiláceas figuran como plantas útiles el gayac, cuya madera es muy dura y sirve para hacer poleas, ruedecillas, etc.; se usa frecuentemente como sudorífico y su corteza y la resina que se extrae de la madera tienen la misma propiedad. El zyg. Fabago es acre, amargo y purgante; el tribulus terrestris, planta de frutos espinosos de la zona mediterránea, se tiene por apetitivo.

Las rutáceas están dotadas de propiedades estimulantes, debidas a un principio resinoso acre y sobre todo a un aceite volátil. La ruda fétida (ruta graveolens) es planta muy activa y un ememagogo; la r. montana, muy acre e irritante; el peganum harmale tiene un sabor acre y amargo y olor repugnante; los orientales lo usan para teñir de rojo. El dictamnus albus tiene una raíz amarga y aromática. Las hojas de varias barosma se emplean como diuréticas y diaforéticas. Las de las correas tiene en Australia las mismas

Aplicaciones que el te. La corteza de la angostura verdadera, suministrada por la galipea officinalis del Orinoco, es un buen tónico y febrífugo; las del colythrum febrifugum, ticorea febrifuga y hortia brasiliana tienen las mismas propiedades. La raíz aromática de la monnieria trifolia se considera como diurética y diaforética en la América tropical. La corteza de los xanthoxylum contiene un principio amargo, cristalino, llamado xantoxilina o xantopicrita, que se emplea para teñir de amarillo: la del x. piperitum llevan el nombre de pimienta del Japón. Las hojas de la ptelea trifoliata son vermífugas; sus frutos se utilizan sin razón en América como los del lúpulo para la fabricación de cerveza, y según se dice, su corteza es antihelmínica. La toddalia oculatea del Archipiélago índico y la esembeckia febrifuga del Brasil son tónicas y febrífugas. Hace algunos años que se emplean como sudorífico y sialagogo poderoso, con el nombre de jaborandi, las hojas del pilocarpus pennatifolius del Brasil.

Por último, las mimosas dan también frutos comestibles por una pulpa interior, gomas, tanino, y maderas de construcción y de ebanistería.

Las rosáceas suministran gran número de frutos comestibles (peras, manzanas, membrillos, nísperos, serbas ciruelas, almendras, cerezas, albaricoques, melocotones, fresas, frambuesas, etc); también producen semillas oleaginosas, como las almendras dulces; cortezas ricas en tanino o en sustancias colorantes que sirven para adobar pieles o teñir de amarillo o de negro; goma procedente de una alteración de los tejidos del tallo; principios vermífugos, como el kuso, y maderas de construcción de la ebanistería (peral, serbal, etc).

Finalmente, a las moringáceas pertenecen la moringa aptera, de cuyas semillas se saca el aceite de Buen usado en otro tiempo en relojería y hoy para la extracción de los principios aromáticos de las flores de olor fugaz, y la m. pterygosperma empleada contra la parálisis y las fiebres intermitentes.

FAMILIA CELASTRÁCEAS.

CARACTERES.- Árboles y arbustos, a veces espinosos o trepadores, rara vez plantas herbáceas vivaces. Las hojas son aisladas y opuestas, simples, con pequeñas estípulas caducas, casi nunca sin ellas, de limbo entero. Las flores son unisexuales, por lo común dispuestas en cimas bíparas asilares, a veces en racimos o en espigas terminales.

El cáliz tiene 4-5 lóbulos o es 4-5- partido, con lacinias iguales, imbricadas, persistentes; hay 4-5 pétalos cortos, imbricados, extendidos, insertos en el borde de un disco que alfombra el fondo del cáliz (rara vez 2-10) estambres insertos debajo, encima o dentro del borde del disco; anteras introrsas, biloculares, sostenidas por filamentos cortos, ovario mas o menos metido en el disco, con 2-3-5 (rara vez 1) celdas que por lo común tienen dos óvulos derechos (pocas veces ascendentes y menos aun 1-2 pendientes), anatropos; estilo corto; estigma simple, o 2-3-5 lobulado. El fruto es una cápsula loculicida, un triaquenio o una trisámara, una simple sámara con tres alas, una drupa una baya. La semilla,

Provista por lo común de un arilado, a veces alado, contiene un embrión de cotiledones cortos, o anchos y foliáceo, con albumen en carnosos, o bien un embrión de cotiledones cortos y carnosos sin albumen.

GÉNEROS COMPRENDIDOS.- esta familia comprende 40 géneros con unas 420 especies, distribuidos en tres tribus del modo siguiente:

Celastreas.- pétalos libres, cinco estambres iguales, albumen carnosos.- gén. Evonymus, celastrus, maytenus, gymnosporia, elaeodendron, etc.

Stackhousieas.- pétalos soldados, cinco estambres desiguales, albumen carnosos.- gén. Stackhousina.

Hipocrateas.- pétalos libres, tres estambres, sin albumen.- gén. Hippocratea, salacia, llavea, etc

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.- Las celastráceas están diseminadas por toda la tierra a excepción de las regiones frías, abundando especialmente en la tropical y siendo mas escasas en los climas templados.

GÉNEROS ESPAÑOLES.- Son dos solamente: eonumus l. y catha forsk.

ESPECIES ÚTILES.- la corteza de los celastrus es por lo general emética y purgante; la raíz y las hojas de las myginda, de la América tropical, se tiene por diuréticas y la catha edulis, de Abisinia y del Yemen se cultiva por sus hojas que, mascadas, producen una excitación análoga a la de la coca del Perú, encomiándolas los árabes como un profiláctico contra la peste.

FAMILIAS REUNIDAS A LAS CELASTRÁCEAS.- Son cinco, dotadas de la misma organización floral, es decir, un solo verticilo en el andróceo: caileciáceas, ilicáceas, olacáceas, ampelidñáceas y ramnáceas.

CAILECIÁCEAS.- Esta familia solo comprende tres géneros con 38 especies, todas tropicales, a excepción de una sola. Son arbustos o arbolillos con hojas aisladas, simples y estipuladas, de limbo penninervio entero y coriáceo. Las flores son pequeñas, regulares, rara vez cigomorfas, hermafroditas, en algunos casos polígamas o dioicas por aborto, dispuestas en cimas contraídas o en racimos de cinas: el cáliz es gamosépalo; los pétalos libres o concrecentes en una corola gamopétala; el andróceo comprende

Cinco estambres episépalos, concrecentes con la corola cuando es gamopétala y dos de ellos a veces estériles; las anteras son introrsas con cuatro sacos que se abren a lo largo. Entre el andróceo y el pistilo el receptáculo se dilata formando un disco de cinco lóbulos alternos con los estambres. El pistilo se compone de dos o tres carpelos cerrados, concrecentes en un ovario de dos o tres celdas, cada una de las cuales contiene dos óvulos anatropos pendientes de rafe interno; los estilos son libres o concrecentes en un estilo único de estigma bilobulado. El fruto es una drupa de núcleo bilocular; la semilla tiene un embrión de cotiledones gruesos, sin albumen.

Los géneros son: *Chailletia*, *Stephanopodium* y *Tapura*.

ILICÁCEAS.- Las ilicáceas forman únicamente tres géneros con unas 150 especies que en su mayoría viven en el Asia y en la América tropical: se han encontrado 43 especies en el terciario, de ellas 39 pertenecientes al género *Ilex*. Son árboles o arbustos con hojas aisladas, simples y sin estipulas, de limbo entero, coriáceo y persistente. Las flores son pequeñas, regulares, hermafroditas o polígamas, dioicas, agrupadas en umbelas axilares o en racimos de cimas, rara vez solitarias. Los sépalos son pequeños y concrecentes y a veces faltan. Los pétalos son libres o concrecentes en la base entre sí con el andróceo; los estambres alternipétalos tienen las anteras introrsas con cuatro sacos que se abren a lo largo. El pistilo está formado de carpelos cerrados, concrecentes en un ovario plurilocular que contiene en cada celda uno o dos óvulos anatropos de rafe externo; el estilo es corto y lleva un estigma globuloso o discoidal. El fruto es una drupa: la semilla tiene un pequeño embrión recto con un albumen carnoso.

Los géneros son: *Ilex*, *Nemopanthes* y *Byrsonia*.

OLACÁCEAS.- Las olacáceas contienen 36 géneros con unas 170 especies, todas tropicales o subtropicales. Son árboles o arbustos volubles o trepadores por medio de zarcillos rameales, alguna vez hierbas volubles de jugo lechoso. Las hojas son aisladas, casi nunca opuestas, simples y sin estipulas, de limbo entero. Las flores pequeñas, regulares, hermafroditas, a veces unisexuales dioicas, dispuestas en cimas, racimos o capítulos: los sépalos pequeños, más o menos concrecentes; los pétalos libres, a veces concrecentes en

Tubo o en campana; los estambres rara vez están situados en dos verticilos alternos, todo fértiles, o solo tres fértiles epipétalos y los demás reducidos a estaminodios; por lo común no hay mas que cinco; los filamentos son libres, en algunos casos concrecentes, con anteras introrsas provistas de cuatro sacos que se abren a lo largo. El pistilo suele componerse de tres carpelos abiertos, concrecentes en un ovario unilocular de placenta basilar, alargado en columna; esta placenta lleva tantos óvulos anatropos pendientes de rafe externo como carpelos, o bien dos óvulos a un solo lado o un solo óvulo pendiente a derecho: el ovario termina en un estilo simple con un estigma entero o trilobulado. Los carpelos pueden ser cerrados, lo que hace al ovario trilobular de placentación axil. El fruto suele ser una drupa, a veces provista de dos alas. La semilla contiene un embrión de cotiledones gruesos sin albumen.

*FIG. 809

Los géneros se agrupan en tres tribus:

Oláceas.- estambres epipétalos, tres óvulos.- gén. Heisteria, ximenia, olax, liriosma, schaeppia, etc.

Opilias.- estambres epipétalos, un solo óvulo.- gén cansjera, opilia, etc.

Icacineas.- estambres episépalos, dos óvulos.- gén. Comphandra, apodytes, icacina, phytocrene, sarcostigma, cardiopteris, etc.

AMPELIDÁCEAS.- Comprenden cinco géneros con unas 250 especies, diseminadas por los países templados, cálidos y tropicales; se han encontrado 30 especies fósiles en el terciario, y una en el cretáceo. Son arbolillos y con mas frecuencia arbustos trepadores por medio de zarcillos rameales opositifoliados, con hojas aisladas, dísticas, a menudo simples, a veces compuestas, palmadas o pennadas y frecuentemente provistas de estipulas. Conocida es la notable la fuerza de adherencia de la ampelopsis hederacea vulgarmente llamada vid virgen. Las flores son pequeñas, regulares, hermafroditas, a veces polígamas o unisexuales monoicas, por lo común dispuestas

En racimos compuestos opositifoliados, rara vez asilares, algunos de cuyos ramos se desarrollan a veces en zarcillos, el cáliz es pequeño, de borde entero o escasamente dentado; la corola tiene sus pétalos libres, soldados en el vértice, destacándose todos al abrirse o concrecentes en tubo en la base entre sí y con el andróceo. Los estambres son epipétalos, libres, rara vez concrecentes con la corola y entre sí; las anteras son introrsas, con cuatro sacos que se abren a lo largo. Entre el andróceo y el pistilo, el receptáculo se dilata en un disco nectarífero, anular o cupuliforme, que suele estar dividido en lóbulos alternipétalos: por lo común hay dos carpelos medios o laterales, en pocos casos tres a seis, cerrados y concrecentes en un ovario bilocular, que contiene en cada celda dos óvulos anatropos ascendentes de rafe interno, rara vez un solo óvulo; el ovario termina en un estilo corto, con un estigma discoideo o bilobulado. El fruto es una baya; la semilla tiene un tegumento duro, un albumen córneo y un pequeño embrión recto de cotiledones ovales.

Los géneros son: *vitis* (figs. 809) *cissus*, *ampelopsis*, *pterisanthe*, *leea*.

RAMNÁCEAS.- Esta familia comprende 37 géneros con unas 430 especies diseminadas por todas las regiones templadas y cálidas del globo, conociéndose 80 fósiles; rara vez son hierbas anuales o vivaces: las hojas son aisladas u opuestas, simples, por lo general provistas de pequeñas estipulas a veces transformadas en espinas, casi nunca estipuas, a veces rudimentarias y muy caducas. Las flores son pequeñas, irregulares, hermafroditas, en pocos casos polígamo-dioicas, por lo común agrupadas en racimos o en umbelas de cimas. El cáliz suele ser gamosépalo, rara vez sialisépalo; los pétalos son concrecentes con el tubo del cáliz en toda su extensión y su parte libre es pequeña, a veces rudimentaria y con frecuencia ahuecada en forma de capucha. Los estambres son epipétalos y concrecentes con el tubo formando por el cáliz y la corola; la antera es intorsa, raramente extrorsa, con cuatro sacos que se abren a lo largo: en su cara interna, el parénquima de la copa se dilata y se forma una capa nectarífera mas o menos localizada. El pistilo comprende ordinariamente tres carpelos

Cerrados, concrecentes en un ovario plurilocular, cada una de cuyas celdas contiene un óvulo anatropo ascendente, de rafe primitivamente externo y que se hace mas adelante lateral; el ovario termina en otros tantos estilos distintos o en un estilo único con otros tantos estigmas. El pistilo es independiente del tubo formado por la unión de los tres verticilos externos o concrecente con este tubo hasta la mitad de su altura o en toda la extensión del ovario, lo que hace que este sea semi-ínfero. El fruto es una drupa de núcleo trilobular, o con tres núcleos que se separan al llegar la madurez; casi nunca una cápsula: a veces es seco e indehisciente. La semilla, en algunos casos provista de un arilo, contiene un embrión recto con un albumen carnosos, rara vez sin albumen.

Los géneros principales son: zizyphus, berchemia, rhamnus, phylica, spyridium, colletia, gouania, ventilago, etc.

RESUMEN.- las seis familias estas son del orden de las dialipétalas superováricas del tipo isostemone, tienen en su mayoría los carpelos cerrados y la placentación axil; únicamente las olacáceas tienen los carpelos abiertos con placentación parietal o central. Las principales diferencias que separan estas familias entre si y a todas de las celastráceas que han servido de punto de partida, pueden resumirse en el cuadro siguiente:

*AQUI VA UN CUADRO

GÉNEROS ESPAÑOLES DE LAS CINCO FAMILIAS ANTERIORES.- A las ilicáceas corresponde el género *ilex* l (acebo); a las ampelidáceas el gén. *Vitis* l (vid) y a las ramnáceas los géneros *paliurus* r. sch., *zizyphus* juss (azufaifo) y *rhamnus* l.

ESPECIES ÚTILES DE ESTAS CINCO FAMILIAS.- Las caileciáceas no tienen utilidad conocida.

Las ilicáceas contienen un principio amargo (ilicina) con una resina aromática y una materia glutinosa. Las hojas del *ilex vomitoria* de la América del Norte son vomitivas a altas dosis; a corta

Dosis son diuréticas y diaforéticas; las hojas del *I. paraguayensis* se usan mucho en la América del Sur, tomando su infusión a modo de te con el nombre de mate; la corteza del pino *verticillatus* de los Estados Unidos es tónica y antiséptica; la del acebo (*i. aquifolium*) da la liga y se la tiene por fundente, y por febrífugas sus hojas: muchos acebos se cultivan como plantas de adorno.

Las olacáceas contienen pocas plantas útiles.

La única especie útil de la familia de las ampelidáceas es la vid (*vitis vinifera*) cuyas aplicaciones son de todos conocidas. Los *cissus* tienen bayas refrescantes y sus hojas tiernas, cocidas, se emplean a veces como alimento.

A las ramnáceas pertenecen el *rhamnus catharticus*, cuyas bayas sirven para preparar un jarabe purgante: las de otras muchas especies de *rhamnus* se utilizan como materias colorantes amarillas o verdes. El fruto del *zizyphus vulgaris* (azufaífa) es comestible, y el del *z. lotus*, que se vende en los mercados árabes, era muy apreciado de los antiguos. La madera de los *rhamnus* se aprovecha para obtener un carbón ligero que sirve para fabricar pólvora.