J. SUBIRA

HISTORIA NATURAL

Alimentación.—Es de lo que más influye. Los herbívoros se hallan en las regiones de sus pastos; los frugívoros, donde fructifican árboles de sus frutas; los carnívoros, donde encuentran sus presas; los ictiófagos, en las orillas ó en las aguas donde nadan peces; los parásitos, encima de aquellos de que se alimentan.

Circunstancias exteriores.—Tocante á las circunstancias exteriores, influyen decisivamente en la distribución de los animales la latitud, altura sobre el nivel del mar, clima, exposición del terreno, naturaleza de éste, vegetación, vientos, corrientes marinas y cuantas circunstancias afectarles puedan: porque, lo hemos dicho y repetido, es preciso que cada uno resida en un lugar que reuna todas las condiciones exigidas por su particular organización.

Resalta en los diversos climas la influencia del calor. Mucha mayor abundancia de animales hay en las zonas cálidas que en las templadas, y en éstas más que en las frías. Allí son más vivos y brillantes sus colores, más activas sus ponzoñas.

FAUNAS.—*Fauna* es el conjunto de especies que pueblan una región determinada. Así se dice: la fauna ibérica, la baleárica, la de Galicia, etc.

Las regiones geográficas pueden poseer alguna especie propia y exclusiva, además de las comunes á otras regiones.

Especie esporádica es la que se encuentra extendida por casi todas las regiones.—*Especie endémica,* la que sólo en una región se halla.

Influencia del hombre.—Notablemente influye el hombre en la distribución, persiguiendo y destruyendo los animales dañinos, alejando las fieras, acosando la caza, transportando á unos por interés ó curiosidad, y á otros involuntariamente. Con esto han disminuido mucho ó se han ido internando en lugares de refugio los osos, jabalíes, cabra montés, venado, castor, elefante, ballena, etc.; toman incremento las orugas, cuando inconsideradamente se persiguen y matan los pájaros; se difunden en las casas los ratones; son importadas inconscientemente la filoxera con los sarmientos americanos y la triquina de Asia con las ratas, etc.

CONOCIMIENTOS FUNDAMENTALES

DE

Historia Natural

POR

DON JAIME SUBIRÁ Y NICOLAU

Tratado de Botánica

SANTIAGO
TIPOGRAFÍA GALAICA
1900

ES PROPIEDAD

BOTÁNICA

Trata esta ciencia de conocer los *vegetales*.

Vegetal, hemos dicho, es el ser orgánico dotado únicamente de vida vegetativa.

Divídese la BOTÁNICA en *Anatomía, Fisiología, Taxonomía, Fitografía* y *Geografía botánica*.

Anatomía Botánica

Se ocupa del estudio de los órganos del vegetal.

Se divide en *Anatomía general* ó *Histología*, y *Anatomía especial* ó *descriptiva*.

ANATOMÍA GENERAL

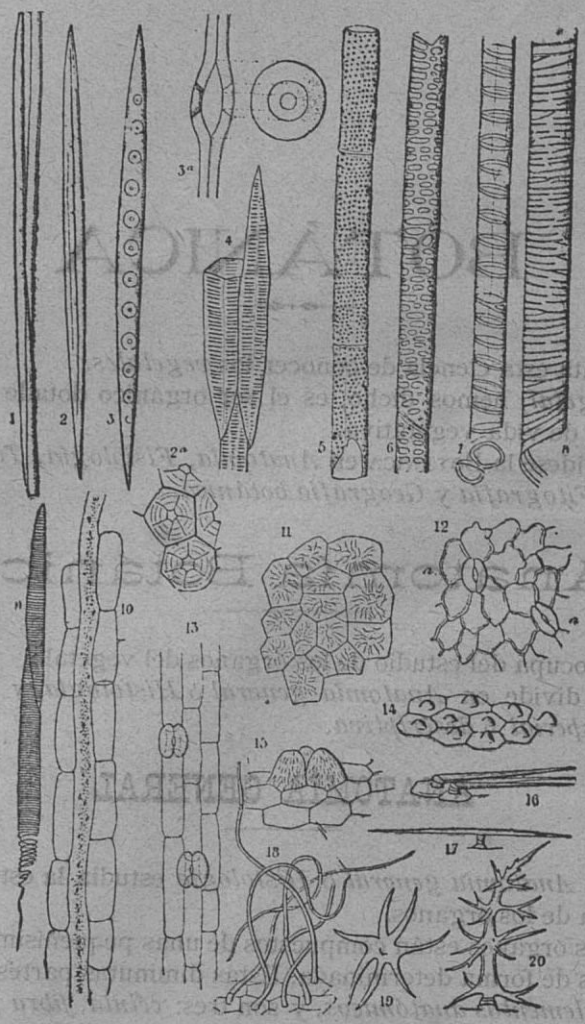
La *Anatomía general* ó *Histología* estudia la estructura íntima de los órganos.

Los órganos están compuestos de unas pequeñísimas partecitas de forma determinada. Estas diminutas partes se llaman *elementos anatómicos*, y son tres: *célula, fibra* y *vaso*.

Las fibras y los vasos son elementos secundarios, derivados de las células. Los elementos anatómicos se reducen pues á uno solo, la célula, que da origen á los otros, y juntos constituyen el organismo de cualquier planta. ¡Admirable sencillez en tantísima diversidad de formas y de organizaciones como ofrecen los vegetales!

Los elementos anatómicos se llaman también *órganos elementales* ó *simples* porque son verdaderos órganos, de forma muy sencilla, y que por su reunión forman todos los demás, que ya son por lo tanto *órganos compuestos* ó *aparatos*.

Célula es una pequeña capacidad completamente cerrada y de paredes propias (fig. 1).



Fig, 1.—*Elementos anatómicos y epidermis* (1)

Está compuesta su pared de varias envolturas ó cubiertas. La más exterior y primera que se forma, es una película delgada y

(1) 1 y 2, fibras leñosas.—2.ª, sección transversal de fibras leñosas: las líneas que tienen la dirección de radios, indican los canales interiores.—3, fibras areolares de los pinos.—3.ª, sección de dos fibras de éstas, entre las que se vé el hueco lenticular que hacen para formar la aréola.—4, fibras escalariformes.—5, 6, 7 y 8, vasos: punteado, reticulado, anular y rayado.—9, tráqueas.—10, vaso laticífero.—11, células epidérmicas.—12 y 13, pedacitos de epidermis con dos estomas en *a*.—14 y 15, células epidérmicas de una hoja con ligeras eminencias ó pequeñas asperezas en su superficie.—16 y 18, pelos simples.—20, pelo ramoso.—17, ramoso en forma de naveta.—19, ramoso estrellado.

contínua sin más aberturas que los poros físicos. Después aparece una segunda aplicada sobre la parte interior de la primera; pero que ya no es contínua ó entera como élla sino que está llena de agujeros ó de rendijas, de modo que si fuera posible verla por separado, parecería la tela de un tamíz. Una tercera, cuarta, etc., envoltura que sucesivamente se forman, tienen las mismas faltas de continuidad que la segunda, coincidiendo exactamente las de cada una con las de las anteriores, de modo que de la superposición de envolturas que tiene todas las mismas interrupciones en el mismo lugar, resultan cavidades ó canales interiores en forma de excavaciones como pequeñísimos pozos, cuya abertura ó boca está en el interior de la célula y el fondo es la cubierta ó envoltura exterior. Sapientísima disposición, mediante la cual ha adquirido la pared de las células dureza y consistencia, conservando la permeabilidad en los puntos no cubiertos de la primera envoltura!

Mirando las células con el microscopio, se perciben los puntos ó líneas agujereados de las envolturas interiores, y de ahí que se llamen las células *punteadas, rayadas, anulares, espirales* y *reticulares,* según la forma de estas modificaciones; y *lisas* si no tienen ninguna.

Si se desarrollan las células sin obstáculo, tienen la forma *redondeada,* más ó menos *esférica* ó *elipsóidea;* mas si se encuentran oprimidas al crecer, tomarán una forma *poliédrica* ó *irregular.*

Contienen las células: *protoplasma,* materia viscosa, mediante la que se han formado; *núcleo,* ó corpúsculo redondeado, origen de otras células; *clorofila,* substancia de color verde; materias orgánicas (gluten, fécula, albúmina, azúcar, etc.), é inorgánicas diversas, en granitos ó disueltas en el *jugo* ó *líquido celular;* aceites fijos y volátiles, gases, etc.

Meatos son los pequeñísimos huecos que dejan entre sí las células. Cuando son grandes por la destrucción de algunas de éstas, se llaman *lagunas.* Los meatos y lagunas comunicándose entre sí, forman conductos muy intrincados dentro del vegetal.

La *fibra* es una célula que se ha alargado, tomando la forma de hilo finísimo de extremidades adelgazadas. Tiene las cualidades de las células.

Los *vasos* son unos tubos que provienen de las células ó de las fibras.

Una serie de células ó de fibras puestas en línea, que se han agujereado por los puntos de contacto, dan origen á los vasos. Al principio presentan éstos todavía las estrecheces correspondientes, en los puntos en que se han unido las células ó las fibras; después las pierden, tomando la forma cilíndrica ó prismática. Los vasos son también *punteados, rayados, anulares,* etc., como las células y las fibras, pero nunca *lisos.*

Son notables los vasos llamados *tráqueas*, que constan de una envoltura cilíndrica, dentro de la que están arrollados en hélice uno ó más hilos ó cintitas.

Tejidos

La combinación natural de los elementos anatómicos, tal como está en la planta, constituye los *tejidos:* que toman los nombres de *tejido celular, fibroso, vascular, fibro-celular, fibro-vascular,* etc., según los elementos de que están compuestos. Al tejido celular se le denomina también *parenquima*.

Membrana es un tejido, cuyos elementos están dispuestos en capa.

Es muy de notar la que se llama *epidermis*, ó piel de los vegetales, que los envuelve y cubre, y que contiene órganos sumamente interesantes.

En los vegetales superiores consta de dos partes: la *cutícula,* que es la tela más exterior, delgada y transparente, y de estructura granujienta; y una capa de células debajo, muy aplanadas y bien unidas por sus bordes.

En vegetales menos complicados la epidermis ó piel no consta sino de una sola capa.

Los más sencillos no tienen piel, sirviéndoles de tal su superficie, endurecida para resistir las influencias dañinas del exterior.

Tiene la epidermis numerosas aberturas, que se llaman *estomas,* formada cada una de ellas por un agujerito de la cutícula y por dos células elipsóideas de la capa subsiguiente, que como unos labios cierran ó abren la entrada al dilatarse ó contraerse.

El aire que pasa por estas boquitas, encuentra inmediatamente debajo una pequeña cavidad del tejido subyacente, *cámara de aire,* y desde ahí puede penetrar por la red interior de meatos.

Abundan los estomas en las partes verdes, sobre todo en la cara inferior de las hojas; faltan en las partes subterráneas, y en los frutos y piezas florales de otro color.

Glándulas se llaman unos órganos que elaboran algún fluido especial. Están en la epidermis ó debajo de ella, y constan de una sola célula ó de varias. Las tiene muy visibles la corteza del limón y de la naranja.

Los fluidos elaborados permanecen en su interior, ó exudan fuera, ó se evaporan esparciendo sus emanaciones á veces aromáticas.

Prolongándose hacia el exterior una ó más células del epidermis, forman unos órganos delgados llamados *pelos*.

Son generalmente cortitos, más ó menos abundantes según las regiones, y ásperos unas veces como cerdas, suaves otros como seda ó algodón.

Hay pelos *glanduliferos,* que tienen una glándula en su extremo. Otros *glandulosos,* que la tienen en su base, en el epidermis, sirviendo ellos de canal excretor: ejemplo los de la ortiga, que, rompiéndose su frágil punta en la herida que hacen al picar, vierten en ella el líquido irritante de su glándula.

Los *aguijones* son puntas cónicas y encorvadas, de ancha base y corta altura. Están formados por una apretada aglomeración de células; y por radicar en el epidermis, pueden fácilmente ser separados sin rasgar el tejido interior (rosal).

Vasos laticíferos son unos conductos ramificados y anastomoseados, de pared algo gruesa y contráctil. Contienen un líquido llamado *latex*, de consistencia lechosa y de color vario.

Se forman estos vasos, según unos, en los meatos por la condensación del latex; y según otros, y más probablemente, proceden de la unión de las células como los anteriores.

ANATOMÍA DESCRIPTIVA

ÓRGANOS DE NUTRICIÓN

La *Anatomía descriptiva* ó *especial* se ocupa de cada órgano en particular.

Los órganos del vegetal se dividen en *órganos de nutrición* y *órganos de reproducción.*

Son órganos de nutrición el *tallo,* la *raíz* y las *hojas.*

El tallo y la raíz forman la parte central ó eje de la planta; las hojas y otros órganos constituyen un sistema de apéndices insertos en el eje.

Los órganos de reproducción son la *flor* y el *fruto.*

El vegetal se encuentra ya en bosquejo en la semilla (fig. 2): pues encierra ésta en su seno el germen de una nueva planta, el *embrión,* que es la nueva planta en miniatura. El embrión consta de un pequeño eje, cuya parte superior, llamada *tallecito,* y la inferior *radícula,* son respectivamente los rudimentos del tallo y de la raíz; y termina el tallecito en un diminuto manojo de hojillas nacientes, y lleva un poco antes uno ó más apéndices, que se llaman *cotilédones.* Tiene la presencia y número de estos últimos órganos tanta relación con la organización sencilla ó compleja de toda la planta, que en ellos se han fijado los botánicos para hacer los grandes grupos de los vegetales, llamando *dicotiledóneos* á aquellos cuyo embrión tie-

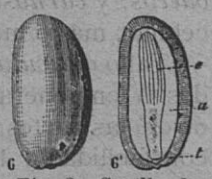


Fig. 2.—*Semilla de Pino piñonero* (1)

(1) G, la semilla entera; G', cortada por en medio para ver el embrión.—*e*, cotilédones; á continuación hacia abajo sigue el tallecito, cuya punta inferior es la radícula.

ne dos cotilédones, *monocotiledóneos* á los que tiene uno, y *acotiledóneos* cuando no tiene ninguno.

Tallo

Tallo es la parte del eje del vegetal, que muestra la tendencia de dirigirse hacia arriba.

Sirve para conducir los jugos y para sostener los órganos apendiculares y los de reproducción.

Aparecen los órganos apendiculares en determinados puntos del tallo, y no al acaso: aparecen en ciertos puntos de mayor actividad, notables centros de producción, que se llaman *nudos vitales*.

Unas veces forman los nudos relieve en la superficie; otras veces tan sólo la presencia de los apéndices ó los vestigios que ellos dejan, nos revelan su situación.

Los nudos vitales se dividen en *totales* y *parciales*. Los *totales* ó *anulares* son los que se manifiestan al exterior formando una circunferencia al rededor del tallo. Los *parciales* ocupan sólo una parte de la circunferencia.

Los nudos parciales pueden ser *alternos, opuestos* ó *verticilados*. Los *alternos* están todos á diferente altura; los *opuestos*, de dos en dos, enfrente uno del otro; y los *verticilados* son tres ó más que rodean el tallo en circunferencia.

Verticilo se llama á todo conjunto de órganos que forman circunferencia al rededor de un eje.

Entrenudo es la parte de tallo comprendida entre dos nudos vitales de diversa altura.

Los tallos reciben á veces nombres especiales. Si es muy cilíndrico, alto y relativamente delgado, se llama *astil*: como el de las palmeras. *Caña* es el tallo de algunas gramíneas, muy delgado y nudoso y con la particularidad de tener á veces huecos los entrenudos. *Tronco*, el tallo leñoso de los árboles.

Los tallos débiles y tiernos y de color verde se llaman *herbáceos*; y *carnosos* los que tienen mucho desarrollo del tejido celular, más ó menos impregnado de jugos.

Tallo *articulado* es el que fácilmente se rompe por sus nudos. Y en general se dice que un órgano está *articulado* con otro ó las partes de un órgano entre sí, cuando se separan con facilidad y limpieza, mediante un pequeño esfuerzo, y sin que se rasgue el tejido interior.

Se da el nombre de *anuales* á los tallos cuya vida no trans pasa un año; *bienales*, si viven hasta dentro del segundo; y *vivaces* ó *perennes*, cuando duran varios años.

Los tallos débiles ó los muy largos y delgados, que no podrían sostenerse, se valen de especiales maneras para poderse elevar.—Los que se llaman *volubles*, se enroscan al

rededor de los cuerpos vecinos; los unos hacia la izquierda y los otros hacia la derecha, describiendo cada cual su hélice correspondiente siempre en el mismo sentido.

Los *trepadores* tienen órganos ó disposiciones especiales para asirse de los objetos en que se apoyan para elevarse (hiedra).

Los órganos que sirven para sujetarlos, son á veces raíces adventicias; otras, unos filamentos que se arrollan al rededor del cuerpo que cogen; y también las hojas enroscan en algún caso sus pecíolos por el estilo de los filamentos.

Los tallos *rastreros* vegetan recostados sobre el suelo. En sus nudos vitales sacan raíces, que prenden en la tierra; y mientras adelantan por su extremo, se va secando y muriendo la base.

Hay tallos, llamados *rizomas,* que viven escondidos bajo tierra; pero dejan salir al exterior sus ramos y sus flores (espárrago, caña).

Estructura de los tallos de los dicotiledóneos

El embrión de todas las plantas es completamente celular.

A medida que va desarrollándose el de las *dicotiledóneas* aparecen á cierta distancia de su eje geométrico manojitos de vasos y fibras, que llegan á formar al fin de la primera vegetación una zona circular (fig. 3). El cilindrito encerrado en esta zona que seguirá siendo celular, se llama *médula;* y la parte, celular también, que queda fuera, será la *corteza.* Aquella zona intermedia está compuesta de dos capas distintas: fibro-vascular la interior y fibrosa la exterior, separada una de otra por un delgado tejido celular naciente, en donde hay mucha actividad vegetativa y en donde se forman las nuevas capas de crecimiento, llamándose por tanto *zona generatriz.* En esta zona se producirá durante el segundo año otra capa fibro-vascular, que rodeará por encima á la primera, y otra hoja de fibras, que quedará debajo y adherida á la segunda. Así se irán organizando en la misma zona generatríz dos capas cada año, de fibras y vasos la interior, de fibras solas la exterior.

El tallo de muchos años constará pues de varias capas ó envolturas concéntricas, que constituyen dos sistemas: *cortical* y *leñoso* (fig. 3).

El *sistema cortical* ó *corteza* comprende las capas siguientes, contando desde fuera adentro: 1.ª, la *epidermis* ó piel, descrita anteriormente, que ha desaparecido muchas veces en los tallos viejos, estando entonces en la superficie la 2.ª, ó *capa suberosa* ó *corcho,* de estructura celular y color pardusco, generalmente delgada, que toma sin embargo mucho grosor en algunos vegetales, como el alcornoque; en otros no existe; 3.ª, *capa verde* ó *herbácea,* de tejido celular, y color verde en los tallos tiernos; y 4.ª, el *liber* ó *capa fibro-*

sa, cuyas fibras, largas y resistentes, de color blanco, están dispuestas en hojas muy delgadas y apretadas entre sí.

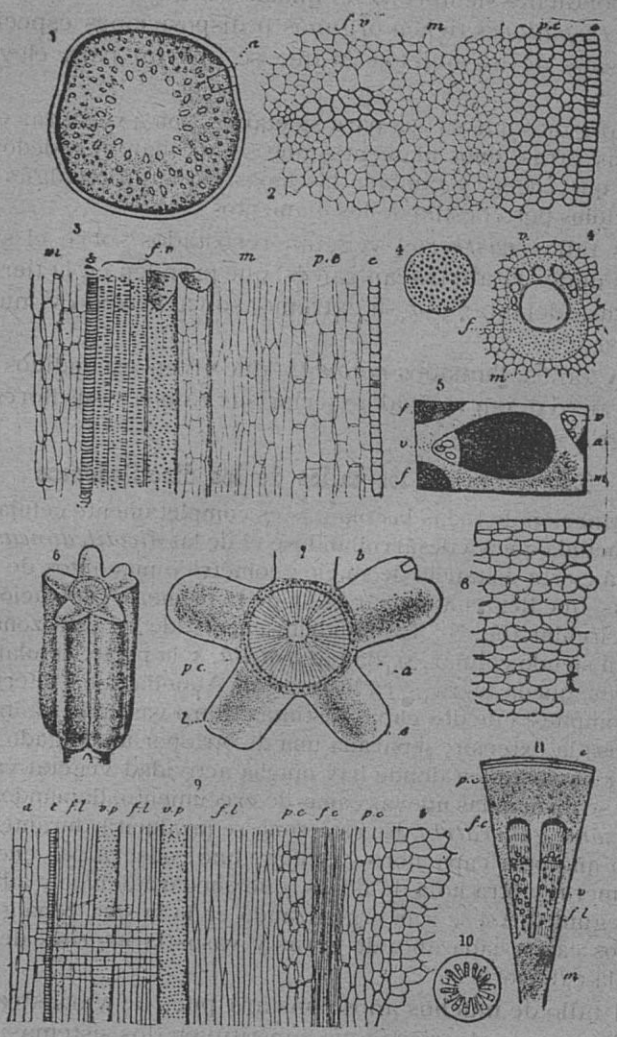


Fig. 3.—*Estructura de los tallos de los dicotiledóneos y monocotiledóneos* (1)

(1) 7, sección transversal del tallo 6, de un dicotiledon de dos años: *a*, médula; *l*, corcho; *e*, epidermis.—8, tejido celular del corcho.—9, sección longitudinal del mismo tallo 6: *a*, médula; *t*, tráqueas; *f l*, tejido fibroso del leño; *v p*, vaso punteado; *p c*, parenquima cortical; *f c*, líber; *l*, corcho.—10, disposición de los hacecillos fibro-vasculares al rededor de la médula en un tallecito joven.—11, sector de este mismo tallecito con dos hacecillos: *m*, médula; *f l*, fibras leñosas; *v*, vasos; *f c*, fibras liberianas; *p c*, parenquima cortical; *e*, epidermis.

1, sección transversal de un tallo de un monocotiledon.—2, la porción *a* del núm. 1 detallada: *e*, epidermis; *p c*, parenquima cortical; *m*, médula; *f v*, hacecillo vascular.—En el núm. 3, sección vertical de la misma porción *a*, están indicadas las mismas partes con iguales letras.—4, sección transversal de otro tallo monocotiledon.—4', un hacecillo fibro-vascular rodeado de médula: *m*, médula; *f*, fibras liberianas; *v*, vaso.—5, hacecillo fibro-vascular de otra planta; cada parte está señalada por las mismas letras que en el anterior.

El *sistema leñoso* ó *leño* consta de capas de estructura fibro-vascular. El número de estas capas, en una sección transversal hecha en la base, corresponde al de años que tenga el tallo. Aunque de una misma naturaleza todas estas capas del sistema leñoso, las exteriores, por ser recientes, son más tiernas, jugosas y blanquecinas: se llaman *albura* ó *falsa madera*. Las otras, cuyo conjunto constituye el *leño* ó *duramen*, son más duras y compactas y tienen su color correspondiente. Y la más interior, ó *estuche medular*, es notable por tener vasos tráqueas en su borde interno.

La *médula* es el eje celular contenido en el estuche.

De ella ó de lugares menos interiores salen capas verticales de tejido celular, que atraviesan las envolturas leñosas. Se llaman *radios medulares*, porque radios de circunferencia parecen en las secciones transversales del tallo.

Los vasos laticíferos se encuentran en la médula y en la zona liberiana.

Estructura de los monocotiledóneos

El tallo de los *monocotiledóneos* es un cilindro de numerosos haces fibro-vasculares, sueltos y separados unos de otros, espaciados en el interior y cada vez más abundantes y apretados hacia el exterior, y entre ellos tejido celular.

Cuando en la parte central no hay haces, es frecuente que se destruya el tejido celular formándose grandes lagunas en los entrenudos. El tallo se llama entonces *fistuloso:* como la caña.

Estructura de los acotiledóneos

Los tallos más sencillos de los *acotiledóneos* son puramente celulares.

Los más complicados, siendo celulares también, poseen unos pocos haces fibro-vasculares gruesos y dispuestos en circunferencia á cierta distancia del eje, pero separados unos de otros y sin que lleguen á formar envoltura compacta.

Hay algunos fistulosos.

Entre las particularidades del tallo, hay la de los que se llaman *fasciados*, que excitan la curiosidad con su forma aplanada. Ellos, y sobre todo sus ramas, tienen á veces el aspecto de hojas por la delgadez y forma ovalada: ej., las higueras de pala.

Presentan extraordinaria abundancia de hojas, yemas ó flores; y á menudo *se parten*, ó dividen á lo largo.

Raíz

Raíz es la parte del eje del vegetal, que tiene la tendencia de dirigirse hacia abajo (fig. 4).

Se extiende su objeto á sostener y apoyar el vegetal, y á proporcionarle alimentos, que toma generalmente de la tierra.

Aunque forma con el tallo el eje de la planta y tiene algo de común con él, son estos, raíz y tallo, dos cosas fisiológicamente muy distintas, cuyas diferencias, que conviene saber, son las siguientes:

TALLO:	RAÍZ:
tendencia á subir;	tendencia á bajar;
tiene nudos vitales, yemas y órganos apendiculares;	carece de nudos vitales, yemas y órganos apendiculares;
á menudo color verde y estomas;	nunca color verde ni estomas;
abundancia de pelos;	pocos pelos y unicelulados;

y otras que exije el diferente medio en que habitan.

En los dicotiledóneos es la misma raicilla del embrión la que se prolonga y desarrolla. La raíz de éstos es, pues, *primaria*.

En los monocotiledóneos aborta la raicilla del embrión, apareciendo para sustituírla un manojo de raíces al rededor de aquélla en la base del tallo: son las raíces *secundarias*.

Fig. 4.—*Raiz carnosa fusiforme*

La raíz primaria consta de *tronco* ó *cuerpo* que es su parte central ó eje; y de *ramas radicales*, que éste produce.—Las ramas radicales se dividen y subdividen también, formando un conjunto de ramificaciones, cuyo volumen suele estar en relación con el volumen de las ramas aéreas, y extenderse por el mismo lado que ellas se extienden más.—Las últimas ramificaciones, tiernas y muy delgadas, se llaman *fibrillas* ó *raicillas*, y con los pelos radicales son los órganos encargados de tomar los jugos de la tierra. El sostener y fijar la planta está á cargo del tronco y ramas, que hincan y prenden en la tierra y se extienden en diferentes sentidos, llevando con esto á muchos lugares las raicillas en que terminan. Estas se renuevan continuamente, naciendo y muriendo cada año.

Al punto del eje, desde el que arranca el tallo para arriba y la raíz para abajo, hásele llamado *primer nudo vital* del tallo ó *nudo principal*, y también *cuello de la raíz*, y se halla á poca diferencia á flor de tierra.—El tronco de la raíz es la parte que más marcadamente tiene la tendencia de bajar; las ramas divergen más ó menos de la vertical y algunas van

buscando la superficie del suelo apeteciendo aquella tierra más fértil y más aireada.

El número de raicillas se multiplica extraordinariamente, formando lo que se llama *cabellera* en los lugares muy fértiles, ó junto á los conductos de agua, que llega á veces á interceptar: parece que la planta se afana en abrir bocas para aprovecharse bien del banquete que halla á su disposición.

Las raíces están frecuentemente tierra adentro, es decir, que son *terrestres* ó *subterráneas;* las hay empero *acuáticas,* ó inmergidas en el agua; y *aéreas,* que se extienden por el aire todas ó en parte (maíz).

Las *adligantes* son raíces aéreas, con las que los tallos trepadores se fijan en sus apoyos (hiedra).

Hay vegetales *parásitos,* que viven sobre y á expensas de otros (cúscuta). Sus *raíces chupadoras* se clavan en los tejidos de sus víctimas para sorber sus jugos; y éstas, lastimadas por las heridas y debilitadas con la pérdida de aquéllos, languidecen, y sucumben muchas veces.

Raíces adventicias son todas las que nacen fuera de su sitio normal, que es la base del tallo; ó aunque nazcan en este sitio, no forman continuación del eje.

Las aéreas y adligantes, las secundarias de los monocotilédones, etc., son raíces adventicias; y en general todas las que no sean la prolongación misma ó desarrollo de la raicilla del embrión.

El maíz y otras gramíneas en sus nudos inferiores sacan raíces adventicias, que alargan hasta el suelo: como si no bastasen para satisfacer su avidez las raíces ordinarias.

Según la duración pueden ser las raíces: *anuales, bienales,* y *vivaces* ó *perennes.*—Según la consistencia: *leñosas, fibrosas, carnosas, macizas* y *fistulosas.*—Según la forma: *cilíndricas, cónicas, fusiformes, napiformes, nudosas, tuberosas,* etc.

Estructura de las raíces

La estructura de las raíces es la misma que la de sus tallos correspondientes; excepto que en algunas falta la médula, y que las capas de la corteza no están tan deslindadas, y se hace pronto la piel más dura, y engruesa también un poco la capa suberosa.

En las extremidades, donde tienen las raíces su *punto vegetativo* para su acrecentamiento, está el tejido en formación y desnudo de epidermis, y protegido por una especie de casquetito, la *pilorriza,* que forma la punta misma, y que como un escudo la cubre é impide que aquel débil tejido se desgarre al tener que abrirse paso por entre la tierra.

Hojas

Hojas son las expansiones, generalmente en forma de lámina, que desprende el tallo en sus nudos vitales.

Mediante ellas se pone el vegetal en importantes relaciones con la atmósfera.

Suelen constar las hojas de una parte inferior delgada y cilindróidea, que es su *pecíolo,* y de otra parte terminal extendida en lámina, que es el *limbo.*—Hoja *sentada* es la que carece de pecíolo.

Filodio es un pecíolo ancho y aplanado, y sin limbo, al que representa *(Acacia heterophilla).*

Planta *afila* es la que no tiene limbos en las hojas, conservando los pecíolos su forma ordinaria.

Al vértice del ángulo que forma la hoja con el tallo se le llama *axila.*

Base de la hoja es la parte por donde se inserta en el tallo.

Unas hojas están articuladas con el tallo, y se desprenden de él al secarse. Otras no están articuladas, y en la planta se destruyen, cayendo sus fragmentos á medida que se descomponen.

Las hojas *caducas* duran poco.—Las *caedizas* caen al fin de la vegetación de un año.—Las *persistentes* duran más; y al caerse unas, quedan otras nacidas de antemano, estando el vegetal *siempre verde* por lo tanto.

Estructura de la hoja.—Un paquete de fibras y vasos del interior del tallo se desvía de su dirección é inclina hacia fuera para formar la hoja.—Vasos tráqueas, vasos anulares, rayados y punteados, y fibras, juntados y reunidos paralelamente en haz, y envueltos por un tejido celular y la epidermis, constituyen el pecíolo; para formar el limbo, se divide el haz en hacecillos que se extienden y se separan, se descomponen cada vez más en otros sucesivamente más finos, entrecruzados y anastomoseados, llegando á formar una red cuyas mallas se rellenan de parenquima, y lo cubre todo el epidermis con numerosos estomas.

Salvo rarísimas excepciones, tienen las hojas todas el color verde; pero hay asombrosa variedad de tintes de este color.

Se llaman *nervios* los hacecillos fibro-vasculares que se distribuyen por el limbo.—Nervio *primario* ó *costilla media* es el que, formando continuación con el pecíolo, se extiende á lo largo del limbo, dividiéndolo en dos partes simétricas.—*Nervios secundarios,* los que nacen de los lados del primario, ó del mismo punto de que él arranca; en el primer caso son *transversos,* y *longitudinales* en el segundo.—

Los nervios *terciarios* ó *venas* nacen de los secundarios; y se ramifican todavía, formando las *venillas* ó últimas ramificaciones.

La manera con que se distribuyen los nervios en el limbo, se llama *nerviación*. Las hojas *penninervias* tienen transversos los nervios secundarios; las *digitinervias* los tienen longitudinales; en las *rectinervias* corren paralelamente siguiendo un plano estrecho (como las del trigo); y en las *curvinervias* van arqueados, convergiendo hacia la punta.

Según la nerviación, así la forma de las hojas. Si los nervios están unidos en manojo, son las hojas *cilíndricas* y *lineales;* si corren paralelos en un plano estrecho, serán las hojas en forma de cintas; cuando se esparcen en superficies anchas habrá hojas elípticas, aovadas, etc. en las penninervias; y palmeadas, redondeadas, etc. en las digitinervias.

La base del limbo es la parte por donde se une con el pecíolo; *ápice* ó *vértice*, su remate; *borde*, su contorno; y *cara superior* ó *haz* é *inferior* ó *envés*, las que miran respectivamente hacia arriba y hacia abajo.

Por su situación hay hojas llamadas *radicales*, porque nacen muy cerca de la raíz; *caulinares*, las que están en el tallo; y *rameales*, las de las ramas.

Las hojas que tienen divisiones en sus bordes se llaman *dentadas*, cuando están éstos llenos de *dientes* ó puntas cortas y agudas, y *aserradas* cuando están los dientes inclinados como una sierra; *festonadas*, si estos dientes son romos; las *lasciniadas* tienen segmentos más profundos y de punta aguda; las *lobuladas*, segmentos profundos y redondeados; las *hendidas* tienen las divisiones que llegan más adentro; y hasta los nervios principales las *partidas*. Si los bordes no tienen división alguna, se llaman las hojas *enteras*.

Las hojas se dividen en *sencillas* y *compuestas*.

Por más dividida que esté la hoja, es *sencilla* si sus segmentos no están articulados.

La *compuesta* consta de hojillas articuladas, que se llaman *folíolos* (fig. 5).

Puede ser *simplemente compuesta*, que es aquella cuyos folíolos nacen en el extremo del *pecíolo común*, ó en los lados del nervio primario, que queda en descubierto, y se llama *raquis*.—*Recompuesta*, cuando los folíolos están en los nervios secundarios.—Y *sobre-recompuesta*, si los tiene en los terciarios.

Las hojas compuestas dan al vegetal un aspecto ligero y vaporoso, tanto más cuanto más compuestas son las hojas.

Colocadas como están las hojas en los nudos vitales, son *abrazadoras* del tallo las que salen de los nudos totales, y *en-*

vainadoras si envuelven todo ó gran parte del entrenudo; las *alternas*, *opuestas* y *verticiladas* nacen de los nudos parciales que son así.

No están dispuestos de cualquier modo ó al acaso éstos y los demás órganos apendiculares, sino que guardan un orden riguroso en su distribución: una ley de regularidad y de simetría que ha descubierto y estudia admirado el Botánico.

Fig. 5.—*Hojas compuestas que rematan en zarcillos*

Si trazamos ó imaginamos una línea al rededor del tallo que pase por los puntos de inserción de todas las hojas alternas, esta línea será una hélice que las encontrará á distancias iguales. Más aun: si contamos el número de hojas que se recorran y el número de vueltas que dé la espira, hasta encontrar una de aquéllas que venga exactamente encima de la en que empezamos á cortar, tendremos determinado lo que se llama *ciclo* de hojas, ó sea la norma de distribución de todas las de un vegetal; y veremos que todas guardan en él esta norma, sea cualquiera la hoja en que se empiece á cortar.

Se encuentran varios ciclos en los vegetales, y para representarlos con brevedad, se escriben en forma de quebrados, poniendo por numerador el número de vueltas, y por denominador el de hoas que se encuentran. Los más comunes son $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ y $\frac{2}{5}$; pero hay además, formando serie con éstos, los $\frac{3}{8}$, $\frac{5}{13}$, $\frac{8}{21}$, $\frac{13}{34}$, $\frac{21}{55}$, $\frac{34}{89}$, etc. En esta serie es de notar la particularidad de que desde el tercero cada uno tiene el numerador formado por la suma de los dos numeradores anteriores y el denominador por la de los dos denominadores; y que cada numerador es el penúltimo denominador.—Como se vé, forman los ciclos una serie de términos sujetos á una ley muy sencilla.

Tan sólo se distribuyen las hojas en la disposición que marcan los ciclos.

Hay otras dos series de ciclos, que sólo se encuentran en muy raros casos. Son éstas: $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{2}{7}$, $\frac{3}{11}$, $\frac{5}{18}$, $\frac{8}{29}$, $\frac{13}{47}$, etcétera; $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{2}{9}$, $\frac{3}{14}$, $\frac{5}{23}$, $\frac{8}{37}$, $\frac{13}{60}$, etc.; y en ellas también desde el tercero, cada término equivale á la suma de los dos anteriores.

Estípulas son pequeñas expansiones membranosas ó foliáceas, situadas en la base de las hojas (rosal). Casi siempre

tienen la estructura de estos órganos, y color verde y estomas; alguna vez son escamosas.

Pueden ser *laterales* ó *axilares*, según estén á los lados del pecíolo ó en la axila; y *adherentes* ó *libres*, según estén ó no unidas al pecíolo.

Desempeñan funciones como las de las hojas ó son órganos protectores.

Yemas

Las *yemas* son unos cuerpecitos aovados ó elípticos, situados en el extremo de los ejes del sistema ascendente ó en la axila de las hojas. Las primeras son *terminales*, y *laterales* las segundas (fig. 6).

Fig. 6.—*Yemas*

Constan de un pequeño eje central que da inserción á un apretado manojito de numerosas hojillas nacientes.

Yema accesoria es la que aparece á veces al lado de una lateral ó terminal.

Hay yemas *adventicias* ó *fortuitas*, que nacen fuera del lugar en que normalmente deben estar las yemas, que es en un extremo ó en una axila.

Aparecen las yemas durante la vegetación de primavera, cuando se están desarrollando las hojas, y crecen tan lentamente que necesitan todo el periodo vegetativo para alcanzar su tamaño, que no es mucho. Quedan entonces estacionarias hasta la primavera siguiente en que han de desenvolverse. Ocupan pues su sitio casi un año. Excepto las de plantas anuales, que se forman y desarrollan durante la vegetación de éstas.

Habiendo de pasar las yemas en vegetales muchas veces despojados de hoja, la estación del invierno, rigurosa en muchos climas, y siendo órganos delicados y tiernos, y muy importantes, necesitaban abrigos que las preservasen de la inclemencia. Los tienen en efecto en sus cubiertas duras é impermeables, á menudo impregnadas de substancia resinosa ó cerosa, y con vello ó borra que calafatea las junturas: con lo que están á salvo de los malos efectos de la humedad y del frío.

Las yemas así vestidas de sus escamas ó tegumentos duros, se llaman *escamosas*. Estas escamas protectoras no son más que sus estípulas ó sus hojillas exteriores modificadas.

Las yemas de las plantas anuales, las de los climas cálidos y alguna rarísima de los nuestros, son yemas *desnudas*, que no tienen cubiertas escamosas.

Estúdiase en el interior de las yemas la manera de estar colocadas sus hojuelas. La disposición que afectan dentro, se llama *prefoliación* ó *vernación*.

El desarrollo de las yemas terminales prolonga el eje; el de las laterales produce *ramas*.

Las ramas tienen los mismos caracteres y estructura de los tallos: son verdaderos ejes, pero *secundarios,* nacidos en el *primario,* ó tallo. Cada rama tendrá, pues, yemas también, que darán origen á nuevas ramas. De aquí que haya ramas *primarias* ó de primera formación, *secundarias* ó de segunda, etc.

El conjunto de ramas de un árbol forma su *cima* ó *copa.*

Estando las yemas en los nudos vitales, si se desarrollaran bien todas, guardarían las ramas el mismo orden de distribución que tienen las hojas. No se puede leer este orden muchas veces en ellas, por las muchas que han abortado ó se han destruído; pero las que haya, guardan la colocación señalada por su ciclo correspondiente.

De esta diversa colocación de las ramas en los distintos vegetales y de la diferente longitud que alcanzan según la altura á que están en el tallo las de un mismo vegetal, dependen los variados aspectos y distintas formas que presentan las copas de los árboles.

Los monocotilédones y acotilédones se ramifican muy poco ó nada.

Unas yemas dan ramas de hojas solamente; otras las dan de hojas y flores. En muchos frutales se distinguen bien éstas de aquéllas por ser delgadas y puntiagudas las de hojas, gruesas y romas las de hojas y flores.

Hay ramas *subterráneas* como los rizomas.—Las hay también *rastreras,* que echan raíces por sus nudos vitales, y prendido que han en el suelo, abandonan el tallo (fresal).

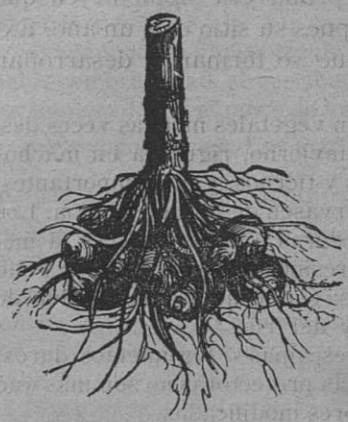


Fig. 7.—*Tubérculos de la Pataca*

Turión se llama á una yema subterránea que desarrolla al exterior su vástago carnoso (espárrago).

Zarcillos son filamentos resistentes, sencillos ó ramosos, que se arrollan más ó menos en hélice. Algunas plantas trepadoras se valen de ellos para sostenerse.

Espinas son puntas agudas, largas y delgadas, de estructura fibro-vascular. Proceden del tejido interior y están muy fijas.

Tubérculos.—En muchos vegetales tiene el eje la tendencia de engruesarse en ciertos puntos, formando masas carnosas, redondeadas ú oblongas, que se llaman *tubérculos* (figura 7). Los tubérculos son subterráneos, casi exclusiva-

mente formados por tejido celular, que se ha desarrollado extraordinariamente, quedando rudimentario el leñoso, y contienen reserva de principios elaborados.

Unos corresponden al tallo ó ramas subterráneas como la patata, y tienen por lo tanto nudos vitales, yemas y hojas ó vestigios de ellas. Otros pertenecen á la raíz, y carecen de todo esto: será mejor llamarlos entonces *tuberosidades* (batata).

Fig. 8.—*Planta entera del Azafrán para bien ver su bulbo*

Bulbos.—Son unos cuerpos redondeados y subterráneos, que constan de una yema central, colocada encima de una masa aplanada y circular, llamada *disco* ó *platillo*, la que echará raíces por debajo. Tienen además al rededor de la yema capas anchas ó estrechas los bulbos que se llaman *hojosos* (cebolla común), y una masa carnosa los llamados *sólidos* (azafrán) (figura 8).

La yema desarrollándose produce un eje de hojas y flores: es decir, una planta completa con semillas. Los bulbos crían además *bulbillos* en ellos ó en las axilas de las hojas, capaces de propagar la planta.

Los bulbos contienen también principios elaborados, y algunos son muy utilizables.

ÓRGANOS DE REPRODUCCION

FLOR EN GENERAL

La *flor* es un conjunto de órganos destinados á la reproducción de la planta.

Cuando es *completa*, consta de cuatro verticilos, que, contando desde fuera hacia dentro, son: *cáliz, corola, androceo* y *gineceo*. La *flor incompleta* carece de alguno de ellos.

Las flores, esos adornos de los vegetales, tan bellos y delicados, que se engalanan con vivísimos colores, y que ostentan innumerables formas tan graciosas; dejan entrever en el fondo de la asombrosa variedad de sus partes y conjunto, la sorprendente unidad del tipo de que derivan, de las hojas: porque hojas son las piezas de la flor, hojas más ó menos modificadas, y dotadas de aptitudes nuevas para desempeñar las maravillosas funciones de esta misteriosa flor. ¡Con cuánta sencillez y economía está desarrollado el grandioso plan de la organización!

Pedúnculo es el pié de la flor, ó ramito que la sostiene.

Corresponde al sistema axil; y forma continuación de algún eje, ó sale de la axila de una hoja.

Las hojitas que tenga el pedúnculo, llamadas *brácteas*, se diferencian ya á veces más ó menos de las otras hojas por su tamaño, forma, color y consistencia.

El remate del pedúnculo se ensancha para dar cabida á los órganos florales, formando un *receptáculo:* que es plano pocas veces, con frecuencia prominente y redondeado encima en cabeza, y en muchos casos hundido para contener dichos órganos.

Está *sentada* la flor que carece de pedúnculo.

Las brácteas forman á veces un *calicillo* al rededor de una sola flor (clavel); ó un *involucro*, que rodea á muchas flores agrupadas (manzanilla); ó una *cúpula*, soldadas varias y cubriendo en parte el fruto como un casquete en la bellota, ó una cubierta que lo encierra dentro como en las castañas.

En algunos monocotilédones las flores están envueltas antes de desarrollarse por una ó más brácteas, que se llaman *espatas* (yaros).

La flor antes de abrirse y cuando está creciendo, es un *botón*.

El botón es muy parecido á una yema. Dentro de él están todas las piezas de la flor, todavía pequeñitas, plegadas y acomodadas de diferentes maneras, y tan apretadas entre sí que ocupan muy poco lugar.

Prefloración ó *estivación* es el nombre que se da á la colocación y modo de estar de las piezas florales dentro del botón.

Va creciendo el botón, y crecen á la par todas las piezas florales que lo componen, de modo que al abrirse y desplegar sus partes interiores, aparece la flor ya completa ó casi completamente formada.

Capullo es el botón en su acabado desarrollo, un poco antes de abrirse.

Los vegetales acotilédones tienen los órganos reproductores en otra forma que no parecen flores; y los llevan unos en el envés de sus *hojas* ó *frondes;* otros sostenidos por piececillos, etc. —Hablaremos de ellos en su lugar.

Inflorescencias.

Se llama *inflorescencia* á la disposición en que están las flores en la planta.

Las flores son *terminales* ó *axilares*, según estén en el extremo de un eje ó en la axila de una hoja.

Un eje que remata en flor, ha terminado allí su crecimiento; ya no se prolongará más.

Las inflorescencias pueden ser *indefinidas* y *definidas*.

Inflorescencias indefinidas son aquellas cuyo eje principal no termina en flor. Se desarrollan primero las flores de la base y sucesivamente las demás hacia el vértice.

Comprenden el *racimo, espiga, panoja, corimbo, umbela, cabezuela,* etc.

Racimo es la inflorescencia cuyo eje principal indefinido lleva ejes secundarios iguales que terminan en flor.—Se llama *escorpióideo* cuando está enroscado (heliotropio).

La *espiga* (fig. 9) tiene las flores sentadas ó casi sentadas sobre un eje. Puede ser *simple* ó *compuesta:* en la *simple* no se ramifican los pequeños ejes secundarios que llevan las flores; en la *compuesta* sí (trigo).

Fig. 9.—*Espiga compuesta con una de sus espiguillas separada*

Amento es la espiga simple, de flores unisexuales, que cae después de la floración.

Espádice es también espiga simple y de flores unisexuales, pero de eje carnoso y envuelta por una ó dos espatas.

Támara es una espiga compuesta, envuelta antes de su desarrollo por una espata (las de la palmera).

La *panoja* (fig. 10) consta de ejes secundarios ramificados; más largos los inferiores que los superiores, pero sin pasar de la longitud del principal (avena).

Tirso es la panoja cuyos ejes medios son más largos que los superiores é inferiores (lila).

El *corimbo* es la inflorescencia en que naciendo los pedúnculos á diversas alturas del eje, alcanzan sin embargo todas las flores el mismo nivel (peral). Es *sencillo* ó *compuesto*.

La *umbela* (fig. 11) es un manojo de pedúnculos divergentes como radios, que naciendo del mismo punto levantan todos la flor á la misma altura, en forma parecida á la de un quitasol.

Si cada pedúnculo lleva una *umbélula,* ó pequeña umbela secundaria, resulta el total una *umbela compuesta,*

Fig. 10.—*Panoja de Avena*

En la *cabezuela* están las numerosas flores sentadas en un receptáculo grande pareciendo una sola flor (fig. 12). El receptáculo puede ser ancho y plano formando disco, ó prominente formando bola, ó estar ahuecado.

Inflorescencias definidas son aquellas cuyos ejes terminan en flor. Se desarrollan primero las flores del eje primario, ó del centro, y sucesivamente los demás hacia fuera.

Las inflorescencias definidas se llaman también *cimas;* y una de ellas es la *cima dicótoma,* en que el eje primario termina en flor; de dos brácteas opuestas de este eje nacen dos secundarios, que rematan también en flor; éstos del mismo modo dan dos ejes terciarios opuestos terminados en flor; y así sucesivamente.—Puede ser *escorpióidea.*

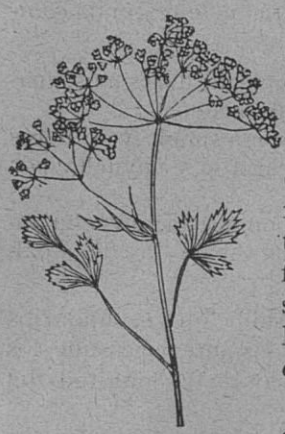


Fig. 11.—*Umbela compuesta del Anís*

Las *inflorescencias mixtas* son las que resultan de la combinación en una planta de las indefinidas con las definidas.

Fig. 12.—*Girasol con sus cabezuelas*

Cáliz

El *cáliz* es la envoltura externa, que rodea la base de la flor (fig. 13).

Conserva mucho el parecido y caracteres de las hojas. Tiene nerviación, y estructura foliácea, y se compone de hojitas sentadas que se llaman *sépalos.*

En el cáliz *polisépalo* están libres ó separados unos sépalos de otros; llamándose *disépalo* al que tiene dos, *trisépalo* al de tres, etc.

El *gamosépalo* es de una sola pieza, que parece formada por varios sépalos unidos entre sí; de modo que hace un *tubo* en la parte inferior, y termina en un *limbo* libre; *garganta* es la entrada del tubo.

Si este cáliz gamosépalo tiene divisiones profundas, hasta muy cerca de la base, será *partido;* no llegando abajo las divisiones, *hendido;* teniendo sólo puntitas agudas, *dentado;* y *entero,* si su

borde es liso, sin cortadura alguna; entonces es muy parecido á una copa ó vaso.

Cáliz *regular* es el que tiene los sépalos semejantes y dispuestos con simetría al rededor del eje; é *irregular*, el que no cumple con estas condiciones.

Cáliz *labiado* es el cáliz gamosépalo irregular que tiene dos divisiones en su borde formando dos lóbulos ó *labios* desiguales, con tres dientes el uno y dos el otro (sálvia).

Generalmente tiene el cáliz color verde y estomas; cuando es de otro color y estructura más delicada, se denomina *petalóideo*.

De las cubiertas florales el cáliz es la más *persistente*, formando muchas veces parte del fruto; alguno hay *caduco* (amapola), que cae muy pronto, cuando va á abrirse la flor; y otros *caedizos*, que caen un poco más allá, al desprenderse la corola (alelí).

Del borde de algunos cálices sobresale una corona de filamentos, como pelos, que se denomina *vilano*.

Corola

La *corola* es la segunda envoltura floral (fig. 13).

Las piezas de la corola, llamadas *pétalos*, difieren ya más de las verdaderas hojas que las que forman el cáliz. Conservan sí nerviación y estructura análogas á las de las hojas; pero son de tejido más delicado, y sus vivos colores con la asombrosa variedad de matices, dan á las flores aquel su vistoso esplendor.

El *pétalo* puede constar de *uña*, ó parte inferior estrecha; y *lámina*, que es la superior extendida. El pétalo con uña se llama *unguiculado*; y el que no la tiene, *sentado*.

Fig. 13.—*Órganos florales del Almendro* (1)

Hay corolas formadas por un solo *pétalo*, y son *monopétalas*; las hay de dos, *dipétalas*, etc.; y *polipétalas*, de varios que estén libres.

La corola *gamopétala* es de una pieza que forma envoltura completa. Como el cáliz gamosépalo, tiene *tubo*, *garganta* y *limbo*; y su borde es también *entero*, *dentado*, *hendido* ó *partido*.

La corola puede ser *regular* ó *irregular*, lo mismo que el cáliz.

---

(1) A, cáliz; *e*, ovario; *f*, estilo; *g*, estigma; B, corola; C, estambres; D, pistilo; E, estambre por separado: *b*, filamento; *c*, antera; *d*, polen.

Entre las regulares hay formas que han merecido nombres especiales.—*Cruciforme* es la corola de cuatro pétalos en cruz (rábano).—*Cariofílea ó aclavelada* la de cinco pétalos con largas uñas (clavel).—*Rosácea,* de cinco pétalos sentados ó casi sentados (rosa, fresa).

De las irregulares se ha de hacer mención de la *amariposada* (guisante), que consta de cinco pétalos, uno superior llamado *estandarte,* generalmente mayor que los otros, dos laterales ó *alas,* y dos inferiores, ordinariamente soldados, que forman la *quilla;* de la *labiada,* como el cáliz de este nombre (sálvia); y de la *ligulada,* con pequeño tubo, y cuyo limbo se extiende en forma de pequeña cinta (cerrajas).

La duración de la corola es efímera. Son las corolas órganos generalmente fugaces, que se desprenden al poco tiempo de abrirse las flores.

El cáliz y la corola son cubiertas protectoras de la flor, y órganos auxiliares de los centrales en sus importantísimas funciones.

Las flores que sólo tienen una cubierta floral, cáliz ó corola, se denominan *monoclamídeas;* las que carecen de corola, son *apétalas* (cáñamo); y *desnudas,* cuando no tienen cubierta alguna (fresno).

La envoltura floral de los monocotilédones se llama *periantio* ó *perigonio* (lirio), cuyas piezas, generalmente *petalóideas,* suelen ser en número de tres ó de seis. Si estas piezas están en dos verticilos, el primero representa el cáliz y el segundo la corola.

Androceo

Androceo es el tercer verticilo de la flor completa. Los órganos que lo forman, se llaman *estambres* (fig. 13, E).

Consta el estambre de *filamento* y *antera.*

Filamento es su piececillo, casi siempre delgado y largo. Cuando falta, queda *sentada* la antera.

La *antera* es una capacidad ó saquito, sostenido por el filamento.

La mayor parte de anteras son *biloculares,* esto es, que tienen dos cavidades ó *celdas,* separadas por un tabique que se llama *conectivo.* Este tiene entonces la dirección del filamento y colocadas simétricamente á sus lados las dos celdas de la antera. Alguna antera tiene una sola celda, ó es *unilocular;* otras tienen cuatro, *cuadriloculares;* y otras son *multiloculares.*

Aunque de forma tan distinta de las hojas el estambre, no se duda que es una transformación de ellas; y muchas flores, ej. las rosas, dejan ver el tránsito, presentando á veces pétalos medio convertidos en estambres.

Dentro de la antera se forma el *polen*.

El *polen*, parte la más esencial del estambre, consiste en un polvillo, generalmente amarillento, cuyos granos diminutos constan de una cubierta delgada y cerrada, compuesta de dos capas finísimas, que encierra la *fovila*, líquido en que nadan ténues partículas y gotitas de aceite.

Formado el polen, se abren las celdas de la antera para dejarlo salir. Este fenómeno se llama *dehiscencia* de la antera.

El número de estambres puede ser desde uno hasta cosa de ciento, según las flores; llamándose *monandras* las que tienen uno; *diandras*, las de dos; *triandras*, de tres; *tetrandras, pentandras, hexandras*, etc.

A poca diferencia son los estambres iguales en longitud; excepto los *didínamos* que, en número de cuatro, son iguales dos y más largos que los otros dos, también iguales (albahaca), y los *tetradínamos*, que siendo seis, hay cuatro iguales y más largos que los dos restantes, iguales entre sí (col).

Muchas veces se hallan libres los estambres; pero en un buen número de flores están más ó menos soldados unos con otros. Si lo están por sus filamentos, se llaman *monadelfos* los que forman un grupo (malvas); *diadelfos* los que forman dos (guisante de olor); *triadelfos*, tres (calabacera); y *poliadelfos*, varios (naranjo). Si lo están por sus anteras, se denominan *singenésios* ó *sinantéreos* (cardo).

Disco

Entre el androceo y el gineceo hay en muchas flores uno ó dos verticilos de órganos, que se han llamado *disco* ó *nectario*.

Son órganos auxiliares de algún acto de la flor.

Tienen fórmas y estructura variadas. A veces hacen un anillo al rededor del gineceo; otras veces constan de hojas *petalóideas;* y cuando se componen de glándulas, reunidas ó separadas, son entonces más propiamente *nectarios*.

Néctar es el líquido azucarado que contienen las glándulas *nectarias*, situadas en diferentes partes de la flor: en el cáliz, corola, estambres, nectarios ó gineceo.

Gineceo

El verticilo central de la flor es el *gineceo;* y *pistilo* cada una de sus piezas (fig. 13).

Los pistilos son los órganos que han de producir el fruto y la semilla, después de la acción especial que en ellos ejerza el polen del estambre. Estambres y pistilos son pues los órganos principales de la flor.

El pistilo consta de *una* ó *más hojas*, para su objeto modificadas, que se llaman *carpelos* ú *hojas carpelares*. De aquí que pueda ser el pistilo *simple* ó *compuesto* (fig. 14).

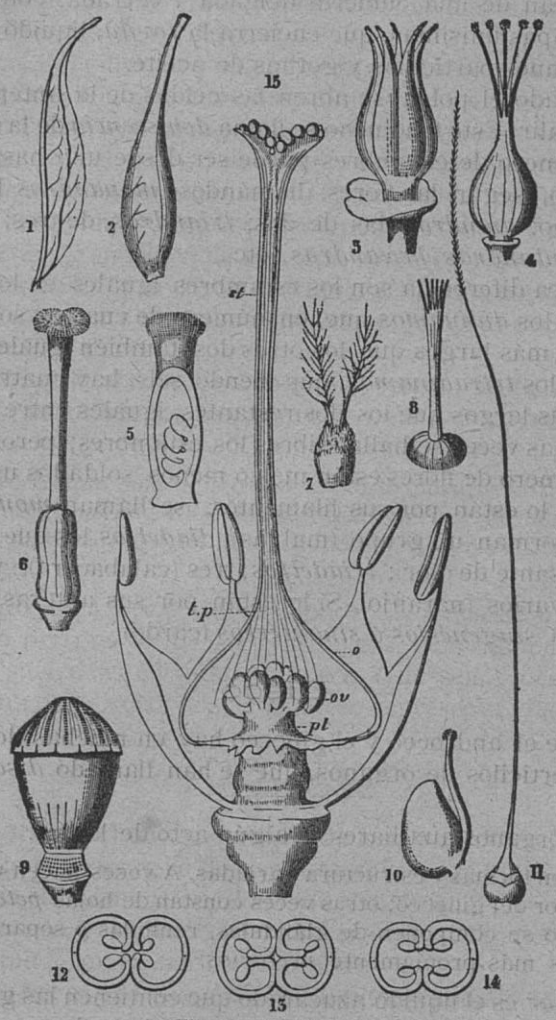


Fig. 14.—*Pistilos* (1)

Los carpelos conservan frecuentemente la estructura, color y algo de la nerviación de las hojas. Al secarse y desplegarse, se parecen algunos bastante á las hojas secas.

(1) 1, carpelo abierto del pistilo 2, para que se vea su gran parecido á una hoja.—3 y 4, pistilos compuestos.—5 y 7, ovarios sencillos.—6, 8 y 9, ovarios compuestos.—10, ovario con estilo lateral y basilar de la fresa.—11, ovario con estilo y estigma filiformes del maíz.—12, 13 y 14, sección transversal de ovarios bicarpelares: en el 12 los bordes carpelares se unen en el eje; en el 13, los bordes carpelares, después de doblarse hasta el eje, se reflejan hacia fuera formando falsos tabiques; en la 14 no llegan los bordes á unirse en el eje.—15, pistilo entero, abierto longitudinalmente para ver el interior del ovario.

Los pistilos tienen la parte inferior gruesa, de forma esferoidal ú oblonga, y se prolongan hacia arriba en eje delgado ó columnilla. Se distinguen en ellos pues tres regiones: *ovario, estilo* y *estigma.*

El *ovario* es la parte inferior gruesa.—Es *sencillo* ó *compuesto,* según conste de uno ó más carpelos.

El ovario simple está formado por una hoja carpelar doblada y soldada por sus bordes; queda en su interior una cavidad.que se llama también *celda.*

La línea que señala el nervio medio de la hoja carpelar, se llama *sutura dorsal;* y la que denota la unión de sus bordes, *sutura ventral. Dorso* y *vientre* son las regiones que corresponden respectivamente á cada sutura.

En el ovario compuesto están unidas las hojas carpelares de diferentes maneras. Si se sueldan por sus mismos bordes, resulta una pared interiormente lisa y que hace una sola celda. Si se doblan los bordes algo hacia dentro soldándose por la parte doblada, forman en el interior *tabiques incompletos,* que dividen la cavidad en celdas no completamente separadas, sino comunicantes entre sí. Y si las partes dobladas y soldadas de los bordes llegan hasta el eje uniéndose allí todas, forman tantos *tabiques completos* como hojas lo compongan, y queda dividida la cavidad interior en otras tantas celdas completamente separadas unas de otras. Los ovarios bicarpelares tienen un solo tabique que separa sus dos celdas.

El ovario compuesto puede ser por lo tanto *unilocular,* ó de una celda; *bilocular,* ó de dos; *trilocular,* etc.

Sutura parietal es la línea que en la superficie exterior del ovario compuesto marca la unión de los carpelos. La sutura ventral ó unión de los bordes carpelares, está dentro del ovario cuando se unen como en el segundo y tercer caso.

Tabiques son las láminas del interior del ovario, que dividen su cavidad en otras pequeñas cavidades ó celdas.

Son *completos* ó *incompletos,* según separan completa ó incompletamente unas celdas de otras.

Se dividen también en *verdaderos* y *falsos.* Son *verdaderos* los tabiques formados por los bordes entrantes de los carpelos. Son *falsos* los formados por un desarrollo del nervio medio de los carpelos; ó por su borde, cuando después de haber llegado hasta el eje, se doblan otra vez hacia fuera; ó por un tejido celular, etc. Los tabiques verdaderos son siempre *longitudinales,* esto es, están en la dirección del eje; los falsos pueden ser longitudinales ó *transversos.*—Todos los transversos son falsos.

El ovario compuesto es *regular,* si consta de partes iguales: porque están entonces colocadas simétricamente al rededor del eje de la flor; es *irregular* el que consta de partes desiguales.—El ovario simple es también irregular.

Puede ser además el ovario *libre* y *adherente*. *Libre* ó *súpero* es el que está colocado á la misma ó mayor altura de la en que nacen las envolturas florales y no tiene adherencia con ellas. *Adherente* ó *ínfero* el que está colocado debajo de donde parecen salir los demás órganos florales.

Contiene el ovario dentro de sus celdas unos interesantes cuerpecitos, los *óvulos*, destinados á llegar á ser semillas.

Los óvulos al principio, al nacer dentro del ovario, son puntitos que van creciendo y organizándose; y cuando están completamente desarrollados, constan: de una cubierta formada por dos capitas muy delgadas, *primina* la exterior y *secundina* la interior, que lo envuelven completamente dejando tan sólo una aberturita, llamada *micrópilo;* y de una pequeña masa celular, denominada *núcula*, dentro de la cubierta. Una de las celdas del interior de la núcula, que se ha agrandado mucho, forma una cavidad, ó *saco embrional*, en donde aparecerá después el embrión.

Placentas son los cordoncitos, mediante los cuales están los óvulos prendidos en el ovario.

Placentación es el modo de estar situadas las placentas. Si están en el centro de la base del ovario, es la placentación *central;* es *axil*, si están en el eje; y *parietal*, cuando en las paredes.

Por el número de óvulos que contiene, se llama el ovario *uniovular, biovular, multiovular*, etc.

Estilo es el eje ó columnilla, en que ordinariamente se prolonga el ovario.

Está compuesto de uno ó más haces fibro-vasculares, y tiene á lo largo, en su interior, un tejido celular fofo, ó *tejido conductor*.

El *estigma* es la región terminal, generalmente dilatada, del estilo. Su superficie celular, sin epidermis, se humedece oportunamente con un humor viscoso.

Su forma varía, siendo *globoso, lobulado, hemisférico, en estrella, plumoso-petalóideo*, etc.

Cuando alguna vez falta el estilo, el estigma está *sentado* en el ovario.

Según la presencia ó falta de órganos centrales, se denominan las flores *hermafroditas, unisexuales* ó *neútras*.

Flor *hermafrodita* es la que posee estambres y pistilos.

Flor *unisexual* es la que no tiene sinó

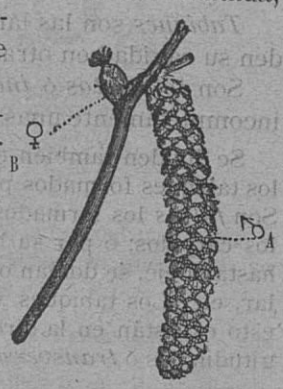


Fig. 15.—*Inflorescencia del Avellano* (1).

(1) A, flores masculinas en amento; B, flores femeninas solitarias.

estambres ó pistilos; llamándose *masculina* la de estambres, y *femenina* la de pistilos.

Flor *neutra* es la que carece de estambres y pistilos; ó si los tiene, no son fértiles.

Las plantas que tienen flores unisexuales, pueden ser *monoicas, dioicas* y *polígamas*.

Planta *monoica* es aquella que en un mismo pié ó individuo tiene flores masculinas y flores femeninas (fig. 15).

Planta *dioica* la que tiene las flores masculinas en un pié y las femeninas en otro (palmera).

Planta *polígama* la que tiene flores hermafroditas y unisexuales en uno solo ó en diferentes piés (fresno).

Simetría de la flor

Las piezas de la flor están colocadas con *simetría*. Consiste esta simetria en que las partes de cada verticilo *alternan* con las del verticilo anterior y posterior: es decir, que cada pieza ocupa el lugar que corresponde al intermedio de las dos que le preceden ó le siguen.

Alteran á menudo la simetría las *multiplicaciones, desdoblamientos, soldaduras* y *abortos*.

Multiplicación es la repetición de un verticilo entero (rosa). Frecuentemente se multiplican las corolas y los estambres; y á pesar de ello suelen guardar la regularidad en *alternancia* aquéllas, y guardarla en *alternancia* ó en *espiral* los estambres. Las *flores dobles*, tan abundantes en los jardines, son flores en que se ha multiplicado la corola, frecuentemente á expensas de algunos estambres. Cuando en este caso todos los estambres están convertidos en pétalos, resultan las *flores llenas*.

Hay *desdoblamiento* si aparecen dos ó más órganos en el lugar que debía ocupar uno solo.

La *soldadura* consiste en la unión de piezas de un mismo verticilo ó de verticilos diferentes, como por ej., los estambres *ginandros* ó que están soldados con los pistilos, los monadelfos, los ovarios adherentes, etc.

Se dice que hay *aborto* de un órgano, cuando falta ó no se ha desarrollado normalmente.

Fruto

El *fruto*, producto de la flor, resulta de un crecimiento y desarrollo especial que ha tomado después el ovario.

Se compone de *pericarpio* y *semilla*.

El *pericarpio* es la parte exterior del fruto, que proviene del desarrollo de las paredes del ovario.

Consta de tres capas: *epicarpio, mesocarpio* y *endocarpio*.

El *epicarpio,* ó piel del fruto, es su capa superficial. La epidermis que lo forma, se encuentra más ó menos modificada; endurecida á veces, otras muy cubierta de vello, y también impregnada de substancias cerosas, que le hacen rechazar el agua.

El *mesocarpio* es la capa media, de estructura y grosor variables; llamándose *sarcocarpio* cuando es carnoso.

El *endocarpio,* ó capa interna, forma la cavidad ó cavidades que contienen las semillas; y puede ser de estructura *membranosa, cartilaginosa, leñosa,* en cuyo caso se llama *hueso* ó *núcleo;* ó faltar, como en la uva.

Los frutos carnosos del melocotonero, cirolero, manzano, etcétera, presentan bien diferentes las tres capas.

La *semilla* (fig. 16), procede del óvulo. Destinada á la producción de una nueva planta, está guardada dentro del pericarpio, que la protege, á lo menos, hasta que haya alcanzado todo el desarrollo indispensable.

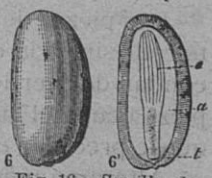


Fig. 16.—*Semilla de Pino piñonero* (1)

En ella se distinguen la *almendra* en el interior, y el *espispermo* afuera envolviéndola.

El *espispermo,* es la cubierta ó tegumento protector de la semilla.

Fórmanlo dos membranas, la *testa* al exterior y la *endopleura* al interior: la primina aquélla y ésta la secundina del óvulo, de tal manera modificadas que siendo dura y resistente la de encima para bien resguardar, ofrece la otra suavidad y blandura á su delicado contenido.


Fig. 17.—*Embrión de la Habichuela* (2)

Es éste el *embrión,* ó rudimento de un nuevo vegetal, que consta de un eje, ó *blastema,* cuya parte superior es el *tallecito* ó *plúmula* y la inferior la *radícula* ó *rejo,* de una *yemecilla* terminal que el tallecito sustenta, y muchas veces también de uno ó más apéndices, los *cotilédones,* análogos á las hojas é insertos también en el tallecito. Junto al embrión y acabando de llenar la semilla, hay en muchas un cuerpo celular, el *perispermo,* repleto de principios

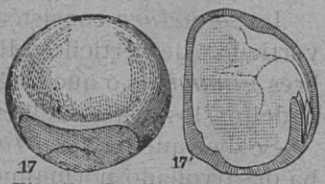


Fig. 18.—*Semilla del Castaño de Indias* (3)

(1) 6, la semilla entera; 6', cortada por en medio para ver el embrión.—*e,* cotilédones; á continuación hacia abajo sigue el tallecito, cuya punta inferior es la radícula.—*a,* perispermo; *t,* testa.

(2) Están abiertos sus dos grandes cotilédones carnosos, viéndose en su ángulo la yemecita en medio y la radícula abajo.

(3) 17, semilla entera.—17', id. partida por en medio para ver la masa carnosa interior que forman los cotilédones, y la radícula un poco encorvada.

nutritivos. Son los primeros alimentos que al desarrollarse tomará el embrión: alimentos que ha colocado allí su madre la planta para que con ellos se nutra cuando no podría tomarlos aún de fuera (trigo). Si falta el perispermo, son los cotilédones, entonces grandes y carnosos, los depositarios de estos principios nutritivos (figs. 17 y 18).

Por el número de semillas que contiene el fruto, es: *monospermo* ó de una; *dispermo,* de dos; ó *polispermo,* de muchas.

Dehiscencia del fruto es la apertura del pericarpio para dejar salir la semilla ya formada.

Los frutos *dehiscentes* se abren con regularidad de diferentes modos.—Los *indehiscentes* no se abren, quedando libre la semilla tan sólo después que se hayan podrido ó descompuesto los pericarpios.

Clasificación de los frutos

Pueden clasificarse los frutos en *simples, compuestos* y *agregados.*

Fruto *simple* ó *sencillo* es el que consta de un solo carpelo. Proviene de un pistilo simple.

El fruto *compuesto* consta de varios carpelos de una misma flor. Resulta de un pistilo compuesto.

Los *múltiplos* son varios frutos en una sola flor.

Los *agregados* son una reunión de frutos procedentes de distintas flores agrupadas.

Los frutos más notables de cada grupo son los del siguiente cuadro:

- **Simples**
  - INDEHISCENTES
    - *Drupa* (ciruela, nuez, almendra), fruto carnoso con endocarpio leñoso.
    - *Cariopsis* (trigo), seco, monospermo, pericarpio delgado pegado á la semilla.
    - *Aquenio* (girasol), monospermo, pericarpio distinto de la cubierta de la semilla.
    - *Sámara* (olmo, fresno), pericarpio extendido formando ala.
  - DEHISCENTES
    - *Legumbre* (habichuela), seco, pericarpio bivalvo, semillas insertas en la sutura ventral.
- **Compuestos**
  - INDEHISCENTES
    - *Melónida* ó *Pomo* (pera, níspero), cáliz carnoso adherente, endocarpio cartilaginoso ó leñoso.
    - *Pepónida* (melón), carnoso, unilocular, semillas en tres placentas parietales.
    - *Baya* (uvas), blando, sin endocarpio, semillas entre pulpa.
    - *Hesperidio* (naranja), suculento, pulpa dentro de las celdas del endocarpio, rodeado todo del mesocarpio y epicarpio.
    - *Bellota* (encina, castaña), pericarpio resistente soldado con el perigonio, con invólucro persistente.
  - DEHISCENTES
    - *Caja* (adormidera), seco, esferoidal ú oblongo, dehiscencia varia.
    - *Silícua* (berza), bivalvo, seco, bilocular, semillas en ambas suturas.
- **Múltiplos**
  - Varios frutos libres, de una sola flor (zarzamora, fresa).
- **Agregados**
  - *Cono* ó *piña* (pino), frutos sámaras, aquenios, etc., en axilas de brácteas leñosas.
  - *Sorosis* (moral), frutos soldados por las envolturas florales carnosas.
  - *Sicono* (higo), frutos dentro de un receptáculo carnoso, abierto ó cerrado.

Vida de las plantas

FISIOLOGÍA VEGETAL

La *Fisiología botánica* ó *vegetal* es el tratado de las funciones de los vegetales.

Las plantas ejercen sus funciones en virtud del *principio vital* de que están dotadas: principio inmaterial que las informa y del que procede su vida.

Las funciones del vegetal son las siguientes:

Absorción, circulación, respiración, exhalación, asimilación y *secreción:* ejercidas por su *facultad nutritiva.*

Crecimiento: por la *aumentativa.*

Florescencia, fecundación, maduración, diseminación y *germinación:* por la *reproductiva.*

FUNCIONES DE NUTRICIÓN

Absorción

Absorción es la función en virtud de la cual los vegetales hacen penetrar en su interior substancias fluidas que tengan en contacto.

Para que la superficie del vegetal sea absorbente, es necesario que sea *permeable,* es decir, que pueda ser penetrada por los fluidos.

Las superficies endurecidas, las que están impregnadas ó cubiertas de substancias cerosas ó resinosas, que las hacen impermeables, y las que tengan adherida una capita de aire que impida el inmediato contacto de los líquidos, no serán absorbentes.

Lo es en general todo órgano recubierto de una epidermis fina y tierna.

Las partes especialmente absorbentes, son: las hojas para el aire; las raíces para los jugos de la tierra.

No toda la raíz es absorbente. Los troncos y ramas radicales, cuya capa suberosa está á veces engruesada y su superficie endurecida, han perdido la facultad absorbente. La poseen, sí, en alto grado, los pelos radicales y las extremidades de las raicillas. Estas las tienen, no en su remate mismo, formado por aquel casquete duro (la pilorriza) que lo protege, sino por el rededor de la punta, en la pequeña región de su *zona vegetativa,* tejido celular en formación, muy tierno por lo tanto, y sin epidermis siquiera.

Pruébase esto experimentalmente con una caja dividida en dos compartimientos por medio de un tabique horizontal, colocado en su mitad. Se pone en ella un arbolito de modo que la parte superior de sus raíces esté en el compartimiento de arriba, y las extremidades en el de abajo. Si así dispuesto, se echa agua en el

superior, el árbol se mústia muy pronto; mas se mantiene fresco y lozano, si se echa el agua en el inferior.

El tronco y las ramas de la raíz sirven para sostener la planta, y para conducir los jugos.

Pueden ser absorbidos únicamente los fluidos, gases ó líquidos, que mojen las superficies, y los sólidos disueltos. Un sólido no disuelto, no es absorbido, por dividido ó pulverizado que esté.

El jugo de la tierra que absorben las raíces, es agua con aire, gases y sólidos disueltos.

La absorción se explica en parte por la *difusión*.

Llámase *difusión* á los movimientos de translación que se establecen entre dos fluidos diferentes, puestos en contacto; mediante los cuales van sus moléculas de unos puntos á otros en todos sentidos, hasta formar una mezcla homogénea.

Hay muchos casos de difusión, entre gases, ó entre líquidos, ó entre líquidos y sólidos solubles en ellos; por ejemplo:

Dos líquidos ó gases capaces de mezclarse, se mezclan si están en contacto; y se mezclan también aunque estén separados por una membrana ó cuerpo permeable, pasando á su través.

Un sólido soluble, que está en contacto con su disolvente ó sólo separado por un delgado cuerpo permeable y húmedo, se disuelve en él.

Dos disoluciones pueden mezclarse, ya estén en contacto, ya separadas por un cuerpo poroso.

La absorción es una especie de difusión, que se establece al través de la membrana permeable de las células, entre los fluidos que ellas contienen y los que empapan la tierra. El que, empero, estos fenómenos de difusión se alteran de pronto si muere el vegetal, prueba que en él la absorción es cosa diferente de la difusión física (1). La absorción es función que hace la planta en virtud de su principio vital; y la difusión física, una fuerza puesta á su servicio.

De un buen suelo, que se halle en estado conveniente, toma el vegetal agua, á medida que la apetece; y absorbe los diferentes cuerpos solubles, no por igual, sino de unos más que de otros, según el consumo que haga de cada uno de ellos.

La absorción es mucho mayor de día que de noche. La favorece también el calor.

Curso de la savia

Savia es el líquido contenido en el vegetal y que se mueve en su interior.

Consta de agua y una pequeña cantidad de substancias orgánicas y minerales disueltas.

(1) V. *Sachs* en esta y demás funciones de nutrición; especialmente en la circulación, respiración y asimilación.

Sube la savia, desde las raíces, en cuyas extremidades empieza el movimiento, á lo alto de los ejes, hasta su remate, y hasta las hojas todas, por las que se distribuye.

Para demostrar el ascenso de la savia, y la fuerza con que sube, se corta en primavera el tallo de una vid á poca distancia del suelo, ajustando á la superficie de sección un tubo de vidrio encorvado en forma de ∽, prolongada la rama izquierda, y con mercurio en la curvatura baja. Es tanta la cantidad de savia que fluye á él y tanta la presión que pronto ejerce sobre el mercurio, que lo hace elevar bastante en la rama libre.

Asciende en primavera con rapidez, y con una fuerza como de atmósfera y media; después disminuye el movimiento, para recrudecer algo á últimos de verano ó principios de otoño, siendo muy poco pronunciado durante todo el invierno.

El camino por donde asciende la savia son las capas leñosas; y en aquellos vegetales en que las interiores se han endurecido formando duramen, sube entonces tan sólo por la albura. Desde ella sigue por los haces fibro-vasculares que forman el pecíolo y nervios de las hojas, para esparcirse por todo su tejido.

En los monocotiledóneos sube por los elementos de sus haces fibro-vasculares que representan el leño.

La cantidad de savia es mucha en primavera, y entonces lo invade todo; disminuye después, y los vasos llegan á no contener más que aire.

Son causas del movimiento ascendente de la savia: la *absorción,* que hace penetrar los fluidos con cierta fuerza ó corriente hacia dentro; la *capilaridad* de las fibras y vasos, por la que es sostenida en las alturas á que ha llegado y levantada también algo; la *evaporación* en las superficies, especialmente en las hojas, que tendiendo á dejar vacíos, atrae hacia allí la savia; y sobre todo, la *acción vital.*

Respiración

La *respiración* consiste en la acción del oxígeno del aire sobre ciertas substancias orgánicas de la savia.

Se verifica dentro de las células. Los numerosísimos conductos formados por los meatos en el interior de los tejidos, están ordinariamente llenos de aire, cuyo oxígeno penetra en aquéllas atravesando sus paredes.

Como el aire contenido en el vegetal se altera contínuamente por la respiración y otras funciones, es menester que se renueve entrando y saliendo por los estomas.

Para esto ejecutan esas boquitas unos movimientos especiales, sumamente curiosos, abriéndose y cerrándose con orden y regularidad.

Promueven la ventilación del interior de la planta, los movi-

mientos que hace cuando la agita el viento, las variaciones de presión y de temperatura, y los cambios de volumen de las células.

Mecidos por el viento los ejes flexibles y las hojas, se encorvan alternativamente hacia uno y otro lado, expulsando el aire de la curvatura cóncava, cuyas partes se comprimen; y aspirándolo por la convexa, que se dilata.

Si el aire exterior á causa de la presion atmosférica tiene mayor tensión que el de dentro del vegetal, deberá penetrar en él; y saldrá, si al contrario, es mayor la tensión interior.

Cuando aumente la temperatura de alguna parte de la planta, se dilata el aire contenido, y se vierte fuera; y cuando disminuye aquélla, contrayéndose el aire, deja entrar más del exterior.

Las células vacías ó poco hinchadas por la savia, ceden al aire meatos más espaciosos; llenándose después, lo expulsan reduciendo los meatos.

En las superficies que no tienen estomas, el oxígeno penetra difundiéndose al través de la pared.

Los vegetales acuáticos, utilizan el oxígeno del aire disuelto en el agua.

Puesto el *oxígeno* en contacto con la savia, ejerce su acción en los principios elaborados, apoderándose de *carbono,* que separa de ellos para unirlo á sí y formar *ácido carbónico.* Toma también *hidrógeno* y forma *agua.*

El resultado de la respiración, además de la producción de ácido carbónico y agua, es un desarrollo de calor y acaso de electricidad, esto es, desenvolvimiento de fuerzas. La acción del oxígeno sobre el carbono y el hidrógeno de los compuestos que ataca, destruye también en ellos el equilibrio molecular y determina una serie de sucesivas transformaciones.

El ácido carbónico que se ha formado, queda en parte disuelto en la savia y será consumido; y sale lo restante de las células, esparciéndose por el aire.

Es débil en general la respiración de las plantas.—Respiran sin embargo con alguna energía, los órganos que tienen mucha actividad vegetativa: como las flores, las yemas que se hinchan para abrirse, las semillas que germinan.

Las raíces, que han de respirar también, necesitan que el aire pueda llegar hasta ellas por entre la tierra. Cuando les falta el aire, mueren: como sucede á las muy profundas, y á las que penetran en una región demasiado compacta.

Exhalación

Exhalación acuosa es un desprendimiento de vapor de agua del vegetal.

No es una simple evaporación física sino una verdadera función: pues la hay hasta en ambientes saturados, y el vapor que se desprende lleva algo de materia orgánica, y es mucha menor la evaporación en el vegetal vivo que en el muerto.

Se efectúa en el interior de los tejidos en la pequeña atmósfera que llena los meatos y lagunas; pero como el vapor formado sale con el aire por los estomas ó se acumula debajo del epidermis para salir á su través, en último resultado se desprenden los vapores por todas las superficies permeables.

Las hojas provistas de numerosos estomas, y cuyo epidermis es muy permeable, son los órganos en donde principalmente se manifiesta la exhalación.

Para demostrar la exhalación y medir al mismo tiempo la cantidad de agua evaporada por una planta, basta tenerla, como hizo Hales, en una maceta bien barnizada y cubierta con una plancha metálica con dos aberturas únicamente, una la precisa para dejar pasar el tallo y la otra para cuando haya de regarse, la que se tiene, fuera de esto, bien tapada. Pesando esta maceta mañana y tarde repetidas veces, y teniendo en cuenta el peso del agua cuando se ha regado, se verá lo que pierde por evaporación.—Se nota que es mucha mayor la exhalación diurna que la nocturna.

Activan la exhalación de las plantas: el *calor*, la *sequedad de la atmósfera*, la *agitación del aire* ó *vientos*, y, cosa notable, la *luz*.

La luz, que no influye en nada en una evaporación simplemente física, obra de tal modo en la exhalación de los vegetales, que les hace evaporar aún en una atmosfera completamente saturada de humedad. Lo ha probado Dehérain encerrando una de las hojas de un vegetal en buen estado en un tubo de vídrio, cuyo tapón tiene sólo la necesaria hendidura para dejarla pasar; y colocado á la luz, sigue la hoja exhalando, á pesar de hallarse en un ambiente tan limitado que pronto se satura; y exhala de tal modo, que aparece dentro de él en agua líquida el vapor producido que no quepa ya allí en estado de vapor. Aunque se rodee este tubo de otro más ancho lleno de agua fría, contínuamente renovada, ó de agua que tenga en disolución un cuerpo transparente y atérmano, que dejando pasar la luz detenga el calor, sigue sin embargo evaporando. Luego la luz influye en la exhalación.

La cantidad de vapor desprendido por una planta, es unas tres veces menor que la que produciría en igualdad de circunstancias una masa de agua de la misma superficie que ella.

Retienen y consumen los vegetales una parte del agua absorbida, cosa de un tercio, exhalando la restante.

El desprendimiento de vapor, función que está muy relacionada con otras, entraña grandes consecuencias. La exhalación, mientras que devuelve á la atmósfera agua de la tierra, obra como causa poderosa del ascenso de la savia, y por consiguiente de la absorción. Siendo pues activa la exhalación, es mayor la cantidad de substancias absorbidas y es más rápido el movimiento de la savia, que inunda así los ór-

ganos de abundancia de principios nutritivos: con lo cual se nutren mejor las plantas, se desarrollan con rapidez y están más vigorosas.

Asimilación

Asimilación es la función mediante la que el vegetal convierte en principios nutritivos las substancias que ha absorbido.

Una función notable de los vegetales es la descomposición del *ácido carbónico:* función de asimilación, con la que se procuran é incorporan el *carbono* que en tanta cantidad poseen, desprendiendo al mismo tiempo *oxígeno*.

Encerrando una rama con hojas dentro de un globo de vídrio, al cual se deje llegar el aire exterior por un tubo afilado, y se haga salir por un tubo opuesto mediante un aspirador, el análisis demostrará que el aire que ha pasado por esta rama cuando está á la luz, tiene menos ácido carbónico y más oxígeno que el ordinario de la atmósfera.

Pruébase también con estotro sencillo experimento: En una fuente ó lebrillo *aa* (fig. 19) pónense invertidos dos frascos de ancha boca, conteniendo el uno *c* ácido carbónico, y el otro *b* una menta acuática. Lleno está éste de agua destilada, y la hay también en el lebrillo; y para separarla del aire exterior, se le ha echado encima, en el lebrillo, una capa de aceite. Llevado al sol el aparato así dispuesto, veráse que un gas desprendido por la menta, se va acumulando en la parte superior de su frasco; mientras que sube el agua por el otro. Es que el ácido carbónico de éste, disuelto por el agua, va siendo absorbido y consumido por la planta, que suelta en cambio en su frasco un volumen igual de otro gas, que, examinado después, se ve que es el oxígeno.

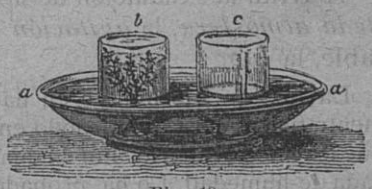


Fig. 19.

El ácido carbónico tan sólo es descompuesto en las partes de *color verde* y á la *luz*.

La *clorofila*, contenida en las células de estas partes, es el órgano que hace ese trabajo: fuerte trabajo de descomposición, que sólo puede llevar á cabo valiéndose de la poderosa energía de la luz. Necesita también cierto grado de calor.

El ácido carbónico consumido por los vegetales es el del aire, y del que han absorbido las raíces disuelto en el agua, y del mismo producido por su respiración.

Las plantas acuáticas aprovechan el ácido carbónico que tiene disuelto el agua en que viven.

El ácido carbónico descompuesto por los vegetales es mucho más que el que producen con su débil respiración.

Están ellos encargados de ir retirando de la atmósfera el ácido

carbónico que vierten continuamente en ella los animales con su respiración activa, y el que producen las combustiones y las putrefacciones: cosas éstas que se hacen á merced del oxígeno, el cual por lo tanto disminuiría rápidamente en el aire, si las plantas no se lo devolviesen, libre y puro, cada día.

Las plantas son, pues, grandes *salubrificadoras* de la atmósfera. Llegaría ésta á ser muy pronto fatalmente mortífera para los animales, maleada constantemente por la imprescindible respiración de ellos mismos; pero, cuán concertada y sencilla armonía!, lo que dañaría y mataría los animales (el gas carbónico acumulado en el aire), sirve de buen alimento á los vegetales, que lo aspiran contínuamente y consumen.

Además del *carbono,* que está en la notable cantidad de 45 por 100 del peso de los vegetales secos, el análisis descubre en ellos: el *oxígeno* en cantidad de 42 por 100; el *hidrógeno,* de 5 á 6 por 100; el *nitrógeno,* de 1 á 2 por 100 y algunos elementos *minerales.*

Ya se ha visto como adquieren el carbono.

El *oxígeno* les llega á las plantas formando parte de casi todos los cuerpos que absorben.

El agua y el amoníaco las surten de *hidrógeno.*

Y reciben el *nitrógeno* de las sales amoniacales y de los nitratos; y de los restos orgánicos, que por su descomposición suministran compuestos nitrogenados.

Los compuestos formados por el carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno son combustibles. Si se hace arder un vegetal, se descompondrán, produciendo por la combustión un conjunto de gases y vapores, ó sea el humo, que se esparce por el aire; y quedarán por último las cenizas, en donde están los elementos *minerales.*

Estos elementos *minerales* se hallan por término medio en cantidad de un 5 por 100 del peso de la planta seca; distribuídos en mayor proporción en los frutos, hojas y partes superficiales, y en más pequeña en las interiores y en el leño. Los ha tomado del suelo, ó del medio en que se fija; aparte de lo que llevaba en la semilla.

Lo que hay en las cenizas, es: *potasa, sosa, cal, magnesia* y *óxido de hierro,* formando sales con los ácidos *fosfórico, sulfúrico, carbónico, silícico* y el *cloro.*

Estas sales no estaban en la planta de la misma manera con que las encontramos en las cenizas. Acidos minerales, como el fosfórico, podían estar en ella unidos á compuestos orgánicos, que se destruyen por la combustión, quedando libre el ácido, que se une entonces á una base mineral que encuentre también libre. Bases minerales que estaban combinadas con ácidos orgánicos, como la potasa con el ácido oxálico, al encontrarse libres por la destrucción de su ácido orgánico, se combinan con algún ácido

mineral que quede también libre, ó con el carbónico que se produce durante la combustión.

Apesar de la pequeña cantidad en que están los elementos minerales, son tan indispensables, que la planta se resiente en seguida de su falta, no pudiendo vivir en buen estado en un terreno que carezca de alguno de ellos.

Los elementos constitutivos del organismo vegetal, que se encuentran en estado de combinación en todas las plantas, son en resumen: *carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno,* llamados elementos *orgánicos;* y el *fósforo, azufre, silicio, cloro, potasio, sodio, calcio, magnesio* y *hierro,* denominados elementos *minerales.*

Algunos otros, como el *yodo, bromo, aluminio, cobre,* etc., tan sólo se encuentran en determinados vegetales.

Alimentos de las plantas son todas las substancias que puedan suministrarles alguno de los elementos constitutivos de su organismo.

Son alimentos de las plantas: el *agua,* el *ácido carbónico,* el *amoníaco;* los *nitratos, fosfatos, sulfatos, silicatos* y *carbonatos* de *potasa, sosa, cal, magnesia, hierro* y *manganeso;* y algún *cloruro.*

Necesitan las plantas para su buena alimentación y vivir y desarrollarse bien, no uno solo, ó algunos cualesquiera de estos alimentos, sino que necesitan á un tiempo de todos los que sean precisos para proporcionarles *todos* los elementos constitutivos de su organismo.

Es menester que estas substancias sean solubles para que puedan servir de alimento; de nó, no podrían ser absorbidas. Algunas sin embargo que por de pronto no lo son, llegan á serlo, modificadas por diferentes reacciones en el terreno: así el fosfato tribásico de cal es despojado de parte de la cal por el ácido carbónico de las tierras hasta ser convertido en fosfato ácido, que siendo ya soluble, puede ser absorbido para proporcionar ácido fosfórico al vegetal. Las mismas raíces hacen á veces solubles cuerpos que no lo eran: una raicilla pegada á una piedra caliza va royéndola hasta labrar en ella un surco; es que absorbe el carbonato de cal de que está compuesta, habiéndolo transformado para absorberlo en bicarbonato soluble mediante el ácido carbónico que tiene en su savia ó que produce con su respiración.

Principios inmediatos.—Llámanse *principios inmediatos* á los compuestos orgánicos elaborados por las plantas.

El análisis químico descompone los principios inmediatos en carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno; pero son ellos una substancia muy distinta de estos cuerpos simples y de propiedades muy diferentes.

Los principios inmediatos de las plantas son numerosos, y se dividen en *ternarios* y *cuaternarios*.

Los *ternarios* constan de carbono, hidrógeno y oxígeno. Los principales son los siguientes:

La *fécula*, que se encuentra en granos diminutos dentro de muchas células, y en gran cantidad en la patata, semillas, etcétera. Es insoluble.

La elabora la clorofila, cuando descompone el ácido carbónico, con el carbono de éste y los elementos del agua.

Acaso al descomponer el ácido carbónico, descompone también el agua, y separando de ella y del ácido carbónico una parte de oxígeno que desprende, junta lo restante de aquellas dos substancias y fabrica fécula.

Esta es la primera materia de que principalmente forman luego los vegetales, transformándola, las paredes de sus células, fibras y vasos; y con ella llegan á formar también otros principios inmediatos.

La *inulina*, análoga y muy parecida á la fécula, se halla en los tubérculos de la pataca.

La *celulosa*, que también es insoluble, tiene la misma composición que la fécula, y parece ser de la misma materia pero en otro estado de agregación, y con distintas propiedades.

Los tejidos todos tienen sus paredes de celulosa, á la que se van agregando algunos minerales, y otro principio, el *leñoso*, más duro, que les da consistencia.

En el algodón y fibras del cáñamo y lino está la celulosa casi pura.

Los *azúcares* derivan también de la fécula. Son solubles y tienen su sabor dulce característico. El *azúcar de caña* abunda en la cañamiel y en la remolacha; el *de uva ó glucosa*, en las uvas y otros frutos.

En algún vegetal el azúcar no parece ser derivado, sino primitivo: pues en las hojas de la cebolla se encuentra ya glucosa que luego va á parar á sus bulbos.

La *dextrina*, derivada de la fécula, es algo parecida á una goma y soluble en el agua.

En el vegetal se forman también *ácidos orgánicos*, compuestos ternarios de propiedades ácidas, tales como: el *tártrico*, que, en estado de *tartrato de cal* y *bitartrato de potasa*, tienen las uvas; el *cítrico*, que se encuentra en las naranjas y limones; el *málico*, en las manzanas; el *oxálico*, en las acederas; etc.

Los principios inmediatos *cuaternarios* constan de carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno.

Son cuaternarios: el *gluten,* que está en los granos de los cereales, juntamente con su fécula, que se llama vulgarmente almidón; la *legúmina,* en la semilla de las legumbres, también con fécula; emtrambos insolubles en el agua; y la *albúmina,* en la savia y frutos.

Tienen todos una composición análoga, y se designan con los nombres generales de *principios plásticos, albuminóideos, protéicos* ó *nitrogenados.*

En este grupo de principios nitrogenados hay la sección de los llamados *alcaloides* por sus propiedades alcalinas, substancias muy venenosas en extracto. De ellos son la *quinina,* que se extrae de la corteza de quina; la *cafeina,* del café; la *teina,* del té; la *morfina,* del opio; la *nicotina,* del tabaco.

Es probable que los principios albuminóideos sean formados en cualquier tejido con principios ternarios, ya elaborados, y el nitrógeno que suministren los nitratos ó sales amoniacales absorbidas. Los ternarios son primitivamente formados sólo en las células de clorofila á expensas del ácido carbónico y del agua: los cuaternarios lo serían en cualquier órgano, inclusos los verdes. También se elabora en las células el protoplasma y otros principios de los que contienen.

Los componentes minerales se juntan á los principios inmediatos y con preferencia á unos más que á otros: el fósforo se une á los principios nitrogenados, y á algunos ternarios, siendo algo abundante en los granos de los cereales y en las semillas; el ácido silícico se deposita en la celulosa, habiendo bastante de él en el tallo de las gramíneas; la potasa acompaña á la fécula, al azúcar, etc.

El vegetal se nutre de principios inmediatos. Ni los alimentos absorbidos, ni la savia ascendente, sirven para su nutrición; todo ello ha de ser antes profundamente modificado y transformado por una elaboración especial: elaboración cuyo trabajo primordial está á cargo de los órganos verdes, y que dá por resultado los *principios nutritivos,* ó sean los principios inmediatos, únicas substancias de que se *nutre* la planta.

Así en las hojas y demás órganos verdes, con elementos absorbidos por las raíces que lleva allí la savia ascendente, y con elementos del aire que allí penetra, se elaboran ó preparan algunos principios nutritivos (fécula y otros ternarios), aptos ya para la nutrición ó para servir de base á la formación de otros, también nutritivos.

Los principios elaborados ó nutritivos se trasladan dentro del vegetal de unos puntos á otros, hacia arriba y hacia abajo, hacia un lado y hacia otro, en todas direcciones: se trasladan desde el punto en que han sido elaborados, al lugar en que han de ser consumidos ó depositados. La fécula, por ejem-

plo, producida en las hojas *va* á ser empleada en los órganos que crecen y en las yemas que se desarrollan, ó *va* á depositarse en los frutos y semillas, en los tubérculos y en las partes persistentes del vegetal.

Si los principios elaborados que se han de transladar, no son solubles, se convierte en otros que lo sean para poder transladarse disueltos en la savia. La fécula se convierte en azúcar ó dextrína para ir desde las hojas, en donde ha sido formada, hasta la semilla ó tubérculo en que se deposita, y allí se vuelve otra vez fécula para depositarse.

Durante el transporte están disueltos en la savia los principios nutritivos, y siguen su camino á pesar de la corriente ascendente de aquélla; y suben, bajan, ó van de un lado á otro, según el punto á que se dirijan.

En este transporte podrán intervenir las fuerzas de la *difusión*, pero sólo á la acción vital pueden atribuirse cumplidamente las complicadas é incomprensibles funciones de asimilación y nutrición.

Los principios inmediatos que elaboran las plantas, son substancias orgánicas formadas de los alimentos que ellas toman, que son alimentos minerales: luego las plantas *organizan* la materia inorgánica, es decir, la transforman y disponen para que les pueda servir para su propia nutrición y la de los animales.

Otra grande y admirable armonía vése aquí entre el reino animal y el vegetal, y es: que sin éste no puede alimentarse aquél. Y poco antes vimos que no podría tampoco respirar. Combinadas están las cosas, por lo tanto, de tal modo, que son necesarios los vegetales para los animales.

Los principios inmediatos primordiales *tan sólo pueden ser producidos por los vegetales*. Si artificialmente puede obtenerse algún producto análogo ó muy parecido á aquéllos, es de los derivados, y aún para ello es preciso tomar como materia productiva uno de los elaborados por la planta: que no de otro modo ni de otra cosa puede ser obtenido; no puede hacerse más que transformar ó modificar el producido por la planta. Así la *glucosa* que fabrica la industria, ha sido obtenida de la *fécula* ó de la *celulosa*. Ni jamás se ha visto que la materia bruta se organice por sí misma.

Si sólo los vegetales pueden originar los principios inmediatos; si el mismo embrión de la semilla de que proceden las plantas, ha tenido que ser organizado por la planta madre, elaborándole ella la celulosa de que se compone su tierno tejido y las substancias de que se ha de nutrir durante su primer desarrollo, no puede ningún vegetal dejar de proceder de otro: es preciso que cada planta provenga de otra de su misma especie: no puede haber *generación espontánea*. Cosa que demostramos ya en Zoología, y que podemos reforzar con éste y otros argumentos.

Secreción

Secreción es la elaboración de substancias, distintas de las de la nutrición general, que sirven á la planta ó que han de ser expelidas.

Las glándulas son órganos secretores, pero muchas secreciones no son hechas al parecer por órganos especiales.

Variadas son las secreciones. Las hay *volátiles,* que se desprenden en estado de gas ó de vapor, de agradable perfume algunas veces, y de hedor fétido ó repugnante otras. En la corteza de los limones y naranjas se ven glándulas llenas de un aceite esencial, que se volatiliza con grato olor al través de la membrana. Muchas plantas exhalan emanaciones vivificadoras y saludables, pero alguna las desprende perjudiciales y hasta venenosas.

Hay secreciones *cerosas,* de una materia parecida á la cera, que recubre la epidermis de ciertos frutos y hojas para librarlos de los perjuicios de la humedad é intemperie. La tienen también muchas yemas.

Las hay *viscosas,* como la que exuda el estigma.

Azucaradas, la del néctar de las flores.

Cáusticas, como la que vierten los pelos glandulosos de las ortigas.

Excepto el caso en que un pelo implantado en una glándula pueda servirle de canal excretor, no hay conductos especiales por donde desagüen los productos segregados. Quedan en las cavidades en que han sido elaborados, ó exudan al través de las paredes, ó se rompen éstas para dejarlos salir.

Por la *excreción* el vegetal echa fuera substancias inútiles ó perjudiciales.

Las substancias excretadas aparecen por alguna grieta ó rotura de la corteza. Son muy comunes las *resinas* en los pinos y las *gomas* en los frutales.

FUNCIONES DE AUMENTACION

Crecimiento

Crecimiento es la función en cuya virtud las plantas se desarrollan y adquieren mayor tamaño.

Los órganos para crecer, *se nutren,* esto es, se incorporan substancia de su misma naturaleza.

Crece el vegetal desarrollando sus órganos, y produciendo otros nuevos, que nacen y se desarrollan también hasta alcanzar su correspondiente magnitud.

Siendo los órganos un compuesto de elementos anatómi-

cos, su nacimiento y desarrollo dependen del de las células, fibras y vasos que los constituyen.

Multiplícanse las células: por estrangulación de una que se alarga primero y se estrecha después circularmente por enmedio hasta quedar dividida en dos; y por formación, dentro de una célula, de pequeñas celulillas que quedan luego libres por destrucción de la célula madre.

Una vez nacidas las celulillas, crecen hasta adquirir su tamaño; convirtiéndose durante su crecimiento en fibras y vasos las de los lugares en que los ha de haber.

El crecimiento en longitud de los tallos y ramas resulta del desarrollo de la yema terminal. Durante la primavera produce esta yema un vástago que se alarga todo él, mientras se está desarrollando. Al terminar su desarrollo, se endurece y ya no se alarga más, como tampoco la parte de tallo anteriormente formada. Para prolongarse de nuevo ha de esperar el desarrollo de la nueva yema que ha dejado en su remate. Perdida la yema terminal, no puede prolongarse ya más un eje.

El crecimiento en grosor de los tallos de los dicotiledóneos se efectúa produciéndose cada año una capa de albura encima de las anteriores y una delgada hoja de líber que se aplica debajo de las ya formadas, á la par que puede adquirir desarrollo el tejido celular de la corteza.

En la época de actividad vegetativa afluyen abundantemente á la zona generatríz del tallo, principios elaborados (el *cambium),* y se organizan rápidamente los haces fibrovasculares leñosos y las fibras corticales, que, dispuestos en capa circular, se extienden seguidos y sin interrupción desde las hojas que se están desplegando hasta el extremo de las raíces.

En los tallos de los monocotiledóneos se forman también anualmente nuevos haces fibro-vasculares, pero aislados unos de otros y no dispuestos en zona circular. Desde las hojas que se están desarrollando se dirigen primero hacia el eje del tallo y se desvían luego hacia la periferia poniéndose delante de los ya formados y extendiéndose también hasta las raíces. Cada año van siendo más numerosos los haces, y más apretados cerca de la superficie, con lo que es más dura ésta que la parte interior.

En los acotiledóneos no se aumenta el reducido número de los haces fibro-vasculares que pronto tienen los que los han de tener; y crecen sus tallos en grueso tan sólo mientras se desarrollan estos pocos haces y el tejido celular.

Tanto los acotiledóneos como los monocotiledóneos dejan pues pronto de crecer en grosor.

El crecimiento en diámetro de las raíces es análogo al de sus tallos correspondientes; y en longitud se verifica alargándose sucesivamente su extremo.

En las raíces no crece tampoco nada en longitud la parte ya formada; crecen sólo por su punta. Aquella *zona ó punto vegetativo* de su remate, tiene el encargo de prolongar estos ejes descendentes, como las yemas terminales prolongan por arriba los tallos. Destruída en ellas esta zona vegetativa de su punta, dejan también de crecer en longitud.

Las yemas despliegan en su desarrollo una gran actividad. Cuando viene la primavera á despertar la vegetación, empiezan ellas á hincharse, como sacudiendo su largo sueño de invierno, y se despojan de las cubiertas que las habían abrigado; alargan con rapidez su eje con las hojas, produciendo un brote que crece en todo su conjunto, hasta que terminado su actual desarrollo, se consolida.

Para su primera nutrición durante el crecimiento necesitan las yemas principios elaborados de antemano, hasta que desplegadas sus hojas, puedan producirlos. Los tenía el vegetal, sobre todo si es de los que en invierno quedan despojados de hoja, en reserva en los órganos persistentes, tallos, raíces, etc., sobrante de los que elaboraron en la anterior vegetación las hojas antes de caer, y los manda ahora para su consumo á los órganos que se están desarrollando.

Las hojas, que tienen á su cargo operaciones tan complejas é importantes, son órganos utilísimos y necesarios á las plantas. Son ellas los talleres, en que establecidos los órganos verdes, elaboran principios nutritivos. Son ellas las que principalmente dan entrada al aire por sus estomas, y salida al vapor de la exhalación. Ellas resguardan de los ardores del sol flores y frutos, dejando sólo penetrar suaves é interrumpidos rayos. Ellas abrigan de la intemperie la parte central, permitiendo sin embargo que el aire la ventile. El copioso follaje hace más agradable el aspecto de los árboles; y es armonioso su susurro si el viento lo fustiga. Y cuando llueve, paran el agua cual tejado, preservando las partes interiores, y desviándola á la circunferencia, para que caiga á distancia del tallo, en la región en que se extienden las raicillas que han de beberla.

FUNCIONES DE REPRODUCCION

Fecundación

Floración ó *florescencia* es la apertura de los capullos.

Despliega entonces la flor sus hermosas galas y embalsama muchas veces el ambiente con perfume suave.

No florecen las plantas sino después que han alcanzado un cierto desarrollo; y en la última época de su vida las que han de florecer una sola vez.

Primavera es la estación que abre mayor número de flores; muchas menos abre el verano; algunas el otoño; y pocas el invierno

Durante la floración ó poco después se verifica en la flor la obra inexplicable de la fecundación.

Fecundación es la acción del polen sobre el pistilo de la flor.

El polen, bien formado, va á salir de las anteras, que se abren, y el estigma se halla humedecido con su humor viscoso. Sólo se necesita que los granitos de aquél vengan á depositarse sobre éste, y para conseguirlo, hay mil admirables disposiciones y suceden fenómenos sorprendentes. Si los estambres son más largos que los pistilos, está la flor en posición natural; pero está invertida hacia abajo, cuando son más cortos, para que al caer el polen, encuentre el estigma. Unas veces se desdoblan con violencia los estambres, arrojando el polen; otras veces se aproximan al estigma con movimiento alternativo, hasta tocarlo con las anteras. Los insectos lo transportan también al recorrer las piezas de la flor; los vientos lo transladan á distancia. Para que el agua no impida un acto tan importante, algunas acuáticas alargan sus ejes hasta sacar fuera la flor; otras no abren las envolturas florales hasta después de la fecundación. La *Wallisneria espiral,* dioica, acuática, alarga las flores femeninas hasta hacerlas llegar á la superficie, en donde flotan las masculinas, desprendidas de sus cortos pedúnculos; y verificada la fecundación, las retrae, enroscando el pedúnculo en hélice, para madurar los frutos en el seno del agua, su elemento.

Colocado el polen sobre el estigma, queda retenido en sus asperezas ó adherido á su viscosidad. Se hincha entonces cada grano, y se alarga por la parte del estigma su membranita interior, sacando por entre la exterior una prolongación, el *tubo polínico,* que se introduce por el tejido conductor del estilo, nutriéndose con los jugos que á su paso encuentra. Crece el tubo polínico, hasta llegar al ovario y encontrar un óvulo; por cuyo micrópilo penetra hasta ponerse en contacto con el saco embrionario (1). Entonces la fovila, salvando la membranita del tubo polínico y la del saco embrionario, se incorpora á la celulilla embrionaria y se funde en su contenido; y

(1) Véase la fig. 14: en cuyo pistilo central, están representados por lineas *t. p.* los tubos polínicos, que saliendo de los granitos de polen depositados en el estigma, se prolongan por el estilo hasta llegar á los óvulos.

sobreviene con esto el maravilloso acto de la fecundación. ¿En qué consiste? ¿Qué pasa? Es un arcano. Tan sólo se puede decir que por medio de este acto recibe la celulilla embrionaria principio vital, con lo que tendrá vida propia, y será un nuevo individuo vegetal.

La celulilla embrionaria está ya convertida en germen; crece y se multiplica, y llega pronto á formar el embrión.

Después de la fecundación se mustian y caen la corola y los estambres, y el estilo y estigma, quedando sólo el ovario, y el cáliz algunas veces.

Maduración

Verificada la fecundación, entran el óvulo y el ovario en un periodo de grande actividad, y son asiento de variados y numerosos fenómenos, á cuyo conjunto se llama *maduración*.

Durante ella es muy abundante la afluencia al ovario de jugos nutritivos de las otras partes de la planta. La mayor parte de principios elaborados de antemano, y excedentes de la nutrición general, van á parar al fruto que se está formando, y con ellos van también principios minerales. Un vegetal que ha madurado sus últimos frutos, no tiene ya reservado en sus tejidos casi nada de principios inmediatos ni sales minerales. Se han ido todos á depositar allí. Toda la planta ha trabajado en favor de ellos.

La maduración se divide en dos periodos: el de *crecimiento*, ó desarrollo del ovario y óvulo; y el de verdadera maduración, en que se *sazona* el fruto. El segundo puede á veces seguir su curso regular, aunque se haya la planta arrancado de la tierra; y algunos frutos carnosos pueden alcanzar su término hasta separados de la planta.

Los fenómenos de maduración son distintos en los pericarpios foliáceos y en los carnosos.

Los foliáceos tienen desarrollo y funciones análogos á los de las hojas; con su clorofila asimilan carbono, hasta que, madurado el fruto, pierden el color verde, y se secan.

Los carnosos, que al principio tienen también color verde, funcionan entonces como los órganos verdes; mas luego que pierden este color, y toman otro, varían también los fenómenos. Respiran entonces con actividad, produciendo bastante ácido carbónico; se descomponen los ácidos que tenía el fruto verde, se transforman los principios que le daban sabor áspero, aumenta el agua, se depositan principios inmediatos, frecuentemente azúcar, sales, etc.; y cuando tienen sabor agradable ó completo desarrollo, están *maduros*.—Después empiezan á descomponerse, y entran en fermentación ó putrefacción, desprendiendo más carbónico y otros gases.

En los ovarios ínferos, el cáliz confundido con ellos, forma parte del fruto.

Diseminación

La *diseminación* es la dispersión natural de las semillas.

En este acto se observan curiosidades admirables. Algunos pericarpios se abren con fuerza arrojando las semillas. Muchas de éstas tienen apéndices diversos con los que pueden sostenerse en el aire, mientras las lleva el viento; siendo notables en este caso las que provistas de largos vilanos filamentosos, van en ellos como dentro de un ligero globo. El hombre, las aguas y los animales transportan muchas.

Hay semillas que conservan por largo tiempo la facultad de germinar; otras la pierden muy pronto.

Germinación

Germinación es el conjunto de fenómenos que se verifican en la semilla desde que el embrión empieza á desarrollarse hasta que la nueva plantita pueda tomar sus alimentos de fuera.

Una semilla para poder germinar bien, ha de estar íntegra é intacta, tener el embrión en buen estado, y haber adquirido por una completa maduración las substancias nutritivas que necesita aquél para su primer desarrollo.

Para germinar las semillas requieren *calor, humedad* y *aire*.

El *calor* excita y promueve la actividad de la semilla, sacudiendo al embrión de su letargo para que crezca y se desarrolle.

No cualquier temperatura es buena para la germinación. Cada semilla exige para bien desplegar su actividad germinativa un determinado grado de calor; siendo el mejor para la mayor parte el comprendido entre 10 y 20 grados. Con un calor que, en exceso ó en defecto, pase un poco de estos límites, germinan más lentamente y mal; y pasando mucho de ellos, no pueden germinar. Así al rededor de cero ó de 40 grados están paralizadas. Temperaturas extremas, muy altas ó muy frías, destruyen ó matan la semilla.

La germinación, mientras dura, debe estar sostenida por aquel su grado conveniente de calor.

Del *agua* necesita el embrión, como toda planta, para vegetar. Ella le acarrea los alimentos que han de nutrirlo, desde el perispermo ó los cotilédones en que están depositados; y le reblandece además los tegumentos.

Sobra de humedad podría hacerla pudrir, y la privaría acaso del acceso del aire.

El *aire* es indispensable por su oxígeno, que necesita el embrión para respirar.

El oxígeno ha de tomar parte en las reacciones que convierten en *solubles* los principios nutritivos *insolubles* de la semilla, para que puedan trasladarse disueltos en el agua que la impregna.

Resultado de las acciones del oxígeno es el ácido carbónico que desprenden las semillas que germinan.

Estas son las tres condiciones, un *calor conveniente, aire* y *humedad,* cuyo concurso simultáneo y no interrumpido es indispensable para la germinación. Son también las suficientes; y por su sola influencia germinan las semillas donde quiera que se encuentren.

Hay circunstancias que no siendo necesarias, favorecen sin embargo esta función: tales la *oscuridad,* y el estar la simiente debidamente *sembrada,* ó enterrada en un buen suelo. La tierra entonces la abriga preservándola de las variaciones de temperatura, que podrían alterar ó suspender sus funciones; con su húmedo contacto le va suministrando el agua necesaria; y esponjada como está, no impide que hasta ella pueda llegar el aire.

Sometida una semilla á las influencias antedichas, aviva y entra en acción. Se hincha y agranda su almendra por causa del agua absorbida y del incipiente desarrollo del embrión, que se va nutriendo con los alimentos que tiene el perispermo ó cotilédones; se extienden los tegumentos si estaban arrugados, se dilatan también algo, no mucho; y no pudiendo ya aprisionar su contenido, cada vez mayor, ceden á su esfuerzo y se rasgan, y dejan salir la raicilla del embrión, que es lo primero que se alarga, dirigiéndose hacia abajo; se prolonga también y asoma luego la plúmula, que toma la dirección de la superficie, para sacar á la luz su yemita terminal y desplegar al aire las primeras hojas. Ha nacido ya la nueva planta (fig. 20).

Extendida la raicilla por el suelo y disfrutando las hojitas del aire y de la luz, puede el reciente vegetal alimentarse por sí mismo desde ahora.

Los *bulbos* y *tubérculos* reproducen la planta que los ha criado.

Son yemas, dotadas de la aptitud de desarrollarse, y que tienen á su disposición, en el tejido carnoso que las acompaña, principios nutritivos, debidamente preparados, para su primera alimentación. No aguardan más que el concurso de las circunstancias que determinan su desarrollo; y éstas son las mismas que las que hacen germinar las semillas.

Colocados, pues, á la influencia de un *conveniente calor,*

del *aire* y de la *humedad*, brotarán y sacarán raíces, y quedarán constituídos en verdadera planta.

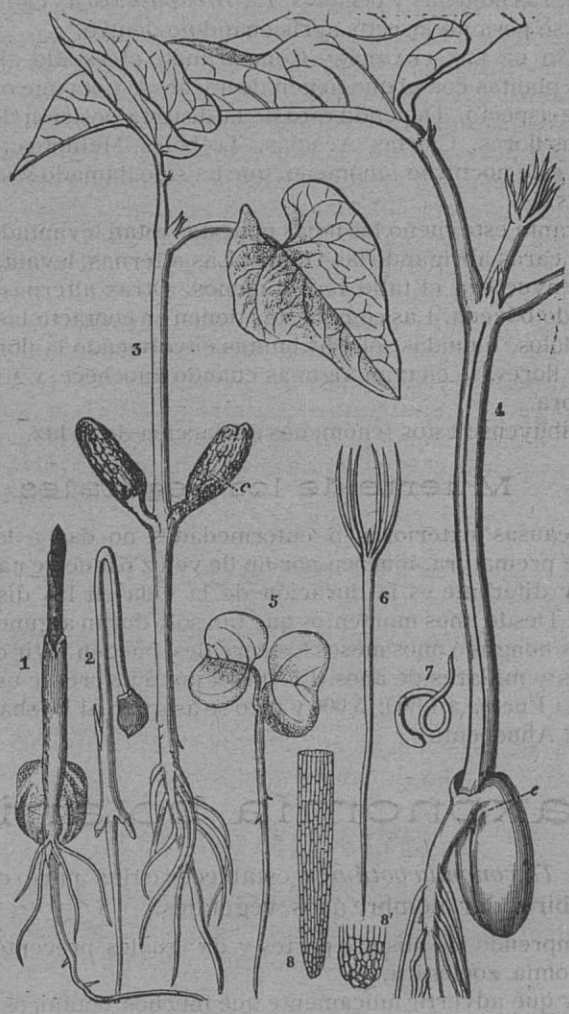


Fig. 20.—*Germinación* (1)

Movimientos de las plantas

Ejecutan algunas plantas ciertos movimientos parciales, provocados por la acción de la luz, del calor, humedad ó electricidad,

(1) De los dicotiledóneos: 3, germinación de una habichuela de cotilédones (c) *epígeos;* 4, id. de otra habichuela, cuyos cotilédones (e) son *hipógeos;* 5, id. de la colza, de cotilédones *foliáceos;* 6, del pino piñonero, de cotilédones *digitados;* 7, de la cúscuta, de embrión vermiforme, sin apéndices foliáceos, que tampoco tiene la planta; y 8 y 8', extremidades de raicilla.

De los monocotiledóneos: 1, germinación del maíz; 2, id. de la cebolla (el extremo del cotilédon lleva los despojos de la semilla, y la yemita aparece por una hendidura á mano izquierda).

ó también por el contacto de cuerpos exteriores. Así las hay que vuelven hacia el sol sus hojas ó sus flores. La *Sensitiva* inclina al tocarla, sus hojuelas y pecíolos. La *Atrapa-moscas* cierra la hoja en que se posa un insecto, aprisionándolo dentro.

Sueño de las plantas.—Comparando el estado diurno de ciertas plantas con el que tienen de noche, se nota que ofrecen diferente aspecto. Depende esto de la distinta posición de sus hojas ó sus flores. Ciertas Acacias, Tréboles, Melilotos, etc., presentan este nocturno fenómeno, que ha sido llamado *sueño de las plantas* (1).

Durante este sueño las hojas opuestas están levantadas, y juntas sus caras abrigando las yemas. Las alternas, levantadas también, envuelven el tallo más ó menos. Otras alternas declinan haciendo bóveda. Las compuestas tienen en contacto las caras de sus folíolos, ó unidas sólo las puntas envolviendo la flor, etc.

Las flores, se cierran algunas cuando anochece, y se abren á la aurora.

Atribúyense estos fenómenos á la acción de la luz.

Muerte de los vegetales

Si causas exteriores ó enfermedades no dan á las plantas muerte prematura, mueren por fin de vejez ó muerte natural.

Muy diferente es la duración de la vida en las distintas especies. Desde unos momentos que tan sólo duran algunos microscópicos hongos ó unos meses los cereales, pueden vivir otras centenares y millares de años. El Olivo, por ej., créese que llega á 700; y la Encina á 1.500; 5.000 y pico se asignan al Baobab; y hasta 6.000 al Ahueheute.

Taxonomía botánica

La *Taxonomía botánica* establece reglas para clasificar, describir y dar nombre á los vegetales.

Comprende las mismas partes y da iguales preceptos que la Taxonomía zoológica.

Hay que advertir únicamente que muchos botánicos hacen á las familias de grado superior al de los órdenes: de modo que dividen las clases en familias, éstas en órdenes ó tribus, y pasan después á los géneros y especies.—Y que suelen por regla general terminar en *áceas* el nombre de las familias, y en *éas* el de las tribus, verbigracia *Ranunculáceas* y *Ranunculéas*.

Como ejemplo de sistemas reseñaremos el de Linneo: de grande importancia en la historia de la ciencia, y seguido en notables obras descriptivas.

Aquel eminentísimo botánico, atendiendo á los órganos centrales de la flor, dividió los vegetales en veinte y cuatro clases.—

(1) No es por de contado éste un sueño como el de los animales. Con tal palabra ha querido significarse aquí el especial fenómeno de que se trata.

En las quince primeras son las flores hermafroditas y están libres los estambres. La clase primera ó *monandria* tiene un solo estambre en cada flor; la segunda ó *diandria,* dos; la *triandria,* tres; la *tetrandria,* cuatro; la *pentandria,* cinco; la *hexandria,* seis; la *heptandria,* siete; la *octandria,* ocho; la *enneandria,* nueve; la *decandria,* diez; la *dodecandria,* de once á diez y nueve; la *icosandria,* veinte ó más insertos en el cáliz; la *poliandria,* veinte ó más insertos en el receptáculo; la *didinamia,* tiene cuatro didínamos; y la *tetradinamia*, seis tetradínamos.—Las cinco siguientes clases tienen las flores también hermafroditas, pero los órganos sexuales adherentes. Si son monadelfos los estambres, es la clase 16.ª ó *monadelfia;* si diadelfos, la 17.ª ó *diadelfia;* si poliadelfos, la 18.ª ó *poliadelfia;* si singenesios, la 19.ª ó *singenesia;* y si ginandros, la 20.ª ó *ginandria.*—La 21.ª clase tiene las plantas monoicas y se llama *monoécia;* la 22.ª dioicas, y es la *dioécia;* y la 23.ª polígamas, denominándose *poligamia.*—En la 24.ª clase, por último, llamada *criptogamia,* los órganos sexuales son confusos ó imperceptibles á la simple vista.

Los órdenes en que dividió estas clases y las sucesivas divisiones no mencionaremos aquí.

Fitografía

En la Fitografía (1) descríbense las *plantas.*

Describiremos según el método de De Candolle las más notables familias.

Ha hecho este célebre botánico la división de las plantas en *Fanerógamas* ó *Vasculares;* y *Criptógamas* ó *Celulares.*

PLANTAS FANERÓGAMAS

Estas plantas, llamadas también *Vasculares* porque entran los vasos en sus tejidos, tienen estambres y pistilos, y embrión con uno ó más cotilédones.

Divídense en dos clases:

1.ª Dicotiledóneas.—Dos cotilédones opuestos, ó muchos verticilados. Tallo de capas concéntricas, con los dos sistemas cortical y leñoso. Hojas con los nervios muy ramosos. Las piezas de cada verticilo floral en número de cinco generalmente.

2.ª Monocotiledóneas.—Un cotiledon ó varios alternos. Los haces fibro-vasculares del tallo no forman capas concéntricas. Hojas rectinervias, sencillas y nunca opuestas. Piezas de los verticilos florales en número de tres ó de sus múltiplos.

(1) De *fiton,* planta, y *grafein,* describir.

CLASE I.—DICOTILEDÓNEAS

Las *Dicotiledóneas* se dividen en las cuatro siguientes subclases:

1.ª TALAMIFLORAS.—Pétalos y estambres libres é insertos en el receptáculo.
2.ª CALICIFLORAS.—Pétalos y estambres insertos aparentemente sobre el cáliz.
3.ª COROLIFLORAS.—Corola generalmente gamopétala, inserta en el receptáculo.
4.ª MONOCLAMÍDEAS.—Una sola envoltura floral ordinariamente.

Sub-clase 1.ª—TALAMIFLORAS

Las familias más importantes, que describiremos, son las *Papaveráceas, Cruciferas, Cariofileas, Malváceas, Auranciáceas,* y *Ampelídeas.*

PAPAVERÁCEAS

TIPO DE ESTA FAMILIA: LA AMAPOLA

CARACTERES.—Plantas herbáceas ó matas con látex acre y amargo ó cáustico; y hojas alternas.—Flores regulares y hermafroditas, que llevan dos sépalos caducos, cuatro pétalos, estambres libres indefinidos, y un ovario de estigmas radiados sobre el estilo aplanado en disco. Fruto capsular.

ESPECIES.—La *Amapola*, *Papaver rheas* L., aparece espontánea en los sembrados; y en los jardines se cultivan sus variedades dobles. —La *Adormidera* (fig. 21), *Papaver somniferum* L., fluye el ópio en los climas cálidos, por las incisiones que se le practican en los frutos verdes.

Fig. 21.—*Adormidera*

CRUCÍFERAS

TIPO: EL ALELÍ

CARACTERES.—Plantas herbáceas de hojas alternas. —Flores hermafroditas con cuatro sépalos, corola cruciforme, estambres tetradínamos y ovario bilocular. El fruto es silícua ó silícula.

Especies.—Los *Alelíes*, por ejemplo el *amarillo, Cheirantus Cheiri* L., que se ponen en los jardines.—La *Col* (fig. 22), *Brassica oleracea* L.; el *Nabo, Brassica napus* L.; y el *Rábano, Raphanus sativus* L., cultivados en las huertas.—La *Yerba pastel, Isatis tinctoria* L., que se emplea para teñir de color azul; y muchas otras.

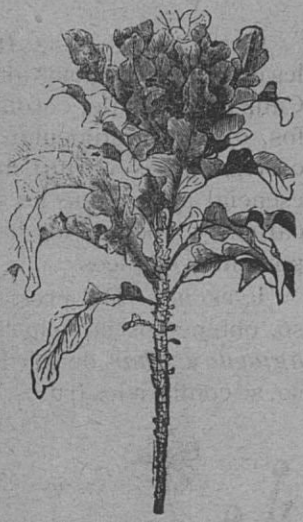


Fig. 22.—*Col caballar*

CARIOFILEAS

TIPO: EL CLAVEL

Caracteres.—Yerbas ó matas de tallo nudoso y hojas opuestas.—Flores regulares, que tienen el cáliz gamosépalo de cinco dientes, corola aclavelada, estambres en número igual ó doble de los pétalos, ovario estipitado y de dos á cinco estilos.—Fruto en caja.

Especies.—Entre las de adorno el *Clavel* ó *Clavellina, Dianthus cariophillus* L.—Y entre las de aplicación la *Yerba jabonera, Saponaria officinalis* L., usada en vez de jabón para lavar la ropa.

Fig. 23.—*Algodonero*

MALVÁCEAS

TIPO: LA MALVA

Caracteres.—Son yerbas, arbustos ó árboles de hojas sencillas, alternas, con estípulas.—Flores regulares de cáliz pentasépalo y calicillo, cinco pétalos, estambres monadelfos, ovario multicarpelar. Fruto en caja.

Especies.—Empléanse en medicina la *Malva, Malva sylvestris* L.; y el *Malvavisco, Althaea officinalis* L.—La *Malva real, Althaea rosea*, se tiene en los jardines.—Y el *Algodonero* (fig. 23), *Gossypium herbaceum* L., nos ofrece dentro de sus frutos aquellos filamentos de que se hacen el hilo y ropas de algodón.

AURANCIÁCEAS

TIPO: EL NARANJO

CARACTERES.—Las *Auranciáceas* ó *Hesperídeas* son árboles ó arbustos de hojas alternas, y compuestas unifolioladas.—Cáliz gamosépalo, corola tri-pentapétala, estambres poliadelfos, ovario multilocular. El fruto es un hesperidio.—En la corteza, flores y fruto, numerosas glandulitas elaboran aquel esencial aceite, que les da tan grato aroma. La pulpa azucarada y ácida de los frutos es delicioso manjar ó tiene importantes empleos.

ESPECIES.—Del precioso *Naranjo, Citrus aurantium* Risso, obtenemos no sólo la apetecida fruta, sino que también *agua de azahar*, de sus flores.—Del *Cidro, Citrus médica* Risso, se confitan los frutos.—Del *Limón, Citrus limonum* Risso, son conocidos los usos.—Hay además la *Lima* ó *Limón dulce, Citrus limetta* Risso, y otros.

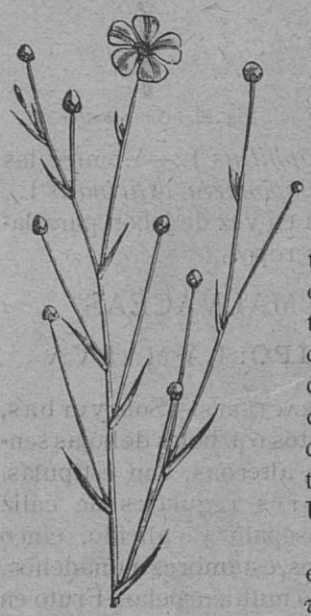


Fig. 24.—*Lino*

AMPELÍDEAS

TIPO: LA VID

CARACTERES.—Arbustos sarmentosos y trepadores con zarcillos; opuestas las hojas inferiores y alternas las superiores.—Flores de color verde, regulares y hermafroditas; cáliz gamosépalo; corola de cuatro ó cinco piezas libres ó unidas en el ápice; cuatro ó cinco estambres hipoginos; ovario ovoideo. Una baya es el fruto.

ESPECIE.—Es de suma importancia en España el cultivo de la *Vid, Vitis vinifera* L., con sus numerosísimas variedades.

De otras familias de las Talamifloras son importantes estas especies: el *Lino* (fig. 24), *Linum usitatissimum* L., que nos suministra fibra textil; el medicinal *Tilo, Tilia plathyphylla* Scop.; la *Camelia, Camelia japonica* L., árbol de adorno en los jardines y paseos; el *Té, Thea chinensis,* de cuyas hojas la infusión tanto se usa; el *Cacao, Theobroma cacao* L., de cuyas semillas se hace el chocolate; el *Baobab* (fig. 25), *Adansonia digitata* L., árbol famoso por su grosor y longevidad; la *Swietenia mahagoni,* que da la excelente caoba, etc.

Sub-clase 2.ª—CALICIFLORAS

Son notables en esta sub-clase las familias de las *Legumino-*

Fig. 25.—*Baobab*

sas, Rosáceas, Amigdaláceas, Pomáceas, Cucurbitáceas, Umbelíferas y *Compuestas.*

LEGUMINOSAS

TIPO: EL GUISANTE

Caracteres.—Yerbas, arbustos ó árboles, de hojas alternas, ordinariamente compuestas y con estípulas.—Flores hermafroditas, de corola amariposada, estambres libres ó monadelfos ó diadelfos; ovario monocarpelar. Una legumbre por fruto.

Especies.—Cultívanse por sus granos alimenticios el *Haba* (fig. 26), *Faba vulgaris;* el *Garbanzo, Cicer arietinum* L.; la *Habichuela* (fig. 27), *Phaseolus vulgaris* L.; los *Guisan-*

tes (fig. 28), *Pisum sativum* L.; y la *Lenteja* (fig. 29), *Ervum lens* L.—Se dan al ganado los frutos del *Algarrobo, Ceratonia siliqua* L.—Y de forraje la *Alfalfa* (fig. 30), *Medicago*

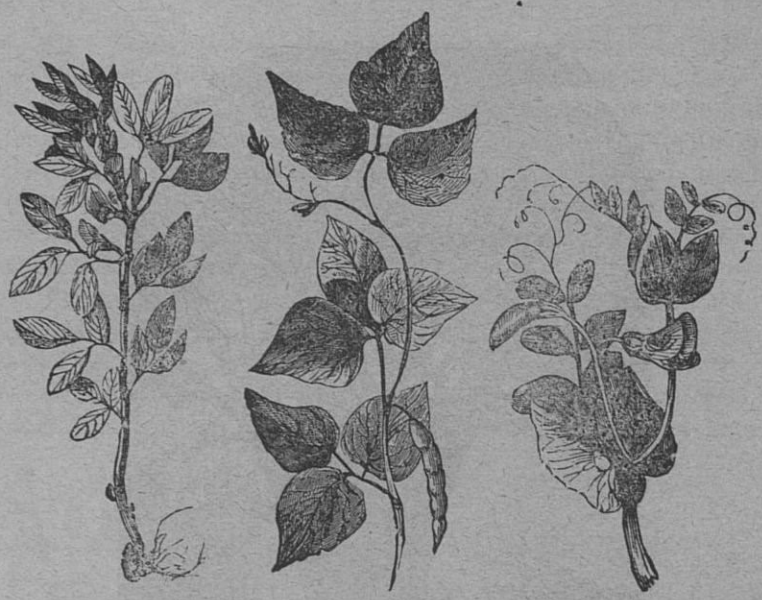


Fig. 26.—*Haba* Fig. 27.—*Habichuela* Fig. 28.—*Guisante*

sativa; la *Esparceta* (fig. 31), *Onobrychis sativa;* y los *Tréboles* (fig. 32), gén. *Trifolium,* etc.—Tiene las semillas oleaginosas el *Cacahuete* (fig. 33), *Arachis hipogea* L.—Son me-

Fig. 29.—*Lenteja* Fig. 30.—*Alfalfa*

dicinales el *Regaliz, Glycyrrhiza glabra* L., de dulces raíces; y el *Tamarindo, Tamarindus indica* L.—Tintoreas el *Añil, Indigofera añil* L.; y el *Campeche, Hoematoxylon*

campecchianum L.—Dan la *goma arábiga* la *Acacia vera* y otras.—Son de adorno el *Aromo, Acacia farnesiana W.;*

Fig. 31.—*Esparceta*

Fig. 32.—*Trebol*

el *Caracolillo, Phaseolus caracalla* L., etc.—Y, por último, la curiosísima *Sensitiva, Mimosa pudica* L., aquella cuyas hojas se mueven inclinándose al tocarlas.

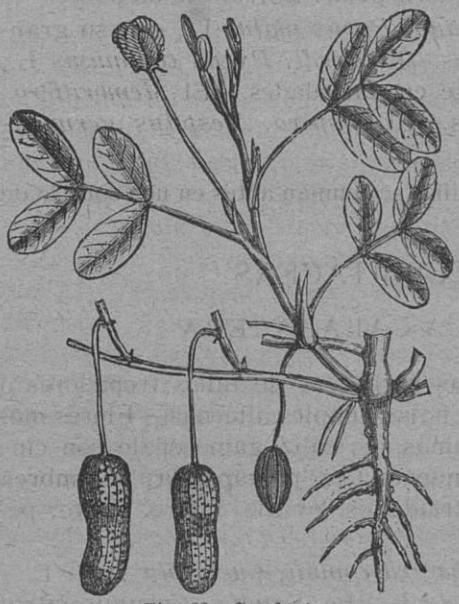


Fig. 33.—*Cacahuete*

ROSÁCEAS

TIPO: EL ROSAL

CARACTERES.—Yerbas ó arbolillos de hojas ordinariamente compuestas y con estípulas adherentes.—Flores hermafroditas, de cáliz persistente; corola rosácea; ovario multicarpelar.

ESPECIES.—Los bellísimos *Rosales (Rosa alba, damascena, indica, multiflora,* etc)., con sus infinitas variedades.—Y el *Fresal, Fragaria vesca* L., de tan deliciosa fruta,

AMIGDALÁCEAS

TIPO: EL ALMENDRO

CARACTERES.—Arboles ó arbustos de hojas simples, con estípulas libres y caducas.—Flores regulares, hermafroditas (fig. 13), de cáliz con cinco divisiones; corola pentapétala; estambres indefinidos; ovario monocarpelar. El fruto es una drupa.

ESPECIES.—El *Almendro, Amygdalus communis* L., tiene numerosas variedades: de semilla comestible las *dulces;* tan sólo medicinal las *amargas*. De éstas, —bueno es tenerlo en cuenta,— sale *ácido cianhídrico*, que es muy terrible veneno: y lo mismo también de casi todas las amargas semillas de los frutos de hueso.—El *Melocotonero, Persica vulgaris.*—El *Ciruelo, Prunus domestica.*—El *Albaricoquero, Armeniaca vulgaris.*—El *Cerezo* y *Guindo* del gén. *Cerasus,* etc.

POMÁCEAS

TIPO: EL MANZANO

CARACTERES.—Arboles ó arbustos de hojas simples, con estípulas comunmente.—Flores regulares, hermafroditas; cáliz carnoso persistente; corola pentapétala; indefinidos estambres; y ovario quinqüecarpelar. El fruto es un pomo.

ESPECIES.—El *Manzano, Pyrus malus* L., con su grandísima riqueza de castas.—El *Peral, Pyrus communis* L., también muy abundante en variedades.—El *Membrillero*, *Cydonia vulgaris* Pers.—El *Níspero, Mespilus germanica* L., etc.

Estas tres últimas familias se reunían antes en una sola, la de las *Rosáceas.*

CUCURBITÁCEAS

TIPO: LA CALABACERA

CARACTERES.—Plantas herbáceas de tallos trepadores ó rastreros, con zarcillos; hojas simples alternas.—Flores monoicas, dioicas ó polígamas, de cáliz gamosépalo con cinco dientes, corola gamopétala ó pentapétala; estambres libres, ó monadelfos ó triadelfos; ovario ínfero. Fruto, pepónida.

ESPECIES.—La *Calabacera común, Cucurbita pepo* L.—El *Melón, Cucumis melo* L.—La *Sandía, Cucumis citrullus,* etc.

UMBELÍFERAS

TIPO: EL HINOJO

CARACTERES.—Plantas herbáceas de hojas alternas, sencillas y abrazadoras.—Flores en umbela; cáliz gamosépalo de cinco dientes; cinco pétalos caducos; cinco estambres; ovario ínfero, bilocular.—Por fruto dos aquenios pendientes del extremo de una prolongación filiforme del eje.

Fig. 34.—*Zanahoria*

ESPECIES.—Las hay comestibles, como el *Apio, Apium graveolens* L.; y la *Zanahoria* (fig. 34), *Daucus carota* L.—Condimenticias: el *Perejil, Petroselinum sativum* Hoffm.; el *Anís* (fig. 11), *Pimpinella anisum* L.; y el *Hinojo, Foeniculum officinale.*—Y venenosas otras, como la *Cicuta, Cicuta virosa* L.—Es preciso tener cuidado para no confundir alguna de estas últimas con el Perejil á que se parecen mucho cuando jóvenes.

COMPUESTAS

TIPO: EL CARDO

CARACTERES.—Yerbas ó arbustos de hojas simples y generalmente alternas.—Flores reunidas en cabezuela; cáliz gamosépalo, á menudo con vilano; corola tubulosa ó labiada ó ligulada; cinco estambres singenesios; ovario ínfero. Aquenios por fruto.

Es esta familia la más numerosa de todas las plantas vasculares.

ESPECIES.—Son medicinales: la *Manzanilla, Anthemis nobilis* L.; y el *Arnica, Arnica montana* L.—Alimenticias: la *Alcachofa, Cynara scolimus* L.; la *Escarola, Cichorium endivia;* y las *Lechugas,* gén. *Lactuca.*—De adorno: la *Dalia, Dahlia variabilis;* y el *Girasol* (figura 12), *Helianthus annuus* L., cuyo disco floral mira de cara al sol.

De otras familias de esta sub-clase citaremos: el *Café, Coffea arabica* L.; el *Granado, Punica granatum* L.; el *Eucalipto, Eucalyptus globulus* Labill.; la *Pasionaria* de los jardines, *Passiflora cerulea* L.; y la *Chumbera, Opuntia vulgaris* Mill.

Sub-clase 3.ª—COROLIFLORAS

De las familias de esta sub-clase describiremos las *Oleáceas, Convolvuláceas, Solanáceas* y *Labiadas.*

OLEÁCEAS

TIPO: EL OLIVO

CARACTERES.—Arboles ó arbustos de hojas opuestas.—Flores de cáliz gamosépalo cuadripartido; corola igualmente cuadripartida, y á veces nula; dos estambres; ovario bilocular. Fruto en drupa, baya ó caja.

ESPECIES.—El apreciabilísimo *Olivo* (fig. 35), *Olea europaea* L., que silvestre se llama *Acebuche*.—Los *Fresnos*, *Fraxinus excelsior* L., *F. ornus* L., etc.: alguna de cuyas especies da por incisión el purgante *maná*.—Y las *Lilas* de jardín, que son del gén. *Syringa*.

Fig. 35.—*Olivo*

CONVOLVULÁCEAS

TIPO: LAS ENREDADERAS

CARACTERES.—Plantas herbáceas de flores regulares; cáliz pentasépalo; corola gamopétala entera ó quinqüelobada; cinco estambres y ovario bi-cuadrilocular, muchas veces con un disco carnoso en su base.

ESPECIES.—Las *Enredaderas*, *Ipomaea purpurea* L., llamadas en los jardines *campanillas* por la figura de sus pintadas corolas.—La *Batata* (fig. 36), *Convolvulus batatas* L., de ricas tuberosidades dulces: que ha dado la variedad *Moniato*, cuyas tuberosidades son muy voluminosas, pero no tan dulces ni tan finas.—Y las parásitas *Cúscutas* ó *Cabellos*, gén. *Cuscuta*, que envuelven y agobian las otras plantas con sus enmarañadas ramas filiformes.

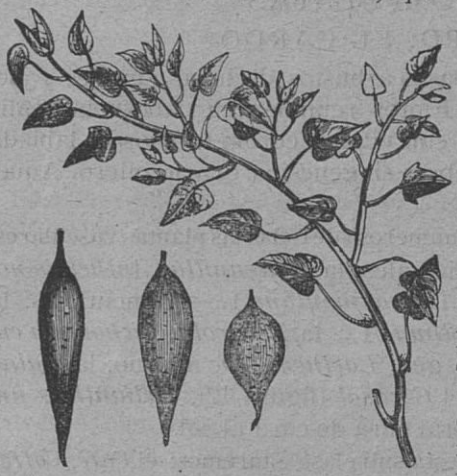


Fig. 36.—*Batata*

SOLANÁCEAS

TIPO: LA PATATA

CARACTERES.—Yerbas, matas ó arbolillos de hojas sencillas y alternas; las superiores están á veces *geminadas*, es

decir, dos en una misma altura sin ser opuestas.—Flores hermafroditas regulares de cáliz gamosépalo y corola gamopétala; cinco estambres; ovario bi-multilocular y un estilo. Baya, drupa ó caja por fruto.

Especies.—Son utilísimas por sus productos comestibles la *Patata* (fig. 37), *Solanum tuberosum* L.; la *Tomatera, Ly-*

Fig. 37.—*Patata*

Fig. 38.—*Tabaco*

copersicum esculentum Mill; el *Pimiento, Capsicum annuum* L.—Medicinales algunas, verbigracia, la *Belladona, Atropa belladona* L., que es también venenosa, como muchas otras de la familía. Entre las cuales, por más que sea tan generalmente usado para fumar, hay que considerar incluído el *Tabaco* (fig. 38), *Nicotiana tabaccum* L.

LABIADAS

TIPO: LA YERBA-BUENA

Caracteres.—Yerbas, matitas ó arbustos de hojas opuestas ó verticiladas.—Flores hermafroditas, de cáliz y corola labiados casi siempre; estambres didínamos ó solamente dos; ovario libre. Por fruto cuatro aquenios.

Especies.—Agradables por sus olores, son apreciadas muchísimas como remedios caseros.—Entre las más comunes, las *Albahacas*, gén. *Ocymum;* el *Espliego, Lavandula vera* D. C.; la *Yerba-buena, Menta viridis* L.; el *Orégano, Origanum vulgare* L.; el *Almoraduj* ó *Mejorana, Origanum majorana* L.; el *Tomillo, Thymus vulgaris* L.; la *Salvia, Salvia officinalis* L.; el *Romero, Rosmarinus officinalis* L.; la *Melisa, Melissa officinalis* L., etc., etc.

Otras especies notables de diferentes familias de Corolifloras,

son el *Jazmin Real* de los jardines, *Jasminum grandiflorum* L., y otros jazmines;—el *Arbol de la seda, Gomphocarpus fruticosus;*—el *Strychnos toxifera,* del que extraen los indios el veneno *curare* para sus flechas;—el *Ébano, Diospyros ebenum* Retz.

Sub-clase 4.ª—MONOCLAMÍDEAS

Describiremos de sus familias las *Moréas, Cupulíferas, Abietíneas* y *Cupresíneas.*

MORÉAS

TIPO: EL MORAL

CARACTERES.—Arboles ó arbustos de hojas alternas con estípulas.—Flores unisexuales. Por frutos aquenios, sorosis ó siconos.

ESPECIES.—El *Moral, Morus nigra* L., de frutos comestibles.—La *Morera* (fig. 39), *Morus alba* L., con cuyas hojas se alimenta el Gusano de seda. —La *Higuera común, Ficus carica* L., y varias otras.

Fig. 39.—*Morera blanca*

CUPULÍFERAS

TIPO: LA ENCINA

CARACTERES.—Arboles ó arbustos de hojas alternas, sencillas y estipuladas.—Flores unisexuales: las masculinas en amento; solitarias ó agrupadas las femeninas. Fruto en bellota.

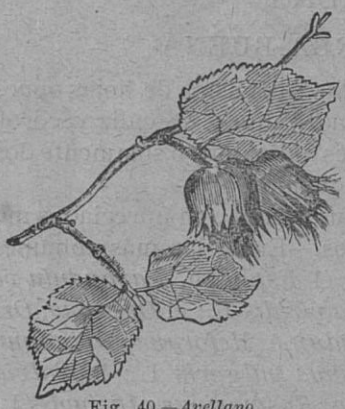


Fig. 40.—*Avellano*

Fig. 41.—*Alcornoque*

ESPECIES.—El *Castaño, Castanea vesca* Gártn.; el *Avellano* (fig. 40), *Coryllus avellana* L.; la *Encina, Quercus bellota;*

el *Roble, Quercus robur;* el *Alcornoque* (fig. 41), *Quercus suber;* el *Haya, Fagus sylvatica* L., etc.

ABIETÍNEAS

TIPO: EL PINO

CARACTERES.—Arboles ó arbustos de hojas lineales y rígidas.—Flores unisexuales; en amento tanto las masculinas como las femeninas.—Frutos en piña.

ESPECIES.—El elevado *Cedro, Pinus cedrus* L.; los comunes *Pinos, Pinus sylvestris* L.; el *Pino piñonero, Pinus pinea* L.; el *Abeto, P. picea* L. y otras.

CUPRESÍNEAS

TIPO: EL CIPRÉS

CARACTERES.—Los frutos de esta familia están en piñas casi esféricas, carnoso-coriáceas y formadas por pocas escamas.

ESPECIES.—El *Ciprés común, Cupressus fastigiata* D. C.; la *Tuya, Thuja orientalis* L.; el *Enebro, Juniperus communis* L.; y la colosal *Welingtonia gigantea* Lindl., que alcanza hasta 100 metros de altura y 10 ó 12 de circunferencia.

Estas dos últimas familias y otras dos, llamadas *Taxíneas* y *Gneteas,* se reunían antes en una sola, las *Coníferas.*

De otras familias citaremos las interesantes especies siguientes: la *Higuera infernal, Ricinus communis* L., de cuyas semillas se extrae el purgante *aceite de ricino;*—la *Siphonia elastica* Pers., que da la *goma elástica* ó *cautchuc* por las incisiones que se le hacen en el tallo;—el célebre *Mancenillo* de las Antillas, *Hippomane mancenilla* L., tan sumamente venenoso, que el ambiente de su alrededor envena;—el *Manihot utilissima* Pohl., de que se obtiene la fécula llamada *tapioca;*—el *Laurel, Laurus nobilis* L., cuyas hojas se emplean para condimento;—el *Laurus cinnamomum* L., que tributa de su corteza la *canela;*—el *L. camphora* L., que nos da el *alcanfor;*—los *Nogales, Juglans regia* L.;—el *Cáñamo* (fig. 42), *Cannabis sativa,* de textiles fibras;—los *Sauces,* gén. *Salix;* los *Alamos, Populus;* el *Plátano, Platanus;* el *Olmo, Ulmus:* que dan sombra en los paseos.

Fig. 42.—*Cáñamo*

CLASE II.—MONOCOTILEDÓNEAS

Describiremos las familias *Irídeas, Liliáceas, Palmas* y *Gramíneas.*

IRÍDEAS

TIPO: EL LIRIO

CARACTERES.—Yerbas con bulbo ó rizoma, y hojas abrazadoras.—Flores con perigonio petalóideo de seis piezas; tres estambres; ovario ínfero, trilocular, polispermo; tres estigmas, á veces petalóideos.

ESPECIES.—El *Azafrán* (fig. 8), *Crocus sativus* All., de estigmas usados como condimento.—Y los *Lirios, Iris germanica, I. florentina* L., etc., que embellecen los jardines.

LILIÁCEAS

TIPO: LA AZUCENA

CARACTERES.—Plantas bulbosas ó tuberosas, de hojas envainadoras ó abrazadoras.—Flores con perigonio de seis piezas petalóideas, colocadas en dos series; seis estambres; ovario súpero, trilocular, polispermo; tres estigmas.

ESPECIES.—Las comestibles ó condimentosas *Cebolla, Allium cepa* L.; *Ajo, A. sativum* L.; *Puerro, A porrum* L.; y turiones de la *Esparraguera, Asparagus officinalis* L.—Y las que adornan jardines: *Tulipán, Tulipa gesneriana* L.; y hermosas *Azucenas, Lilium candidum* L., *L. bulbiferum* L., y otras; y *Jacintos, Hyacinthus orientalis* L.

PALMAS

TIPO: LA PALMERA

CARACTERES.—Vegetales de largo astil, que ostentan elegante penacho de hojas penni ó palmilasciniadas.—Flores unisexuales, colocadas en espádice; periantio de seis divisiones biseriadas; seis estambres; ovario tricarpelar.—Fruto en drupa ó baya.

Fig. 43.—*Palmera*

Especies.—La *Palmera* (fig. 43) de *dátiles* comestibles, *Poenix dactylifera* L.—El *Palmito, Chamaerops humilis* L., con cuyas hojas se hacen esteras y escobas.—El *Cocotero* (figura 44), *Cocos nucifera* L., que de tanta utilidad es en los intertropicales países: pues se obtiene de él madera; y fibras, líquido potable y alimento en los frutos; y se hacen diversos productos (vino, vinagre y aceite) y objetos de uso.—El *Arbol de la cera, Iriartea andicola* Spreng., que exuda cera vegetal, á propósito para bujías.

Fig. 44.—*Cocotero.*

GRAMÍNEAS

TIPO: LA GRAMA

Caracteres.—Plantas de tallo en forma de caña; y hojas de pecíolo envainador y una *lígula* ó lengüeta entre éste y el limbo.—Flores en espiga ó panoja, hermafroditas ó unisexuales; resguardadas por cubiertas, llamadas *glumas* las exteriores, y *glumelas* y *glumélulas* las interiores; tres estambres; un pistilo con dos estigmas plumosos.—Por fruto un cariopsis de perispermo harinoso, y embrión muy pequeño.

Especies.—La *Grama, Cynodon dactylon* L., medicinal. —Los nutritivos cereales *Trigo, Triticum estivum, hybernum, turgidum* (fig. 45), etc.; *Centeno* (fig. 46), *Secale cereale* L.; *Cebada* (fig. 47), *Hordeum vulgare, distichum* L. etc.; *Avena* (fig. 10), *Avena sativa* L.; *Maíz* (fig. 48), *Zea mays* L.; *Arroz* (fig. 49), *Oryza sativa* L., y otros.—La dulce *Caña-miel, Saccharum officinarum* L.; y la *Caña común, Arundo donax* L.—El útil *Esparto, Macrochloa tenacissima* Kunt —El *Alpiste, Phalaris canariensis* L.—El celebrado *Bambú, Bambusa arundinacea* Willd., de cuya gigantesca caña se construyen cabañas.—Diversas forrajeras, y las *Cizañas*, etc., etc.

De otras familias de monocotiledóneas citaremos: El *Plátano* ó *Bananero* (fig. 50), *Musa paradisiaca* L., de exquisitos frutos;

y también la *Piña de América, Ananasa sativa* Lind.;—las *Chufas, Cyperus êsculentus* L., de tubérculos comestibles;—y la *Pita* (fig. 51), *Agave americana,* de fibras textiles.

Fig. 45.—*Trigo del milagro*

Fig. 46.—*Centeno*

Fig. 47.—*Cebada*

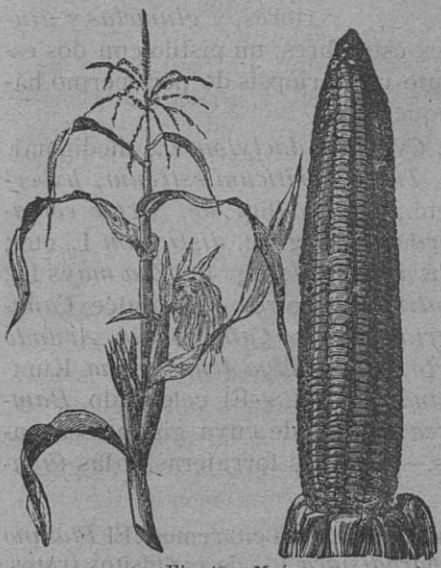


Fig. 48.—*Maíz*

Fig. 49.—*Arroz*

PLANTAS CRIPTÓGAMAS

Las plantas *Criptógamas*, llamadas también *Celulares* ó *Acotiledóneas*, carecen de las ordinarias flores que adornan las anteriores; aunque poseen sí órganos reproductores. Por

Fig. 50.—*Bananero*

Fig. 51.—*Pita*

estambres tienen *anterídios*, que se abren á su tiempo dejando salir corpúsculos; y por pistílos *esporángios*, ó cavidades dentro de las que se forman las *esporas* ó gérmenes.

Divídense en dos clases:

1.ª Eteógamas.—Que tienen vasos después de la primera edad.

2.ª Anfígamas.—Que carecen siempre de vasos.

CLASE I.—ETEÓGAMAS Ó SEMIVASCULARES

De esta clase describiremos las familias *Helechos* y *Musgos*.

HELECHOS

TIPO: EL HELECHO COMÚN

Caracteres.—Son los *Helechos* plantas herbáceas ó matitas en nuestros climas, pero arborescentes y algo parecidas á las palmeras en los cálidos.—En sus ramos foliáceos, llama-

dos *frondes*, están sus esporangios reunidos en grupos ó *soros*. Esporas numerosísimas.

Especies.—Citaremos el *Helecho común*, *Polypodium vulgare* L., que se encuentra en sombríos lugares húmedos.

MUSGOS

TIPO: EL MUSGO

Caracteres.—Pequeñitas plantas de tallitos cortos entrecruzados y hojas verdes.—Anterídios pedicelados; esporangios en forma de *urna* con tapadera ú *opérculo*, y sostenidos por un pedicelo, llamado *seda* (figura 52). Muchísimas esporas y muy diminutas.

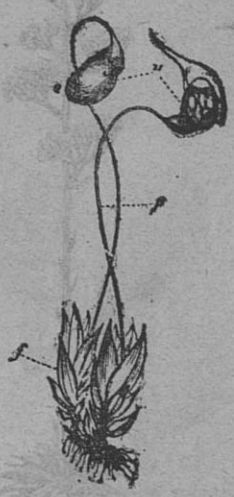


Fig. 52.—*Musgo* (1)

Especies.—El *Musgo común*, *Polytrichum commune* L., y otros cubren las piedras y suelo de los lugares húmedos contribuyendo mucho á descomponer aquéllas, y formar tierra vegetal y humus.

Otra especie importante de esta clase es el *Licopodio* ó *Azufre vegetal*, *Lycopodium clavatum* L. Tiene en sus cápsulas polvo inflamable, que emplean los pirotécnicos; y que usan las familias para secar las escoriaciones de la piel de los infantitos.

CLASE II—ANFÍGAMAS Ó CELULARES

Las familias que describiremos son los *Líquenes*, *Hongos* y *Algas*.

LÍQUENES

TIPO: EL LIQUEN DE ISLANDIA

Caracteres.—Plantas foliáceas, membranosas ó apergaminadas: que viven fijas en las rocas, cortezas ó tierra, formando á veces como manchas.—Son falsas parásitas muchas veces de los árboles. Aunque en sus cortezas estén, se alimentan del aire, del polvo y tierra depositados y de la parte muerta y descompuesta de aquéllas.

Especies.—La más notable es el *Liquen de Islandia*, *Physcia islandica*, que se emplea en medicina.

(1) *f*, hojas; *p*, pedicelos; *u*, urnas; *o*, opérculo.

HONGOS

TIPO: LA SETA

CARACTERES.—Vegetales nunca verdes (1), generalmente en figura de quitasol ó de un piececillo terminado en masa globosa.

Los hay de diferentes grados de complicación; muchos microscópicos.—Los más sencillos tienen la forma de filamentitos simples ó ramosos: que se multiplican por escisión, separándose y desarrollándose sus articulaciones; y por sus diminutísimas esporas.—Los complicados (fig. 53) constan de *micelio* y *estipes*. Es el *micelio* la base del hongo, que como una red ó fieltro se introduce en el cuerpo sobre que vive. El *estipes* es lo restante del hongo, y comprende el *piececillo* y el *sombrerillo*. En la cara inferior de éste suelen estar los órganos reproductores.

Aparecen los Hongos en las materias orgánicas en descomposición ó viven parásitos sobre animales y vegetales. Sus infinitas esporas, frecuentemente invisibles, flotan por el aire; y son traídas y llevadas de aquí para allá por los vientos ó las aguas, depositándose en los cuerpos, y naciendo y vegetando donde encuentren propicias condiciones.

Fig. 53 —*Agarico*

ESPECIES.—De las mayores, conocidas por el pueblo y llamadas ordinariamente *Setas* ú *Hongos*, las hay comestibles, como: el *Agarico* (fig. 53), *Agaricus campestris* L., la *Trufa* ó *Criadilla de tierra*, *Tuber cibarium* Bull.; y las hay sumamente venenosas, como algunas del mismo género *Agaricus* y varias de los *Boletus*, *Clathrus*, etc.

Habiéndolos, pues, tan peligrosos, no debe comerse Hongo ninguno que no se conozca bien. Son sospechosos los que al ser partidos cambian el color de dentro; y los de sabor acre ú olor desagradable, los muy acuosos ó de consistencia leñosa, los que se crían en sitio muy húmedo ó malsano, etc.—A los que se les tendrá antes si acaso en infusión en vinagre fuerte ó agua muy salada: cosas que, según alguno, destruyen su veneno.

Los llamados *Fermentos*, porque producen las fermentaciones y putrefacciones, son el *Saccharomyces elipsoideus*, que hace fermentar el mosto; el *S. minor* ó levadura del pan;

(1) Este carácter de la falta de color verde puede distinguirlos muchas veces de las Algas (las que frecuentemente lo tienen).

el *Bacteria termo,* agente, según se tiende á creer hoy, de la putrefacción; etc.

Son dañosos parásitos de los cereales el *Cornezuelo del centeno, Sclerotium clavus* D. C., que envenena la harina de los granos atacados; el *Carbón* (fig. 54), *Uredo carbo,* que en forma de negro polvo invade y consume las espigas de los cereales; y otros *Uredos,* que destruyen también los granos y hacen malsana la harina.

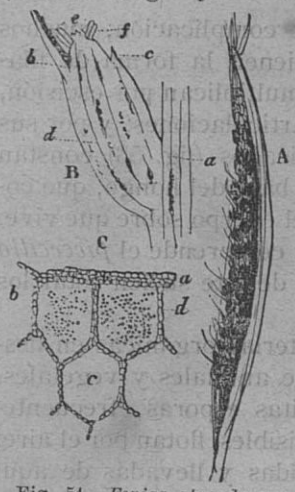


Fig. 54.—*Espiga atacada por el carbón* (1)

También parásitos son los *Mohos,* como el *Oidium* de las vides, *Erysiphe Tuccherii;* el *Botrytis barsiana,* que se fija en el gusano de seda; los del gén. *Mucor,* que se propagan en el pan, queso, frutas y demás comestibles; el Moho que se extiende por la mucosa pulmonar de varios tísicos y la bucal de algunos niños de pecho; el que produce la *tiña;* el que ocasiona la calvicie; los que dan la terrible enfermedad de la *pelagra* y otras.

La causa, pues, de gran número de enfermedades y horribles epidemias, atribúyese hoy en día á diferentes especies, tan sumamente pequeñas y microscópicas que se las denomina *micróbios.* Cúlpase, por ejemplo, del *cólera morbo* al *Spirillum cholerae-asiaticae;* de la *tuberculosis* al *Bacillus tuberculosis;* de la *septicemia* al *B. septicus;* y á otros de la *tifoidea, difteria, erisipela, caries dentaria,* etc.—Rodeados doquiera estamos de enemigos y de peligros!...—De este grupo algunos, cultivados en un medio conveniente, disminuyen su virulencia; é inoculados entonces en un animal, le producen la misma enfermedad, pero atenuada, y lo revisten de cierta inmunidad para algún tiempo contra el ataque de los mismos microbios más virulentos.

Todos estos últimos son considerados por algunos como Algas, comprendiéndolos en el siguiente grupo.

ALGAS

TIPO: EL SARGAZO

CARACTERES.—Las especies de las *Algas* ofrecen también distintos grados de complicación.

(1) A, la espiga atacada.—B, órganos florales de una de sus espiguillas: *d*, pedicelo hinchado; *e-f*, órganos de la fructificación abortados; *b-c*, glumas en parte destruídas.—C, fragmento del tejido atacado; *b-d*, cavidades llenas de polvo del Carbón.

Sencillas unas tanto, que se reducen á filamentitos ó á simples células sueltas ó á masas gelatinosas ó costras que cubren las piedras después de alguna lluvia; más complicadas otras que toman la forma de expansiones membranosas ó de blandas y largas cintas (fig. 55).—Sus esporas flotan en las aguas, animadas á veces de cierta agitación vibrátil, que podría hacerlas tomar á primera vista por animalillos infusorios, hasta que fijándose en alguna parte, nacen. Algunas se multiplican también por escisión.

Fig. 55.—*Alga*

Vegetales acuáticos todos ó moradores de muy húmedos sitios, se les encuentra abundantes en el mar, en las aguas dulces corrientes ó estancadas ó termales, y en todo húmedo lugar.—Los que están en el fondo de profundas aguas, color azulado, purpurado ó pardo tienen: verde, casi todos los de agua superficial.

Especies.—Los *Sargazos*, gén. *Sargassum*, y los *Fucos*, gén. *Fucus*, de los que se obtiene yodo, sosa, etc.—Del *F. saccharinus* se extrae azúcar.—Empléase como vermífuga la *Coralina, Corallina officinalis* L.—Son comestibles la *Ulva edulis* y otras; habiéndolas además forrajeras.—En los estanques y arroyos se hallan la *Conferva capillaris* L., de filamentoso aspecto.—Las del gén. *Protococcus*, por fin, aparecen en la nieve, y son simples células globosas, que vegetan sueltas, produciendo en su interior los gérmenes.

Geografía botánica

Ocúpase la Geografía botánica de la distribución de los vegetales, buscando las leyes de qué depende.

Tiene cada especie vegetal su país propio ó *habitación:* en el que crece en tal ó cual sitio determinado, que su *estación* se llama.

Habitación del Cafetero por ejemplo, son las regiones intertropicales; la estación de las Trufas, dentro de tierra.

El *área* de una especie es la extensión del país que ocupa.

La habitación, estación y área de cada especie se hallan determinadas por sus condiciones de existencia: es decir, que dependen de su organización y funciones, y de la influencia de los medios ambientes.

En cuanto á lo primero, es preciso que puedan verificarse bien todas sus funciones de nutrición y reproducción.

Y en cuanto á las circunstancias exteriores, las que prin-

cipalmente influyen en la distribución, son el *calor, luz* y *terreno*.

Calor.—Necesitando cada planta un determinado grado de calor para alcanzar su desarrollo, allí solo prosperará donde el clima se lo suministre. Por esto se extiende cada especie más en el sentido de los paralelos que de los meridianos. —No pudiendo, además, un vegetal vivir sino dentro de cierta escala de temperatura, no habitará donde traspase ésta los extremos que pueda aquél resistir. La planta, por ejemplo, cuya vida se desarrolle entre los 10° y los 45°, no podrá vegetar en los lugares en que el termómetro permanezca temporadas bajo 10° ó sobre 45°. Influyen, pues, en la habitación más las temperaturas extremas de los países, que las medias.— En las costas y en las islas es mucho más rica y variada la vegetación por causa de la mayor uniformidad de temperatura.

La *latitud*, que determina en general los climas, influirá por lo tanto en la distribución por razón de las temperaturas. Las cálidas zonas poseen espléndida y exhuberante vegetación. Disminuyen las especies con las temperaturas del clima; siendo pobre la vegetación de los fríos y nula casi enteramente la de los helados.

Lo que con la latitud en los climas, sucede con las *alturas* en las grandes montañas: de la falda á la cumbre se encuentran todos los climas, desde el propio de la comarca abajo, hasta el frígido arriba. Su vegetación á esto corresponde: abajo las especies que necesitan calor; las que se avienen con los fríos, arriba.

Luz.—La gran muchedumbre de plantas la pide clara y abundante, y vive en sitios despejados: otras pasan con poca, y están en regiones nebulosas ó en los hondos valles ó en lugares sombríos. Las que luz no necesitan (criptógamas no verdes), ocultas se hallan en cuevas ó en sitio subterráneo ú ocupan el fondo obscuro de los bosques.

Terreno.—Según cuál de las sales minerales más exija cada especie, en aquel suelo crece que pueda suministrársela. La planta que las requiera, verbigracia, alcalinas, no se extenderá por las tierras silíceas, que suelen tener de éstas más pequeña cantidad.

Flora.—*Flora* se llama al conjunto de especies vegetales de una región.

En unas 7.000 se calculan las especies de la española flora, siendo las más abundantes las de las familias Compuestas, Leguminosas y Gramíneas.

Llámase *región botánica* á la región geográfica ocupada por determinado número de especies.

En la distribución influyen finalmente el hombre, los animales y otras plantas.

Algunas de éstas se oponen al desarrollo de ciertas otras: como cuando aparece la cizaña entre los cereales, que concluiría por apoderarse ella de todo el campo.

Los animales transportan á veces semillas á larga distancia. Traga un ave semillas enteras que no digiere, y las echa después donde caen sus excrementos.

El hombre, que influye tanto en la distribución de las plantas de cultivo que le interesan, poca acción en las espontáneas ejerce. Algunas, sin embargo, transporta en semilla sin proponérselo, y muy á su pesar á veces.