

tierra. Estas yemas son verdaderos embriones que no han necesitado para desarrollarse la fecundación, pudiendo ser considerada la hoja del *Bryophyllum* como un carpelo ensanchado, cuyas semillas se han desarrollado únicamente en virtud de las fuerzas nutritivas.

La facultad reproductora de la mencionada hoja completa la analogía entre la yema particularmente dicha y el huevecillo fecundado.

Entre los ejemplos de reproducción artificial que ofrecen las hojas, figuran en primer término las begonias, plantas herbáceas originarias del Asia y de la América tropical: si se coloca una hoja de begonia sobre tierra húmeda, y se practican incisiones trasversales en sus nervios, se verá nacer en cada una de ellas raíces y una yema, obteniéndose de este modo tantas begonias, cuantas incisiones se hayan hecho en la hoja. Puede notarse idéntica actividad en varias plantas leñosas, como de ello presenta ejemplo el naranjo: si se coloca una hoja arrancada recientemente de esta planta en condiciones convenientes de calor y de humedad, se

forma alrededor de la herida del peciolo una pequeña eminencia, que representa un verdadero nudo vital, del cual brotan muy pronto raíces y yemas; y de dicha hoja se origina un árbol que se desarrolla, florece y fructifica como los naranjos procedentes de semilla.

En esta breve exposición preliminar, solo se habla de la organización de las plantas superiores, cuyo desenvolvimiento y desarrollo se conoce por todo el mundo; pero hay otros vegetales que están formados solo de parénquima ó tejido celular, que carecen de sexos, de cotiledones y de verdaderos embriones, por cuya razón constituyen el grupo de plantas llamadas *celulares*, agamas, criptógamas, acotiledóneas ó inembrionadas; mientras que aquellas otras que ofrecen células y vasos, cotiledones, sexos y verdaderos embriones, constituyen el grupo de plantas denominadas vasculares, cotiledóneas, sexuales, fanerógamas ó embrionadas; siendo subdivididas estas últimas por los botánicos en monocotiledóneas y dicotiledóneas, según que respectivamente su semilla conste de uno ó dos cotiledones.

## ORGANOGRAFÍA Y GLOSOLÓGÍA

**Raíz.**—La raíz es la parte del vegetal que se dirige hacia el centro de la tierra; nunca es verde, aun cuando esté en contacto de la acción de la luz, no produce hojas ni yemas en circunstancias normales, sirve para fijar la planta en tierra y para absorber los jugos nutritivos. Falta este órgano en aquellos vegetales que viven á expensas de los jugos de

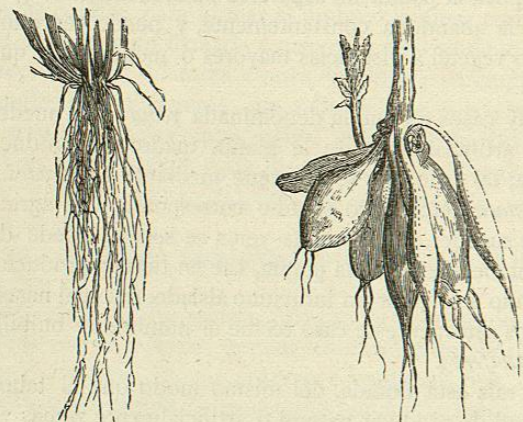


Fig. 8.—Raíz fibrosa de la Poa Fig. 9.—Raíz tuberosa de la Dahlia

otros, por cuya razón han recibido aquellos el nombre de *parásitos*, como se observa en el muérdago, que se implanta debajo de la corteza de ciertos vegetales mediante la base dilatada de su tallo.

La raíz unas veces es sencilla y otras se ramifica con mucha irregularidad; su eje ó divisiones terminan en hilos muy delgados y tenues, cuyo conjunto forma la *cabellera*; las extremidades de dichos hilos, que son blandos y flojos, se denominan *espongiolas*; las hebras de la cabellera desaparecen todos los años, pero nacen otras nuevas al año siguiente en las partes tiernas y jóvenes de la raíz.

Las raíces de base única que se introducen verticalmente en tierra se llaman *perpendiculares*; unas veces su tronco principal se divide, como se observa en el alhelí, y otras es sencillito ó casi indiviso, como en la zanahoria. Las raíces de base múltiple son especies de *hacecillos* que nacen en

el cuello para sustituir á la primitiva, la cual, por lo general, es sencilla, pereciendo poco después de la germinación. Denominase raíz *fibrosa*, si el *hacecillo* ó *manejo* que parte del cuello se compone de filamentos largos y poco ó nada ramificados (Poa, fig. 8); *nudosa*, cuando las fibras presentan dilataciones de trecho en trecho (Filipéndula); y *tuberosa*, si ofrece depósitos ó bultos feculentos (Dahlia, fig. 9). Las orquídeas tienen una raíz á la vez fibrosa y tuberosa; las masas ovoideas son depósito de jugos, y las fibras órganos de absorción.

Los tallos y las hojas ó sus modificaciones suelen ofrecer raíces, denominadas *adventicias*, que pueden ser naturales ó producirse artificialmente mediante esquejes, acodos, etc. Merecen citarse entre las primeras las de la hiedra, vegetal de tallo débil y provisto de garras ó asideros por medio de los cuales se apoya en los cuerpos próximos; llaman la atención ciertas plantas monocotiledóneas de la América, las cuales tienen en su parte superior raíces laterales que, descendiendo de un modo mas ó menos lento, concluyen por penetrar en el interior de la tierra. Las plantas parásitas constan de raíces peculiares, mediante las cuales absorben los jugos de ciertos vegetales; así, por ejemplo, la *cuscuta* pierde pronto su verdadera raíz, pero desarrolla en el tallo diversas protuberancias, denominadas *chupadores*, que sirven para absorber los jugos de la planta sobre que vive.

**TALLO.**—El tallo ó caule es el eje ascendente del vegetal, crece en sentido opuesto de la raíz y está destinado á originar y sostener las hojas y las flores (fig. 1). Existe el tallo en todas las plantas fanerógamas; sin embargo, en ciertos casos es tan pequeño que parece nulo, y de aquí el nombre de *acaules* á todas aquellas que no ofrecen este órgano ostensible, llamándose entonces á las hojas y las flores *radicales*, porque se supone que nacen de la raíz (Cerraja, fig. 10).

Denominase el tallo *vivaz*, cuando vive varios años (Fresal); *anual*, si solo subsiste uno (Trigo y demás cereales); y *bienal*, cuando vive dos (Zanahoria), el cual en el primer año solo produce hojas, y en el segundo perece después de haber florecido y fructificado. Por su consistencia, se llama el tallo *herbáceo*, cuando es tierno y muy cargado de jugos,

como todos los anuales, muchos bienales y algunos vivaces; *leñoso* ó *fruticoso*, cuando dura varios años y ofrece madera y corteza bien desarrollada (Encina, Roble, etc.); *semileñoso*, si únicamente es duro en la base, persistiendo varios años fuera de la tierra, mientras que las ramas y demás órganos

aéreos mueren y se renuevan todos los años (Ruda, Salvia, Dulcamara, etc.); por último, dase el nombre de *tronco*, al tallo leñoso de los árboles.

Los tallos son indefinidos ó indeterminados, cuando no florecen mas que por medio de los ejes secundarios que to-



Fig. 10.—Cerraja, con su raíz

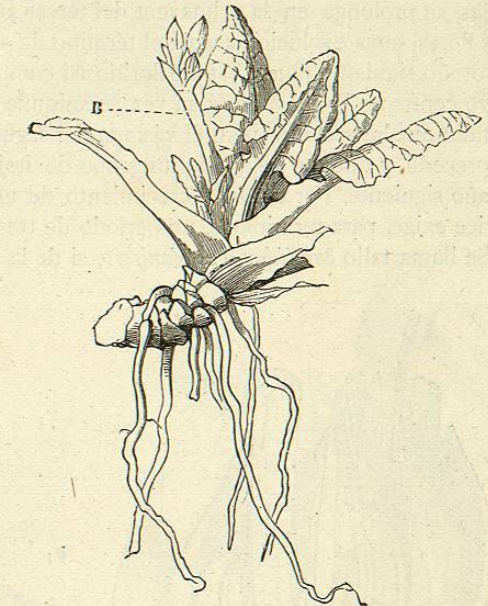


Fig. 11.—Rizoma indefinido de la Primula

man origen en la axila de las hojas, y cuando no teniendo un término en su vegetación, se pueden prolongar de una manera indefinida (Pervinca, Anagálide); siendo, por el contrario, definidos, si todos sus ejes terminan por flores y no se prolongan indeterminadamente.

El tallo es aéreo cuando vegeta y se desarrolla fuera de la tierra (Alelí, fig. 1).

El rizoma ó tallo subterráneo es un tallo análogo á la raíz, de la cual difiere por su modo de crecer y por originar raicillas propias: consiste en un tallo rastrero oblicuo ú horizon-

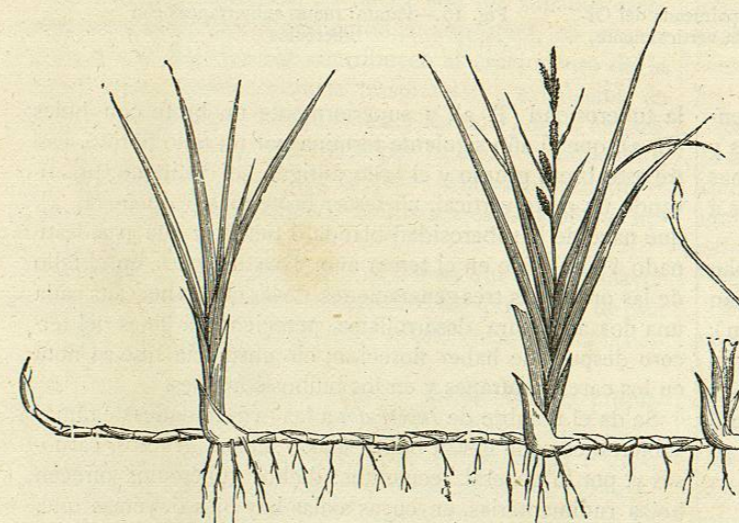


Fig. 12.—Rizoma definido de Cárice

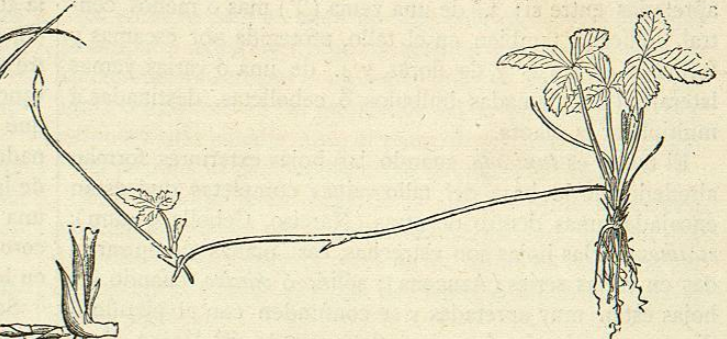


Fig. 13.—Tallo rastrero del Fresal

tal, subterráneo ó poco superficial y que produce en su parte anterior fibras, yemas y hojas. El rizoma es indefinido, si se prolonga en la tierra mediante una yema terminal que le continúa indefinidamente, presentando al propio tiempo en las partes laterales yemas que, saliendo al exterior, producen las flores. Esta clase de rizomas no florecen inmediatamente, puesto que sus flores se producen por yemas laterales, prolongándose debajo de tierra de un modo indefinido. Así, pues, en la primula (fig. 11), el extremo anterior del rizoma emite un grupo de hojas en cuyo centro está la yema que ha de continuar indeterminadamente el tallo subterráneo, en-

contrándose en la axila de una de aquellas el ramo floral: después de la florescencia desaparece la parte aérea de las hojas, pero sus bases, que son siempre subterráneas, persisten constantemente, naciendo de sus axilas raíces accesorias.

El rizoma es definido, si después de originar lateralmente una ó varias ramas subterráneas ó rastreras, éstas se enderezan, salen fuera del suelo y concluyen en un brote florífero. En los iris y yaros, la base de las hojas se confunde con la masa carnosa del rizoma, y solo quedan placas desecadas tan luego como se destruye la parte aérea.

En los cárices (fig. 12), cada vástago es subterráneo en el

primer año de su existencia; se endereza en la primavera del segundo, produce hojas aéreas, y emite en las axilas de las inferiores un brote que se prolonga á su vez durante el primer año, como lo verificó en el anterior el vástago de que procede. Este vástago bienal pierde sus hojas llegado el otoño, pero el eje, protegido por la base persistente de dichas hojas, se prolonga en la primavera del tercer año y termina por flores, cuya evolución señala el término de su existencia. Al otoño siguiente muere el tallo florido así como las hojas de cuyo centro se ha elevado; á su vez, se aniquila poco á poco el tallo que las sostenia; pero el vástago del segundo año que le precede, y que ha originado un grupo de hojas, florecerá al año siguiente. Por tanto, el crecimiento de un vástago de cárice exige, para terminarse, un periodo de tres años.

Se llama tallo *candidor* ó *estolonífero*, si de la axila de sus

hojas inferiores nace un ramo que se prolonga en sarmiento sobre el suelo, desarrolla las hojas en su extremidad, despues se endereza y produce, debajo del grupo de hojas que le termina, raíces fibrosas que penetran en el interior de la tierra (Ranúnculo rastrero, Fresal, fig. 13). Se denomina *propagulo*, la roseta de hojas producida en el vástago lateral de las plantas crasas (Yerba puntera).

Pueden ofrecer algunos tallos estolones y rizomas, es decir, que entre las ramas inferiores unas son subterráneas, y otras rastreras y aéreas (Marrubio acuático).

El bulbo (Azucena, fig. 14) es un tallo subterráneo, redondeado, que comprende un vegetal completo; consta: 1.° de un platillo (L) ó placa carnosa mas ó menos convexa y de cuya parte inferior nacen las raíces; 2.° de túnica ó escamas (E) carnosas que están situadas en dicho platillo y

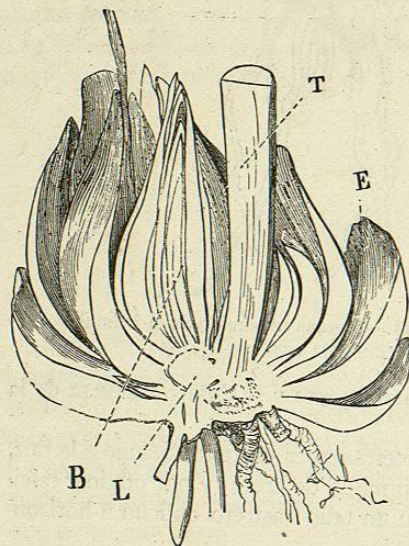


Fig. 14.—Bulbo escamoso de la Azucena cortado verticalmente

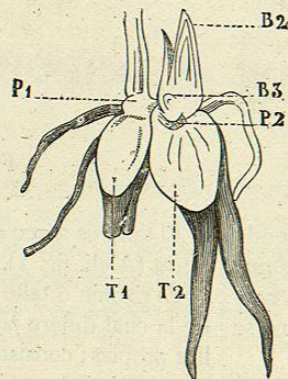


Fig. 15.—Raíz tuberosa palmada del Orquídis manchado, cortada verticalmente

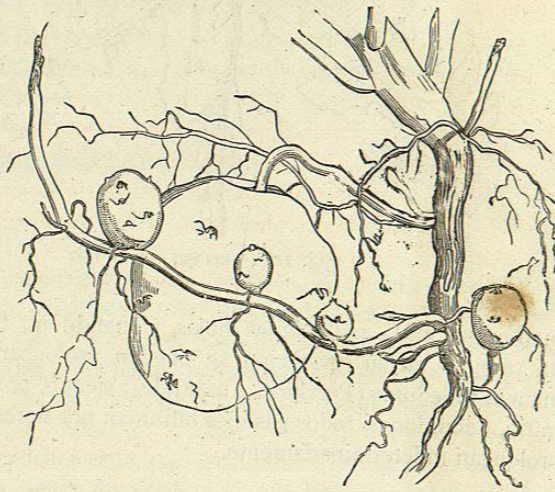


Fig. 16.—Patata: ramas subterráneas con tubérculos

apretadas entre sí; 3.° de una yema (T) mas ó menos central, colocada tambien en el tallo, protegida por escamas y formada de hojas y de flores, y 4.° de una ó varias yemas laterales (B), llamadas bulbulos ó cebolletas, destinadas á multiplicar la planta.

El bulbo es *tunicado*, cuando las hojas exteriores forman alrededor de la base del tallo vainas completas que están encajadas unas dentro de otras (Narciso, Cebolla comun); *escamoso*, si las hojas son estrechas, casi planas y empizarradas en varias series (Azucena); *sólido* ó *macizo*, cuando las hojas están muy apretadas y se confunden con el platillo ó disco, apareciendo éste muy desarrollado (Colchico, Azafrañ); *sobrepuertos*, si los bulbulos ó cebolletas situados en la parte superior del tallo están colocados unos sobre otros.

Las raíces de las orquídeas, á la vez fibrosas y tuberosas, pertenecen á un bulbo, que solo difiere de los comunes por la dilatación que ofrecen algunas fibras radicales; las dos tuberidades afectan, ora la forma ovoidea, ora la de garras ó digitaciones, siendo iguales entre sí; una ofrece coloración oscura, es rugosa, blanda y al parecer desprovista de jugos; de ella nace el tallo aéreo terminado por flores; la otra es mas gruesa, mas blanda y carnosa, y frecuentemente termina en fibras muy desarrolladas; presenta tambien un brote de cuya base toman origen raíces fibrosas.

Las dos tuberidades (fig. 15) se hallan situadas en la parte superior por medio de un pedicelo muy corto (P, 1), pedicelo que continúa la tuberidad primitiva (T, 1), se extiende en la nueva (P, 2), y parten de él por su parte inferior

la tuberidad (T, 2), y superiormente un brote con hojas (B, 2), que al año siguiente termina por un tallo florido. Entre este brote grueso y el tallo antiguo se distingue, practicando un corte vertical, un tercer brote mas pequeño (B, 3), que nace de la tuberidad blanda ó tierna, y que está destinado á sucederle en el tercer año. Existen, pues, en el tallo de las orquídeas tres generaciones, de las cuales necesita cada una dos años para desarrollarse, pereciendo á fines del tercero despues de haber florecido; circunstancia que se nota en los carex, azafranes y en los bulbos comunes.

Se da el nombre de *tubérculos* á las extremidades de ramas subterráneas que llevan bultos mas ó menos gruesos, carnosos y, por lo general, feculentos; dichos tubérculos ofrecen hojas rudimentarias, en cuyas axilas hay ojos ó yemas que, colocadas en condiciones convenientes, llegan á engendrar nuevas plantas, produciendo al propio tiempo un tallo recto, como se observa en la patata y la patata (fig. 16). Puede promoverse la formación de tubérculos rodeando de tierra la parte inferior de los tallos de las plantas citadas; si no se circuye con paja, el tubérculo se dilata ó se ensancha poco, y si esta no se comprime algun tanto, el tallo recibirá la influencia directa de la luz, y las ramas reverdecen, produciendo retoños de hojas en lugar de roseta.

Las garras ó asideros son especies de raíces aéreas que nacen de la axila de las hojas ó en diversos sitios del tallo en ciertas plantas trepadoras (hiedra), las cuales sirven, como se ha indicado; para fijar el vegetal en las paredes, en los árboles ó en los cuerpos cercanos; dichos órganos no ejercen fun-

ciones absorbentes, pero pueden verificarlas si se ponen en contacto con un terreno á propósito, como se nota en la hiedra cultivada y en algunas otras plantas.

El tallo por su forma puede ser cilíndrico, triangular, cuadrangular, cónico, aplastado ó comprimido, ancípites ó de dos filos, etc. A su vez puede ser tambien lampiño, liso, áspero, peloso, lanoso, pubescente, borroso, espinoso, escamoso, glanduloso, algodonoso, velludo, etc., etc., nombres fáciles de conocer sin mas que enunciarlos, por cuya razon se omiten las descripciones respectivas.

Por su dirección el tallo es recto (Aleli, fig. 1), echado ó rastrero, extendido, ascendente, postrado ó sarmentoso, trepador, si se eleva sobre los cuerpos que le rodean fijándose en ellos, ya sea por medio de asideros (Hiedra), ya por chupadores (Cuscuta), ó bien mediante zarcillos (Melon, fig. 18). El tallo trepador se denomina voluble cuando se arrolla á los cuerpos próximos formando una espiral que sube ora de izquierda á derecha (Convólculo), ora de derecha á izquierda (Lúpulo).

Las ramas siguen la dirección de las hojas en cuyas axilas toman origen: pueden ser alternas (Rosal); opuestas (Valeriana), y verticiladas (Pino). El tallo de ramas opuestas es dicotomo (Canónigo), ó tricotomo (Adelfa), cuando respectivamente se bifurca ó se trifurca hasta sus últimas divisiones.

HOJAS.—Las hojas son expansiones, por lo comun, planas, verdes y horizontales que nacen de los nudos vitales, y que están destinadas á poner el vegetal en relacion con la atmósfera. Las hojas resultan del ensanchamiento de un hacesillo fibro-vascular, cuyas ramificaciones dejan entre sí vacíos que llena el parénquima. El punto del tallo que sirve de base á la hoja forma una pequeña eminencia, denominada cojinete ó almohadilla, la cual cuando cae la hoja se ve perceptiblemente á causa de la cicatriz que deja el peciolo ó el limbo.

Las hojas, en union con las raíces, son los órganos esenciales de la nutrición; absorben de la atmósfera los gases y las sustancias líquidas que contribuyen al crecimiento de la planta; sirven, además, para la traspiración y exhalación de las materias inútiles y perjudiciales, y en su tejido es en donde la savia ó líquido, absorbido por la raíz y conducido á través del tallo, se despoja de los jugos acuosos que contiene, adquiriendo de este modo las cualidades esencialmente nutritivas.

Las hojas son los órganos de la planta que sufren mayor número de modificaciones y metamorfosis, prestando de esta manera caracteres especiales para la diferenciación de las especies.

Si el hacesillo de fibras que ha de formar la hoja propiamente dicha no se divide hasta un trecho mas ó menos largo, para formar el limbo, constituye una prolongación ó cabo, denominado peciolo, y la hoja se llama peciolada (Cerezo); pero si se divide en el mismo punto que se desprende del nudo vital, la hoja queda reducida al limbo, y entonces se dice que es sentada (Hipericón, Clavel). En varios casos, el limbo ó lámina se adelgaza insensiblemente en su base á manera de peciolo (Aleli), y entonces se llama la hoja casi sentada ó casi peciolada.

PECIOL.—El peciolo es cilíndrico, acanalado, prismático, estriado, etc.; comprimido, cuando su superficie mas ancha es perpendicular al limbo, quedando éste poco sujeto y movable (Alamo temblón); orejudo, si ofrece expansiones laterales que no pasan de su base; *alado*, cuando dichas expansiones avanzan hasta el limbo (Naranja, Acacia heterófila); suele ocurrir que el limbo no exista, haciendo sus veces el peciolo que se ensancha á manera de hoja, constituyendo el denominado *filodio* (Acacias de Nueva Holanda y aun algu-

nas de nuestra Península); *envainador*, si se ensancha desde la base al limbo, formando una especie de vaina que envuelve al entrenudo (Trigo y otras gramíneas); *pericladio*, cuando solo está ensanchado en la base (Ranúnculo).

ESTÍPULAS.—Se dice la hoja estipulada, cuando su peciolo ó limbo se encuentran provistos en la base de apéndices mas ó menos análogos á las hojas, cuyos apéndices se designan con el nombre de *estípulas* (Pensamiento, fig. 17). Son persistentes las estípulas, si duran tanto como la hoja á que acompañan (Pensamiento, fig. 17); caducas, si se despren-

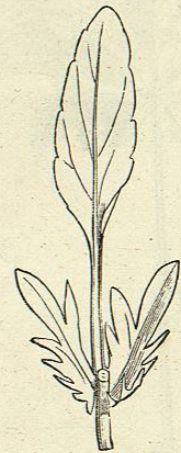


Fig. 17.—Pensamiento: hoja con estípulas laterales

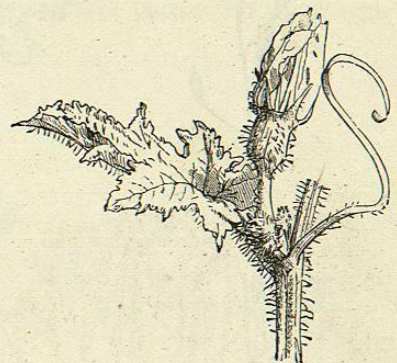


Fig. 18.—Melon: estípula en forma de zarcillo

den en el momento que se origina el retoño (Sauce, Encina); foliáceas, si ofrecen el color y consistencia de hojas (Pensamiento, fig. 17); escamosas, cuando son estrechas y delgadas; membranosas, espinosas, escariosas, etc., nombres fáciles de conocer, por cuya razon se omiten; zarcillosas, si se prolongan á modo de zarcillo que se arrolla al rededor de los cuerpos cercanos (Melon, fig. 18). Se denominan laterales, cuando nacen á uno y otro lado de la hoja (Pensamiento, fig. 17, Rosal, etc.); axilares, si nacen entre el tallo y la hoja, en cuyo caso se unen en una sola pieza. Son ejemplo de estípulas axilares el trigo sarracénico y la romaza, las cuales cuando rodean por completo al tallo, se llaman *ocreas*. La ligula ó lengüeta de las gramíneas no es otra cosa que una estípula axilar situada entre el punto de separación del limbo y del peciolo, el cual, como se ha dicho, es envainador.

En las hojas verticiladas de la rubia y otras rubiáceas, en realidad solo se consideran como verdaderas hojas las dos opuestas que protegen la yema en su axila; las otras son estípulas libres cuando hay mas de cuatro, ó soldadas si son en menor número.

NERVIOS.—Los nervios de las hojas son *paralelos*, cuando en vez de ramificarse y anastomosarse, continúan indivisos á todo lo largo del limbo (Lirio); *ramosos*, si se subdividen en el limbo y se anastomosan entre sí (Cerezo). Estos últimos se llaman *pinados*, y las hojas *pininervias*, cuando de uno y otro lado del nervio medio parten otros laterales, dispuestos como las barbas de una pluma (Cerezo, Adelfa); *palmados*, y las hojas *palminervias*, si la base del limbo emite nervios primarios, divergentes y dispuestos como los dedos de la mano abierta (Melon, Vid); *pellados*, y la hoja *pellinervia*, cuando el nervio medio ó el limbo emiten nervios dispuestos como los radios de una rueda (Capuchina).

POSICION DE LAS HOJAS.—Las hojas se denominan radicales, si salen muy próximas á la raíz (Violeta, Diente de Leon, Llantén, Erófilo, fig. 19); caulinares, si nacen del tallo ó de las ramas (Rosal); amplexicaules, cuando la base del peciolo ó del limbo rodea al tallo (Ranúnculo, Beleño); tra-