

caen muy pronto; faltan en las plantas desprovistas de hojas, como las cuscutas y tienen algunas veces yemas axilares. Su forma es generalmente mas redondeada, menos dividida ó dentada que la de las hojas y sus nervaduras son menos salientes.

Los nombres de las dos grandes clases de vegetales fanerogamas, estan tomados de los caracteres que presentan sus cotiledones. Las plantas de *cotiledones* tienen dos cotiledones opuestos, y á veces varios verticilados; los *monocotiledones* tienen un solo cotiledon.

La diferencia esencial entre estas dos clases no consiste en el número de cotiledones sino en su posición relativa. Puede decirse de una manera general que las primeras hojas de los monocotiledones nacen á diferentes alturas sobre el tallo joven, mientras que las de los dicotiledones siempre estan en un mismo plano. Como esta disposición continúa frecuentemente en las hojas caulinares, sucede que los dicotiledones tienen frecuentemente hojas opuestas, y los monocotiledones no las tienen nunca. El cotiledon único de las plantas de esta última clase abraza á la yemecilla en una hendidura que tiene en su base, del mismo modo que las hojas sub-siguientes envainan ordinariamente el tallo.

Hay algunas circunstancias que suelen engañar acerca de la naturaleza del embrión de ciertos dicotiledones. Estas circunstancias son:

1.^a La soldadura de los dos cotiledones en una sola masa, como se ve en el castaño, *ebenus*, capuchina, etc.; comunmente hay una raya que indica la soldadura, ó bien los dos cotiledones se desunen tarde ó temprano en algun punto.

2.^a La desigualdad de los cotiledones, que se observa en su mayor grado en el *trapa* y *corácea*; uno de los cotiledones es tan corto que la planta en su primera edad parece monocotiledon.

3.^a La ausencia de los cotiledones; en las cuscutas, plantas parásitas que tienen flores en un estado regular, como muchos dicotiledones, los cotiledones faltan lo mismo que las otras hojas; el *cyelamen*, las *lentibularias* y el *lecito*, presentan germinaciones análogas sin cotiledones.

4.^a El aumento en el número habitual de los cotiledones; el *ceratophyllum* tiene cuatro verticilados, dos de ellos mas pequeños que los otros; los pinos y abetos tienen de cuatro á doce cotiledones verticilados, mientras que los otros géneros de la familia de las coníferas tienen dos como de ordinario. La extrema analogía de los géneros de esta familia, bajo cualquier otro aspecto, no permite dar gran importancia al número de los cotiledones. También se encuentran en ciertos monocotiledones *varios* cotiledones desarrollados de una manera mas ó menos evidente, pero situados siempre á diferentes alturas; en las gramíneas, por ejemplo, se encuentran señales de cotiledones alternos.

5.^a La soldadura de muchos embriones. En las aurantiáceas se encuentran comunmente dos ó tres embriones en una misma semilla, y este hecho puede presentarse accidentalmente en otras plantas. Existen ejemplos aunque raros de dos embriones que se sueldan en la semilla, como algunos gemelos en el seno de su madre. En los animales que nacen unidos se observa á veces que uno de los dos individuos desaparece en parte, de lo cual resulta para el otro un aumento extravagante en el número de miembros, por ejemplo, dos cabezas, tres piernas, etc. Lo mismo se ve en las plantas de tres cotiledones en lugar de dos, por aborto casi completo de un embrión soldado anteriormente.

Los cotiledones vistos en la semilla son ordinariamente planos, y cuando son en número de dos, estan aplicados uno contra otro por su cara superior, de modo que ocultan la yemecilla. En algunas auran-

traieas los cotiledones estan ensanchados por la base que cubren mutuamente por los bordes; sin embargo es regla general que las caras coincidan en toda su extensión, de donde se puede inferir que los cotiledones, cuando son en número de dos, se hallan vigorosamente opuestos desde su origen.

Dos cotiledones aplicados uno contra otro estan algunas veces, ademas, plegados al través ó longitudinalmente sobre su nervadura central, encorvados en forma de callado de arriba abajo, arrollados en espiral, ó en fin, arrugados irregularmente. Este último caso se presenta en las malvas; los cotiledones espirales en las *combrétáceas*, granado, etc.; los demás dobles en diferentes tribus de *crucíferas*.

Cuando el embrión está encorvado una ó dos veces, se cuida de notar la posición relativa de los cotiledones y de la radícula. Se dice que esta es *lateral* ó que los cotiledones son *acumbentes* (*accumbentes*), cuando la raíz se encuentra al lado de la hendidura ó concisura que resulta de la yusta posición de los cotiledones. Al contrario, la radícula es *dorsal* ó los cotiledones *incumbentes* (*incumbentes*) cuando la radícula se repliega sobre el dorso de los cotiledones.

Los cotiledones de naturaleza foliácea tienen estomas y son mas ó menos verdes en la germinación; los carnosos ó farináceos, no tienen estomas, ni verdean, y disminuyen de volumen en la germinación. Contienen un depósito de materia nutritiva que sirve á la planta nueva, y que el hombre emplea para su uso en las habas, guisantes, lentajas y otras leguminosas.

CAPITULO V.

DE LA REPRODUCCION DE LOS VEGETALES FANEROGAMOS SIN FECUNDACION.

Este género de reproducción es de dos clases; por *division* ó por *desarrollo de gérmenes* sin el complicado aparato de flores, frutos y semillas que hemos descrito.

Una planta se reproduce por division, por ejemplo, cuando se hacen estacas; se arranca una rama, que plantada en tierra echa raíces y se convierte de este modo en un nuevo individuo. Las raíces echan ramas que separadas de la planta madre, se convierten en plantas nuevas; se estaca también con algunas hojas que tienen la facultad de echar raíces por su base cuando se las coloca en tierra húmeda.

En todos estos casos, se puede decir que la multiplicación se verifica por la tendencia natural que tienen todas las fracciones de un vegetal, á completarse, echando los órganos de que carecen; entonces es evidente que las plantas nuevas no son mas que la extensión de las antiguas. La misma cosa se verifica en el reino animal cuando se cortan polipos en pedazos que se convierten en otros tantos individuos vivos.

Los gérmenes se desarrollan en muchos puntos de los vegetales, especialmente en la axila y en el borde de las hojas.

La vegetación ordinaria produce en cada axila una yema, que en cierto modo es un nuevo individuo ingerido sobre el primero. Es tal la fuerza con que se acumulan los jugos en este punto, que si se arranca una yema, se forma al momento otra. Los ojos de los tallos subterráneos tales como los tubérculos de patata, son puntos análogos donde solo faltan las hojas; es sabido que basta un pedazo de patata que tenga un ojo, para que pueda echar un tallo aéreo. Las plantas bulbosas se multiplican frecuentemente por bulbillos laterales ó cebolletas, que nacen en la base de las hojas.

El borde de las hojas presenta menos frecuentemente esta disposición, sin embargo, se conocen dos

plantas, el *bryophyllum calycinum*, y el *malaxis paludosa* que producen fácilmente gérmenes de esta manera; la hoja del *bryophyllum* es gruesa, recortada en su borde. Cuando es un poco antigua y se la coloca en tierra húmeda, se ve salir en sus bordes, en cada ángulo entrante, una planta pequeña, con hojas tallo y raíces; la hoja se pudre mas tarde ó mas temprano y quedan un gran número de plantas jóvenes. En la *malaxis* (orquídea), la hoja es entera, y hácia la extremidad, muy cerca del borde, nacen una multitud de gérmenes, algunos de los cuales predominan, ahogan á los otros y reproducen la planta.

No se puede desconocer la analogía de posición de estos gérmenes con los huevecillos que nacen en el borde de los carpelos, hay sin embargo una gran di-

ferencia que consiste, en que en los huevos, un nuevo órgano que es el verdadero germen (el embrión), en cierta época y á consecuencia de la absorción del pólen por el estigma, viene á colocarse en una posición inversa, entre las membranas salidas del carpelo, mientras que en los gérmenes de las hojas, toda la joven planta procede directamente de la hoja. Se puede considerar el desarrollo de los gérmenes no fecundados como análogo al de las envolturas del huevecillo, antes de la introducción del embrión.

Esto nos prepara á comprender cómo en las criptogamas, los gérmenes no fecundados pueden hacer un papel mas importante que los gérmenes fecundados, si puede afirmarse que en dichas plantas exista esta última categoría. 19-5-77-R

PARTE CUARTA.

De algunos órganos accesorios de las plantas fanerogamas.

CONSIDERACIONES GENERALES.

ACOSTÚBRASE designar como órganos á ciertas modificaciones particulares de los verdaderos órganos, tales como las puas, los zarcillos, los retoños, los tubérculos y otros depósitos de materia nutritiva, los pelos, las escamas, etc. La mayor parte de estas modificaciones tienen importancia á causa de los efectos fisiológicos y de los caracteres distintivos que de ellos resultan; pero en la organografía, no se puede considerarlos sino como estados notables, ya sea de los órganos fundamentales, ya de los órganos reproductores.

Lo que los caracteriza es que se encuentran en todas las partes de las plantas, así que el tallo, las hojas, los órganos florales, pueden tener espinas, pelos, etc.

Ya hemos hablado de las escamas y de los pelos al tratar de los órganos elementales, de que son una modificación frecuente; los retoños y los tubérculos son mas bien del dominio de la fisiología, así pues nos limitaremos á decir dos palabras acerca de los zarcillos y de las puas.

CAPITULO PRIMERO.

DE LOS ZARCILLOS.

Los *zarcillos* (*cirrhi*) son prolongaciones flexibles, filiformes, que se tuercen y arrollan naturalmente alrededor de los obstáculos, de modo que sostienen las plantas llamadas trepadoras.

Todas las extremidades de órganos son susceptibles de presentar este estado.

Hay zarcillos *peciolares*, es decir, que el peciolo está prolongado de este modo, bien porque el limbo falte, bien porque la hojuela terminal de una hoja compuesta no existe; los *lathyrus*, *vicia*, *clematis* y otras son ejemplos.

Los zarcillos foliares ó prolongación de los limbos en zarcillos, se ven en la *methonica superba* y otras plantas; mas frecuentemente en las hojas compuestas.

Los zarcillos *estipulares* existen en las cucurbitáceas.

Los de la vid son evidentemente *pedunculares*, porque reemplazan á los pedúnculos y dan á veces frutos medio desarrollados.

En la *fritillaria verticillata* existen brácteas convertidas en zarcillos, en el *calytrix* son los sépalos los que se transforman, y en el *strophantus* los sépalos.

En cada especie se arrollan los zarcillos en un sentido particular; en la *brionia* y también muchas veces en la vid y las *pasionarias*, el sentido de la espiral cambia en la longitud del zarcillo.

Los *ganchos* por cuyo medio se fija la hiedra son raíces adventivas en un estado particular de rigidez.

CAPITULO II.

DE LAS PUAS.

Las puntas duras que protegen á las plantas contra los ataques del hombre y de los animales, se llaman de una manera general *puas* (*arma*).

Examinando su origen orgánico, se encuentra que estan formadas de dos maneras. Unas son simples induraciones de pelos, ó eminencias superficiales y puntiagudas del tejido celular; á estas se les llama *aguijones* (*aculei*). En los rosales, *cactus*, etc., se ve sobre el mismo tallo pelos y aguijones, y los intermedios, y su posición tan parecida, que no se puede dudar de su semejanza.

Muchas veces algunos órganos tales como los ramos, hojas, etc., terminan en una punta que es sin duda alguna su continuación, ó se cambian completamente en pua, entonces se llaman *espinas* (*spinæ*).

Los *gleditschia*, *cratægus*, etc., tienen ramos convertidos en espinas, y la prueba es que estas puas son algunas veces ramosas, tienen á los lados hojas ó restos de ellas y nacen donde existen los verdaderos ramos. Se observa también que el cultivo los disminuye y los hace mas blandos, porque hace desarrollar los órganos que la sequía y la esterilidad del terreno endurecen.

Los peciolos de los astragalos tragacanto se transforman en espinas cuando las hojuelas se caen; estas son espinas peciolares. Las *pictetia*, algunas *acacias*, etc.,

tienen espinas estipulares. Las extremidades de las hojas, de sus hojuelas ó de sus lóbulos, se endurecen algunas veces convirtiéndose en espinas, cuya disposición revela su origen, como se observa en el acebo, agracejo, cardo, etc.

Los involúcrulos de los compuestos, las brácteas de las acantáceas, se transforman algunas veces en espinas; los pedúnculos y pedicelos del *alysium spinosum* y del *mesembryanthemum spinosum*, los sépalos de *stachys*, los pétalos de *cuviera* los, estambres de ciertas

cricíneas y bitucríceas, los estilos del *mastynia*, están terminados ó transformados en espinas.

Las espinas no se observan sino en el sitio ó como prolongación de los órganos; los agujones se hallan esparcidos. Estas dos especies de puas no existen sino en la superficie aérea de los vegetales, las raíces y las semillas á causa de su situación al abrigo de la intemperie y demás peligros del exterior, no necesitan llegar á adquirir una consistencia tan dura.

PARTE QUINTA.

Organización de las plantas celulares ó criptogamas.

CAPITULO PRIMERO.

CONSIDERACIONES GENERALES.

En todo lo que precede hemos considerado principalmente las plantas fanerogamas, en las cuales las funciones vegetativas y reproductivas están repartidas con bastante claridad entre diferentes órganos. Restanos hablar aquí de esta gran división del reino vegetal, en que los seres están en su mayor parte desprovistos de vasos, compuestos esencialmente de celdillas, y donde apenas se puede distinguir órganos particulares para las funciones más importantes de la nutrición y reproducción.

Estos vegetales poco aparentes en la naturaleza, pero abundantes y variados, se designan comunmente con el nombre de *criptogamas*, á causa de la oscuridad que presentan sus medios de reproducción. Están divididos en dos clases, análogas á las dicotiledones y monocotiledones entre las fanerogamas. Estas dos clases son:

1.ª Criptogamas compuestas únicamente de celdillas y en las cuales parece que no existe la reproducción sexual. Estas son las *celulares*, llamadas por algunos autores *acotiledones*, *agamas*, *amphigamas*, según se ha querido afirmar más ó menos la ausencia de órganos sexuales. Los hongos, las algas y los líquenes, constituyen esta clase, una parte de la cual apenas presenta señales de organización.

2.ª Criptogamas que tienen algunas veces, en ciertas épocas de su existencia, vasos y estomas, y cuyo sistema de reproducción parece que se acerca algo al de las fanerogamas, especialmente de las monocotiledones. Se las llama *semi-vasculares*, á causa de su composición anatómica, ó *monocotiledones criptogamas*, á causa de su analogía con las monocotiledones propiamente dichas, ó por fin *eteogamas* para decir simplemente que su modo de reproducción es oscuro y paradójico; los helechos, musgos, y licopodios pertenecen á esta clase.

Hay pocas generalidades comunes á todas las criptogamas, no se distinguen bastante claramente en órganos, para que se pueda hacer la historia de cada una de las partes de que se componen. Tampoco se puede buscar la analogía de los órganos en la serie de las familias, á causa de su extraordinaria diversidad de formas. En efecto, por una de esas rarezas que burlan completamente los cálculos de nuestra inteligencia, pero que hacen sentir perfectamente nuestra pequeñez en presencia del admirable sistema de la natura-

leza, las formas exteriores de los vegetales son más numerosas y desemejantes, cuanto menos variadas son las interiores. En el reino animal sucede también que los vertebrados difieren menos entre sí por la forma exterior, que los moluscos y los articulados.

Esta diversidad extremada que existe en las criptogamas entre las especies, géneros ó familias, y aun en la misma especie de una edad á otra, hace muy difíciles su estudio y su comparación. Casi toda su historia se halla esparcida en las obras que tratan de cada grupo individualmente; por consiguiente es lo más á propósito desarrollar sus caracteres al hablar de las familias, limitándonos aquí á cortas observaciones acerca del conjunto de las criptogamas.

Consideradas de la manera más general se componen de un cuerpo, de una forma cualquiera, dotado de vida vegetativa y de cuerpecillos reproductores, hay pues que considerar en ellas, del mismo modo que en las fanerogamas, el sistema de la nutrición y el de la reproducción.

CAPITULO II.

ÓRGANOS DE LA NUTRICIÓN DE LAS PLANTAS CELULOSAS Ó CRIPTOGAMAS.

ARTICULO PRIMERO.

CRIPTOGAMAS EN GENERAL.

La vegetación de las criptogamas empieza presentando únicamente celdillas, redondeadas ó prolongadas en forma de filamentos, que proceden del cuerpo reproductor.

En las familias más parecidas á las fanerogamas, se distingue al poco tiempo una raíz principal que desciende, y un tejido celular compacto, lobulado ó membranoso, que se extiende horizontalmente ó que tiende á elevarse. Esta parte superior se hace cada vez más análoga á los órganos aéreos, (tallo y hojas) de las fanerogamas; en su interior se desarrollan vasos, y en su exterior estomas. La primera raíz desaparece, pero se forman otras muchas que parten de todos los puntos de los órganos superiores.

En las criptogamas puramente celulares, se distinguen difícilmente raíces y un sistema de órganos opuesto á las raíces; no se puede decir que haya en

ellas un verdadero eje, una división de la planta en órganos descendentes y ascendentes, la absorción del agua parece que se verifica por la superficie de las membranas más bien que por verdaderas raíces.

Así, en lugar de los tres órganos fundamentales de la nutrición de las fanerogamas, no se encuentran más que dos en las criptogamas semi-vasculares, y uno solo en las celulares.

ARTICULO II.

SEMI-VASCULARES Ó ETEOGAMAS.

I. Raíces.

Las raíces se parecen á las de las fanerogamas, nacen más fácilmente de todos los puntos de las hojas ó tallos de que hablaremos después, pero no salen de puntos determinados tales como las lentejuelas; por lo menos no se ha observado todavía nada que pueda hacerlo creer; parece que la humedad sola hace que el tejido se prolongue en raíces. Estas tienen una existencia precaria; mientras son frescas, aspiran la humedad, pero no tardan en secarse, y entonces persisten bajo la forma de hilillos pardos, muy delgados, cuyo papel fisiológico está concluido; otras raíces más frescas los han reemplazado.

No se pueden distinguir capas diferentes en raíces tan fugaces, y tan ténues; están organizadas más bien como pelos, es decir, compuestas únicamente de celdillas prolongadas, simples ó reunidas en haz. Las del *marchantia* según Mirhel, son celdillas enteramente simples, de forma cónica y vacías en el interior.

Estas raíces se supone que absorben la humedad por toda su superficie y no se prolongan solo por la extremidad, circunstancia que las separa mucho de las raíces de las fanerogamas, sobre todo de las dicotiledones.

II. Tallos ó hojas (Frondas).

Todas las eteogamas tienen expansiones verdes análogas á las hojas, pero que sin embargo difieren por caracteres importantes.

En muchas familias, como los helechos, equisetáceas, musgos, etc., se observa también un eje que tiene frecuentemente el aspecto de un tallo. Unas veces parece que nacen de él las hojas, otras por el contrario, parece formado por la unión de las bases de las hojas. En todos los casos, estos dos órganos están íntimamente unidos; las hojas no se desarticulan jamás en el punto de unión con lo que parece ser un tallo; contienen los órganos de la fructificación, la cual basta para indicar cuánto difieren de las hojas de las fanerogamas. Es probablemente más exacto compararlas á pedúnculos más ó menos dilatados en membrana.

Los botánicos evitan el dar los nombres de las hojas y de tallo á los órganos que tienen algunas veces este aspecto en las plantas semi-vasculares. La parte foliácea se designa frecuentemente con el nombre de *frons*; cuando hay un sustentáculo análogo al peciolo, se le llama más bien *stipes*, y á la porción extendida *lámina* ó *limbus*; la parte análoga á un tallo recibe frecuentemente el nombre de *candex* ó *rizoma* (*rhizoma*), á causada su posición subterránea y tendida en muchos helechos. Cuando no se puede distinguir claramente alguna cosa análoga á un tallo, se aplica al conjunto el nombre de *frons*, que indica una expansión foliácea ó membranosa de indeterminada forma, como en los *musci frondosi*.

Nada hay tan variado como los órganos de que tratamos, como se advierte al leer los caracteres de las familias.

En las coráceas y equisetáceas una serie de articulaciones forma como tallos y ramos verticilados; nada

hay que se parezca á hojas, pero los ramos son lineares como las hojas de los pinos y abetos.

En los helechos, las grandes expansiones foliáceas (*frondas*) se estrechan por la base y se reúnen en un haz que presenta el aspecto de un tronco. Estas *frondas* tienen una nervadura central y nervaduras paralelas, pero su estivación es enteramente particular (*circinal*).

En la serie de las marsileáceas, licopodiáceas, musgos y hepáticas, se ve poco á poco desaparecer la organización de los helechos, de manera que los musgos inferiores y varias hepáticas no son más que membranas foliáceas, sin nervaduras y perfectamente homogéneas.

Al extremo de esta serie sin embargo, se encuentran estomas como en las equisetáceas y helechos; en cuanto á las traqueas, no se las ha descubierto aun en las coráceas, musgos y hepáticas, las licopodiáceas tienen vasos anulares, los helechos y equisetáceas los tienen de toda especie.

El mayor número de las eteogamas carece de vasos en la primera edad y los tiene después.

ARTICULO III.

CELULARES Ó ANFIGAMAS.

La masa homogénea que llena ó contiene los cuerpos reproductores de estas plantas, se compone únicamente de celdillas, y presenta las formas variadas, y una consistencia ya coriácea, ya carnosa ó gelatinosa; vegeta en el agua como las algas, sobre rocas áridas como muchos líquenes, sobre la tierra como muchos hongos, ó sobre otros vegetales, como los hongos parásitos. Su color es pocas veces verde; carece de estomas; y algunas veces se pueden distinguir dos capas de tejido celular, una exterior y otra interior.

Cuando el conjunto de estos órganos es membranoso y plano, se le da el nombre de *thallus*; cuando es ramificado y abierto como en las algas, se le suele dar frecuentemente el nombre de *frons*.

CAPITULO III.

DE LA REPRODUCCIÓN DE LAS PLANTAS CELULOSAS Ó CRIPTOGAMAS

Las criptogamas se reproducen: 1.º por *división*, y 2.º por cuerpos reproductores llamados *esporos* ó *esporulos* (*spora*, *sporula*, *sporidia*), ó *gongilos* (*gongyli*).

El primer modo no presenta nada de especial en las criptogamas; se puede dividir el tallo de los líquenes, la base filamentosas de que nacen los hongos; se pueden separar las articulaciones de las especies articuladas, cortar el rizoma de los helechos, etc. Cada parte continúa vegetando, creciendo y echando raíces, si esto es necesario para vivir.

Los esporos nacen en la superficie ó en el interior de ciertas celdillas situadas de diferentes modos; muchas veces parecen semillas pequeñas, pero difieren de ellas por la circunstancia de que nunca se ha observado en su interior cosa alguna que se parezca á un embrión. Cuando se cortan los más gruesos de estos cuerpos reproductores (los del *chara*, *equisetum*) no se ven más que granillos amontonados debajo de una envoltura común, casi como en el albúmen de las semillas ó en los bulbillos ó tubérculos de las plantas fanerogamas. No existe abertura ni cicatriz en la superficie, y desde que se empiezan á distinguir los esporos en los nuevos órganos de la planta, no están provistos de pedicelos; probablemente nacen libres en las celdillas ó fuera de ellas. Estas son las inmensas diferen-

cias que existen entre dichos cuerpos reproductores y las semillas, por lo cual hay fundamento para darles otro nombre.

En la germinacion de los esporos, uno de los lados se prolonga, hecha filamentos, primero sencillos y despues ramosos, los cuales parecen ser la continuacion del tejido celular interior. No se ve nada que se parezca á los dos cotiledones de las plantas dicotiledones, pero se ha comparado la germinacion de los helechos y de otras eteogamas á la de las monocotiledones, porque el cuerpo superior opuesto á la raiz es único. No obstante, debemos insistir siempre en la diferencia fundamental, de que la planta jóven se halla ya dispuesta en la semilla de las fanerogamas, en el momento que esta se desprende, mientras que en los esporos de las criptogamas no se ha visto nada semejante; los esporos pueden ser comparados con el embrión mas bien que con la semilla.

Los órganos que rodean á los esporos varían mucho en naturaleza y situacion. En las eteogamas ó semi-vasculares, los esporos estan acumulados algunas veces en gran número en cajas dehiscentes, llamadas cápsulas ó esporangios y en latin *theca*, *sporangia*. Estos órganos son ordinariamente pedicelados y se encuentran solitarios ó reunidos, unas veces en la axila de los ramos ó de las hojas, como en las *chara*, musgos, lycopodiáceas; otras sobre las frondas, en el extremo de las nervaduras laterales como en los helechos, y otras hácia los extremos de pedúnculos especiales que parecen frondas mal desarrolladas, como en las equisetáceas.

Los esporangios estan algunas veces mezclados con hilillos (*parafisis*); algunas veces contienen con los esporos hilos elásticos (*e'ateros*) que parecen unos esporangios y otros esporos imperfectamente desarrollados y en su forma se asemejan á traqueas desarrolladas y muy gruesas.

Se ha atribuido con frecuencia á estos órganos y á otros, las funciones de estambres, de pólen, de óvula, en una palabra, de órganos masculinos; pero la misma diversidad de los órganos á que se ha atribuido un papel tan importante demuestra que no se conoce la verdad. Y no porque hayan faltado observadores de gran mérito que ocupándose en el estudio de los helechos, de los musgos y otras familias análogas no podían olvidar tan importante asunto; la mayor parte han pasado su vida buscando los órganos sexuales en estos vegetales, y tratando de demostrar su pre-

sencia ó su ausencia, pero es necesario convenir en que sus investigaciones han sido infructuosas hasta el presente.

Pero no se debe deducir de esto que ciertos vegetales carezcan de una reproduccion sexual, nada hay tan difícil como probar que una cosa no existe. Para esto seria necesaria que fuera incompatible con tal otro punto de la organizacion, porque el no conocer ciertos órganos ó el papel que desempeñan, no prueba su ausencia completa ó la de las funciones que pueden ejercer. Antes de los trabajos de algunos observadores, se ignoraba que las plantas fanerogamas tuvieran una reproduccion por fecundacion; afirmar entonces que carecian de ella hubiera sido temerario y en el hecho bien erróneo. Su posicion es hoy la misma respecto á las criptogamas. A pesar de los esfuerzos de Hedwig y otros botánicos, no está demostrado que tengan estambres, pólen, un sistema regular de fecundacion, pero lo contrario no está probado tampoco. Podria existir un fluido fecundante, una *aura seminalis*, que hoy se escapará á los observadores á causa de la pequenez de sus moléculas; de su forma ó de su posicion muy diferente de la que se les supone. Sobre este punto como sobre otros muchos, se puede decir: «*Et adhuc sub judice lis est.*»

Igual razonamiento puede hacerse respecto á todas las criptogamas. Sin embargo, convengamos en que en las últimas familias que constituyen la clase de las celulares ó anfigamas, los esporos estan rodeados de órganos menos numerosos, menos complicados y menos variados en su forma que las de los semi-vasculares ó eteogamas. Asi conservando las formas de la duda y no afirmando mas que lo que se puede probar, diremos que las celulares estan probablemente desprovistas de reproduccion sexual, mientras que las semi-vasculares estan quizá dotadas de esta facultad.

Los esporos de las celulares se hallan á veces desnudos, mas comunmente encerrados en sacos membranosos (*asci*) los cuales son rara vez dehiscentes. En estas plantas principalmente es donde los cuerpos reproductores se parecen á los granos contenidos en las celdillas, notablemente en el pólen, y se aíslan, ya rompiendo su envoltura, ya por efecto de la destruccion natural de esta. Turpin considera este modo de reproduccion como muy general en todas las clases de vegetales, y en sus obras ha presentado ejemplos de ello muy curiosos é instructivos.

FISIOLOGIA.

PARTE PRIMERA.

Consideraciones preliminares sobre la fisiología en general y sobre la vida vegetativa.

CAPITULO PRIMERO.

CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA FISIOLOGIA.

La fisiología es aquella parte de la ciencia en que se estudia el juego de los órganos, sus acciones recíprocas, sus diversas relaciones con los cuerpos extraños, y en general todos los fenómenos que nos parecen los caracteres, las causas ó los efectos de la vida en los seres organizados. La organografía hace comprender la posicion y forma de los órganos, la fisiología debe explicar su accion. Estas dos ramas tienen entre sí las mismas relaciones que la estática y la mecánica.

La misma division se presenta en los dos reinos organizados; hay pues una fisiología vegetal y una fisiología animal, que tienen entre sí curiosas analogías, si bien no es este el lugar de examinarlas.

Las causas primeras que hacen moverse á los cuerpos en la naturaleza nos son desconocidas en su esencia. Nosotros las llamamos *fuerzas* y contamos cuatro que nos parecen distintas: 1.ª la *atraccion* que determina los fenómenos físicos; 2.ª la *afinidad* que causa los efectos químicos; 3.ª la *fuerza vital* que es la causa de los fenómenos fisiológicos; y 4.ª la *fuerza intelectual* que comprende el instinto y la inteligencia de los animales.

Todos los cuerpos de la naturaleza estan sometidos á las dos primeras fuerzas, los vegetales á las tres primeras, y los animales á las cuatro reunidas.

Explicar un fenómeno, es clasificarle entre los efectos que se atribuyen á una de estas cuatro causas; pero en realidad no comprendemos mas el por qué pensamos ó vivimos, que el por qué las moléculas de los cuerpos se combinan segun ciertas proporciones, y por qué se atraen con arreglo á ciertas leyes matemáticas.

Se puede tener alguna duda para referir cierto fenómeno á una de las cuatro fuerzas elementales, tanto mas, cuanto que tres de ellas no han sido como la atraccion, reducidas á una ley simple, que da la explicacion de todos los fenómenos, y que aun permite preverlos. Cuando se trata de atribuir un hecho á una de las cuatro fuerzas, no hay mas que dos medios de proceder, la analogía y la vía de exclusion; es decir, que se compara el fenómeno á otros que son mas claramente del dominio de una de las cuatro fuerzas, ó bien se procura explicarle primero por las leyes mas generales, y despues por las que son especiales á ciertos cuerpos. Se trata pues, de explicar el

hecho primero por las leyes de la atraccion, que son las mas conocidas, y despues si no se consigue por las de afinidad. Si las leyes que rigen estas dos fuerzas no bastan para dar cuenta del fenómeno, se le refiere, en los vegetales á la fuerza vital, y en el reino animal á esta misma fuerza, si es posible, y si no en definitiva á la fuerza intelectual. Esto explica cómo la fisiología adelanta con los progresos de la física y de la química, y cómo debe servir ella misma de punto de partida para la verdadera psicología. Esta última para ser estudiada de una manera lógica, supone el conocimiento de la fisiología, la cual supone á su vez el conocimiento de la física y de la química.

La atraccion y la afinidad pueden obrar sobre los vegetales de dos maneras:

1.ª *Directamente*, como obrarian sobre un cuerpo bruto; asi un fruto cae, en virtud de que es atraido por la masa del globo terrestre; un fruto se hace azucarado, por una combinacion de moléculas, que un químico podria producir.

2.ª *Indirectamente*, por el efecto combinado de estas fuerzas y de la estructura de los tejidos vegetales, asi una rama agitada por el viento se encorva sin romperse, porque el tejido de que se compone es elástico; hay, pues, propiedades llamadas del *tejido*, que resultan de la naturaleza misma de los órganos, lo cual modifica la accion directa de las fuerzas.

CAPITULO II.

DE LAS PROPIEDADES DEL TEJIDO VEGETAL.

El tejido de que estan formados los vegetales goza no solo de las propiedades generales de la materia, como el ser impenetrable, sino tambien de ciertas cualidades importantes, á saber: la *extensibilidad*, la *elasticidad* y la *higroscopicidad*.

Aunque los líquidos contenidos en las celdillas y en los vasos, así como las materias sólidas que se depositan por el efecto de la vida, puedan modificar estas cualidades, se debe reconocer que pertenecen en general á los órganos de los vegetales, y que los distinguen de los cuerpos inorgánicos. El vidrio ó el talco son bien elásticos, pero por lo general menos higroscópicos y extensibles que un pedazo de madera por ejemplo. Sin entrar en cuestiones que dependen únicamente de la física, se comprende que la composicion del tejido vegetal, por yuxtaposicion de vesículas distintas, le hace poroso, esponjoso, por de-