

REINO VEGETAL.—BOTÁNICA.

SUMARIO.—600. Botánica.—601. Su división.

600. BOTÁNICA es la historia natural de los vegetales.

601. Se divide en *anatomía* ú *organografía*, *fisiología*, *taxonomía*, *fitografía* y *geografía botánica*.

PRIMERA PARTE.

ANATOMIA BOTANICA.

SUMARIO.—602. Anatomía botánica.—603. Su división.

602. LA ANATOMÍA BOTÁNICA trata de los órganos de los vegetales.

603. Se divide en *general* ó *histología*, y *especial* ó *descriptiva*.

SECCION 1.^a

ANATOMÍA BOTÁNICA GENERAL.

SUMARIO.—604.—Anatomía general.—605. Elementos químicos y sus combinaciones.—606. Elementos anatómicos.—607. Celdas.—608. Su contenido.—609. Unión de las celdas entre sí.—610. Derivados de las celdas.—611. Fibras.—612. Vasos.—613. Sus especies.—614. Tejidos.—615. Meatus y lagunas.—616. Vasos propios y látex.—617. Derivados de los tejidos.—618. Membranas: epidermis.—619. Pelos.—620. Aguijón.—621. Estomas.—622. Pecas.—623. Glándulas.—624. Verrugas.

604. LA ANATOMÍA BOTÁNICA GENERAL trata de la estructura íntima de los órganos de los vegetales.

605. Las substancias que en último resultado da el análisis son los elementos químicos, entre los cuales se consideran fundamentales ú organógenos el oxígeno, el hidrógeno, el azoe y el carbono; é indispensables, aunque ménos dominantes, el fósforo, el yodo, el cloro, el azufre, el sodio, el potasio, el calcio, etc.

Los elementos químicos se combinan entre sí para formar diversos compuestos minerales y orgánicos. Entre los primeros se cuentan la sílice, el fosfato y el carbonato cálcicos, los yoduros, etc.; y entre los segundos la celulosa, el jilogeno, la fécula, el clorofilo, etc.

606. Los compuestos orgánicos dan origen á los elementos anatómicos.

Estos se reducen á un solo tipo fundamental que es el *utriculo* ó *celda*.

607. Las celdas son esféricas ó elípticas (*figura* 147, *b*) si se desarrollan con entera libertad, y poliédricas (*fig.* 131, *a*) ó bien irregulares (*fig.* 130, *b*) si el desarrollo de las unas se halla cohibido por el de las otras. Por su superficie son punteadas (*figura* 147), rayadas, anulares, espirales, reticuladas ó lisas segun presenten en su pared puntos, rayas, anillos, espirales, redes, ó no ofrezcan modificación alguna. Estas modificaciones no se presentan desde luégo sino á cierta edad, y proceden del

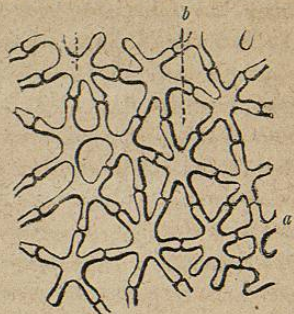


FIG. 130.—Celdas estrelladas del tallo de un junco.

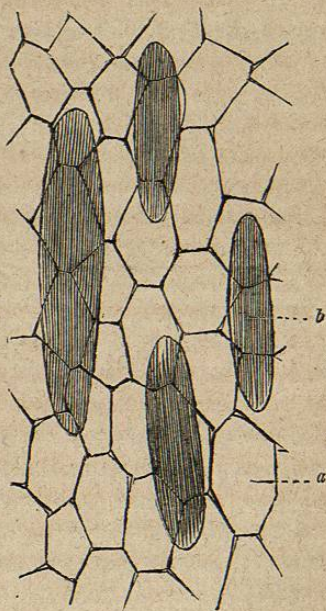


FIG. 131.—Rañis del bulbo de una cebolla albarrana.

desarrollo de una segunda cubierta con soluciones de continuidad debajo de la primera.

En ocasiones se forman hasta tres y cuatro capas ó cubiertas, pero éstas suelen seguir siempre los contornos de la segunda, interrumpiéndose en los mismos puntos que ella.

608. Las celdas contienen aire y otros gases, fécula, el *clorofilo* que da el color verde á los vegetales, el *xantofilo* ó clorofilo modificado que colora de amarillo las hojas cuando se secan, concreciones de carbonato ó de oxalato cálcicos llamadas *rañis* (*fig.* 131, *b*), «el *citoblasto* ó núcleo al cual atribuye Schleiden la formación de las celdas, que se halla envuelto por el *protoplasma*, líquido blanquecino con granos y encerrado á su vez en la membrana *utriculo* primordial de Mohl, etc.»

609. «Las celdas se unen entre sí, segun unos directamente sin substancia alguna intermedia; segun otros, entre ellos M. Hugo Molh, por el intermedio de una materia que se llama *intercelular*; y segun M. Mirbel el parenquima principia por ser una especie de mucilago en el cual se forman luégo las cavidades de las celdas, las cuales en un principio se hallan separadas por paredes comunes, que más adelante se dividen ó no, y en los espacios intermedios ó desaparece ó subsiste, en cuyo último caso forma el *tejido celular interpuesto*.

610. Las celdas originan las *fibras* y los *vasos*.

611. La *fibra* (*fig.* 132) es una celda prolongada (*d*), adel-

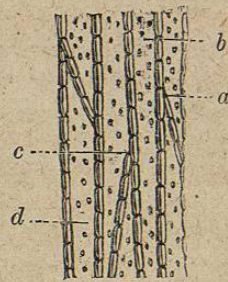


FIG. 132.—Fibras leñosas de una Clematis.

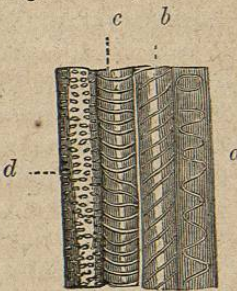


FIG. 133.—Manojos de vasos de un bálsamo de jardín.

gazada en sus extremidades (*a*, *c*), algun tanto prismática y con un canal interior. Presenta en su superficie las mismas modificaciones (*b*) que las celdas. «Por su aspecto fusiforme se llama tambien *clostro*.»

612. El *vaso* (*fig. 133*) es una serie de celdas ó de fibras unidas por sus extremidades perforadas, nunca lisas (*a*, *b*, *c*, *d*) y de trecho en trecho con estrangulaciones ó angostamientos aproximados y casi horizontales si procede de celdas, distantes y muy oblicuos si deriva de fibras.

613. Entre los vasos merecen especial mencion los *moniliformes* ó *arrosariados* y los *espirales* ó *tráqueas*.— Los primeros se componen de celdas cortas y aproximadas entre sí á la manera de cuentas de rosario.— Los segundos consisten en una pared exterior y en uno ó más hilos interiores dispuestos en espiral. «Ésta se separa unas veces con facilidad, y otras no es posible la separacion sin rotura, constituyendo en el primer caso las *tráqueas verdaderas* ó *desarrollables*, y en el segundo las *falsas* ó *no desarrollables*.»

614. Las celdas, las fibras y los vasos forman tejidos. *Tejido* es un agregado de elementos anatómicos simples ó derivados. Sus nombres se toman de los elementos anatómicos que le constituyen, llamándose celular, fibroso, fibro-celular, etc. El tejido celular se denomina tambien *parenquima*, y el fibroso *prosenquima*.

615. *Meatus* ó *espacio intercelular* es el espacio pequeño y vacío que queda entre celda y celda.

Laguna es un meatus de grandes dimensiones (*fig. 130, b*).

616. Los meatus y las lagunas forman á menudo conductos desprovistos en un principio de pared propia, pero que luégo la adquieren mediante la condensacion de parte del líquido que contienen. Estos conductos se llaman *vasos propios* ó *laticíferos* y presentan varias ramificaciones, casi todas de igual espesor y comunicantes entre sí á modo de red. El líquido contenido es el *látex* ó *jugo propio* compuesto de un suero pardo y de glóbulos de vario color. Esto le da cierta analogía con la sangre.

617. Los tejidos, solos ó combinados entre sí, engendran los órganos y aparatos encargados de las funciones.

618. Entre los órganos se consideran las *membranas*, las cuales son agrupamientos del tejido

celular bajo la forma de capas. Cuéntase entre ellas el *epidérmis* (*fig. 134*) que envuelve todos los órganos exteriores de la planta. En ciertos vegetales consiste no más que en una capa del tejido propio de los órganos algo endurecido y modificado por el contacto del aire, pero regularmente

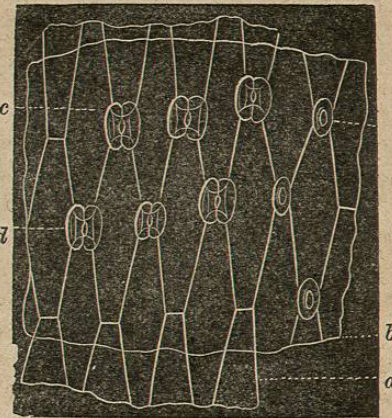


Fig. 134.—Epidermis de hoja del Iris germánica.

es un órgano distinto compuesto de dos capas, una superficial que es la *cutícula* ó *película epidérmica*, y otra interna que es el *epidérmis propiamente dicho*.

«La *cutícula* (*b*) es una membranita muy sutil y continua que se aplica perfectamente á todos los contornos de la superficie del epidérmis. Es más general que éste, porque con frecuencia es la única cubierta que tienen los vegetales.»

«El *epidérmis propiamente dicho* (*a*) se compone de celdas casi iguales y tabulares (*c*) dispuestas en una capa única de espesor uniforme, mayores en lo general que las del tejido subyacente, y tan bien adheridas por sus paredes laterales que faltan los meatus.»

619. Una ó más celdas en fila del epidérmis propiamente dicho se prolongan á veces, y ramifican al exterior, constituyendo los *pelos*. «Éstos pueden ser *linfáticos* y *glandulosos*. Llámase *linfático* el cilíndrico ó alesnado; y *glanduloso* el que

termina por su punta ó en su base en un depósito lleno de flúido particular.»

«Son tambien *sencillos* ó *ramosos*, segun se ramifiquen ó no; y *unicelulados* ó *pluricelulados* conforme entren en su composicion una ó más celdas.»

«Toman el nombre de *pestañas* si ocupan los bordes de los órganos; el de *cerdas* si son muy ásperos; y el de *guinchos* ó *estrigas* si son rígidos, más gruesos en su base, y se presentan á la vez inclinados ó echados.»

Sirven para defender de los insectos los órganos, y así abundan en éstos miéntras son tiernos y delicados, para atenuar las impresiones atmosféricas, y para moderar la energía de la transpiracion.

620. *Aguijon* (fig. 135) es un conjunto de celdas epidérmicas aglomeradas en todos sentidos. Los agujiones tienen la base ancha (*b*), son cónicos, suelen ser curvos, terminan en una punta aguda (*a*) y son puramente celulares y superficiales.— Son los agujiones excelentes órganos de defensa contra los animales.— Por grados insensibles se pasa de los pelos á los agujiones, no sólo comparando entre sí varias plantas, sino á veces en una planta misma.

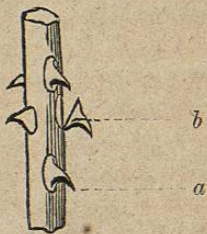


FIG. 136.—Agujiones del tallo del *Rubus fruticosus*.

621. El epidérmis presenta soluciones de continuidad ó *estomas* (fig. 134, *d*), impropriamente llamados ántes *glándulas miliares*, *cutáneas* ó *corticales*. Están orillados por un rehenchimiento anular formado por dos utriculos semi-anulares. «La abertura es redonda ú oval, aunque esto depende de la humedad y sequía, pues la primera los abre aumentando la arqueadura, y la segunda al contrario.— Se presentan en general sobre las partes verdes, y su presencia quita brillo á los órganos.

622. «Algunas veces las celdas subyacentes al epidérmis rompen éste y sobresalen como hernias. Estos grupos de cel-

das se llaman *peças* ó *lentejuelas*. Éstas bastan á veces para distinguir ciertas especies de árboles, áun en la época en que están privados de hojas.

623. Las *glándulas* son masas formadas por una ó más celdas, de consistencia carnosa, generalmente redondeadas, y encargadas, aunque no siempre, de segregar un líquido.— «Se dividen en *verdaderas* y *falsas* ó *espúreas*.— Las *glándulas verdaderas*, *celulares* ó *superficiales* son puramente celulares y están alojadas en el epidérmis.— Las *falsas* son internas. Se dividen en *vesiculares* y *vasculares*. Las *vesiculares* se sitúan debajo del epidérmis, forman parte del parenquima y sirven de depósito á diversos jugos (gomas, resinas, aceites). Estas glándulas son algo prominentes y simulan puntos translúcidos, incoloros, rojos, amarillos ó negros, segun el color del líquido. Las *vasculares* son masas celulares cruzadas por vasos, y que deben su origen al rudimento ó indicacion de un órgano que no ha podido desarrollarse (foliolos, dientes de las hojas, estípulas, anteras, discos, ovarios, etc.).

624. «Las glándulas propiamente dichas se modifican tomando el nombre de *verrugas* cuando son eminencias sólidas, duras y que no segregan líquido alguno; el de *pápilas* si son muy pequeñas y aproximadas; y el de *pápulas* si son más prominentes y suculentas (plantas crasas). El humor viscoso que cubre la superficie de muchos vegetales debe su origen á la secrecion de las glándulas.

SECCION 2.^a

ANATOMÍA BOTÁNICA ESPECIAL.

SUMARIO.—625. Anatomía especial.—626. Su división.

625. La ANATOMÍA BOTÁNICA-DESCRIPTIVA Ó ESPECIAL trata en particular de cada uno de los órganos de los vegetales.
626. Se divide en *anatomía de los órganos de las funciones de nutrición y de las de reproducción*.

Los órganos de nutrición forman dos sistemas, que son: el *axil* ó que constituye el eje del vegetal, y el *apendicular* ó compuesto de láminas que nacen del eje.

El axil se subdivide en *ascendente* ó *aéreo* formado por el tallo, y *descendente* ó *subterráneo* que es la raíz. Tallo y raíz se desarrollan en sentido opuesto, pero á la par se debilitan ó extenuan por sus extremidades, constituyendo en suma dos conos reunidos por sus bases. *Cuello*, *nudo vital* ó *coarctura* es la superficie geométrica ó ideal que indica el punto de unión del tallo con la raíz. No es un órgano especial, sino el límite entre dos órganos.

El sistema apendicular comprende las *yemas*, las *hojas* y varios órganos resultantes de sus modificaciones.

Los órganos de reproducción están reducidos á la *flor* en sus dos estados de *flor propiamente dicha* y de *fruto*.

I.

TALLO.

SUMARIO.—627. Tallo.—628. Nudo vital.—629. Articulación.—630. División de los nudos vitales.—631. Entrenudo.—632. Falso verticilo.—633. Origen de los verticilos.—634. Nombres de los tallos.—635. Tallo trepador.—636. Id. voluble.—637. Id. rastrero.—638. Rizomas y su división.—639. Generalidad del tallo.—640. Tipos del tallo.—641. Tallos leñosos del primer tipo que cuentan muchos años.—642. Id. de un año.—643. Id. de dos ó más años.—644. Tallos de las plantas herbáceas.—645. Tallos leñosos del tipo segundo.—646. Id. del tercero.—647. Anomalías del tallo.

627. El TALLO es la parte del eje del vegetal que se dirige hácia arriba: que tiene rehenchimientos ó nudos vitales dispuestos con simetría, apéndices foliáceos, yemas, ramificaciones ordenadas, dirigidas de abajo arriba, á menudo articuladas, con frecuencia de color verde (y en tal caso con estomas), y que muchas veces sufre transformaciones.

628. *Nudo vital* es cada rehenchimiento que de trecho en trecho tiene el tallo y que da exclusivamente los órganos apendiculares. A veces los nudos vitales no se distinguen absolutamente más que por la aparición de los apéndices.—«El tallo con nudos muy prominentes se llama *nudoso*; si se encorva bruscamente en sus nudos, *geniculado*; y si se divide con facilidad en diversas piezas por cada nudo, *articulado*.»

629. *Articulación* es una unión poco íntima entre dos partes de un vegetal. Procede de que, en el punto de yuxtaposición de los órganos, los elementos anatómicos cambian de forma, juntándose sus extremidades por medio de superficies más estrechas y débiles.

630. Los nudos vitales se dividen en *anulares* ó *periféricos* y *parciales*.—*Nudo anular* es el que abraza toda la circunferencia del tallo.—*Nudo parcial* es el que abraza parte de la circunferencia del tallo. Los parciales se dividen, por su posi-

ción respectiva en cada plano horizontal, en *alternos* si solo hay uno, *opuestos* si hay dos uno en frente del otro, y *verticilados* si hay tres ó más dispuestos en círculo.

Verticilo es el conjunto de nudos que forman círculo.

631. *Entrenudo*, *internodio* ó *meritalo* es el espacio que media entre nudo y nudo cuando son alternos ó periféricos, ó entre dos opuestos y otros dos también opuestos, ó entre verticilo y verticilo.

632. «Si los entrenudos son tan cortos que parezca que los nudos forman círculo ó verticilo, este se llama *falso verticilo*.—Se distinguen fácilmente los falsos de los verdaderos por cuanto estos se hallan dispuestos en planos paralelos, mientras que aquellos tan sólo constituyen en realidad una espiral.»

633. «Los verdaderos proceden de una grande energía vital, y los falsos de falta de vigor. Una misma planta puede presentar un tiempo estas dos especies de verticilos: en su primera época los verdaderos, y al final los falsos.»

634. El tallo toma diferentes nombres en algunos grupos de vegetales. Además por su duración ha recibido las denominaciones de *ánuo*, *bienal* y *vivaz* ó *perenne*, y también las de *determinado* ó *indeterminado* según que su prolongación esté ó no limitada por la emisión de flores; por su consistencia (en

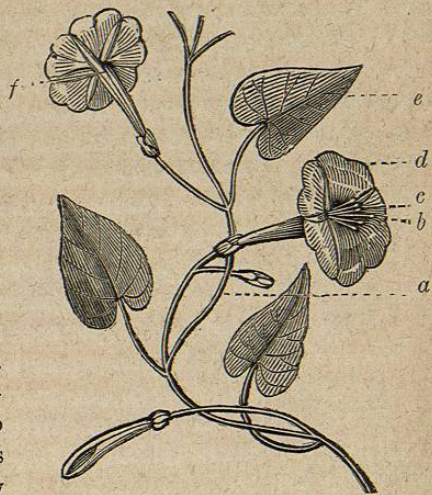


FIG. 136.—Tallo voluble de corre güela mayor.

general relacionada con la duración, pues son herbáceos los anuales y leñosos los vivaces) las de *herbáceo*, *leñoso*, *sólido*, *fistuloso*, *suculento*, etc.; por sus dimensiones las de *filiforme*, *gigantesco*, etc.; por su forma las de *comprimido*, *anguloso*, *cilíndrico*, etc.; y por su dirección las de *erecto* ó *vertical*, *oblicuo*, *trepador*, *voluble*, *rastrero*, etc.

635. Se llama *trepador* el tallo que sube apoyándose en otro por raíces aéreas ú otros órganos (hiedra).

636. Es *voluble* el tallo que se arrolla en espiral alrededor de algún cuerpo. Suponiendo la espiral ascendente y con la convexidad vuelta en su principio hácia el observador, puede ir de derecha á izquierda (lúpulo), ó de izquierda á derecha (fig. 136) que es lo más general. En ambas direcciones queda invariable á pesar de todos los esfuerzos que se hagan en contrario.

637. Es *rastrero* el tallo que vegeta reclinado sobre el suelo fijándose en él por medio de las raíces que emiten los nudos vitales (verónica oficial). A medida que el tallo crece por la punta, la extremidad opuesta se seca y destruye, de suerte que la planta avanza siempre en un sentido dejando tan sólo detrás de ella las obliteraciones sucesivas de su base. Al propio tiempo el tallo emite ramos, estos al cabo de cierto número de años quedan separados de la planta madre por efecto de esta no interrumpida obliteración, y entonces continúan vegetando como plantas aisladas.



638. Todo tallo subterráneo ó que vive debajo de tierra se llama *rizoma* ó *cepa* (fig. 137). A medida que crece por la punta se destruye por la base, lo mismo que los tallos rastreiros.—«Se divide en *determinado* ó *indeterminado*: *determinado*

si termina en un eje coronado de flores y es por lo mismo de duracion definida (fig. 137); é *indeterminado* si remata en un eje que se prolonga todos los años por medio de una yema terminal, de forma que su duracion es indefinida, y cada tres años queda renovada toda la planta.»

«Hay rizomas con hojas *epigeas* ó al aire libre (primavera), otros con *hipogeas* ó subterráneas, abortadas y en forma de escamas (*Scirpus palustris*), y algunos con epigeas é hipogeas á la vez (*Euphorbia dulcis*).

639. Todos los vegetales fanerógamos (921) son *caulescentes* ó tienen tallo, pues los llamados *acaules* ó sin tallo son, ó bien de tallo muy corto y de hojas muy aproximadas, ó de tallo subterráneo que asoma al exterior no mas que por su extremidad.

640. Los tallos forman por su estructura tres tipos.

641. El tallo leñoso del primer tipo (fig. 138), que cuenta varios años de vida, ofrece en lo general las zonas concéntricas que siguen, á contar de fuera á dentro: el *epidermis*, el *corcho* ó *epifleo* ó *capa suberosa*, la *capa verde* ó *herbácea* ó *mesofleo*, y el *liber* ó *endofleo* que constituyen la *corteza* ó *sistema cortical*; y la *albura* ó *falsa madera*, el *leño* ó *durámen*, el *canal medular* y la *médula* que forman el *sistema leñoso*.

«El *epidermis* (fig. 134) es la capa más exterior del tallo: en muchos vegetales cae al cabo de más ó menos tiempo y es reemplazada por el *peridermis* ó sea por láminas de celdas tabulares, las cuales tambien van cayendo para ser substituidas por otras. Al caer el *epidermis* suele desprenderse igualmente con él parte del espesor de las capas corticales, por manera que pueden constituir la superficie exterior el *epifleo*, el *mesofleo* ó el *endofleo*.»

«El *epifleo* (h) sigue inmediatamente después del *epidermis*,

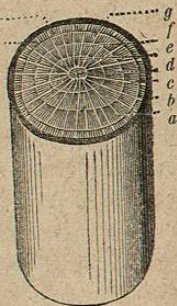


FIG. 138.—Tallo leñoso del primer tipo y de dos años, de plátano oriental.

y unas veces está muy desarrollado, y otras muy poco. Primero es incoloro, y luego con frecuencia pardusco.»

«El *mesofleo* (b) va á continuacion del corcho y se distingue por el color verde de sus celdas.»

«El *endofleo* (i) está debajo de la capa verde y consta de haces de fibras blanco-lustrosas, largas, delgadas y muy resistentes. Comprende varias capas ó zonas concéntricas, pero como los haces casi siempre son muy tortuosos, originan en cada capa una especie de red, y todas reunidas simulan las hojas de un libro. En él suelen encontrarse los vasos propios.»

«La *albura* es una capa fibrosa, tierna, impregnada de jugos y situada debajo del liber. Es blanca ó de color, y se halla enlazada con el endofleo por medio de tejido celular.»

«El *leño* (c, e, f) consta de varias capas de vasos anulares, rayados ó punteados y de fibras impregnadas de jilogeno. Su color varía, y es casi regla general que la dureza está en razon directa de él, por manera que las maderas mas oscuras (ébano y caoba) son las más ricias y duraderas, y las más pálidas (sauce y olmo) las más blandas y destructibles. El grosor de las zonas es tambien variable: mayor en las maderas blandas por efecto de su más rápido crecimiento, y menor en las duras; y en una misma especie varía en razon del terreno, del clima, de la edad de las plantas, y de la distancia que media entre estas. Quanto al número de capas, es igual al de años de vida que cuenta el tallo. Cada capa tiene vasos grandes en el borde interno, y en el resto de su espesor vasos y fibras de canal casi imperceptible.»

«El *estuche medular* se compone de celdas y tráqueas desarrollables que rodean la médula.»

«La *médula* (vulgarmente llamada *corazon*) (d) consta de celdas que del centro á la circunferencia disminuyen de volumen. Estas son de color uniforme y á menudo blanco, solo contienen aire, parece que en ellas esté suspendida la accion vital, y con frecuencia se rompen para formar algunas más ó menos considerables. La médula sufre variaciones y se reduce en diá-