

UNAM



21677

INSTITUTO DE GEOLOGÍA - CU

QK47
B872

UNAM



21677

INSTITUTO DE GEOLOGÍA - CU

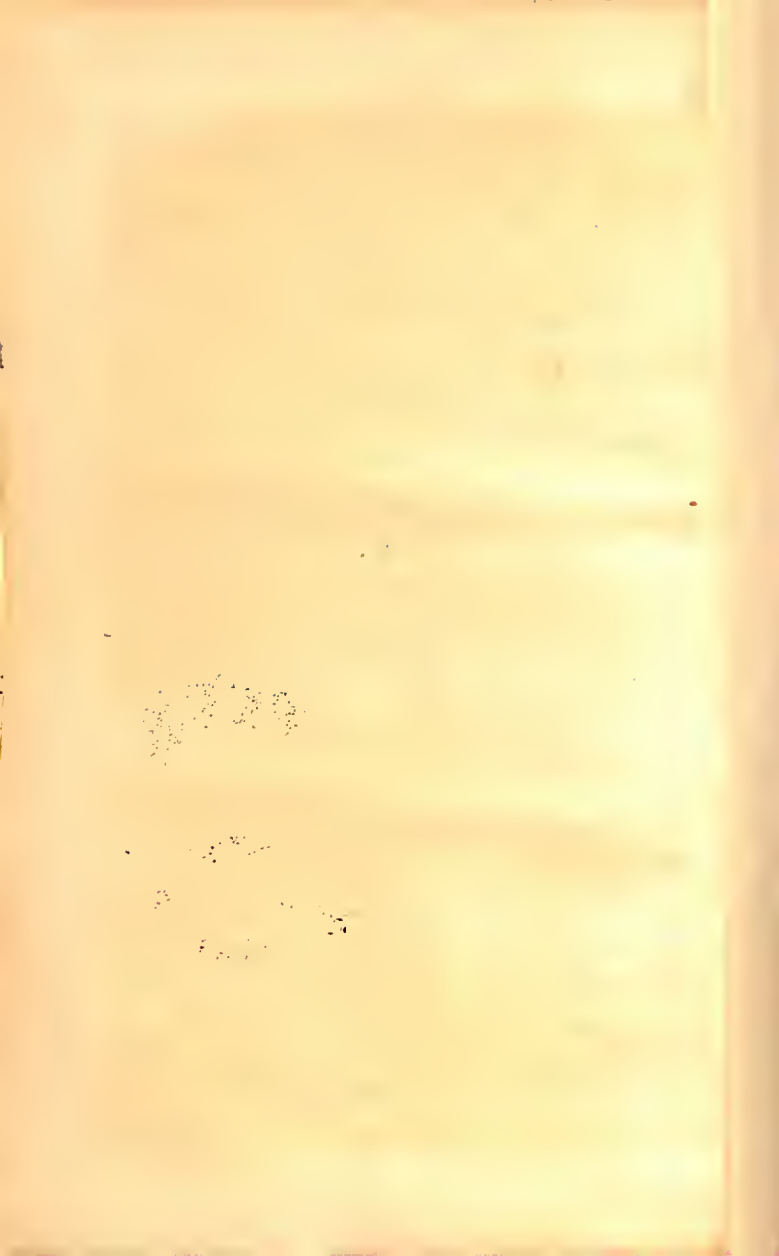
QK 47
B872

I-21677

50489

QK47
B872

X



NUEVAS LECCIONES
DE BOTANICA,

PUESTAS

AL ALCANCE DE TODA CLASE DE PERSONAS;

Y

con algunas reflexiones morales

deducidas de los admirables fenómenos que
se observan en el desarrollo

DE LAS PLANTAS.

Por el Sr. Profesor D.

Don Bustamante y Arce.



**INSTITUTO DE GEOLOGIA
BIBLIOTECA**

MEXICO.

Impreso por Manuel F. Redondas,
calle de las Escalerillas No. 3.

1853.



COORDINACION DE
CIENCIAS

DONACION

I
Verona

22 ENE. 2013

QK47

B872

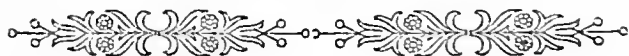
Lej.

QK47

B872

I-21677

Es propiedad del Editor, y no puede
reimprimirse sin su consentimiento.



ADVERTENCIA.

UNICAMENTE el deseo de que se generalicen los conocimientos en la Botánica, ramo de la Historia natural tan interesante como útil, es lo que me ha determinado á dar publicidad á la presente obra, persuadido justamente del agrado con que será vista, por todas aquellas personas, para quienes no les son indiferentes los progresos de nuestro rico y fértil país, fijándose en sus producciones, y valorizando la importancia de esta clase de mejoras, las que se han visto hasta ahora por desgracia, con bastante desden. Ademas, se ha procurado unir la claridad á la concision, ligando al mismo tiempo la Ciencia con las grandes verdades de la Religion y de la Moral: verdades tanto mas necesarias en la época actual, quanto que es una de las cosas que en mi concepto mas se necesitan para afirmar la verdadera creencia, origen de tantos beneficios.

Si por medio de esta obra se consigue el aumentar la ilustracion y la moralidad, quedarán satisfechas las intenciones del Editor.

P. B. R.

1870

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...


...

...



INTRODUCCION.

Flores apparuerunt in terra nostra.
(Cánt. de Cánt.) Las flores aparecieron en nuestra tierra. (Cantico de los Cánticos.)—SALOMON.

RANDE, magnífico, admirable es el Señor en todas sus obras.... Coeli enarrant gloriam Dei.... Los cielos publican su gloria, dice el Real Profeta.— En efecto, Lectores, si recorremos la vasta estension de las cosas creadas, desde la humilde yerbecilla que hollamos con los piés, hasta los inmensos globos de luz que ruedan sobre nuestras cabezas, veremos el órden, la armonía y el conjunto mas sabio, brillando en todas ellas, prueba inconeusa de la sabiduría de nuestro Dios. Observando los *musgos*, esas pequeñas plantas que se erian en nuestras paredes, los *lichenes*, que viven adheridos á las rocas, y los *árboles* mas corpulentos que hay en los bosques, nos confirmaremos mas y mas en esta asercion. La estructura de los dos primeros es muy sencilla, la de los segundos muy complicada: pero ambos están sujetos á unas mismas leyes, y ambos desempeñan las mismas funciones durante su vida, con la diferencia de que los primeros apenas viven unas cuantas horas, varios dias, ó algunos

meses, y los segundos necesitan para su desarrollo siglos enteros.

En confirmacion de esto mismo, dice un ilustre Autor: (*) “Aunque es difícil dar una definicion tal de los vegetales que pueda aplicarse á las formas tan variadas que presentan, porque v. g. ¿qué distancia tan inmensa no existe entre los *Encinos*, y el *Plátano* de nuestros bosques, y los *lichenes* incrustados sobre las rocas cuya apariencia es la de una simple corteza? ¿Entre los *Arboles* de las florestas y el humilde *musgo* que cubre las paredes? Sin embargo, estas producciones tan diversas pertenecen al mismo reino, es decir, son vegetales. Y si á primera vista parece haber un espacio inmenso entre estos seres tan diversos, examinándolos con mas atencion se verán reunidos bajo el nombre de plantas: y podemos conocer esos pasages, y esos tintes casi insensibles que hay desde la materia verde (parenchymia) compuesta de granulaciones esparcidas, hasta los *Cipreses* ó el *Castaño de Indias*; en una palabra, hasta el vegetal mas perfecto.”

En el libro de Job se leen estas espresiones.... “¿Dónde estabas tú cuando yo echaba los fundamentos de la tierra? Dímelo si puedes. ¿Conoces á fondo todas las propiedades de los cuerpos y los diversos estados á que puedo reducirlos? ¿Eres capaz de sondear las profundidades de mi sabiduría y la inmensidad de mi poder? ¿No sabes que nada es imposible al que en un instante hizo salir la luz de las tinieblas, y el universo de la nada, y que cambia las sustancias con la misma prontitud con que las crió, que *dice, y todo es hecho*? He aquí la esplicacion de multitud de fenómenos que presenciamos diariamente, y de los que no podemos dar una razon satisfactoria.... Ellos se verifican porque

(*) Richard refiriéndose á un art. del diccionario de Historia natural.

lo ha dispuesto el que *dice y todo es hecho*, más claro, el que es Omnipotente, y cuyo nombre es Santo.

Continuando la comparacion de las plantas, podemos dar otras pruebas de la sabiduria de nuestro Dios, refiriendo su distribucion y crecimiento. La diversidad en sus producciones es una de las causas de la fisonomía particular que presenta el paisage en las diferentes partes del mundo, tratándose de la vegetacion.... Así es que los países del Norte están cubiertos de inmensos bosques de pinos y sabinos, y en que abundan tambien los Abedules; siendo muy diferente de la de las regiones templadas, en que los bosques son ménos abundantes, y ofrecen mas variedad en las especies que los componen. . . Aquí no hay mas relacion con la vegetacion fastuosa y variada de los países tropicales en donde las condiciones climáticas favorecen y entretienen el desarrollo continuo de una vegetacion que no cesa jamas. Estas diferencias no son ménos grandes cuando se compara la vegetacion de los llanos con la de las montañas: y en estas no hay ni las mismas especies, ni frecuentemente los mismos géneros, á medida que se eleva á mayores alturas, viéndose que las plantas aparecen con nuevos caracteres.... Así es como dice Richard (*). ‘‘A medida que se avanza de los polos hácia el Ecuador, se vé que la vegetacion toma diversos caracteres. Pobre y reducida á un corto número de especies bastante ruines, y detenida de alguna manera en su desarrollo, por los rigores del clima en las regiones polares, se hace mas rica y mas variada á medida que se separa de unas regiones tan poco favorecidas. La suma de las especies se hace mas considerable; nuevos géneros y nuevas familias se manifiestan frecuentemente para desaparecer un poco

(*) Elementos de Botánica. Ultima ediccion.—1846.

mas léjos, de manera que á distancias dadas la vegetacion general de una region es enteramente diferente de la de otro país formando verdaderas zonas, caracterizadas por la reunion de un cierto número de vegetales que les imprimen por lo comun una fisonomía particular.—Las diferencias son algunas veces de tal manera marcadas, y estos cambios se efectúan de un modo tan regular, que á escepcion de un corto número de especies en que su naturaleza particular les ha permitido vivir en todos los climas; las grandes divisiones geográficas del globo están caracterizadas por una vegetacion que les es propia.”

¿Y que prueba todo esto, sino que hay una mano creadora y sabia que ha dirigido á la naturaleza en sus diversas producciones? ¿O por ventura sostenámos que es obra del acaso el que se verifique todo esto en que hay un órden tan regular y tan maravilloso siendo solo efecto de la casualidad? De ninguna manera.—Nosotros confesamos la existencia de Dios, así como su sabiduría y su Omnipotencia; no solo porque nos lo ha revelado la fé cristiana, sino porque estamos convencidos de ello, al estudiar las producciones naturales. Toda obra supone la existencia de un Autor, y al ver la multitud de obras tan magníficas y tan variadas como hay en el mundo visible, ¿no confesarémos la existencia de un Ser Supremo?

Con razon San Pablo, el mejor intérprete de la Filosofia de Jesucristo, como le llama el Abate Lamourette, se espresa así en una de sus Epístolas: “*Invisibilia Dei, per cœa quae facta sunt intellecta conspiciuntur.*”—“Las cosas invisibles de Dios, las ha conocido nuestro entendimiento por las que han sido hechas:” ó en otro sentido, por las cosas que han sido creadas, y que pertenecen al tiempo.”

En cuanto al crecimiento de los vegetales que es

el segundo objeto de que vamos á tratar, es admirable á la verdad ver el mecanismo por medio del cual se verifica, y los fenómenos que se producen.— Entre las plantas se distinguen tres grandes clases, unas que al tallear producen un solo *cotiledon*, (*) las otras dos *cotiledones*, y últimamente algunas que carecen de ellos; dándoseles bajo esta consideracion los nombres de *monocotiledones*, *dicotiledones* y *acotiledones*.

El crecimiento de los últimos es muy sencillo, porque estando compuestos de un simple tejido celular, ó sea de celdillas ó alveolos sobrepuestos los unos á los otros, se alimentan por medio de los poros radicales ó *espongillas* que están colocadas en las estremidades de la raíz; absorviendo el aire, el agua, y los demas elementos que se encuentran en los diversos medios en que se propagan; y á falta de estas raicillas presentan unos cuerpos absorbentes que se han llamado *chupones*, y que desempeñan el mismo oficio.

Los segundos, es decir, los *monocotiledones*, en cuya composicion entran ya los *vasillos*, crecen solamente en altura, pues que si se siembra por ejemplo una semilla de palmero en circunstancias favorables, se verá al desarrollarse que produce una multitud de hojas, que despues de algun tiempo se alargan y se caen; dejando no obstante sus bases permanentes, y formando una especie de gavilla ó mazorea, cuyo fenómeno reproduciéndose á proporcion que la planta sigue creciendo, al cabo de algunos años, se verá como compuesta de varias piezas articuladas y reunidas: resultando de aquí la altura tan considerable que presentan estos vegetales, respecto de

(*) Parte de la semilla carnosa y llena de jugo, que sirve para alimentarlo en su primera edad, y que se convierte despues en hoja.—Nota del Autor.

lo corto de sus bases; como sucede con el *cocos nucifera* ó sean los *Cocoteros*.

Por último, los *dicotiledones*, cuya estructura es la mas complicada, porque observando sus troncos se ven compuestos de varias capas ó *zonas* sobrepuestas unas á las otras, y que han recibido diversos nombres, siendo la mas exterior la *epidérmis*, cutícula bastante delgada y trasparente, llena de una porcion de poros en su exterior y que cubre todos los órganos del vegetal: las *capas corticales*, compuestas de muchas celdillas alargadas, y formando una especie de encaje; la *cubierta herbácea*, que presenta el tejido *celular* y la *parenchimia*: el *liber*, parte realmente viviente del vegetal, formada por varias láminas adheridas las unas á las otras. El *cuerpo leñoso*, que consta de la *albura* ó sea la falsa madera aun no elaborada: y la *madera*, resultado de la reunion de muchas fibras compactas y duras, y cuya organizacion aunque es la misma de la albura, se diferencia por el color que es mas oscuro, por su peso, solidez y consistencia, que es mucho mayor, y por los vasillos que la recorren, cuyas estremidades se hallan obliteradas á causa de la edad. Sigue la *médula* que ocupa el centro del vegetal y está encerrada en el *canal* ó *estuche medular*; siendo la sustancia de la médula, blanda y suave; de un aspecto verdoso ó blanquizco, elástica y correosa; comunicándose con el exterior por medio de prolongaciones llamadas *irradiaciones*, ó *rayos medulares*.

Supuestas estas esplicaciones manifestaremos que el crecimiento se verifica en dos sentidos: es decir, en diametro y en altura.

Respecto de la primera se han propuesto varias hipótesis por los fisiologistas, siendo la mas probable la de Mirbel, que lo atribuye á la renovacion sucesiva del liber en albura, y de ésta en madera por medio del *cambium*, sustancia gomosa que se desli-

za entre la corteza y el liber.—Así es como cada año se forma una nueva capa, pudiéndose juzgar de la edad del vegetal, por el número de estas que se presentan en su base. En cuanto al crecimiento en altura se verifica porque al desarrollarse un dicotiledon, lo primero que aparece es la raicilla en forma de un mameloncito cónico que al principio es indiviso, y despues forma varias fibras que se estienen á lo largo del terreno, y alargándose por la parte superior la *plúmula* ó *tallito*, forma una especie de cono alargado, terminando en una yema estacionaria; y reproduciéndose cada año, iguales fenómenos, resulta despues de algun tiempo que el tronco de los árboles está compuesto de varios conos, siendo su base mucho mas estensa que la de los monocotiledones, y disminuyendo hácia su altura en diametro.

Comparando la edad de los árboles, se vé que hay unos que necesitan varios años para su completo crecimiento, y otros han menester siglos enteros para su desarrollo. Así los enormes *Boabads* (*) de la Magdalena (*Adansonia digitada*) y cuya existencia se hace remontar á seis mil años, ha sido necesario pase todo este espacio de tiempo para que lleguen á su perfeccion, y otro tanto sucede con nuestros *Ahuchuetes* de Chapultepec (*Schubertia disticha*) que son testigos de tantas generaciones.

Así vemos que desaparecen a nuestros ojos las mas sorprendentes maravillas sin fijar siquiera nuestra atencion, porque como dice Mr. Jéhan en su obra titulada *Indagaciones sobre las armonías de la creacion*: “el hombre vive distraido, indiferente en medio de las maravillas que lo rodean; el hábito ó la costumbre le ha hecho olvidar aún los sentimientos de admiracion. En vano la naturaleza ha

(*) Boabads.—Pan de mono.

descorrido delante de él sus encantos y sus tesoros, y en vano es testigo cada día de sus mas sorprendentes fenómenos, porque no vé nada; y á sus ojos no son mas que efectos vulgares, á cuya preseneia permanecee insensible: y el rayo de la luz del dia que viene desde los cielos cada mañana á herir su pupila, no le llama mas la ateneion que el grano de arena que se precipita á sus pies.”

Tal es el objeto del presente tratado, manifestar en compendio las maravillas de la naturaleza, haciendo fijar nuestra atencion en objetos tan sorprendentes como los que abraza el estudio de los vegetales, siendo la conseeuencia que dedueirémos de todo esto, el persuadirnos de la bõndad y sabiduría del Ser Supremo, cuya gloria se ha manifestado en todas sus obras.





LECCION 1.ª

HISTORIA DE LA BOTANICA.

La botánica es un estudio de todos los tiempos, de todas las edades y de todos los hombres; pudiéndose decir, que entre las ciencias naturales ninguna merece ser cultivada, ni lo es en efecto mas que esta. Satisfaciendo al entendimiento por las numerosas aplicaciones que suministra á las artes, á la economía y medicina, y ofreciendo á la curiosidad objetos de estudio tan variados como divertidos, tiene la ventaja sobre las demas partes de la historia natural de poderse estudiar en cualquiera parte, sin dispendio, y como por via de entretenimiento. Los seres de que se ocupa, esparcidos con profusion en la superficie de la tierra, son unos de sus mas bellos ornamentos. Creados para servir á la vez al sosten de la vida y á sus goees, ofrecen los vegetales motivos de admiracion de cualquier manera que se les considere: su modo de vida, su estructura interior, los medios con cuyo auxilio se reproducen, sus formas exteriores, las modificaciones que presentan sus órganos, el modo con que se encuentran distribuidos en la capa del globo que habitamos, las funciones que ejercen y la utilidad que nos producen, viene á ser para nosotros un objeto de continua meditacion.

No es de estrañar, por tanto, el que en todo tiempo se haya tratado de conocer las leyes que presiden á los fenómenos á que se hallá ligada su existencia.

Nacida de las primeras necesidades de los hombres, y reducida en su origen á un pequeño número de hechos aislados, ha llegado á hacerse con el trascurso de los siglos una ciencia tan vasta, que la vida de un hombre consagrado enteramente á su estudio, no es bastante para profundizarla y enterarse de todos sus promenores.

Esta ciencia á cuyo adelantamiento han concurrido tantos génios, y que ha inspirado rasgos tan elocuentes al Filósofo Ginebrino, se cultiva en nuestros días con el mayor éxito y de la manera mas racional. En efecto, en el siglo en que vivimos, siglo de ilustracion, no se lleva otro objeto en la adquisicion de los conocimientos que la utilidad positiva que pueda sacarse de ellos, y bajo este respecto, sin duda, la Botánica es la que llena completamente estas indicaciones, por los beneficios que nos resultan de sus aplicaciones tan numerosas.

El conocimiento de los vegetales no ha sido extraño á ningún país ni á ningún tiempo, sino que se ha extendido á todos los hombres, pues que se halla ligado á sus primeras necesidades: así es que el alimentarse, vestirse, ponerse al abrigo de la intemperie y de los agentes exteriores que se oponian á su conservacion y bienestar, les obligaron sin duda á dirigirse á las plantas que adecuadas á sus deseos, se las ofrecia abundantemente la naturaleza en la superficie de la tierra.

Por otra parte, siguiendo la historia de los progresos de esta ciencia, se llega á una época en que de la reunion de una multitud de hechos esparecidos y aislados en su origen, coordinados despues, hicieron nacer una ciencia distinta.

Salomon ha sido el primero que conoció la importancia de establecer divisiones primarias en todos los seres creados, y así es como lo indica en un párrafo del libro de los Reyes. "Et disputavit (dice)

super lignis, á cedro quæ est in Líbano, usque ad hyssopum qua egreditur de pariete, et dissuerit de jumentis, et volueribus, et reptilibus, et Piscibus." (Reg. III. IV. V. 33.) (*)

Consultando á los historiadores profanos se vé á la Botánica hasta en los tiempos fabulosos ser honrada entre los Dioses, los héroes, los poetas y los reyes. Esta ciencia fué enseñada á los Griegos por Hércules de Tebas, que hizo plantar en algunas regiones el *olivo* y el *álamo*, dando su nombre á varios cuerpos simples. (Heraclea) El Centauro Chiron, Esculapio y sus dos hijos (Homer Illiad) Hesiodo, el mismo Homero, Hipócrates &c., han cultivado la ciencia de los vegetales trasmitiéndonos sus descubrimientos, y agregando sucesivamente nuevas nociones que han hecho á la Botánica una ciencia importante desde casi la misma época en que los hombres comenzaron á civilizarse. Aristóteles (384 años. Antes de J. C.) escribió sobre las plantas, pero fijándose mas bien en los pormenores de la ciencia que en sus generalidades y su fisiología.

Teophrasto, discípulo de Aristóteles, (310 años: Antes de J. C.) confirmó la opinion de su Maestro sobre la insensibilidad absoluta de los vegetales; enseñó á conocerlos, y propuso respecto de su clasificacion, un método fundado en la propagacion en el lugar de su nacimiento, en los usos que de ellos puedan hacerse, en la consistencia de sus semillas, y en el jugo propio de cada vegetal. (Theophras. hist. plant. XV. lib. De Causis plantarum. VI. lib.)

Dioscorides (que floreció en tiempo de Neron)

(*) Y disputó acerca de los árboles, desde el Cedro que hay en el Líbano hasta el hisopo que se cria en las paredes; disertando respecto de los jumentos, de los volátiles, y de los Peccs." (Libro 3.º de los Reyes cap. 4.º párraf. 33.)

trabajó tambien con muy buen éxito, dividiendo las plantas en cuatro clases: 1. ° las aromáticas; 2. ° las alimenticias; 3. ° las medicinales; 4. ° las venenosas. (Materia médica VI. lib. Francourt. 1598.)

Plinio puede decirse que fué entre todos los escritores de la antigüedad el que ha escrito mejor sobre los cuerpos organizados.—Enriquecido con los descubrimientos de sus predecesores, nos presenta reunidos una porcion de vegetales ya conocidos, embelleciendo sus descripciones con todos los adornos de un estilo florido, pero Plinio así como los demas botánicos de su tiempo, manifestando la utilidad de la Ciencia, ignoraba los medios de faecilitar su estudio.

Desde el tiempo de Plinio hasta el siglo XV la Botánica permaneció confundida con la materia médica y la medicina, y por consiguiente sin hacer progresos de interes. En esta época el botánico Cuba la sacó del estado de abyeccion en que se hallaba; y hácia mediados del siglo siguiente, las obras de Gessner sobrepasaron á las de Plinio; Lónicer descubrió el género que lleva su nombre (*Lonicera caprifolium*) separándola de la Dodonca, y publicando 310 plantas colocadas en 29 clases; por último, Cesalpino dió el primer modelo de un método botánico y de una clasificacion regular.

Despues se vieron aparecer las obras de Clusio, de Dalechanps, de Porta, de Gerard, de los hermanos Bauhin y Magniolt, tan conocidos por el Pinax, y otros muchos que prueban los adelantos de la ciencia.

Bajo el reinado de Enrique IV se estableció en Montpellier un Jardin en que J. Robin cultivó las plantas que algunos viajeros habian importado de la América, mas en el reinado de Luis XIII se hizo en París un establecimiento semejante.

El catálogo de las especies ascendia á 2,000 y

desde esta época hasta que apareció el ilustre Tournefort, muchos hombres célebres como Ray, Morisseu &c., enriquecieron la Botánica con nuevos métodos, y un gran número de especies.

En el siglo XVI apareció uno de los mas distinguidos botánicos, José Piton de Tournefort, quien dió el modelo de un primer sistema fundado en los caracteres que ofrecen las plantas por su duracion y por la forma de sus corolas, y clasificó mas de 10,000 plantas que se hallan descritas en su obra titulada: *Institutiones rei herbariæ*.

Siguiendo el orden cronológico vemos en el año 1734 al gran Linneo, naturalista de primer orden y Padre de la ciencia, inventar su sistema sexual en que se hallan comprendidos todos los vegetales que se conocen y que puedan conocerse en lo sucesivo, pues no hay uno solo que no deje de tener su colocacion en este admirable sistema. Además, Linneo simplificó las largas frases de que habia usado Tournefort, y asignó á cada planta un nombre genérico y otro específico, impuestos todos ellos con la mayor claridad y precision.

A Linneo han sucedido hombres capaces de continuar sus trabajos, y aunque se hayan separado mas ó ménos de su método, ha sido sin perder de vista á este gran Maestro.

Bernardo Jussieu, digno sosten de la gloria de los Botánicos franceses, puede decirse que entre los naturalistas observadores, es el que ha profundizado mejor las relaciones de los vegetales entre sí, empleando mas de 50 años en estudiar sus afinidades. Adanson y Gerard habian presentado en sus obras una especie de indicaciones sobre el método natural, mas estaba reservado á Antonio Lorenzo de Jussieu el hacernos conocer este método en toda su estension, habiéndolo enriquecido con un gran número de observaciones que publicó en 1780 bajo

el título de *Genera plantarum*, obra llena de claridad, de elegancia y de filosofía.

En seguida han aparecido en la escena Botánicos muy célebres como Richard, Dutrochet, Link, Martius, Brogniart, Mirbel, De-Candolle, Augusto de Saint-Hilaire, le Maout, y otros que han puesto á la ciencia en el estado mas perfecto que hoy se conoce, pues dedicados enteramente á su estudio, la han enriquecido con las mas importantes observaciones, contribuyendo demasiado á ello, los viajes de Humbolt y Bonplant, las publicaciones de Kunt, las obras de Sprengel, las de Ruiz y Pavon, la interesante de Gaertner, (*) el Prodrómus de De-Candolle; las de la Gasca Botánico español, las de Cavanilles, y las de nuestro muy apreciable y distinguido Profesor D. Vicente Cervantes, primer Catedrático de Botánica en México, y que en union de los Sres. Sessé y Mociño, formaron la Flora Mexicana inédita, que desgraciadamente hasta ahora no se ha podido publicar.

Mas volviendo á los vegetales, ellos merecen bajo todos aspectos la atencion del hombre, porque aseguran su existencia y embellecen su habitacion. Nos inspiran la impresion mas dulce, con la variedad de sus formas y hieren nuestros sentidos de la manera mas viva y agradable con sus colores y su suave olor. A estas sensaciones se agregan los recuerdos del suelo en que nacimos, se escita el amor patrio, y á esto se junta la memoria de la casa paterna, de nuestros hermanos, de nuestros amigos, y de todo lo que forma los encantos de la sociedad; pudiéndonos servir de consuelo en medio de nuestros disgustos, la contemplacion del hermoso cuadro de la naturaleza, porque el hombre se encuentra satisfecho cuando puede vivir libremente en medio de los bosques, y respirar entre las flores.

(*) De fructibus et seminibus en 4. tom.

En cuanto á sus aplicaciones la Botánica es indispensable para el Médico, porque le presenta los mas útiles productos en los principios inmediatos que contienen las plantas; para el Agricultor que sabe sacar partido de ellas; para el Artesano, para el Tintorero, para el Perfumero, el Licorista &c., y aun el Geólogo no conocerá con perfeccion todos los ramos que abraza su ciencia, sin los conocimientos botánicos.

El comercio se ha servido igualmente de ella para trasportar sus efectos, de modo que la China nos envía su Té y su Ruibarbo, sus espigas y sus aromas; la América produce el Café, el Cacao y la Azúcar, y la Europa le dá en cambio su Trigo y sus vinos esquisitos; así es como por este medio se aumentan nuestros goees y la vida parece que se amplía por la actividad y los conocimientos.

De manera que una ciencia que al principio no contaba mas que con un corto número de hechos aislados y de objetos conocidos, hoy abraza mas de 100,000 plantas descritas, sin mencionar los muchos géneros y especies nuevas que hay en nuestro fértil y hermoso continente, y que si se incluyesen, dice el sabio y profundo De-Candolle, pasarian de 200,000 las que resultáran. (*) ¿Y qué indica todo esto? Que hay un Dios providente y sabio, que vigila constantemente sobre las necesidades del hombre para proveerlas con abundancia y con provecho. El ha sido el que ha inspirado siempre los conocimientos á tantos sabios como han florecido en diversas épocas y que se han entregado con ardor al estudio de las ciencias naturales, y nosotros podemos aprovecharnos de lo luminoso de sus escritos, bendiciendo al mismo tiempo al que es el autor de todo lo creado.

(*) Teoría elemental.—Introduccion.

LECCION 2.ª

IDEA GENERAL DE LAS PLANTAS.

Los *vegetales* ó *plantas* (*Vegetabiliae, plantae.*) son unos seres organizados y vivientes, dotados de la facultad de reproducir su especie, aunque carecen de sensibilidad y movimiento voluntario. Toman de la atmósfera, del agua, del suelo, ó en una palabra, de los medios en que están colocados, los alimentos necesarios para el crecimiento de sus órganos, reproduciéndose por euerpos que nacen en su superficie esterna, ó en su interior.

La vida de las plantas se compone de dos funciones, la *nutricion* y la *reproduccion*.

Estas dos funciones mas ó ménos complicadas en la serie vegetal, se ejecutan por medio de partes que se llaman *órganos*. Así es que las raíces y las hojas son los principales órganos de la nutricion, y los estambres y pistilos comprenden á la reproduccion. Si tomamos una planta compuesta del mayor número de órganos posible, veremos que los que sirven á la nutricion y á la reproduccion, constituyen dos series; primero un eje ú órgano central; segundo, órganos laterales ó apendiculares que nacen de las partes laterales del eje. Este puede ser simple ó ramificado, largo ó corto.

Aunque esencialmente el mismo en todas las partes de la planta, lleva diferentes nombres segun el lugar que ocupa, ó los caracteres especiales que presenta. Así en una planta anual llegada á lo sumo de su desarrollo como en la Alelí por ejemplo (*Cheiranthus cheiri*) reconocerémos fácilmente los órganos de la nutricion, el eje, y los apéndices. El primero se compone de dos partes, la una aeriense, de color verde, ramosa y que se eleva perpendicularmente al suelo, y es el *Tallo* y sus ramos; y la

otra que profundiza en la tierra siendo una continuacion inmediata de la precedente, y que se continua con ella misma sin distincion, y es la *cepa* ó *cuerpo de la raíz*. Sobre el tallo nacen los órganos apendiculares por lo regular verdes y planos, muy variados en sus formas, y estos son las *hojas*. Bajo la cepa ó continuacion subterránea del tallo, ó en sus ramificaciones se desarrollan órganos apendiculares bajo la forma de filamentos capilares, y son las fibras radicales, cuya reunion constituye el *cabello* ó la *raíz* propiamente dicha. Por último, el punto de contacto entre la raíz y el tallo, se llama su *cuello* ó *nudo vital*.

Las hojas y las fibrillas radicales, son los principales órganos de la nutricion, absorbiendo y elaborando los fluidos alimenticios. El eje no es otra cosa sino un sustentáculo que está encargado de establecer la comunicacion entre estas dos series de órganos, y puede faltar algunas veces ó estar reducido á una suma pequeñez como sucede en las plantas llamadas *acaules*, v. g., el Llantén (*Plantago majus*.)

Los principales órganos apendiculares del tallo, como hemos dicho, son las hojas, órganos planos, membranosos de color verde &c., y que nacen en los ramos (divisiones del tallo) en el mismo tallo, y aun en la raíz.

En la parte inferior del tallo, las hojas se aproximan unas á las otras, constituyendo frecuentemente lo que se llama *rosetas*, siendo en general enteras y sin presentar dentelladuras. Este aproximamiento de las hojas en la base del tallo, tiende á dar vigor á la vegetacion en los primeros tiempos de la vida de la planta.

El punto en donde las hojas salen del tallo, y está ligeramente hinchado, se llama *nudo*. Los espacios que hay entre las diversas hojas del tallo se

nombran *entrenudos* ó *meritales*. Estos son tanto mas prolongados, cuanto las plantas son mas vigorosas.

A medida que las hojas van creciendo toman diversas formas, y sus márgenes que al principio eran enteros, despues presentan *muescas*, *dientes* ó *recortaduras*. Su mucha variedad ha servido para caracterizar las *especies*, y su estudio, aunque complicado, es del mayor interes por esta misma razon.

Las que se presentan en la base de las caulinas y cuyo tamaño es mas pequeño, se llaman *estípulas*; así como las que acompañan á las flores se dicen *bracteas*. Si nacen inmediatamente de la semilla, serán *seminales*, así como *radicales*, *caulinas*, &c., segun el parage de su insercion.

Tambien pueden presentar tres posiciones diferentes sobre el tallo: serán *alternas*, cuando estén colocadas alternativamente en diferentes puntos; *opuestas*, cuando nazcan una en frente de otra formando un plano horizontal, y *verticiladas*, cuando estén rodeando al tallo circularmente.

Hay otras muchas modificaciones que presentan las hojas, y que estudiaremos despues para hacerlo con mas detencion.

Las flores presentan una disposicion semejante á la de los ramos. manifestándose ya en el axilar de las hojas, ya en la estremidad de los mismos ramos.

La flor para las personas estrañas á la ciencia, es aquella parte del vegetal que brillando en muchos de ellos con los colores mas vivos, y exhalando deliciosos perfumes, forma uno de los adornos mas bellos de la naturaleza, fijando toda su atencion las cubiertas florales; mas para el Botánico lo que constituye esencialmente la flor es la presencia de los órganos sexuales, siendo para él de una importancia secundaria los tegumentos que la rodean. Así dijo Linneo *flos ex anthera et stigmata nascitur*, si-

ve tegumenta adsint, sive non. “La flor proviene de la antera y el estigma, haya ó no tegumentos.”

El instruido Mr. Douy, dice, hablando de las flores y refiriéndose á Phylibert. (*) “Todo este aparato de órganos, toda esta serie de fenómenos que hemos considerado sucesivamente contemplando las raíces, los tallos, las yemas y las hojas, han dispuesto nuestra alma á las grandes emociones que vá á producir sobre ella la escena magnífica de la aparición de las flores. Hasta ahora hemos tocado al pórtico de la vegetacion; por medio de las flores llegaremos á penetrar al santuario misterioso donde se cumplen las mas sorprendentes maravillas.”— “La naturaleza se ha manifestado con fausto respecto de los vegetales en los órganos destinados á la reproduccion, colores seductivos, perfumes suaves, elegancia en los contornos, delicadeza en los tegidos, gracia en el desarrollo y en el porte: todos estos atributos que se han prodigado á las flores aun las mas comunes, hacen del tiempo de la floracion, un momento de aparición brillante, de triunfo; y constituyen la época mas grandiosa de su vida.”

Las flores pueden ser completas ó incompletas, *hermafroditas* ó *unisexuales*, *desnudas*, *neutras* ó *abortivas*. Las primeras son las que llevan los órganos sexuales rodeados de una doble cubierta (perianthio ó perigono doble) las segundas carecen de algunas de ellas; las terceras llevan ambos sexos; las cuartas solamente uno de ellos, pudiendo ser *masculinas* ó *femeninas*, segun el órgano que contengan. Por último, las neutras cuando aborta alguno de sus órganos como sucede en la Bola de nieve. (Variedad del *Viburnum opulus*.)

La cubierta exterior de la flor llamada *calix*, pró-

(*) Nuevo Manual de Botánica.—Cap. VII. 1846.—París.

viene de la corteza de la planta; y las partes de que consta se nombran sépalos. La que sigue inmediatamente, es la *corola* originada del *liber*, su tegido es mucho mas delicado que el del cáliz, y sus partes son los *pétalos*.

El *estambre* es el órgano masculino, que consta del filamento, especie de hilo bastante delgado, y la *antera*, pequeña cajita que contiene el *polen* ó polvillo, fecundante.

El *pistilo* que ocupa el centro de la flor, es el órgano femenino; su base está formada por el gérmen ú *ovario*, en donde están contenidos los *óvulos* ó *semillas rudimentales*; el *estilo*, prolongacion filiforme y el estigma que forma su parte superior compuesto de mamelones ó papilas impregnadas por lo regular de un humor viscoso.

El modo con que se verifica la fecundacion es muy sencillo. Desprendiéndose el polen contenido en las anteras por medio de la ruptura de sus partes, cae sobre el estigma, y pasando al traves del estilo, llega al gérmen, en donde anima los *óvulos* que se encuentran allí, convirtiéndolos en verdaderas semillas.

La posieion de los estambres y pistilos es tan acomodada para esta operacion, que en las flores colgantes el pistilo es mucho mayor que los estambres; y al contrario en las erectas; razon por la que siempre se verifica este acto tan necesario para la reproduccion.

Sin embargo, como en algunos easos no podria suceder, la naturaleza les ha proporcionado á las plantas otros medios de reproduccion que se llaman artificiales; como las *estacas*, los *acodos*, los *inger-tos*, y otros de que hablaremos despues.

El *fruto* es el ovario llegado á su perfecta madurez. Consta del *pericarpio*, cubierta exterior, y la *semilla* que contiene el *embrion* donde están todas

las partes de la planta, aunque en estado rudimental.

La semilla se compone de el *perisperma*, ó sea su cubierta propia; y de la *almendra*, en donde está encerrado el *embrion*.

Ademas de todo esto hay en el vegetal el *pedúnculo*, que sostiene la flor; los *nectarios*, órganos accesorios que llevan un jugo meloso; y el *receptáculo*, lugar en donde están implantadas ó que sirve de sosten á todas las partes de la flor y del fruto.

Para concluir hablaremos de los *Invernáculos*, que es el último de los órganos de la nutricion, así como tambien se dirá algo de la *Inflorescencia*; porque no habiendo seguido hasta ahora un órden rigurosamente metódico en la esposicion de los órganos relativos al vegetal, nos ha parecido tratar de ellos en este lugar.

Los *Invernáculos* ó *Conservatorio*, son unas partes de la planta que contienen el rudimento de la yerba y fructificacion, preservándola del yelo y demas daños exteriores. Se cuentan las yemas, que presentan la forma de botones; componiéndose de rudimentos de hojas, de estípulas, de la corteza y demas partes del vegetal: exteriormente son escamosas y en el interior están cubiertas de una borra ó tomento bastante espeso. La figura varia segun la parte á que dan origen, y nacen en el axilar de los ramos (es decir en el ángulo que forman) dando nacimiento á las hojas, á las flores ó á los dos órganos reunidos. Los cultivadores hacen bastante uso de este conocimiento para la *poda* de los árboles, y para darles la direccion y forma que les conviene.

El *turrion*, es una especie de invernáculo que semeja á una granulacion y que produce diversos individuos, como se observa en la raíz de las papas (*solanum tuberosum*.)

El *bulbo* ó *cebolla* y los *bulbillos*, pertenecen á las plantas vivaces y dan origen á renuevos que se con-

vierten en nuevos vegetales. Las *liliaceas*, como la azucena (*lilium candidum*) la cebolla comun (*alium cepa*) &c., pueden servir de ejemplo. Y en los *helechos*, (*) esos cuerpecillos esferiodales que cubren la parte inferior de las exfoliaciones llamadas por los botánicos *esporulos*, son unos verdaderos bulbillos (bulbilli.)

La *Inflorescencia*, es el modo ó la disposicion particular en que están las flores. Puede ser *sencilla ó compuesta*, segun que los pedúnculos ó cabillos que llevan las flores, se dividan ó no; y por el lugar donde nacen, será *radical, caulina, ramea, axilar, terminal, &c.* Se llaman flores en *cabezuela*, cuando nacen muchos pedúnculos cortos de un mismo punto, y forman una especie de globo ó esfera. En *umbela*, cuando afectan la figura de un parasol; en ramillete cuando se acercan á dicha figura, &c., teniendo otras muchas modificaciones segun el número de los piesesillos y las divisiones que presentan: así es que tenemos la *espiga*, la *toba ó tirso*, la *panoja*, el *espadice*, y otras.

¡A que reflexiones no dan márgen todas las ideas que acabamos de indicar!—Solo el hombre ilustrado, el observador profundo, que no se contenta con ver las cosas superficialmente, sino que las considera en toda su estension, puede conocer la sabiduría de estas combinaciones.

Ve desplegarse ante sus ojos un cuadro encantador, cuyos vivos colores hieren mas al corazon que á los sentidos. Parece que le hablan, que le indican reconozca la bondad del Supremo Artífice que dispuso todas las cosas de una manera tan perfecta,

(*) Plantas que presentan un tallo sencillo, algunas veces articulado y la fructificacion en espiga, ó en el dorso de la fronde (exfoliaciones.) Curso de Batánica de D. M. B. pág. 66.

que dió á cada planta los órganos precisos para el desempeño de sus funciones, y que dotó á cada animal del instinto ó de la inteligencia necesaria para cumplir perfectamente con su destino: que aun á los cuerpos brutos á quienes negó la vida, el movimiento y la sensibilidad, los ordenó con leyes tan precisas, tan fijas y tan invariables, que contribuyen tambien por su parte á hermosear á la naturaleza, y á mantener ordenadamente la armonía mas perfecta.

Bendigamos, pues, á esa Providencia, y confesemos con Jesucristo, que el hombre no debe afanarse por ninguno de esos bienes transitorios y perecederos, sino únicamente contemplarlos. “No andeis afanados, dice el mismo Señor en su Evangelio, diciendo qué comeremos, ni qué nos vestiremos: mirad las aves del campo, los lirios del valle, que no trabajan ni hilan, y sin embargo ni Salomon con toda su sabiduría se vistió como uno de ellos: buscad primeramente el reino de Dios y su justicia, y todas estas cosas se os darán como por añadidura. Bástele al día su propio afan, añade por último.”

LECCION 3.ª

CLASIFICACION Y DIFERENCIA QUE PRESENTAN LOS CUERPOS.

La Botánica y sus divisiones.

Todos los cuerpos de la naturaleza se dividen en *organizados* ó cuerpos vivientes; y en *anorgánicos* ó brutos. Como en la primera de estas divisiones se comprenden las plantas y los animales, resultan las tres secciones á que llamó Linneo reinos, distinguiéndolos por medio del siguiente aforismo. (*) Mi-

(*) Linneo.—Filosofía botánica. En sus aforismos.

neralia creseunt, vegetabilia creseunt et vivum; animalia crescunt, vivum, et sentium. "Los minerales crecen, los vegetales crecen y viven, los animales crecen, viven y sienten."

En cuanto al modo de crecer, los minerales lo verifican por *justa position*, es decir, por la agregacion de partículas similares y homogéneas, obedeciendo únicamente á la fuerza de atraccion: los animales y vegetales lo hacen por *intus-succion*, ó introduccion de las sustancias en el interior: los primeros lo efectúan por aberturas ó bocas que les sirven para introducir los materiales necesarios á su nutricion hasta el estómago, centro comun de esta funcion, en donde las partes verdaderamente alimenticias se elaboran arrojándose el resto hácia fuera; y los segundos lo hacen por medio de los poros que tienen esteriormente. Resulta, pues, que las raices y las hojas son los órganos especialmente destinados para la absorcion en las plantas; las primeras lo verifican por medio de las raicillas, tomando los principios alimenticios de las sustancias del terreno en donde se hallan; y las segundas de los productos de la atmósfera, y de los gases que se encuentran en ella, cuya funcion se efectua por su cara inferior en donde se encuentran las *glándulas*, los *pelos* y demas órganos propios para dicho objeto; así como la cara superior está destinada para la exhalacion. Puede confirmarse esta doctrina por medio del siguiente experimento. Si se colocan varias hojas sobre el agua, dice Bonet, cambiando artificialmente sus caras, se verá que las que están colocadas por su parte inferior, permanecen por mas tiempo frescas que las que lo están por la superior, con lo que se prueba el uso para que están destinadas ambas superficies.

La fuerza de absorcion es tan considerable que es superior al peso de la atmósfera, como lo ha pro-

bado Hales, por medio de un tubo colocado debidamente sobre una *Parra*, resultando de aquí, que la columna de Mercurio ha subido á 38 pulgadas. Y en igualdad de circunstancias es mayor la absorcion ejercida por las raices, que la de las hojas; sin embargo, que en algunas plantas crasas como los *Nopales*, (Cactus) los cuales se dan bien en terrenos pedregosos, la absorcion de las hojas es mucho mayor.

En cuanto á la circulacion de los jugos, en los vegetales hay una especie de ella, repartiéndose la savia por todos sus órganos, con la diferencia de que carecen de centro de circulacion, ó sea el corazon, y pueden dividirse en varios seres vivientes, cosa que no se verifica en los animales escepto en algunos de ellos de *clase inferior*.

Por lo que hace á la respiracion, las plantas carecen de verdaderos pulmones, y las sustancias arrojadas por unos y otros, es decir, animales y vegetales, difieren esencialmente, pues la de los primeros es el oxígeno, y la de los segundos el gas acido carbónico.

Respecto del sistema nervioso, los vegetales están dotados de fibras contractiles bastante elásticas, y fuertemente higrométricas, que forman su tejido: mas no hay razones para concederles un *verdadero sistema nervioso*, como ha pretendido Dutrochet.

Por lo que hace á la composicion química, los vegetales constan esencialmente de oxígeno, hidrógeno, y carbono, y en los animales abunda mas el azoeto. Comparando los cuerpos *inorgánicos* con los organizados en cuanto á su composicion, en los primeros entran todos los elementos de la materia, pero de manera que uno ó dos de ellos los forman; mas en los segundos solo se presentan algunos, y los compuestos que resultan son *ternarios* ó *cuaternarios* por lo ménos.

Si se trata por último de los cuerpos brutos, veremos que constan de partes homogéneas, y no estando sujetos á la destruccion ni á la muerte, permanecerian eternamente esas masas inmensas, supuesto que no contienen ningun principio de alteracion; mas pueden pasar á otro estado por agentes que los ataquen, ó por esos grandes cataclísmos que ha habido en el mundo como el *Dilubio* y otros: y como que ellos forman las rocas, las montañas, los terrenos, y todo lo que constituye la armazon de nuestro globo, vienen á ser estos trastornos para el mundo, lo que las guerras y las conquistas en lo político, que circunscriben ó varian los límites naturales de una region ó de un país.

Se dá el nombre de Historia natural al conocimiento de los objetos comprendidos en las tres secciones ó ramos de que hemos hablado, dividiéndose por lo mismo en *Mineralogia*, ó sea el conocimiento de los minerales: en *Zoología* que comprende el de los animales, y en *Botánica* que enseña á conocer los vegetales ó plantas, de cuyo objeto nos vamos inmediatamente á ocupar.

La *Botánica* es una ciencia que tiene por objeto el conocimiento de los vegetales, es decir, que nos enseña á conocerlos, distinguirlos y clasificarlos.

Se divide en *botánica propiamente dicha*, ó *botánica general*, que solamente se ocupa de los vegetales considerados de una manera universal. La *botánica orgánica*, ó *física vetejal*, en que ya se considera á las plantas como seres organizados y vivientes, nos enseña á conocer su estructura, el modo de accion propio á cada uno de sus órganos, las funciones que estos desempeñan, las alteraciones que puedan sufrir, y las relaciones que unen los unos á los otros. Esta parte de la botánica es del mayor interes, porque muchos anatómicos y fisiólogos como Dutrochet, Link, Mirbel, Richard, Gi-

randin y Juillet &c., se han dedicado á perfeccionarla, y con una multitud de observaciones importantísimas, han conseguido hacer desaparecer la confusión y el caos que reinaba antiguamente sobre uno de los ramos mas amenos y divertidos de la ciencia de las plantas.

Finalmente, la Botánica aplicada se ocupa de las relaciones que existen entre el hombre y los vegetales, aplicándose á diversos usos, como sabremos despues.

Se subdivide el primer ramo en *Glosología*, ó sea el conocimiento de los términos propios para designar los diversos órganos de las plantas. La *Taxonomía*, ó aplicacion de las reglas generales de clasificación al reino vegetal: se comprenden en ella los diversos sistemas ó métodos que se han inventado para clasificar las plantas. Y la *phitografía*, ó descripción de los vegetales indicando sus partes.

El segundo comprende la *Organografía*, ó descripción de los órganos. *Fisiología*, tratado de las funciones de las plantas, las que desempeñan durante su vida: la *Geografía botánica*, que se ocupa de conocer el modo en que están naturalmente distribuidos los vegetales; y la *Pathología*, que se versa acerca de las enfermedades, ó diversas alteraciones que pueden sufrir las plantas.

En cuanto á la Botánica aplicada, puede serlo á la Medicina, tratándose de las plantas dotadas de virtudes medicinales; y se llamará Botánica médica: á la Agricultura por medio del cultivo y mejora de los terrenos, así como del conocimiento de las plantas *cereales*, *textiles*, &c. y será la *Rural*; y puede aplicarse á la economía doméstica y á las artes, denominándose *Económica*, ó *industrial*. Por último, tambien se aplica á la *Geo'logía*, en razon de las diversas plantas fósiles que se han encontrado en los terrenos y sirven para caracterizarlos.

El estudio de la Botánica, se hace en nuestros dias, de la manera mas fructuosa y mas conforme á su objeto, merced á los adelantos que han introducido algunos genios creadores que aparecen de cuando en cuando para ilustrar y para iluminar con sus luces, las tinieblas en que las ciencias se hallan á veces como sumergidas. Sin despreciar el mérito del inmortal Cárlos Linnco que fué quien zanjó, por decirlo así, las bases y fundamentos de la ciencia; debemos al ilustre De-Candolle, cuya pérdida llorarán siempre los sabios, el haberla adelantado de una manera tan marcada: así como á los Sres. Jus-sieu, Adriano, Mr. Le Maout, nuestro tan conocido y citado Richard Achiles, su padre Claudio y tambien otros muchos que seria largo referir.

He dicho que hoy se hace un estudio mas conforme á su objeto, porque no consiste la Botánica en conocer solamente el nombre de cada planta, como se espresa muy bien el sabio Cavanilles, quien en la página VIII de su obra impresa en Madrid en 1802 despues de indicar la necesidad de conocer los órganos de los vegetales, y las funciones á que están destinados &c., trae estas nobles palabras: "así pues, no se reduce la Botánica á la nomenclatura de las plantas como creen algunos que confunden al empirismo con la ciencia: ni sera botánico el que retenga los nombres de las plantas, y las reconozca á primera vista: sino aquel solamente que las conozca por sus caracteres, que sepa observar con cuidado todos sus órganos, y descubrir el sitio donde deba ponerse cada planta, en el órden natural, ó en el sistema fundado con solidez."

De donde infiero que hoy que se ha fijado toda la atencion de los botánicos en estudiar la estructura de los vegetales, y conocer á fondo sus relaciones por medio del método de familias naturales, es cuando se ha llenado el objeto que ántes indiqué.

El Sr. Blanco, en la introduccion al estudio de las plantas, en la página 32, refiriéndose al Sr. de Rojas Clemente, (edicion de Madrid del año de 1845) confirma esto mismo, y dice así: "Mientras la historia natural de los vegetales no sea mas que una lista metódica de sus caracteres, acompañada tal vez de algunas citas que á nada suelen conducir, del nombre ó nombres que les dan algunos, y de una indicacion de los sitios en que se les ha visto, del tiempo en que florecen y fructifican, nadie podria vindicarla completamente de la futilidad, aridez y monotonía, que ó retraen de su estudio á muchos buenos talentos, ó les obligan á mirarla con desden. Ya es tiempo de que aspiremos á engrandecerla y hacerla respetar estendiendo nuestras indagaciones á las latitudes, alturas, esposiciones, temperamentos, terreno, y atmósfera en que vive cada planta; á su organizacion, propiedades y usos, y en suma, á cuantas relaciones pueda tener con los demas seres y fenómenos del Universo. Entónces sí que nos conducirá la Botánica á grandes é importantes resultados, y deberá esperarse llegue á ser muy pronto tan exacta como las matemáticas, tan sublime y profunda como la astronomía, tan útil como la agricultura, y tan encantadora como la misma naturaleza."

¡Qué de provecho podemos sacar, qué de utilidad y cuanto gusto, si nos aprovechamos de los sabios y luminosos escritos publicados por los Autores que acabamos de citar! Uno de los puntos seguramente mas difíciles de la ciencia, es el estudio de las *gramíneas*, y el de las *criptogamas*: (*) y principalmente las últimas presentan suma dificultad para su clasificacion y determinacion por la pequenez de sus órganos, así como por la carencia absoluta de los

(*) Bodas ocultas, ó plantas en que no se distinguen los órganos sexuales á la simple vista.

sexos en alguna de ellas; razen por la que los botánicos modernos las han dado el nombre de *Agamas*, que quiere decir, *falta absoluta de bodas*.

Pues bien, en cuanto á este objeto, tenemos la obra del sabio Vaucher sobre las *Algas de agua dulce*, (confervas) escrita con la mayor precision y claridad; y posteriormente el Sr. Páyer (1850) ha dado á luz un tratado especial sobre las criptogamas que es seguramente el mas completo que se ha escrito hasta ahora, habiendo dedicado para su formacion diez años consecutivos de su preciosa vida.

Tambien la escasa obra inglesa de J. Staekhouse, titulada: *Nereis británica*, y cuya adquisicion debemos á la generosidad del Sr. conde de la Cortina y Castro, en que se ocupa el autor de los *Fucos* (*) que crecen en las islas británicas, descritos con mucha precision y dibujados con la mayor esactitud, con sus colores naturales, es una mejora demasiado importante para la ciencia de las plantas.

Seria cansar la atencion de mis lectores, seguir refiriendo los adelantos que ha tenido la Botánica; y solamente indicaré que los que deseen adquirir alguna instruccion sobre ella, así como respecto de los demas ramos de Historia natural, lean el *Jardin de las Plantas*, obra publicada por Curmer, la *Morphología vegetal* de Augusto de Saint Hilaire; el *Diario general de conocimientos útiles* tanto agrícolas, como botánicos, por Mr. Lemaire; y las obras de Le Maout del año pasado de 1852, pudiendo agregarse tambien la *Enciclopedia de Historia natural* del mismo año.

De modo que, nos convencerémos de las dulces emociones que causan á nuestra alma los verdaderos conocimientos, y el amor á la sabiduría, tribu-

(*) Especie de Criptogamas. Por lo regular de una consistencia blanda, y que imitan las formas de los animales.

tando justamente un testimonio de ternura y agradecimiento al que formó al hombre del lodo de la tierra (limo terrac) adornándolo al mismo tiempo con el don de la inteligencia, „para abrazar lo bueno y desechar lo malo.” (Isaías Cap. 7.)

LECCION 4. º

ESTRUCTURA ANATÓMICA DE LOS VEGETALES.

Si se examina á la simple vista, ó mas bien con el auxilio de un microscopio la organizacion interior de un vegetal, se verá que está compuesto de celdillas con paredes delgadas y diáfanas de una suma pequeñez, ya regulares ó irregulares; y de tubos ó vacillos cilindricos, espareidos ó reunidos en haces. Estas dos formas elementales que componen las plantas, se han llamado *tegido celular* y *tegido vascular*, no siendo sino modificaciones diferentes que están reunidas de una manera conveniente y que constituyen lo que debe entenderse por *tegido vegetal*.

TEGIDO CELULAR.—Este tegido se compone de una reunion de celdillas contiguas las unas á las otras, de paredes delgadas, trasparentes y llenas de poros ó tambien hendiduras, por las cuales las celdillas se comunican entre sí. Su forma es variable segun las resistencias que experimentan: cuando su desarrollo se hace libremente, como en la médula, los frutos carnosos &c., ellas son ordinariamente ó esferoidales ó exagonales; y por el contrario alargándose, forman prismas exaedros cuando están comprimidas.

El tegido que resulta de la reunion de las celdillas se designa por el adjetivo *utricular*, ó bien por

el sustantivo *parenchymia*. Las formas mas comunes de las celdillas *polyédricas* ó de muchos lados, son las siguientes: 1.^a el *cubo* ó *dado*; 2.^a la *columna prismática* ó de cuatro lados, y en la que la altura escede á las otras dimensiones; 3.^a la forma *tabular*, es decir, la de un prisma en que por el contrario la altura no llega á las otras dimensiones, y 4.^a el *dodecaedro*. Sin ver las celdillas aisladas se puede hasta cierto punto llegar á conocer su forma por la inspeccion comparada de los cortes horizontal y vertical del tegido. No hay necesidad de agregar que las celdillas no presentan jamas una regularidad geométrica absoluta; pues que ellas pueden estar aisladas las unas de las otras, y cada una formar una pequeña vejiguilla de paredes distintas, de manera que contrariamente á lo que han pensado muchos botánicos cuando dos celdillas están contiguas, la membrana que las separa está formada de dos láminas separables. Entre las celdillas ramosas existen casi constantemente *meatos*, ó espacios considerables, á los cuales se ha dado el nombre de *lágunas*, que ofrecen por lo regular bastante analogía y proporcion en sus partes componentes. Tambien Mr. Mirbel ha observado que muchas celdillas pueden reconocerse por medio de poros bastante distintos, y por lo regular rodeados de un anillo pequeño.

Los utrículos que componen el tegido celular, contienen en su interior corpúsculos ovoides ordinariamente verdes, y que se han llamado *globulinos*; estos son pequeñas vejiguillas que encierran en su interior otros granos mas pequeños nombrados *glóbulos*, y que á su vez y por un crecimiento progresivo, rompen la vejiguilla que los encierra y forman otras tantas pequeñas vejigas que contienen granuleaciones que se desarrollan como las precedentes; y de aquí se origina el crecimiento del tegido celular.

Observando el desarrollo de la *Marchantia* (*) se han descubierto tres tipos diferentes: 1. ^o las nuevas celdillas, pueden desarrollarse en la superficie exterior y libre de las celdillas ya formadas, y se llama *extra utricular*; 2. ^o las celdillas pueden originarse entre los utrículos ya existentes, y es la *inter utricular*; 3. ^o En fin, de la pared interna de cada utrículo puede nacer un gran número de otros utrículos que terminan por absorber y hacer desaparecer en gran parte al utrículo madre, en el que ellos se han desarrollado; esta es la formación *intra utricular*.

Descomponiendo un vegetal por medio de la maceración ó con el uso del escarpelo, se llegan á obtener partes sumamente pequeñas que no toman ninguna división ulterior sin una alteración definitiva. A esta parte pues, se les ha dado los nombres de *tejido vegetal* y *órganos elementales*.

TEJIDO VASCULAR.—Este tejido se compone de láminas del tejido celular enrolladas sobre sí mismas, de manera que forman tubos ó celdillas mas ó ménos alargadas sucesivamente unas despues de otras, y cuyos diafraemas han desaparecido. Estos son los que recorren las diferentes partes del vegetal, y llevan el aire y los fluidos necesarios á su existencia. Sus canales se unen por frecuentes *anastómasis* ó variaciones de dirección, y constituyen la red vascular. Su calibre por lo regular es cilíndrico, algunas veces oval ó anguloso; y sus paredes son poco transparentes, de un cierto espesor, y mas resistentes que las láminas del tejido celular que los forman, estando dispuestas siempre en la dirección del eje de la planta. Estos vasillos presentan siete modificaciones principales.

(*) Planta de las Criptogamas, compuesta puramente del tejido *celular*.

1.º *Vasillos en sarta, ó moniliformes.*—Son unos tubos porosos, estrechados de distancia en distancia, y divididos por diafragmas llenos de agujeros pequeños. Se les encuentra principalmente en el punto de union de la raíz y del tallo, del tallo y sus ramos &c. Pueden ser sencillos ó ramificados, y sirven segun Mirbel para hacer pasar la savia de los vasillos gruesos del tallo á los de los ramos.

2.º *Vasillos punteados ó porosos.*—Representando unos tubos continuados que ofrecen un gran número de poros dispuestos regularmente en líneas transversales. Estos vasos se anastomasean frecuentemente entre sí y se observan en las raíces, nervios de las hojas, y en todas las partes por donde circula fácilmente, segun Mirbel, la savia. Los vasos punteados son los que adquieren un volumen mas considerable, y generalmente aun á la simple vista se puede percibir su conducto interior.

3.º *Los vasos radiados, unulares, hendidos, ó falsas traqueas.*—Son unos tubos cortados por hendiduras transversales; son lo mismo que las traqueas los principales conductos de la savia en todas las partes del vegetal; observándose perfectamente en la madera cuyo tegido es flojo y blando, y en particular en la *balsamina de los jardines*. (*Impatiens balsamina*) Vulg. Chinos ó Belenes.

Los vasos radiados están constituidos por una serie de utrículos prolongados, terminados y ajustados unos sobre otros por una pared oblicua ó por fibras terminadas en cono.

4.º *Las traqueas.*—Son tubos formados por una lámina argentina, trasparente y elástica, arrollada en espiral, y cuyos bordes se tocan exactamente, sin contraer sin embargo adherencia. Estos vasos parecen aislados en el tegido del vegetal, y se observan sobre todo en los nuevos vástagos, sea al rededor de la médula, ó sea en el centro de los filamentos leñosos,

Las traqueas se comparan habitualmente con el resorte de los tirantes; y sus formas han sido descritas de diferente modo. Parece, segun las observaciones mas exactas, que este hilo es siempre sólido, pero que varía de forma segun los sitios y las partes en que se ha tomado: á veces es aplanado en forma de cinta, denso generalmente, y su corte presenta un círculo, una elipse ó un cuadrilátero. Cuando se tira ligeramente de la traquea rota, los agujeros de la espiral se separan uno de otro, y el filete se desarrolla como el del elástico del tirante sometido á igual accion. Cuando se rompen con cuidado las ramas tiernas del sauco por ejemplo (*sambucus nigra*) se vé á veces el fragmento inferior quedar suspendido del superior por medio de unos hilos tan tenues que apenas puede percibirlos la vista; estos son los de las *traqueas desarrolladas*, en oposicion á las de los demas vasos espirales que no lo son.

5. ^o *Vasillos mixtos*.—Son los que en los diferentes puntos de su trayecto, presentan alternativa-mente la estructura de los *vasos moniliformes, porosos, hendidos ó traqueas*.

6. ^o Los *vasos propios lactíferos ó depósito de jugos propios*, que son unos tubos cortos no porosos, y llenos de un jugo que es particular á cada especie de vegetales. De-Candolle admite cinco especies, á saber: *receptáculos vexiculares*, en *caecum* ó *ciegos*, *tubulosos*, *fasciculares* ó en *hacesillo*, y los *accidentales*, encontrándose en la corteza, en la médula &c.

Los vasos lactíferos son tubos membranosos que comunican libremente entre sí por ramas trasversales, de modo que su reunion parece una verdadera red. Estos vasos son al principio cilindricos, regulares y muy delgados; mas tarde, engrosándose conservan á veces la forma cilíndrica, ó se abultan á trechos, cuyo abultamiento puede ser

temporal durante la vida. La cavidad interna puede no ser también igual en todo, aun cuando el cilindro sea regular esteriormente, y ofrecer de distancia en distancia estrecheces.

Schultz supone, que con la edad se efectúa una estrangulación en los puntos correspondientes á estas estrecheces debajo de los abultamientos y en las encrucijadas ó enuentros, y mas tarde una division completa, entónces los lactíferos, en lugar de una cavidad continua, presentan una serie de cavidades separadas unas de otras por otras tantas articulaciones y les llama entónces *articulados*.

7.º Los *vasos simples ó savásicos*, son tubos de volumen variado, que tienen paredes delgadas, opacas y sin poros; están frecuentemente ramificados y anastomaseados entre sí, y sirven para la circulación de la savia.

Los vasos de que hemos hablado se reúnen frecuentemente entre sí para formar haccillos prolongados, soldados por el tegido celular, y conocidos con el nombre de *fibras*, en oposicion á la parte blanda compuesta casi enteramente del tegido celular, que se llama *parenchymia*.

El origen de todos estos vasos ha sido, hace mucho tiempo, un punto de discusion acerca del cual no han podido quedar de acuerdo los botánicos. Mirbel es el que ha dado últimamente alguna luz sobre este punto oscuro de la fisiología vegetal, con su trabajo acerca del desarrollo de la *marchantia*. Según él, los diferentes vasos ó tubos que se observan en las plantas, han tenido muy probablemente por punto de partida un origen comun, un *utrículo*.

Este no difiere en nada de todos aquellos, en medio de los cuales está colocado, y sin embargo, por el desenvolvimiento y por la edad, se trasforma de tantos modos, que admite las formas de los otros, que aunque semejantes no gozan absolutamente de las

mismas propiedades; y que hay algunos que, sin que se pueda reconocerlos por ningún carácter exterior, tienen la facultad de poderse modificar bajo la influencia de ciertas causas, y aun de cambiar enteramente de naturaleza. Así la celdilla que goza de la propiedad de poder llegar á ser un tubo hendido ó una traquea, no ofrece nada exteriormente que la distinga de las demas. Esta es susceptible de crecer con nuevos caracteres como las demas partes de la planta, á consecuencia de la asimilacion de los materiales que le dá la nutricion.

Ademas, se encuentran en casi todas las plantas, *pelos y glándulas*.

Las glándulas son unos órganos formados por un tejido celular muy fino, en el cual se ramifican un gran número de vasos. Están especialmente destinadas á separar de la masa de los líquidos un fluido particular á cada vegetal. Sus usos y su estructura tienen la mayor analogía con los de los animales, y varían mucho haciendo distinguirse las glándulas *vesiculares, globulares, utriculares, papilares, &c.*

Los pelos son órganos filamentosos mas ó menos delicados, y que parece sirven para la exhalacion y absorcion. Generalmente no son sino los conductos escretorios de las glándulas, sobre las cuales están colocados. Pocas plantas están desprovistas de pelos; se observan sobre todo, en las que viven en lugares secos y áridos, y parece que sirven entónces para aumentar la superficie absorbente. Cuando los pelos se hallan en gran número en un órgano, se llama *pubescente*. La forma de los pelos varia mucho, lo cual les ha hecho llamar *simples, ramosos, en cabezuela, en hisopo &c.* Están generalmente formados de celdillas mas ó menos prolongadas ó de muchas colocadas sucesivamente, ó en fin, de un número mayor ó menor, agrupadas de diversos modos. ¡Que estructura tan sencilla la de los vegetales,

pero al mismo tiempo que maravillosa! Un solo elemento, el tejido celular es el que forma las diversas modificaciones que presentan las plantas en su estructura anatómica. Observándolo con el microscopio, se ven las celdillas y los vasillos de un aspecto cristalino, es decir claras, transparentes y diáfanas: los vasillos moniliformes parecen globulillos de cristal ensartados unos en otros; las traqueas se parecen á un resorte brillante en donde se reflejan los colores del iris; y las lagunas nos representan la imagen de una superficie tersa, comparable con la que se encuentra en los lagos. Todo el conjunto forma una masa esponjosa como los copos de la nieve cuando cae á torrentes; y no puede ménos de confesarse viendo tales combinaciones de la materia, que hay una cosa superior á la naturaleza entera, y que solo Dios es capaz de dar tales formas á los elementos que entran en la composición de los vegetales.

Así es como se eleva nuestro espíritu hasta el inmenso trono donde descansa la divinidad, y desde cuyo asiento dirige tiernas miradas á los hombres; así como un padre amoroso contempla á sus hijos adorados, porque Dios es oye á los ruegos de los mortales, no es un Dios indiferente á la suerte de los imperios y de las potestades, así como á los clamores de cada hombre en particular. Lo que nos importa es hacernos dignos de que nos dispense mas y mas sus bondades; cumplir con su Ley, observar estrictamente sus sabios preceptos, y fijarnos en ese principio de la vida eterna que consiste en temerlo, y en amar á nuestros semejantes del mismo modo que él ha amado á sus hijos. De esta manera lo dió á entender á sus discípulos los Apóstoles el mismo Jesucristo. "Amaos unos á los otros (les dijo la noche de la cena) así como yo os he amado." He aquí el gran mandamiento que os doy."

Es tan necesario finalmente el fijarse en este principio, que sin él no hay, ni puede haber verdadera sabiduría; pues como dice Fenelon comparándolo con los rayos luminosos: "el que no ha visto esta luz pura, es tan ciego como el que lo es de nacimiento: pasa su vida en una profunda noche como los pueblos á quienes no alumbra el sol en muchos meses del año: cree ser sabio y es insensato, todo cree verlo y no vé nada, y muere por fin sin haber visto cosa alguna, ó cuando mas ha llegado á entrever oscuridades, falsas luces, vanas sombras y fantasmas que nada tienen de realidad."

LECCION 5.ª

ÓRGANOS DE LA NUTRICION.

La nutricion en los vegetales se efectua como hemos dicho, por medio de los numerosos poros que hay en su exterior y estos se dividen en *radicales* y *corticales* ó *stomates* (*) siendo los últimos los de mas importancia. El profesor Amici los considera como unos senos colocados en el espesor de la epidermis, y rodeados de un anillo elástico que les sirve de borde. Se contraen ó dilatan segun el estado de la atmósfera, es decir, segun la mayor ó menor cantidad de humedad que contiene el aire; y correspondiendo sus espacios ó huecos á celdillas llenas de gases, sirven para establecer la comunicacion entre todas ellas; y tambien para la exhalacion del oxígeno, porque se ha observado que en las partes donde no los hay, como en la corola, no tiene lugar este efecto. Los radicales aunque de ménos importancia sirven sin embargo para la absorcion

(*) De *stoma* boca.

insensible, pues que colocados en las últimas estremidades de la raíz comunican con el tallo las materias que absorven, y puede probarse su efecto, sumergiendo la planta en un líquido de color con lo que se verá su paso al traves de los vasillos en un espacio corto; bastando tambien el regar una planta marchita para convencerse de ello; pues en virtud de la succion se pondrá creta á poco tiempo de haber practicado la operacion. De aquí resulta que las raíces y las hojas son los órganos de la nutricion; las primeras la verifican absorviendo el agua, el aire y demas principios que se hallan en los terrenos; y las segundas la alimentan por los productos de la atmósfera estando en inmediato contacto con ella.

Las sustancias absorvidas por las plantas, son el agua y sus elementos, el aire, el oxígeno, el azoe, el gas acido carbónico, algunas tierras minerales, y varias sales. El agua obra de varias maneras, descomponiéndose ella misma, y subministrando con sus elementos los principios inmediatos de los vegetales; y tambien como disolvente de otras sustancias.

El aire cede tambien la parte de oxígeno que contiene, el que combinándose con el carbono que hay en las plantas, dá nacimiento al gas acido carbónico, funcion indispensable para que se verifique la nutricion.

El azoe, se encuentra en mucha abundancia en la naturaleza; porque lo contiene el aire atmosférico; y tambien en los abonos de las tierras mezclado con el *humus*, ó tierra vegetal: penetrando en este estado á todos los órganos de las plantas, aunque lo retienen en corta cantidad.

Las sustancias minerales, los oxidos y las sales, las lleva en disolucion el agua de que se forma en su mayor parte la *savia* ó linfa del vegetal; y aun-

que algunas de las últimas no son indispensables para la nutricion, sirven como excitantes de la fuerza vegetativa, así el *hydroclorato* de sosa ó sal comun conviene á las plantas marinas, el lampote (*Helianthus villosus*) no se cria bien sino en terrenos cargados de yeso; y la *borraja* (*Borago officinalis*) contiene *nitrate de potasa*.

Las raices sirven para fijar al vegetal en la tierra, ó en otro medio en que crezca naturalmente, su parte superior se llama *cuello* ó *nudo vital*; la intermedia *cepa*, y la inferior se conoce con el nombre de *raicilla*. La diferencia que presenta este órgano respecto de los demas, es que crece en una direccion opuesta á la del tallo y nunca toma el color verde aun cuando esté espuesta á la accion de la luz, lo cual sí sucede con los *tallos subterráneos*, que fácilmente toman este color.

En cuanto á la parte media ó cepa, las raices se dividen en *turmosas* y *fibrosas*, segun que esta se compone de una sustancia sólida, ó presenta varias fibras.

Por la figura las raices pueden ser *globosas*, *oblongas*, en *forma de huso*, *cónicas* &c.

Por la superficie y ramificaciones: serán *lisas* ó *ásperas*; *granulosas*, *tuberculosas*, *tuberoso-péndulas*; *fibroso-sencillas*, *fibroso ramosas*, *articuladas* y otras.

Por la direccion: *perpendiculares*, *horizontales*, *rastreras* ó *tendidas*, y *cundidoras*.

Por el lugar donde nacen. La mayor parte se crian en la tierra, mas hay algunas que pertenecen á las aguas, como la mayoría de las plantas acuáticas: otras viven sobre las rocas, en las paredes ó en los muros; y por último, otras aun mas extraordinarias viven implantadas en otros vegetales, lo que les ha valido el nombre de *parásitas*.

Con respecto á la duracion, las raices pueden ser

leñosas perennes, ó anuales, segun las plantas á que pertenecen.

A escepcion de algunos *hongos* y *lichenes*, que se nutren por medio de los órganos que hemos llamado *chupones*; todas las demas plantas están provistas de raíz.

El *tallo* es el órgano que naciendo inmediatamente de la raíz, sostiene los ramos, las hojas, y demas partes del vegetal. Ya dijimos en el Prólogo de esta obra, que segun el número de cotiledones, así reciben distintos nombres las tres grandes clases en que se dividen los vegetales: agregaremos solamente las especies que abraza cada una de ellas en particular.

Los tallos de los acotiledones, (véase el prólogo) son unos pedúnculos ó bohordos bastante sencillos que han recibido diversos nombres como el de *Surculus*, *Thalus*, *Cormus*, ó *Anabises*, *Hipha*, *Lorum*, y *Stipes*. Mas en general se llama *Cormus*, toda parte de las plantas criptogamas que está fuera de tierra, escepto la *fructificacion*.

En los monocotiledones se conoce el *Estipe* de todos los palmeros, ó mas bien tallo en columna de De-Candolle (*caulis columnaris*) y la caña de todas las gramíneas como el maíz, el trigo y el arroz &c. Ademas hay la *cañuela*, el *tallo en vaina*; el *lecus*, ó receptáculo orbicular que lleva en la parte superior un bulbo, y en la inferior produce raicillas como la azuzena (*lilium candidum*) y la *rhizoma*, tallo subterráneo que pertenece á plantas vivaces como el lirio (*iris sambucina*) y el sauce de Salomon (*convallaria polygonatum*.)

En los dicotiledones tenemos únicamente el tallo propiamente tal que en las yerbas ó plantas herbáceas, se llama tallo (*caulis*) y en los árboles, tronco (*truncus*) y que vá disminuyendo de diametro desde su base hasta su altura, y se divide en su parte superior en muchos ramos.

Los tallos se diferencian por sus partes: en *sencillos* cuando carecen de ramos, ó presentan muy corto número en su estremidad; y *ramosos* cuando se dividen en varios brazos. Serán *hojosos* los que lleven este órgano, y *aphilos* los que carezcan de ellas.

Por la figura el tallo puede ser *rollizo*, *comprimido*, de *dos filos* y *anguloso*; cuyos nombres solos bastan para indicar su definicion.

Respecto del anguloso es necesario distinguir el número de ángulos que presenta y se llamará *triangular* ó de *tres ángulos*; *cuadrangular* &c.

En la superficie, el tallo será *lampiño*, *áspero*, *veloso*, *peloso*, *cerdoso*, *borroso*, *glauco*, *pinchado*, *espinoso*, *alado*, *estriado*, y *surcado*, agregándose tambien el *articulado*.

En cuanto á la direccion será *tendido*, *rastrero*, *cuididor*, *incorporado*, *erguido*, *ondeado*, *trepador*, y *voluble*.

Por la ramificacion, *ahorquillado*, *azpado*, *arramillado*, *desparramado*; y segun la posicion de los ramos, estos pueden ser *alternos*, *opuestos*, *verticilados*, *colgantes* y *péndulos*. Y por la consistencia *leñoso*, *peremne* ó *herbáceo*. Para medir el tamaño se toma por tipo una unidad cualquiera, v. g. la vara, para que sirva de término de comparacion; refiriendo á ella toda sus fracciones como la *media vara*, la *cuarta*, la *tercia* &c.

Ya definimos las hojas en la leccion 2.ª hablando de las partes del vegetal, y dijimos tambien sus principales divisiones: indicaremos aquí otras varias que se establecen por los botánicos y que son igualmente importantes que aquellas.

Por la disposicion respectiva. Ademas de las hojas *alternas* y *opuestas*, las hay tambien en *hacesillo*, *amontonadas*, *acipresadas* ó *recargadas*, como las de los *Pinos* &c.

Por la direccion, son *erguidas*, *revueltas* y tam-

bien *horizontales* como en la mayor parte de las plantas.

Por la insercion serán *apezonadas, abroqueladas, sentadas, apoyadas, abrazaderas perfoliadas, trabadas ó reunidas, escurridas*, y en forma de vaina como en la *Rosilla* (comelina tuberosa).

Por el contorno, la hoja es *circular, arredondada, aovada* ó en forma de huevo, *trasobada, elíptica, espatulada*, en forma de *cuña y oblonga*.

Por la figura; *lanceolada, lineal, alesnada, capilar, triangular, rhombea, de hechura de delta, angulosa, arriñonada, acorazonada, aflechada*, en forma de *alabarda, runcinada, alménada, con orejillas, muy partida, ó hendida en gajos, laciniada, rosada, sinuosa* y otras.

Por el márgen, será *entera, dentada, festonada, pestañosa &c.*

Por la punta *Roma*, *escotada*, y otras modificaciones que puede presentar.

Por la superficie: *desnuda, lampiña, lustrosa, &c.*

Por la sustancia y hechura, *avitelada, escariosa*, con *glándulas, espinosa* de tres *curvas*, en forma de *espada* como la flor de Mayo (cinun angustifolium) &c.

En cuanto á la composicion hay diversos grados segun el número de hojuelas y divisiones del pezon comun, las que pueden verse con alguna estension en mi obra de Botánica, titulada. "Nuevo curso elemental" (1846.) pág. 41. Así como tambien lo que sigue, hablando de la *nervacion*; carácter muy importante hoy para la determinacion de las familias naturales y coordinacion de nuevos géneros.

Por último, se incluyen entre los órganos de la nutricion los *Invernáculos* de que ya hemos hablado en la leccion 2.^a

Tal es en resumen lo relativo á los órganos indispensables para la conservación de la vida en el

vegetal: vida que aunque no es tan estensa en sus goees como la de los animales, sirve sin embargo para que puedan las plantas desempeñar convenientemente el fin para que fueron destinadas. Las grandes funciones de la nutricion y reproduccion, se verifican por un aparato de órganos que son de lo mas adecuado que pueden imaginarse para llenar su objeto. Absorviendo las raices los jugos de la tierra y elaborándolos de un modo particular, los transmiten al tallo: éste puesto en contacto con las hojas y en relacion con la atmósfera, absorbe sus productos que elaborados pasan á todos los órganos del vegetal y forman los *jugos propios*.

Estos varian en cada vegetal siendo ya *resinosos*, *balsámicos* ó *lechosos*, como en las *Coníferas*, *Balsámicas* y *Chicoreaceas*. Luego que la savia ha perdido una parte de sus productos, se forman por medio de la *deyeccion* las *gomas*, las *resinas* y todos los principios particulares que contienen las plantas. Así es como van sufriendo los vegetales diversas modificaciones hasta llegar á su completo desarrollo.

Más comparando la vida aun de los animales con la del hombre ¿qué diferencias tan marcadas no encontramos? La mayor perfeetibilidad respecto de ésta solo se encuentra en él. La posicion vertical en que se mantiene, y que le permite dirigir sus miradas hácia el Cielo, pudiendo contemplar la divinidad esa multitud de goees y de placeres que le proporciona su imaginacion cuando está bien dirigida; y esa facultad que tiene de pensar y de poder reeorrer en un momento toda la historia; de viajar por todos los paises, de reconocer sus diversos usos y costumbres; de conversar con todos los hombres, de manifestarles sus ideas por medio del lenguaje; y de poder estudiar, en fin, las diversas producciones de la naturaleza, forman del hombre un ser privile-

giado superior á todos los animales. Es por último un destello de la divinidad, una imágen perfecta de Dios, pues que atendiendo á su origen vemos que ha sido creado á su imágen y semejanza. "Faciámus hominem ad imaginem et similitudinem nostram. (Gen. cap. 1. ° y 26.)

LECCION 6. ª

ÓRGANOS DE LA REPRODUCCION.

Los órganos de la reproduccion comprenden los de la *floracion* ó sea la *flor*; y los de la fructificacion, ó sea el *fruto* y la *semilla*. Ya hemos dicho que tienen que desempeñar las mas altas funciones; pues su objeto es propagar las razas, conservando las especies y mantener de esta manera el orden admirable de la creacion.

Son de dos especies, el órgano masculino ó *estambre*, y el femenino ó el *pistilo*: ambos se hallan encerrados cuando la flor es completa en la *corola*, la cual está rodeada esteriormente del *cáliz*. Ya hemos hablado de ellos en la leccion 2. ª al dar una *idea general de las plantas*, así como del modo con que se efectua la fecundacion.

Nos ocuparémos de las diferencias y modificaciones que presentan.

El *cáliz* puede ser *periantio*, de *peri*, al rededor, y *anthos* flor, que es el que rodea inmediatamente las flores: el *invólucro*, cáliz que dista de las flores, y está situado bajo de la umbela; la *trama* ó *amentho*, especie de receptáculo comun á varias flores cubiertas de escamas; la *espata*, cáliz membranoso que se hiende longitudinalmente: la *gluma*, cáliz compuesto de varias hojuelas llamadas ventallas, y que termina en una punta aguda que es la *arista*; la *caperuza*, especie de cubierta en que termina la fruc-

tificacion de los musgos; y la *golilla* ó *volva*, anillo que rodea el ástil de los hongos.

En cuanto al número de *piezas* y *flores* que abraza, el cáliz puede ser de una ó varias; en el primer caso se llamará *monophylo*, ó *monosepalo*; y en el segundo *polysepalo*.

El que contenga una sola flor será propio, y común el que lleve muchas.

Tambien será *sencillo* ó *doble*, *reforzado*, *apiñado*, *desparramado* &c.

Con respecto al gérmen es *tibre*, cuando está situado bajo de él, y sin adherencia alguna: y *adherente*, cuando está encima del gérmen y adherido á él, v. g., en la *Yedra* (*Convolvulus Iponæa*) y en la *Capa* de San José (*ænothera longifolia*.)

Por lo que hace á la figura presenta varias formas que se indicarán en la descripción como *tubuloso labiado*, *cónico* &c.

Y por la duración será *caedizo*, *caduco*, y *permanente*.

La *corola*, es el tegumento interior del perigono doble. Se diferencia por el número de piezas de que se compone; llamándose *monopetala* la que consta de una sola, y que si presenta hendiduras no llegan hasta la base: *polypetala*, es la que consta de varias piezas. Por la regularidad ó irregularidad, por la figura &c., se distinguen igualmente.

Entre las monopetalas regulares tenemos la *campanulada*, la *embudada*, la en forma de *salvilla*, la de *rueda*, y la *globosa*.

En las irregulares, la *labial*, y la *personada*.

En las polypetalas regulares, la *rosacca*, la *aclavelada*, la *crucifera* ó *cruciforme*, la *amariposada*, y por último la *anómala*.

Por la inserción segun que esté encima, al rededor, ó debajo del gérmen le llamaremos *epigina*; *perigina* ó *hipogina*.

Y en cuanto á su duracion será *caduca*, *caediza* y *persistente*.

El estambre se distingue en cuanto al número de filamentos desde uno hasta mil: y por la figura serán *capilares*, *alesnados*, *cilindricos* &c.

Por la proporcion serán *iguales* ó *desiguales*. Por la conexion, *libres* ó *reunidos*.

Por la situacion, estarán adheridos al *cáliz*, ó á la *corala*, al *pistilo* ó al *receptáculo*.

Respecto de la antera, se tiene en consideracion su número y las celdillas que presenta.

Por lo que haee al polen, se encuentra ya reunido en masas que se llaman *polynicas* ó en forma de *granos*.

Los granos del polen, observados al microscopio, parecen compuestos de una membrana delgada, lisa ó rugosa: en este último caso está cubierta de una capa viscosa, que no existe cuando es lisa.

Esta viscosidad del polen, puede servir para caracterizar las familias, como ha observado Guillemin; así las Malvaceas, Cucurbitaceas, Synanthereas &c., tienen un polen esférico y viscoso; y en las Gramineas, Solanaceas, Escrofularias y otras, el polen es pulverulento, elíptico y no viscoso: este polen está marcado de un surco longitudinal característico, y es constantemente amarillo ó rojo.

Cuando el polen pulverulento se pone en agua, los granos viscosos se abren y trasudan un líquido mas denso que el agua, en el cual se perciben otros granitos pequeños y verdosos, á que se ha dado el nombre de *fovila*.

En algunas familias como las *Orchideas*, el polen se presenta en unos granos pequeños, reunidos en una especie de red, ya *farinoso*, ó ya formando una masa compacta que está envuelta en una membrana delgada, que termina en un prolongamiento llamado *caudícula*.

El *pistilo*, segun se ha dicho, es el órgano femenino. Por lo que hace al ovario, se considera su figura, llamándolo *oblongo*, *globoso*, &c. y tambien será *pedicelado*: y con respecto á su posicion, *alto* ó *bajo*.

El *estilo* será *capilar*, *rollizo*, *alesnado*, *trigono*, *claviforme*, *hueco*, ó *petaloide*: *mayor* ó *menor* que la *corola*; por su número podrán ser *uno*, *dos* ó *mas*: por la direccion *vertical*, *inclinado*, ó *encorvado*; y por las divisiones *sencillo*, *bifido*, *trifido* &c., por la conexion reunidos ó separados: y por la duracion *caducos*, y *persistentes*, y alguna vez crecientes como en el *Clematis*.

En euanto al estigma, es *plumoso*, en forma de *pincel*, *escotado*, *globoso*, *ahorquillado*, pudiendo ser *trifido*, *tetrafito* &c. Y tambien será *radiado* y *permanente*.

El fruto se compone del *pericarpio* y de la *semilla*. En el primero se considera la cubierta exterior que se llama *epicarpo*, la parte media generalmente carnosa ó parenchimatosa que es el *sarcocarpo*, y la interior donde están alojadas las semillas ó el *endocarpo*.

Ademas hay la *columnilla central*, á donde están apoyadas las semillas: los *disipimentos*, tabiques ó entretelas que dividen la cavidad de las semillas; estos pueden ser *completos*, cuando separan toda la cavidad, é incompletos euando no la dividen sino en parte; y las *ventallas*, partes exteriores en que está dividido el fruto, y por las cuales ha de abrirse: de donde resulta que hay frutos que tienen esta facultad, y se llaman *dehiecsentes*, y otros que no se abren y son los *indehiecsentes* ó *uniloculares*, porque no presentan mas que una eavidad. Tenemos un buen ejemplo de todas estas partes en el *toloahe* (*Datura stramonium*.)

La *semilla* consta del *episperma*, y la almendra

en su interior contiene el embrión, cuerpo organizado que encierra todas las partes de la planta, aunque en estado rudimental: á veces está rodeado de otro cuerpo intermedio que se llama *endosperma*.

La semilla se alimenta por el *trophosperma*, y presenta en el exterior una mancha ó impresión que es el *lunarcillo ó careta*: hay un agujerito en su parte superior que se llama *Omphalode*, y que según Mr. Turpin sirve para conducir los jugos alimenticios al interior de la semilla; en uno de sus lados presenta una parte saliente efecto de los vasos que no se han ramificado y este es el *vasiducto ó rúphe* llamándose ombligo interno la parte en que termina. Además, en su parte inferior hay un agujerito pequeño que se nombra *micropilo* y sirve para conducir los cordones pistilares hasta el embrión, con el objeto de fecundar la semilla.

El *embrión* se compone de la *raicilla*, la *plúmula* y el cuerpo *cotiledonario*; á veces la plúmula se divide en dos partes, el *tallico* y la *gémula*, esta produce las primeras hojas del vegetal. La dirección del embrión puede ser *recta, encorvada, desigual &c.*, según que la extremidad cotiledonaria corresponde ó no, al ombligo, cuya impresión está marcada con la careta, formando ésta la base de la semilla.

El *trophosperma* presenta algunas divisiones que se llaman *podospermas* (pies de la semilla) y este cuerpo disminuye constantemente de volumen por la germinación; al contrario de lo que sucede con el embrión que sigue creciendo.

Siendo el *receptáculo* la parte que sirve de sosten á las demás de la flor y del fruto, sus caracteres están fundados en la *figura y superficie*, y su estudio es de bastante interés para el conocimiento de la gran familia de las *Synanthreas* ó *compuestas*, que forman mucha parte del reino vegetal, y que abundan tanto en nuestro país, siendo tan útiles por

las propiedades tónicas estomacales y nervinas que contienen.

En cuanto al *vilano*, apéndices que presenta la semilla, unas veces se halla acompañada por el cáliz propio de su flor, que es la semilla coronada por el cáliz (*semen coronatum*) como en la *Ambarina* (*Scabiosa atropurpurea*) otras presentan pelos sencillos (*vilano peloso*) ó se ramifican (*vilano plumoso*) otras varias pajas ó aristas (*vilano pajoso ó aristado*) y otras, las impresiones que semejan á las de los panales, (*vilano favoso*.)

Esto es lo mas importante que hay que considerar en los órganos de la reproducción; y respecto de sus funciones nos ocuparemos especialmente de ellas en lo de adelante.

Para concluir será oportuno hacer la siguiente reflexión.—¿Quién ha podido inventar un mecanismo tan preciso en esta clase de órganos de manera que desempeñen tan perfectamente sus funciones? ¿Cómo se podía imaginar que unos seres fijos siempre en el lugar donde nacen y que carecen de voluntad propia, que no tienen conocimiento de su existencia, que no saben lo que es el placer ni el dolor, podían multiplicarse lo mismo que los seres dotados de otras facultades? La naturaleza, ó por mejor decir, Dios es quien ha hecho que las plantas en su mayoría reúnan los dos sexos para suplir estos inconvenientes; las ha colocado en la posición mas ventajosa para que se verifique este acto de la reproducción; y cuando los sexos están separados, las corrientes de las aguas, los vientos, los insectos, y otros muchos animales conducen el polen fecundante para que se perpetuen las especies: aun en algunos casos particulares que hasta ahora no habian podido explicarse, admite Achiles Richar, la opinión del *aura polynaris*, emanación particular dotada de las mismas propiedades que el polen, y tam-

bien se explica porque una sola fecundacion basta para muchas generaciones, como sucede con las hembras del pulgon que es del género *Aphis*, y aisladas estas se ve que un solo acto basta para la reproduccion en nueve casos, y otro tanto sucede con las plantas por analogía. En fin, algunos árboles que permanecen infecundos no dejan por eso de multiplicarse, verificándolo por otros medios, que se llaman artificiales. De todo esto infiero lo que dice Sturm hablando del sentido de la vista, y esclama por último, "¿el qué hizo el ojo, acaso será ciego?" Así digo yo, ¿el que ha formado á las plantas con tal sabiduría se podrá llamar necio? De ninguna manera. Es claro que no.

LECCION 7.ª

FISIOLOGÍA VEGETAL CONSIDERADA EN GLOBO.

Despues que hemos examinado todas las partes del vegetal y sus pormenores, despues que hemos contemplando las raices y los tallos, las hojas ó invernáculos, las flores y los frutos, haciendo una enumeracion particular de los caracteres que presentan, pasaremos á tratar de las funciones que tienen que desempeñar durante su vida, y el modo con que lo verifican, que es el objeto de la fisiología vegetal.

Objeto grandioso, al par que contemplativo, porque estudiando cada una de las funciones en los vegetales, de esas funciones interesantísimas que se verifican tanto para la conservacion de la vida, como para la propagacion de la especie; el modo con que nacen, crecen, se desarrollan, se reproducen y mueren; y el conocimiento de los órganos propios, de los órganos especiales que están destinados para este efecto, hacen que su estudio sea uno de los mas

bellos y entretenidos, que satisfaciendo al entendimiento por la multitud de hechos observados y por la facilidad y prontitud con que se demuestran, así como por su claridad y sencillez, forman de este ramo de la Botánica, como he dicho ántes, un estudio no solamente interesante sino divertido.

Muchos fisiologistas distinguidos han ilustrado la ciencia con sus luminosos escritos, mas entre estos llaman la atencion algunos de ellos. *Mr. Girardin* que no solamente reúne los conocimientos botánicos mas profundos, sino que es un Químico de bastante notabilidad, ha escrito un *Manual de Botánica*, en que se encuentra una fisiología vegetal que está al nivel de los últimos descubrimientos que hay hoy en Europa, y cuya obra hemos consultado en su mayor parte. *Boitard*, ese hombre sabio que ha escrito indistintamente sobre todos los ramos de la historia natural, y en todos ellos con el mayor acierto, ha publicado un *Manual de Fisiología*, aplicada á la Agricultura y á las Artes, tan bien escrito y tan selecto, que aunque ocupa un corto volúmen, allí está contenido todo lo que presenta mayor interes respecto de la ciencia.

En este lugar creo que será oportuno hacer una pequeña digresion, porque ya que he hablado de dos compendios escritos por Autores de tanta fama y nombradía como los ya citados, esta será la ocasion de recomendar lo útil que son las *obras elementales*.

Un buen *compendio*, debe ser un tratado que contenga todo lo relativo á la Ciencia, dicho en pocas palabras y sin cansar la atencion del lector; deberá estar escrito con mucho método, con claridad y precision; lográndose sin duda con una obra de esta clase, el aprovechamiento del discípulo, y el ponerlo en estado de que por sí pueda adelantarse cuanto sea posible, y comprender despues

que haya estudiado las bases, lo mas sublime, por decirlo así, de la Ciencia: los grandes escritos de los Autores mas clásicos que han tratado la materia, *profomosiori* y que forman esos grandes volúmenes que decoran nuestras Bibliotecas: pero de otra manera, es decir, no comenzando de lo conocido á lo desconocido, como dice Condillac, escogiendo v. g. por obras de texto para enseñar en las lecciones de las cátedras, obras de *gabinete*; no se logrará en mi concepto (puede ser que me equivoque) todo el fruto que desea obtener un Maestro dedicado esclusivamente al adelanto de los discípulos.

Yo lo sé muy bien por experiencia. En mas de ocho años que llevo de tener el honor de dirigir la Cátedra de Bótanica, he palpado los buenos efectos que me ha producido el haber escrito un libro de texto para la enseñanza, en que procuré compendiar todos los ramos de la Ciencia, y cuya obra aprobó la Junta facultativa del colegio para dicho objeto: pues bien, yo en el corto espacio de tiempo que dura el curso, he podido formar jóvenes alumnos bastante adelantados, que no hubieran podido por otro método aprovechar seguramente lo que han conseguido por el indicado ántes.

En Europa, donde los adelantos son cada dia mayores, de manera que dá gusto ciertamente, y causa una verdadera satisfaccion y complacencia ver el empeño y dedicacion que allí se tiene por las Ciencias naturales; aun allí mismo se aprecian demasiado las obras elementales, asignándose premios cuantiosos para sus escritores, y todavía á pesar de esto, se quejan de la falta de esta clase de obras que son tan útiles.

Seguirémos haciendo mencion de otros varios Botánicos y Fisiologistas.

Mr. *Raspail* se fijó principalmente en la Química para escribir su Fisiología, y ¿quién negará que

su obra en esta parte es de lo mas profundo y bello que se ha escrito? El atlas que la acompaña, y en que se ven dibujados todos los órganos del vegetal y sus diversas modificaciones: esa multitud de láminas que representan las figuras y formas diversas de los tegidos; y los *teoremas* que sienta el autor en su texto refiriéndose á ella, y ese modo de demostrarlos matemáticamente, hacen de esta obra una Botánica puede decirse enteramente nueva, á lo ménos en cuanto á su método, y tanto mas si se atiende á la esplicacion de las figuras contenidas en el mismo atlas.

Siento mucho no poder decir otro tanto respecto del sistema que sigue en la clasificacion de los vegetales, es decir, en la *Taxonomía*, porque su sistema es demasiado complicado, muy difuso, y bastante difícil de comprender en mi concepto; y como respecto de esto debe preferirse en mi humilde opinion el que presente mayor sencillez y claridad; esta es la razon porque siempre será mas ventajoso el del Inmortal Carlos Linneo, que como veremos despues reúne estas cualidades, y creo que el de Raspail es precisamente lo contrario; al ménos hasta ahora yo no se que haya sido adoptado.

Boucharlat, es un Autor universal, no solo respecto de las Ciencias naturales, sino tambien con respecto á la Medicina y á la Farmácia, y su Fisiología contenida en los *Elementos* que escribió de *Historia natural*, en la parte botánica, es aunque corta muy bien escrita, y no hemos dudado el consultarla tambien.

Dumeril, en la última ediccion que ha publicado de su historia natural, trae algunas palabras tan bien dichas y tan esactas, que puede decirse que es lo *grande* en lo *minimo*, ó que abraza en su corto espacio, lo que otro hubiera dicho en uno mucho mayor.

Juillet, colaborador de Girardin escribió un *Diccionario* razonado de Botánica, y la parte fisiológica la trata perfectamente bien, y *Jourdan*, en su *Diccionario poligloto* de los términos propios de las *Ciencias naturales*, en la palabra Fisiología (Fisiologie) trae un artículo de bastante interes.

Por último, De-Candolle (Augusto Priamo) y Richard (Achilles) son los que han tratado la materia con mas profundidad. Referirémos algunas de sus observaciones.

Siendo una de las cuestiones mas importantes entre los fisiologistas la causa primitiva de la ascension de la savia, y el modo con que se verifica, cuestion sobre la que se han vertido multitud de opiniones, pues unos han creido que debia referirse al enrarecimiento del aire por el calor; otros lo han atribuido al vacío que se forma en el interior de los vegetales: varios lo han querido explicar por la accion del *endomosis*, ó *absorcion*, en una palabra, por la *capilaridad*, &c. Pues bien, en medio de todas estas opiniones se ha convenido en que depende del organismo particular de los vegetales impulsado por la *fuerza vital*; fuerza que aunque desconocida en sus causas produce todos los efectos fisiológicos. En comprobacion de esta verdad, se han hecho observaciones en una planta acuática que abunda mucho en nuestras acequias, que es del género *chara*, y tipo de una familia que lleva su nombre. Se ha visto que siendo la savia de color, asciende por los vasillos inmediatos al cuerpo leñoso, y principalmente por los vasillos simples; y otro tanto sucede con el *chelidonium majus*, llamado vulgarmente *Amapola amarilla*. Estas interesantes observaciones hechas con el mayor cuidado, han dado por resultado que, la teoria de los antiguos que consistia en suponer que la ascencion de la savia se verificaba por la corteza, ha sido falsa.

Tambien ha podido conocerse que la ascension y descenso de la savia, no solamente se verifica en la totalidad del vegetal, sino aun en las cavidades mas pequeñas que presentan sus órganos; pues se ha visto que hay unos corpúsculos de color, llamados *globulillos*, en que se verifica este efecto.

Ya se habian hecho varias indagaciones sobre esto por Bonaventura Corti, botánico Italiano; mas pasaron desapereibidas hasta que el Profesor Schult en Berlin, las repitió con muy buen exito; y últimamente Richard, valido de su exelente microscopio, ha venido á confirmar lo que pensaron aquellos sabios.

En la *Marcantía*, planta del orden de las *Criptogamas* y cuya estructura consta del simple tegido celular, se han podido observar en ella los lineamientos de su tegido y el modo con que se desarrolla, marcando el paso de los vegetales de un orden á los de otro orden superior en organizacion. Otro tanto ha sucedido con el género *Mucor*.

El sabio Brogniant, trae en su grande obra sobre las indagaciones de las *plantas fósiles*, representada la anatomía del *Equisetum fluviatile*, del *Columnare* y otros, en que se percibe con la mayor claridad la estructura interior de dichas plantas, cuyo género ha servido de *typo* para fundar la familia. Lo mismo sucede respecto de los *helechos fósiles*, en que hace un estudio particular de las nervaciones de las hojas, proveyéndonos de caracteres indispensables para la clasifiacion. Porque la anatomía de las plantas está ligada de tal manera con la *fisiología*, que ambas forman un conjunto, un todo el mas completo, pudiéndose auxiliar mutuamente; así es que la mayor parte de los anatómicos distinguidos han sido tambien fisiologistas.

¿Y qué diremos de Mr. Lecoq, compañero tambien de Girardin y Juillet? Que su Botánica es un

precioso tratado en que la parte fisiológica está escrita con método y mucha claridad.

El plan que nos proponemos seguir en el estudio de la Fisiología, es el siguiente. Tomando una planta en estado rudimental, es decir una *semilla*, la colocaremos en circunstancias favorables para su desarrollo, y esto formara la primera época de su vida, ó sea la *germinacion*.

Despues la seguiremos en su crecimiento ulterior, cuando tome ya las sustancias para su aumento, de la tierra y de los cuerpos que la rodean y formará la *nutricion*, comprendiendo una serie de funciones que estudiaremos sucesivamente. Luego llegará otra época mas importante en que el vegetal tiene que desempeñar las funciones de la *reproduccion*, y estas comprenden la *floracion*, *fructificacion*, *maduracion* y *diseminacion*: Por último, el vegetal sufre durante su vida diversas alteraciones que se conocen con el nombre de *Pathología* vegetal, ó como le llama De-Candolle, *Nosología*, voz en mi concepto mucho mas propia porque no espresa sentimiento. Estas ocasionan su ruina y decaimiento y tambien la muerte; punto donde terminaremos la Fisiología.

¡Qué cuadro tan encantador, que hermoso y que divino nos ofrece el reino vegetal en esta parte de la Botánica! ¡Quién no se sentirá animado á emprender su estudio seriamente solo por la contemplacion de las maravillas tan grandes como ofrece? ¡Mas cuánto mayor interes adquieren éstas para el hombre religioso que en todo ve impresa la mano del Señor, el dedo divino que señala á cada cosa el destino que le conviene! Gracias sean dadas á ese nuestro Dios, que formó del mundo una habitacion hermosísima, un palacio magnífico para que el hombre viviese en él durante su vida, y pudiese despues glorificarle, dando á las plantas las formas mas

gallardas, los olores mas suaves, los colores mas bellos, y las propiedades mas útiles y benéficas que se pudieran imaginar.

LECCION 8.ª

GERMINACION, NUTRICION Y CRECIMIENTO.

Se entiende por germinacion, el acto por el cual, el embrion animado de la fuerza vital que le es propia, se desembaraça de las cubiertas seminales, se muestra á la luz, y termina por hallar en sí mismo los materiales necesarios para su desarrollo ulterior. Para que esto se verifique son indispensables las circunstancias siguientes: 1.ª Semilla fecundada y madura: 2.ª presencia del agua: 3.ª presencia del aire: 4.ª presencia del calor; 5.ª en fin, ausencia de la luz.

Que la semilla debe estar fecundada y madura es una cosa bastante clara, porque se concibe muy bien que sin estas circunstancias no podria producir nuevos individuos, en razon de que los gérmenes que permanecen infecundos carecen de embrion, rudimento en que como hemos dicho, se hayan contenidas todas las partes del vegetal. (*)

El *agua* es tan indispensable que sin ella no podria verificarse la germinacion, pues se ha visto que semillas que han estado guardadas por mucho tiem-

(*) Conviene advertir que las semillas no se han de sembrar despues de pasado mucho tiempo de la fecundacion, porque en este caso pierden su virtud germinativa como sucede con el *cacao*, la *accituna* y otras que abundan en materias oleozas; sin embargo, las *leguminosas* y *gramineas*, pueden conservar esta propiedad por mucho tiempo, como se ha visto con algunas de ellas que han permanecido muchos años en lugares secos y puestas en contacto con la humedad han germinado.

po en lugares secos, no han podido desarrollarse, lo cual se ha efectuado luego que se han puesto en contacto con la humedad. Y aunque es cierto que les conviene cierta cantidad, esta no debe ser esesiva porque entónces determina la putrefaccion de las semillas, pues que aun las plantas acuáticas no germinan estando sumergidas en el agua, sino que á la hora de la germinacion se presentan fuera del mismo líquido. (*)

El *aire* tambien es indispensable para la germinacion, porque sin la preseneia del oxígeno, no se puede verificar el desprendimiento del gas ácido carbónico, funcion indispensable para que tenga efecto el desarrollo del embrión.

El modo con que obra el oxígeno es el siguiente. Tomando una parte del carbono que contiene el *perisperma*, ó los cotiledones cuando son erasos, y combinándose con él, forma un volmien igual al suyo de gas ácido carbónico, é interrumpido el equilibrio que hay entre las partes componentes se alteran los elementos de la *fécula*, se establece una fermentacion y se produce una sustaneia *amilacea* y *lechosa* que es muy á propósito para alimentar al tierno embrión en su primera edad, esto dura hasta que la plúmula sale á luz, y enecontrando ya otra clase de alimentos cesado el desequilibrio, se convierte la sustancia emulsiva en un principio sacarino, resinoso, gomoso &c., segun la naturaleza de la

(*) Girardin hizo nacer las habichuelas ó frijoles del herbario de Tournefort, que habian estado guardadas por cien años, y se ha visto nacer el trigo de espigas sepultadas en una alacena por mas de 20 años, lo que prueba que solo les faltaba la accion de la humedad para germinar.

Estos esperimentos confirman nuestra teoría de que es indispensable el agua para el desarrollo del embrión en las semillas, porque remojando sus cubiertos las dispone para que se puedan abrir.

planta, y comienza entónces la segunda época de su desarrollo, esto es, la nutricion.

Sabido esto, puede explicarse muy bien la accion, del *chlora* en el aumento de la fuerza vegetativa segun se ha comprobado por diversos experimentos hechos por el sabio Baron de Humbolt, pues que semillas que habian resistido á otros medios, regadas con una disolucion de chlora se han visto germinar con bastante rapidez, y es que descomponiendo el chlora al agua, y formando *ácido chloridrico*, pone en libertad al oxígeno que combinándose con el carbono de la semilla, forma el gas ácido carbónico y pone en movimiento á los gérmenes para que se puedan desarrollar. Otro tanto sucede con el *ácido nítrico*, y otros que producen efectos análogos por medio de su disolucion en el agua comun.

Lo que confirma enteramente que el oxígeno sirve para la germinacion, es el que, colocadas las semillas en el vacío, en el gas azoe, en el hydrógeno, &c., en una palabra, en todo otro gas que no haya sido el oxígeno, no han dado señales de vida. Veamos ahora, pues, como obra el calor.

La temperatura tiene la mayor influencia respecto de la vegetacion, porque cada planta requiere un cierto grado de calor, aun que la temperatura mas conveniente es entre los 10 á 30 grados de calor atmosférico. El calor obra como estimulante de las fuerzas vitales, como diluente de todas las sustancias que lleva en disolucion y dilatando al mismo tiempo los vasos para que pueda circular en ellos la savia con mas facilidad. Y como el calor conviene mas á las plantas que el frio, cuando están los vegetales á una temperatura bajo de cero, no dan señales de vida; sin embargo, en medio de los hielos pueden conservarse algunas plantas, como los trigos (*triticum*) que en varias partes de Europa y hácia el Norte se dan con bastante lozanía.

La *ausencia de la luz* es necesaria para la germinación, porque su presencia la daña, y se ha observado que se hace mejor en la oscuridad. Sausure cree que este daño proviene del exceso de calor que comunica á la semilla; mas De-Candolle, Mirbel y otros, piensan que como la luz favorece la descomposición del gas ácido carbónico, daña impidiendo la formación de este gas, tan necesario para la germinación, como hemos visto.

Sembrada una semilla en las circunstancias favorables para su desarrollo, lo primero que aparece luego que se han roto las cubiertas seminales por efecto de la humedad, es la raicilla en forma de un mameloncito cónico, que siendo al principio indivisa, luego se estiene formando varias ramificaciones á lo largo del terreno; la plúmula que estaba detenida por los cotiledones se manifiesta á la luz y dá nacimiento al tallo, las hojas, las flores y los frutos. Luego que aparecen las primeras hojas que no son otra cosa que los cotiledones estendidos, queda terminada la germinación, y ya comienza la planta la segunda época de su vida, es decir, la *nutrición*.

Esta se verifica por una serie ó consecuencia de diversas funciones, tomando del terreno ú otro medio en que se hallan colocados los vegetales, los alimentos necesarios para su desarrollo: lo verifican por las raíces y por las hojas como hemos dicho, y las substancias absorbidas son el agua y sus elementos, el aire &c., segun se ha indicado en la lección 5.ª

Luego que se ha formado la savia ó jugo alimenticio por consecuencia de la absorción, y elaborándose en cada uno de los órganos del vegetal, pierde una parte de su sustancia, y dá lugar á lo que se llama *perdimiento*. Este se efectúa de tres maneras, por traspiración ó emanación acuosa ó vaporosa, por exhalación, y por deyecciones.

La *emanacion acuosa ó vaporosa*, se verifica en razon directa de las superficies y es mayor de dia que de noche; y principalmente desde las seis ú ocho de la mañana hasta las doce del dia. En las noches calurosas es mas sensible que en las húmedas y frias, y por supuesto lo es tambien mucho mayor en la primavera que en el invierno; contribuyendo á que se disminuya la caida anual de las hojas, con cuya accion se despoja el vegetal de alguno de sus principios. Por último, varía en las diversas plantas segun su duracion y crecimiento.

En el curso elemental de Botánica escrito por mí, especialmente para la enseñanza, se dan varias pruebas de la existencia de esta funcion y de las modificaciones que presenta. (Véase la pág. 138.)

La *espiracion* consiste en el desprendimiento de los gases, y otros fluidos acrienses, cuyos efectos se pueden conocer porque algunos de ellos son inflamables, como la atmósfera que se forma al rededor de la *Fraxinela* (*Dictamnus albus*) y que fué observado por el hijo de Linneo.

Las *deyecciones*, son la causa de los olores, que consisten en las emanaciones particulares del cuerpo que los produce; y tambien las *gomas*, las *resinas*, y ademas varios jugos que contienen las plantas, ya ácidos, azucarados y viscosos; materias que le son innecesarias y que las arroja hácia el exterior. El color *glauco* de los tallos, hojas y otras partes del vegetal; el *morado* que presentan las ciruelas de España (*prunus doméstica*) y las materias sacarinas de los nectarios ó jugo meloso de las plantas, se esplican muy bien por medio de las deyecciones. Y en suma, lo que se ha llamado antiguamente antipatia de las plantas, no es otra cosa que la acumulacion de ciertos jugos dañosos para algunos vegetales y que impiden su desarrollo y propagacion en ese terreno.

En cuanto á la causa primitiva de la ascension de la savia se han propuesto varias hipótesis: mas ya hemos dicho lo que hay sobre esto de particular y el modo por medio del cual se verifica. (Véase la leccion 7.ª)

Resulta de todo lo espuesto el *crecimiento*, serie de fenómenos que se verifica en los cuerpos siempre que aumentan de estension, masa y volumen. Segun las grandes clases de vegetales que se consideran, varía este acto de la vegetacion como puede verse en el prólogo de esta obra, al tratar del crecimiento.

¿Por qué, puede preguntarse, las semillas de las *gramineas* y las que abundan en fécula amilácea, que son bastantemente alimenticias, conservan por mucho tiempo la facultad de germinar? ¿Por qué no perecen prontamente ó se corrompen como la mayor parte de las demas semillas y en particular las oleosas? ¿No es una providencia que sirviendo estas plantas para alimentar al hombre y los demas animales, conserven por esta misma razon su virtud germinativa? Así es en efecto: Dios ha hecho una especie de escepcion respecto de ellas, ó les ha concedido mas bien este privilegio, para llenar una funcion tan importante como es el proveer á sus criaturas del primero y mas necesario alimento, el *pan*; así como tambien el que sirvan para la formacion de los *pastos* tan preciosos para los otros animales.

Con razon en los libros santos, se nos da una prueba de esa Providencia tan paternal, que se estiende á todos los hombres, designada por estas sublimes espresiones. “Yo amo á los que me aman, y los que de mañana velaren á mí me hallarán.”

LECCION 9.ª

FLORACION, REPRODUCCION Y MADURACION.

La *floracion* ó *anthesis*, es la expansion completa de las flores, y la época en que se verifica varía en cada vegetal, dependiendo de diversas causas físicas, y siendo la primera y principal el movimiento de los líquidos en el interior de las plantas, pues que es una circunstancia indispensable para la floracion el que la savia circule lentamente; así es que las plantas de una region caliente trasportadas á otra que lo sea ménos, florecerán en el segundo año, porque el calor que es bastante para escitar la irritabilidad no hace que se produzcan las flores: tambien un árbol que ha sufrido un largo viaje no produce flores inmediatamente, quizá porque con el movimiento se acelera el curso de la savia, lo que impide el que su ascencion se haga con lentitud.

Como la aparicion de las flores varia en cada vegetal, esto ha dado origen al Calendario y al Relox de Flora, colocando las plantas, segun los meses, ó las horas en que florecen; mas como la temperatura y todas las demas circunstancias físicas y locales influyen en este caso, es claro que variarían los Calendarios segun el país en donde se escriban, porque no es lo mismo nuestro clima que el de Francia, ó el de Inglaterra por ejemplo.

Entre las flores hay algunas que viven puramente unas cuantas horas, y luego perecen, y estas son las *efimeras*; otras abren y cierran sus corolas á ciertas horas del dia, ó de la noche, y son las *meteoricas*; distinguiéndose en *diurnas* y *nocturnas*; y la mayor parte de las *Sinanthreas* tienen esta propiedad, influyendo tanto el estado de la atmósfera que una especie de *Mercadela* (*Calendula pluvialis*) se cierra cuando ha de llover á otro dia, y al con-

trario se abre cuando el tiempo es seco; habiendo conseguido yo el verla abrir ó cerrar introduciéndola en el agua, y sacándola fuera de ella para colocarla por un corto espacio en el sol.

Otras aparecen en ciertos tiempos del año generalmente á la misma época, y se llaman *equinoxiales*, porque parece que igualan el tiempo; y por último las *estacionales*, son algunas que se desarrollan en algunos meses como el *Tropæolum majus* (Mastuerzo) la flor conocida vulgarmente por *Flor de Mayo* (*Crinum angustifolium*) y otras; siendo la mayor parte propias de la primavera; y por eso á esta época se le ha llamado la *estacion de las flores*.

Varias son las causas que influyen en la completa expansion de las flores, pudiéndose contar entre éstas el movimiento de los líquidos en el vegetal, el calórico, la electricidad, y sobre todo la luz, porque es la mas influente; habiendo conseguido De-Candolle y Bory de Saint Vicente, abrir las flores que únicamente lo verificaban de dia, durante la noche, por medio de una luz fuerte artificial.

La floracion dura hasta que está terminada la fecundacion, y si nos parece que esta varia, comparada con la duracion de las flores, es porque aquella, se verifica mas ó ménos prontamente, y en algunas con la mayor celeridad como en la Campanilla (*Campanula medius*) en la que cuando se abre la flor ya se está verificando, ó se ha verificado ya la fecundacion.

La *reproduccion* puede hacerse de dos maneras, por fecundacion, y sin fecundacion, ó sea por varios medios que se llaman artificiales.

La fecundacion entre las plantas es la accion que ejercen los unos sobre los otros, los estambres y pistilos para producir semillas capaces de perpetuar la especie.

Supuesto que los pistilos encierran los óvulos ru-

dimentales de las semillas, estos son los que deben ser los órganos femeninos, y por consiguiente los estambres son los órganos masculinos.

El modo con que se obra la fecundacion es transmitiéndose el polen de las anteras pasando al través del estigma y del estilo, hasta los óvulos ó semillas rudimentales para convertirlas en verdaderas semillas. Los fenómenos que se producen en este acto, son bastante notables, ejecutando diversos movimientos tanto los estambres como el pistilo; lo que se percibe muy bien en las plantas acuáticas como en el Nenufar (*Ninphaca alba*) y en la *Vallisneria spiralis*; desarrollándose los pedúnculos de las flores masculinas y saliendo fuera del agua para poder depositar el polen en las femeninas, y efectuándose despues el ercimiento dentro del mismo líquido que es donde se maduran los frutos.

Un Poeta amigo de la naturaleza, ha descrito este singular fenómeno en los siguientes versos llenos de gracia:

Bajo sus hondas rápidas esconde
 El Ródano violento,
 Durante al ménos la mitad del año
 Una dichosa planta,
 Cuyo vástago erece y se levanta
 En la estacion feliz de los amores,
 Y á gozar sale encima de las aguas
 Del padre de la luz los resplandores.
 Inmóviles los machos, en el fondo
 Hasta entónces sujetos,
 Rompiendo el nudo debil, y veloces
 Apresurados salen y anhelantes
 A buscar desolados sus amantes
 En amores ardiendo, sobre el rio
 Enamorando están á su albedrio;
 Y aun parece tambien que de Himeneo
 Luce toda la pompa y el récreo.

Mas despues que de Vénus
 Pasó el tiempo feliz, la planta entónces,
 Recogiendo las hojas se retira,
 Y bajo de las aguas solo aspira
 A fomentar en soledad profunda
 De sus semillas la virtud fecunda.—

Castel.—*Poema de las Plantas.*

Aunque la fecundacion parece que está sujeta á circunstancias ménos favorables en las flores unisexuales; sin embargo, la naturaleza las ha provisto de medios á propósito para que puedan verificarla, como hemos manifestado ya en la reflexion moral correspondiente á la leccion 6.ª

Luego que se ha verificado la fecundacion, todos los jugos de la planta se dirigen al ovario con el objeto de que se desarrolle completamente.

Dos son las causas que influyen en el desarrollo de los ovarios, la mayor ó menor traspiracion, y la detencion de la savia á causa de los jugos descendentes. Con el objeto de evitar la primera se cubren los frutos, ó encierran en canastas, y para lo segundo, se hacen ligaduras en el mismo árbol. Los jardineros fundados en esto, encierran en cantaritos de boca pequeña los frutos del granado (*punica granatum*) de esta manera evitan la traspiracion, y consiguen que todos los jugos que debian emplearse en otras partes del vegetal, se dirijan á este punto, y logran por este medio que las granadas luego que han madurado, (rompiendo el cántaro) aparezcan de un tamaño muy crecido y los granos perfectamente bien dados y de un sabor muy gustoso.

Se llama *fructificacion*, al paso del ovario, al de fruto perfecto; y *maduracion*, á los cambios químicos que se operan en los órganos desde este momento hasta la dispersion de las semillas. Luego que se ha verificado la fecundacion, el ovario se presen-

ta lleno de un tegido celular, delicado, homogéneo é impregnado de un licor claro y trasparente, mas luego que los óvulos comienzan á percibirse, se manifiestan cambios bastante notables; hay un tegido laxo y húmedo en el centro, y firme y craso en el exterior, constituyendo entónces la sustancia de los óvulos; manifestándose despues cambios mas importantes, pues los lineamientos vasculares se cierran y entrelazan, llenándose de una sustancia blanquizca ó verdosa; el tegido aumenta de volúmen, y bien pronto llena el interior del óvulo, formando un nuevo ser, es decir, el *Embrion*.

Este va erociendo por su parte, lo mismo que los demas órganos que forman el pericarpio y la semilla, constituyendo de esta manera el *fruto perfecto*.

Comparando los árboles silvestres con los cultivados, se vé que los segundos han perfeccionado sus frutos, por medio de cambios químicos que se efectuan en ellos. Los frutos que maduran en el árbol, lo verifican por medio de las sustancias que les comunica él mismo; mas no por cambios químicos como acontece con los que lo verifican por separado, y si nos parece que han perdido la acritud que tenian, es porque la materia sacarina se ha formado á espensas de la goma y de la madera, que son las que abundan en los que aun están verdes, de manera que la azúcar se forma á espensas de la goma y de la parte leñosa. En los primeros domina el color verde, y en los segundos el amarillento, que nos indica su perfecta madurez.

La funcion indispensable para que se verifique la maduracion, es el desprendimiento del gas ácido carbónico, como ha observado Berard, que ha escrito un trabajo especial sobre esta materia; y en el caso presente se efectua combinándose el carbono de la madera, ó de la parte leñosa con el oxígeno que contiene el aire atmosférico. Lo contrario sucede

en las semillas, por lo que conviene sembrarlas inmediatamente que se fecundan, porque de lo contrario se endurecen por la gran cantidad de carbono que contienen.

En cuanto á los medios artificiales por que se reproducen las plantas sin fecundacion, pertenecen mas bien á la Agricultura, que á la Botánica; sin embargo, daremos una idea general de ellos para concluir.

A mas de los medios naturales, como bulbos &c., se reproducen sin fecundacion los vegetales por los siguientes.

Renuevos.—Estos son unos ramos tiernos que se levantan de las raices de los árboles y los arbustos, ó tambien de las yerbas, y que enterrados dan nacimiento á nuevas plantas.

Retoños.—Son los renuevos que salen del cuello de la raiz, y producen otros individuos como la Fresa (*Fragaria vesca.*)

Mugrones.—Son una especie de renuevos que terminan en una yema, y son susceptibles de producir raices, hojas &c.

Acodos.—Son los renuevos que resultan de la union de dos ramos ó brazos de un árbol, y pueden hacerse de dos maneras, ó rodeando la base de tierra y regándola despues para que allí mismo crie raices, ó formando una ligadura en el mismo árbol, para que se acumule allí la savia descendente; y tambien para facilitar la operacion, se usa de unas macetitas ó vasijas de hoja de lata abiertas á lo largo para que llenas de tierra puedan aplicarse en la base del vegetal, á que se han nombrado embudillos.

La teoria de los acodos, consiste en la analogía de organizacion que presentan los tallos y las raices, pudiendo artificialmente cambiarse la posicion de un árbol y conseguirse que ambos órganos se conviertan los unos en los otros.

Las estacas ó plantones.—Son unos brazos enteramente separados del tronco: se colocan en la tierra para que allí enraicen, y conviene que sean sanas y vigorosas, conservando algunas yemas estacionarias que deben quedar fuera de tierra cuando se les plante, con el objeto de que puedan desarrollarse las hojas, ramos y demas partes del vegetal.

Inertos.—Se entiende por esta palabra tratándose de la reproduccion de los vegetales, la implantacion de un vegetal en otro, llamándose *sujeto* ó *padron*, aquel en que se implanta, é *ingerto* el implantado. Los modos con que se practica varian muchísimo, llamándose de *aproximacion*, de *pua*, de *escudete*, de *corona* &c., mas en todos ellos se requiere que los individuos inertables conserven la mayor analogía, que entren en savia en la misma época poco mas ó ménos, que tengan sus vasillos el mismo diametro, bastante analogía en la organizacion, y que sean por lo ménos de una misma familia natural, y por consiguiente los de un mismo género y especie serán mas convenientes.

Ademas de esto, el liber del padron ha de coincidir con el del ingerto, y se han de cubrir despues de practicada la operacion, con unos lienzos despues de untados con el barro que se llama de *ingerridores*.

¡Cuantos motivos de admiracion hácia el Ser Supremo, produce en nosotros la contemplacion del hermoso cuadro de la naturaleza! Las relaciones que los unen entre sí á estos diversos cuerpos, ya los inorgánicos, ya los organizados y vivientes, todos forman una cadena compuesta de diversos eslabones, cuyo término es el hombre, como gefe supremo de la creacion y á quien están sujetas y por quien han sido creadas todas las cosas.

· Mas fijándonos en las plantas por un momento, é indagando las diversas modificaciones que sufren

los frutos, v. g., pasando por diversos tintes desde el verde obscuro ó bastante cerrado, hasta el amarillo limon, ó amarillo claro ¡que de modificaciones presentan desde que se fecundan hasta la completa dispersion de las semillas! ¿A qué debe atribuirse su coloracion particular? ¿A qué ese gusto tan diferente, y esos sabores tan deliciosos algunos, otros tan amargos ó tan insípidos? En una palabra, tan varios. Dos opiniones hay acerca de lo primero: unos lo atribuyen á la influencia de la luz, es decir, á la diversa refrangibilidad de los rayos caloríficos segun las sustancias sobre que obran, ó las diversas superficies que presentan los cuerpos; y otros á los corpúsculos nerviosos ó de color, segun la opinion de Dutrochet.

Mas por lo que toca á la variedad de los sabores, puede decirse únicamente, que las diversas elaboraciones de la savia segun los órganos, y esas modificaciones particulares que forman los jugos propios de cada vegetal, es el origen que dá nacimiento á estos fenómenos: pues aunque De-Candolle opina que el jugo alimenticio es el mismo en todos los vegetales, y que esas diversas alteraciones que sufre, no le hacen cambiar de naturaleza, creo que esto se debe entender que es en cuanto á su naturaleza primitiva, pues que la savia debe ser idéntica en todos los vegetales; pero que sufre modificaciones diversas, en eso no hay duda, puesto que se nos manifiesta tan variable en todos los vegetales, cuando ha sido completamente elaborada, pues que aunque es cierto que tiene bastante analogía en todos los géneros, y aun en las especies de una misma familia natural, no es lo mismo con respecto á las *variaciones*, supuesto que eso es puntualmente lo que las constituye.

De todo esto debemos concluir, que el Autor Supremo de la naturaleza, se ha manifestado pródigo

respecto de los tesoros que ha concedido á los hombres en medio de su miseria, y que si en las cosas naturales es tan liberal, ¿qué será respecto de aquellas que son de otra esfera, y que las ha reservado para recompensar al justo, de una manera superabundante inundándolo de gozos eternos? Por eso debemos cantar con el Profeta las maravillas del Altísimo (magnalia Dei) como dice él mismo.

LECCION 10.

. DISEMINACION, Y ALGUNAS IDEAS SOBRE LA PATHOLOGIA VEGETAL.

La diseminacion es el acto por el cual el fruto llegado á su perfecta madurez, se desunen las partes que lo componen, y arroja las semillas que contiene en su interior, de donde se infiere que solamente pueden verificarlo los frutos *pluriloculares*, ó de muchas celdillas, porque los que constan de una sola, carecen de partes que puedan abrirse.

Como una gran diseminacion era indispensable para que se propagasen las plantas, la naturaleza las ha provisto de medios para que puedan verificarlo.

En efecto, la fecundidad de algunas plantas es asombrosa como sucede en el Tabaco y la Amapola, pues que se han llegado á contar hasta 32,000 ó 360,000 semillas en cada pié.

La suma elasticidad de los pericarpios, el que muchos de ellos tienen la forma de paracaidas, terminando las semillas en vilanos; y la fuerza con que se abren algunos de ellos, arrojando las semillas á grandes distancias, son otros tantos medios de llegar á obtener este fin.

Las corrientes de las aguas, los vientos, y otra

porcion de circunstancias de esta especie, contribuyen tambien á la propagacion, transportando las semillas de varias plantas desde un continente á otro; como sucede con el *Arcadium occidentale*, que ha sido llevado hasta la Noruega.

El hombre mismo, y varios de los animales, como las ratas, cuervos &c., contribuyen tambien á la diseminacion, pues que varias semillas que se hallan provistas de ganchos se adhieren á la ropa, á los vellones de los carneros &c., y de esta manera se transportan; y en cuanto á lo segundo, todos los frutos que se escapan á la voracidad de los animales indicados, quedan generalmente enterrados bajo de tierra, y alli es donde se multiplican.

De todo esto se debe concluir, que la naturaleza ha proveido á las plantas de todos los medios necesarios para su engrandecimiento y propagacion.

Aunque la *Pathologia vegetal* tiene por objeto el conocimiento de las diversas alteraciones ó enfermedades que afectan á las plantas; parece mas propio á la exactitud del lenguaje el llamarle *Nosología*, como dice De-Candolle, porque esta última voz no espresa sentimiento, lo cual es mas adecuado á la naturaleza del vegetal.

Las diversas alteraciones que sufren las plantas dependen de la mala calidad del suelo en que nacen, de la suma abundancia ó escasez de humedad, de la grosura del terreno, del desarrollo de muchas plantas parásitas, y en fin, de otra multitud de causas que alteran mas ó ménos la vitalidad de estos seres.

Para poderlos clasificar se han imaginado diversos sistemas mas ó ménos perfectos, mas ó ménos estensos ó complicados, aunque cuando se ha querido seguir exactamente una comparacion metódica entre los animales y vegetales, se ha dado origen á muchos errores corriendo tras de quimeras; porque



ciertamente hay bastante diferencia entre estas clases de seres, sin embargo que tienen sus puntos de contacto para que puedan comparárseles con exactitud.

Nosotros, prescindiendo de estas cuestiones, damos una idea de las enfermedades más comunes de las plantas, y los modos de combatirlas eficazmente.

La traspiracion excesiva ó falta de humedad, es lo que acontece por lo regular á los árboles, observándose cuando se marchitan sus hojas, secándose ántes de tiempo. Si esto se verifica cuando la tierra está bastante húmeda, y los frutos se desprenden ántes de la época oportuna, puede sospecharse que el mal proviene de algun vicio en el terreno.

La traspiracion excesiva puede consistir en que un árbol esté plantado en un terreno demasiado arcilloso, y en este caso se cura mezclándole alguna arena para hacerla ménos fuerte, y producir una savia proporcionada á la especie que debe alimentar.

La falta de humedad puede provenir de no haber tenido riego en mucho tiempo; ó de que el agua se infiltra por el terreno ántes de que las plantas puedan absorverla; lo primero se remediará dándole un riego inmediatamente, y para lo segundo se mezcla á la tierra la arcilla suficiente para impedir la infiltracion.

La plétora ó plenitud. Se insinua por la caída estemporánea de las hojas, porque los frutos se pudren ántes de llegar á su completa madurez. Se logra la curacion abriendo zanjas inmediatas al árbol para que faciliten el desagüe, y usando de los mismos medios que para las tierras fuertes, es decir, mezclándoles otras sustancias que puedan disminuir su robustez.

La úlcera gangrenosa ó la gangrena: proviene de la mala elaboracion de la savia, y se manifiesta en una hinchazon ó tumor que levanta en parte la

corteza exterior, conteniendo un humor corrosivo, capaz de inficionar á las plantas inmediatas.

Cuando se encuentra en los ramos pequeños se cortarán estos; si es en el tronco ó tallo, es necesario cortar toda la parte cancerosa hasta encontrar la madera, quedando así la úlcera limpia; y cubriéndola despues con el *barro de ingeridores*, ó tambien con lo que usan los Franceses y á que llaman *unguento*, compuesto de Pez negra 28 partes, para 100. Pez blanca ó de Borgoña 28. Cera amarilla ó de Campeche 16. Sebo 14. Ceniza cernida idem: total 100.

La *esfoliacion* ó *derrame*, consiste en un corrimiento de humores que salen por la corteza y se evita con detenerlo, pues en este caso se cierra la herida naturalmente.

Excreciones. -- Cuando estas provienen de una ligera detencion de la savia, en nada perjudican, porque robusteciendo aquella parte, se impide su efecto; mas cuando provienen de insectos, entónces son sumamente perjudiciales, y lo que conviene es destruirlos, usando para esto de la agua de jabon, de tabaco, ó de otras, porque con regar las plantas con frecuencia se consigue dicho objeto.

La *fractura* ó *desgaje*, acontece cuando se separa algun ramo, y lo que debe hacerse es unirlo y ligarlo si está enteramente separado; mas si no, basta juntarlo y hacer una especie de liga ó atado cubriéndolo con barro para que se suelde.

Las *plantas parásitas*. Son muy perjudiciales porque las hay como la que viene á ser una especie de *pazle* ó *heno* (*Tidantia capillaris*) que forma una ligadura en los árboles tan fuerte, que les impide el paso á los jugos, y resulta de aquí que perecen; y otras tambien los van debilitando por las sustancias que les roban, y no tardan en hacerlos perecer: por lo que debe cuidarse de que no se crien estas plan-

tas, ó de destruirlas en caso de haber crecido y fructificado.

En cuando á los animales tenemos la *Oruga*, el *Pulgón*, las *Hormigas*, el *Chiucho*, los *Caracoles* y *Babosas*, y el *Barrenillo*; así como tambien entre los cuadrúpedos, el *Raton del Campo*, el *Topo*, y la *Ardilla*.

Todos estos son muy perjudiciales y es indispensable el perseguirlos en todas épocas y acabar con ellos enteramente. Los que deseen tener algunas ideas mas acerca de esto, pueden ver el tratado especial que sobre el cultivo de los *Bosques y Arbolados* escribí y publiqué en un cuaderno el año próximo pasado.

A primera vista parece que las plantas deben estar sujetas á mayor número de accidentes que los demas seres orgánicos, porque privadas de sensibilidad y de movimiento voluntario, careciendo de los medios necesarios para precaverse de las enfermedades y no pudiendo hacer uso de esa multitud de recursos que tienen varios animales, y sobre todo el hombre para mitigar los padecimientos; parece repito, á primera vista que debian perecer á cada momento invadidas de tantas causas como están obrando constantemente para que se verifique su destruccion.

Mas si se considera la sencillez de su composición, el número tan limitado de sus funciones en comparacion de las que ejercen otros seres de distinta clase; y en fin, el hallarse rodeados de todas las sustancias que forman su nutricion y crecimiento, se verá que el número de causas que se oponen á su conservacion es bien pequeño. Por otra parte, lo limitado de su existencia en muchas de ellas, como sucede en las plantas anuales, y ese corto espacio en que tienen que recorrer todos los periodos de la vida vegetativa, hacen que el orden regular de sus funciones se ejecute con bastante uniformi-

dad y sin las alteraciones consiguientes á una organizacion complicada.

Bien podemos sacar por consecuencia de todo lo que llevamos asentado, que Dios es admirable en todas las obras de sus manos, y que no hay una sola que deje de ser bien acabada y que deje de cumplir perfectamente con su destino.

Con razon en el sagrado libro del Génesis, despues de haber descrito Moises con la mayor sublimidad y sencillez la aparicion del globo que habitamos, despues que nos ha hecho formar una justa idea del cielo y de la tierra, saliendo de la nada con solo la fuerza de su palabra; despues que nos ha hecho conocer toda su magnificencia y toda su gloria, esclama al fin de cada una de estas cosas. "Et vidit Deus quod esset bonum." "Y vió Dios que esto era bueno." Palabras que nos espresan mejor que lo que pudiera hacerlo un largo discurso, toda la bondad, toda la Omnipotencia, toda la complacencia de nuestro Dios.

LECCION 11.

CARPOLOGÍA, Ó SEA LA CLASIFICACION DE LOS FRUTOS.

Varios han sido los Autores que se han dedicado á la clasificacion de los frutos, y entre ellos muy particularmente Desveaux, Mirbel, Richard, y sobre todo Gaertner, que ha eserito un tratado especial sobre los frutos y las semillas "de fructibus et seminibus;" obra en cuatro tomos grandes con las descripciones en latin, y representados los objetos en una multitud de láminas gravadas con la mayor exactitud.

Todas estas clasificaciones han tenido por bases la

reunion de varios *tipos* ó *especies principales*, y á las que pueden referirse todos los individuos que se conozcan en lo sucesivo: mas como antiguamente solo se habian fijado en los caracteres exteriores ó en circunstancias frecuentemente estrañas á su naturaleza íntima, las clasificaciones fueron imperfectas, porque no podian ménos de participar de este motivo: mas hoy que se ha conocido que estos caracteres deben estar fundados en la organizacion interna mas bien que no en las formas esternas, es cuando se ha llegado á perfeccionar uno de los ramos del mayor interes para la Ciencia.

En nuestro país espccialmente, donde la riqueza de la vegetacion es tan abundante, y donde se encuentra tanta abundancia de frutos, que muchos de ellos aun no están clasificados ni se conocen sino imperfectamente, es de la mayor importancia esta clase de trabajos; siendo de desear, por tanto, que algunas personas de conocimientos científicos y entusiastas al mismo tiempo, se dedicasen á escribir una *Carpología* del país, ó sea una clasificacion de los frutos de *México*, prestando así uno de los mas importantes servicios que pudieran hacerse en el ramo de Botánica ó Ciencia de las Plantas.

Quizá se logrará este pensamiento mio con el tiempo, y tendré la satisfaccion de regocijarme con una especie de trabajo nuevo hasta ahora en este género, y de la mayor importancia, repito.

Entre las varias clasificaciones carpológicas que se han hecho, la mas sencilla es la de Richard.

Este Autor divide los frutos en *simples*, *multiplos*, y *agregados* ó *compuestos*. Los primeros son los que provienen de un solo pistilo que pertenece á una sola flor, los segundos provienen de varios pistilos pertenecientes tambien á una flor, y los terceros de varios pistilos que forman diversas flores, pero que están reunidos de tal manera, que resulta

como si fuera un solo fruto. Por ejemplo, en el *Durazno* tenemos un fruto simple, en la *Rosa* y la *Manzana* un múltiplo. Y en la *Piña* y la *Fresa*, uno compuesto.

En cuanto al espesor del sarcocarpo, según está más ó ménos desarrollado, los frutos se llaman *secos* ó *carnosos*, dividiéndose en *dehiescentes* ó *indehiescentes*, según que tienen la facultad de abrirse ó de permanecer cerrados enteramente.

Por lo que hace al número de semillas, serán *monospermos* aquellos que contengan una sola; *oligospermos* los que consten de un corto número, y *polispermos*, los que tienen muchos. Además se llaman *pseudospermos*, cuando su pericarpio ó cubierta propia de la semilla está de tal manera adherida á la semilla misma, que no se puede separar fácilmente.

Tales son los principios establecidos por el Autor, quien descendiendo ya á las especies, las distribuye del modo siguiente.

PRIMERA SECCION.

Frutos secos indehiescentes.

Los caracteriza el que su cubierta propia está adherida fuertemente á la semilla; y son monospermos ú oligospermos, pero de ninguna manera de muchas semillas ó polyspermos.

Se cuenta la *Cariopse*, fruto seco, indehiescente, monospermo, que proviene de un germen alto, aunque rara vez bajo, con la cubierta propia tan íntimamente ligada, que no puede separarse con facilidad. Pueden servir de ejemplo las semillas del *Trigo*, del *Máiz*, del *Centeno*, y en general todas las *gramineas* presentan este fruto, sirviendo de carácter para distinguir las.

La *akena*, fruto seco, indehiescente, monospermo,

que proviene de un gérmen bajo, y cuyo tegumento propio puede separarse mas fácilmente de la semilla. Por lo regular se halla cubierto por el *vilano*, como sucede en el *Diente de Leon*, ó *lechuguilla* (*Leonthodon taraxacum* o *Taraxacum dens leonis*. Toust.) en la *Escorzonera*, en el *Lampote* &c., y en todas las singenesistas.

La *Polakena*, fruto que proviene de la reunion de varias akenas, y que se dirá *Diakeno*, *Triakeno*, *Pentakeno* &c., según el número que presente. Tenemos un ejemplo de lo primero en las *Umbelíferas*, como la *Zanahoria* y otras; de lo segundo en la *Euphorbia* y su familia correspondiente; y de lo tercero en las *Arali ceas*.

La *Sámara*, fruto uni ó plurilocular, membranoso, comprimido, y que termina en unas prolongaciones á manera de alas, como sucede en los *Fresnos*, en que es de una pieza; de dos en el *Arce*, presentando otras tantas membranas, y suele haberlo hasta de cinco.

La *glante*, fruto bajo, plurilocular, indehiescente, que proviene de varios gérmes, pero por aborto resulta de una sola celdilla; en su estremidad se observan los dientes del cáliz, y está cubierto en parte ó en su totalidad por un involucre llamado *cúpula*. Se presenta en el *encino*, el *castaño*, y en toda la familia establecida por Richard, y denominada *Cupulíferas*.

La *carcelilla*, fruto prurilocular, indehiescente y seco, que contiene muchas semillas; estando acompañado generalmente de una bractea. Ejemplo, la *Tilia*. (*Tilia americana*.)

Y el *fruto gimnobasico* (ó base de la hembra) conjunto de varios frutos ó akenas reunidas y soldadas por la base, y deprimidas en el centro que es de donde proviene el pistilo. Como en la *Borraja* (*Borago officinalis*.)

SEGUNDA SECCION.

1. ° — *Frutos secos dehiesentes.*

Entre estos se enumera: el *hollejo* ó *foliculo*; fruto seco, membranoso, que se hiende longitudinalmente y contiene las semillas que son muchas adheridas á una columbilla central (placenta) Puede observarse el *Venenillo* (*Asclepias linearis*) el *Talayote* (*Asclepias Doughosii*) el *Pancololote* (*Asclepias*, &c.) Siendo notable en el fruto de estas plantas el vilano sedoso que presentan, y que es hermosísimo.

La *vaina* ó *siliqua*; fruto seco, dehiesente, mucho mas largo que ancho; formado de dos ventallas y otras tantas suturas; y dos trophospermas longitudinales, teniendo las semillas adheridas alternativamente á ambas suturas, como en la *Alelia*, el *Nabo*, la *Mostaza*, y otras varias plantas pertenecientes á la familia de las *crucíferas*. (Tetradinamia silicosa de Linneo.)

La *vainilla* ó *silícula*; fruto que presenta los mismos caracteres que el anterior, con la diferencia de la forma, pues que en sus dimensiones es tan largo como ancho. Ejemplo, el *lepidio*. (Tetradinamia siliculosa Linneo.)

La *legumbre*, es un fruto seco, indehiesente, de dos ventallas, y que contiene las semillas adheridas á una sola sutura, como por ejemplo, los *chicharos* el *Frijol* &c. Algunas veces la legumbre está hinchada y como llena de aire, segun se observa en la *Crotalaria*; otras se compone de varias piezas y está como articulada llamándose *lomentacea*; y por último, es indehiesente y con los disipamentos transversales, como en la *Cañafistola* (*Cassia fistula*) lo cual forma una escepcion de la regla general.

El *pixidio* ó *caja* de *Jabon*, es un fruto globoso, compuesto de dos partes, y que se abre transver-

salmente llevando en su interior muchas semillas: su parte superior se llama *opérculo*, y la inferior *anphoro*. Nos presenta un ejemplo la *unagálide* (*Anagallis*) y el Belcño (*Hyoseyamus niger*.)

El *elaterio* es un fruto que consta de una ó varias celdillas, y cuyas ventallas se abren con elasticidad arrojando las semillas con fuerza, como se ve en la *Balsámina* ó *Impatiens*, y en la *Euphorbia*.

La caja (cápsula) es un nombre genérico que se aplica á todos los frutos membranosos ó leñosos que constan de varias ventallas: de una ó mas celdillas, y en que el número de semillas es variable, siendo por lo regular polyspermas.

Puede servir de ejemplo la *Amapola* (*Papaver Rheas*.)

2. ° — *Frutos Carnosos.*

Están caracterizados por el sarcocarpo mas ó ménos desarrollado, aunque siempre lo presentan bastante, y constan de una sola celdilla, siendo uniloculares, aunque el número de disipimentos y de semillas es variable.

Se cuentan las especies siguientes:

La *drupa* ó *pruna*: fruto carnoso, de una celdilla, cuyo sarcocarpo está bastante desarrollado, y que contiene en su interior una semilla osea. Ejemplo, el *Durazno*, el *Ahuacate*, la *Aceituna*, &c.

La *nuez*. Presenta los mismos caracteres que la *Drupa*, con la diferencia de que el sarcocarpo está ménos desarrollado. Ejemplo: las nueces comunes. (*Juglans regia*).

El *Nuculano*, fruto carnoso que presenta en su interior varios huesecillos ó drupas como el *Zapote prieto* (*Diospyros nigra*.)

La *Balaucia*: fruto carnoso y jugoso, cuya cubierta exterior es coriacea y membranosa, teniendo

en su interior varias celdillas también membranosas y las semillas revestidas de una carnosidad, presentando los dientes del cáliz en su extremidad, como todos los frutos de germen bajo. En la *Granada* y todas las verdaderas *Myrtáceas* tenemos un ejemplo.

La *hesperidia*, fruto carnoso cuya cubierta exterior está sembrada de una porción de glándulas, que contienen aceite esencial, é interiormente muchas celdillas membranosas con las semillas rodeadas de un sumo mas ó ménos ácido. Ejemplo: la *naranja*, el *limon*, &c.

La *Peponida*. Fruto carnoso con las semillas cuyos trophospermas parietales están diseminados en el interior y fuertemente adheridos á las semillas: en el centro se halla una oquedad que no debé considerarse como celdilla, porque no está cubierta ó tapizada por el endocarpo, y porque no se forma sucesivamente ó á proporcion que el fruto se vá desarrollando, sino que aparece muy pronto en cierta época. Este fruto es el que caracteriza á las *Cucurbitáceas*, como la *Calabaza*, el *Melon*, &c.

La *baya*. Es para los frutos carnosos lo que la cápsula para los secos; es pulposo ó jugoso, y tiene las semillas alojadas en desórden interiormente. Puede presentar ó no *disipimentos*, dividiéndose bajo ésta consideracion en *verdadera* ó *falsa*. Y pueden servir de ejemplo la *Tuna* y el *Tomate*.

TERCERA SECCION.

Frutos múltiples.

El *Syncarpo*: fruto que está formado de otros varios que pueden ser indehiesentes y secos, como en la *Magnolia* (*Yoloxochilt*) ó carnosos como en la *Chirimolla*. La *Melonida* de Richard. *Pomunni*

de Linneo. Fruto que proviene de un gérmen bajo, y está formado por el considerable desarrollo del cáliz, en cuya estremidad se ven los dientes que lo coronan; y por la razon de estar constituido por este desarrollo del cáliz, no se ha incluido entre los frutos carnosos. Las melonidas pueden ser de dos maneras; ó de *pepita*, cuando el endocarpo es membranoso como sucede en la *Manzana*, ó de *hueso*, cuando aquel es de consistencia muy dura, como en el *Tejocote* (Texocotl, *Cratægus mexicana*.)

Este fruto es esclusivamente propio de la familia de las *Rosaceas*.

CUARTA SECCION.

Frutos agregados ó compuestos.

El *cono ó estrobilo*: fruto formado de muchas sámaras ó akenas reunidas, cubiertas por escamas leñosas, y pareciendo que constituyen uno solo; siendo característico de la familia de las Coníferas, como el *Pino*, el *Sabino*, &c.

La *Sorose* (de Soror hermana) fruto constituido por el conjunto de muchas carpelas ó bayas mame-lonadas, como se ve en la *Fresa*, la *Piña* y otros vegetales.

Y el *Syceone*, que consta de un invólucro aplastado y ovoide que contiene en su interior una porcion de huesos que pertenecen á otras tantas drupas, resultantes de muchas flores femeninas, como sucede en el *Higo* y la *Dorstenia* (Contrayerba.)

Esto es lo que generalmente se sabe acerca de los frutos en las plantas fanerogamas, ó aquellas cuyos órganos son visibles; mas respecto de las *Criptogamas*, sin embargo de las muchas observaciones que se han hecho para indagar ó conocer á fondo esta clase de órganos, aun se tropiezan con

muchas dificultades; sin embargo, haremos mencion de aquellos que tienen relacion con los que hemos descrito, llamando *perisporo*, al pericarpio ó parte exterior; y *espóculos*, á los órganos reproductores, siendo estos de una suma pequeñez, y de una figura bastantemente variable, como puede observarse en la parte inferior de las esfoliaciones de los Helechos.

Todas estas diversas clasificaciones que he indicado ántes, y que han servido para ordenar esa multitud de frutos que producen las plantas, siendo algunas al parecer bastante estensas como la de Desveaux, que cuenta mas de 40 especies; aun no son suficientes para poder referir á ellas todos los frutos que hasta hoy se conocen, y los que puedan conocerse en lo sucesivo. ¡Y qué prueba todo esto? que los sistemas, las clasificaciones, los métodos &c., no son mas que caminos de hormiga que el hombre ha trazado para poder medio entenderse; pero que la naturaleza, superior á todo, se burla de sus luces, se sobrepone á los descubrimientos, y que siendo siempre la Maestra y Señora, ella es la que dicta y cumple sus leyes; esas leyes tan fijas y tan invariables como lo es el Creador que se las impuso; pero leyes que muchas veces no podemos sondear ni conocer, y nos contentamos apénas con interpretarlas á nuestro modo. ¡Insensatos! ¡Acaso criticamos á esa Providencia admirable, porque no conocemos sus caminos? Somos semejantes á los niños que sin poder dar aun razon circunstanciada de las cosas, las murmuran y las desprecian.

Mas esa Providencia brilla siempre en todas las obras de sus manos; en ese conjunto admirable que llamamos Universo; en todas y en cada una de sus partes.

Bajo otra consideracion, si descendemos á cada individuo en particular, á cada hombre; veremos

que hasta allá se estiende su dominio, y que se fija de tal manera en su cuidado, que parece no tener otro objeto mas que él. Por eso en las Escrituras santas se nos dice: “¿Acaso puede una madre cariñosa y tierna, olvidarse de su hijo que tiene en los brazos? Pues sin embargo, aun cuando ella se olvidare, yo nunca os dejaré, ni os abandonaré.” (Isaias, Profeta.)

Palabras consoladoras en todas las circunstancias de la vida y que venos confirmadas diariamente en cada uno de nosotros. Así es en verdad.

LECCION 12.

DISTRIBUCION DE LAS PLANTAS EN LA SUPERFICIE DEL GLOBO QUE HABITAMOS.

La geografia botánica tiene por objeto la distribución de los vegetales en la superficie del globo, ó sea el conocimiento de las circunstancias físicas y locales que influyen en su desarrollo.

Aunque crecen bajo diversas temperaturas, sin embargo, la fijeza en el suelo que los vió nacer, la buena ó mala calidad del terreno en que nacen, la aproximacion de otros vegetales cuyos jugos pueden dañar su existencia, y otra porcion de condiciones indispensables para su propagacion y crecimiento, son las causas de que jamas puedan ser *Cosmopolitas*.

Debemos distinguir desde luego lo que se entien- de por *habitacion* y por *estacion*. Es una observacion bastante comun la que se dirige á fijar los lugares en que crecen con vigor ciertos vegetales y en que abundan mas especialmente. Así, v. g., las plantas que ocupan las lagunas, los estanques, los rios, los acequias &c., las llamamos *acuáticas*; como las que se crian bien en los llanos, las monta-

ñas y otros varios parages, han recibido el nombre de *terrestres*: esos lugares pues, constituyen su *habitacion*. Mas esta puede ser mas ó ménos estensa, y por lo mismo el parage en donde se encuentran reducidas, es la *estacion*.

Hay pues plantas cuyas semillas trasportándose á grandes distancias no forman aglomeraciones, ni se dan con abundancia en un mismo punto, y á estas son á las que se ha dado el nombre de *esparcidas* ó *raras*, en contraposicion á las que forman varios grupos, y que están reunidas y como viviendo en sociedad, las cuales han recibido el nombre de *Sociales*.

Las circunstancias que influyen en el desarrollo de las plantas son la *humedad*, el *calor*, la *electricidad*, la *luz* y *otras*: en una palabra, todos los agentes exteriores ó físicos que constituyen el estudio de la *Meteorología*.

La humedad atmosférica tiene la mayor influencia sobre la vegetacion, ya sea que el agua obre en estado de vapor ó en el de niebla, tocando solo las partes aerienses; ó que condensada en lluvia penetre en el terreno donde se hallan las plantas. Es tanto mas seca la atmósfera, cuanta ménos humedad presenta el suelo sobre que descansa, ó que se halle á mayor profundidad, como tambien en las altas temperaturas que producen necesariamente una pronta evaporacion; mas aunque una baja temperatura disminuye la evaporacion, otra mas elevada puede favoreciendo la humedad y convirtiéndose en vapor, encontrar causas que tiendan á mantenerla en este estado, y llevando estos vapores á mayor grado, dan lugar á esos grandes aguaceros que se observan entre nosotros en los meses de Julio y Agosto.

La inmediacion de los mares cuando se combina con la direccion de los vientos y dirige los vapores formados en su superficie, viene á ser un manantial

de humedad para las Islas, así como tambien los lagos y otros depósitos de agua lo es para los continentes, obrando de una manera semejante: y á esto se agrega los riachuelos que forma la nieve derretida de las altas montañas cuya cúspide se halla cubierta de nieves perpetuas.

Se ha dicho que el *calor* es una emanacion, ó sea el resultado del *calórico*, obrando en la vegetacion como diluente de todos los jugos y líquidos que contiene el *vegetal* facilitando su ascencion, porque sabemos que el *calórico* tiene la propiedad de dilatar todos los cuerpos, al mismo tiempo que trata de *equilibrarse*, y por eso donde hay una baja temperatura, allí se encuentra un gran acumulamiento de *calórico* sacado de los cuerpos inmediatos con el objeto de restituir la pérdida que se ha sufrido, y á esto es lo que los *físicos* han dado el nombre de *calórico oculto*, ó *latente*.

Supuestos estos principios manifestaremos el modo con que se distribuye el calor, segun la posicion de los lugares. Aquellos que están situados sobre la línea *ecuatorial*, reciben mas directamente la influencia de los rayos solares, mas á proporcion que se van separando de esta línea, la oblicuidad de los rayos es mucho mayor hasta llegar al máximo en los polos. Segun las diversas zonas, así tambien es mayor ó menor el grado de calor, de manera que en la *zona tórrida* hace un calor tan considerable, que por eso ha recibido este nombre, influyendo demasiado en la vegetacion, porque siendo sabido que el calor es mas conveniente para las plantas que el frio, claro es que la vegetacion se presenta aquí con mucha mas fuerza y vigor. Así sucede en nuestro fértil y estenso continente colocado bajo la *zona tórrida*, y principalmente en las *regiones intertropicales* y en un suelo vírgen es donde la vegetacion presenta la mayor abundancia, las formas mas galanas

y seductoras, y toda clase de plantas pueden darse con abundancia y profusion.

En las *zonas templadas* no hay tanto calor como en la *tórrida*, pero sí participan de su calor por la inmediacion á ellas, aunque se encuentre templado por el mucho frio de las *glaciales*. La vegetacion aunque no es tan rica, ni tan variada como en la anterior, sin embargo abunda en fertilidad.

Respecto de las *zonas glaciales*, puede decirse que es una region desgraciada en donde la vegetacion está reducida á un pequeño y corto número de plantas bastante pobres y ruines, cubiertas de una borra, ó de un tomento bastante espeso, con el objeto de precaverlas de ese frio intenso que reina en esos climas, y en la Isla Spizbergs hácia el grado 80 de latitud Norte, solamente crecen 30 especies de plantas.

Mas la progresion se conoce bien, dirigiéndose de Norte á Sur, pues que en Laponia cerca del 70 ° hay 500, en Isländia hácia el 65 ° 550, en Suiza 1,300, en Prusia 2,000, en el Piamonte 2,800, en Jamaica 4,000, y en Madagasear 5,000.

Respecto de la *electricidad* y de la *luz*, en cuanto á la primera ya hemos indicado la influencia que tiene en la vegetacion, pues que se ha visto durante las tempestades desarrollarse de una manera considerable los vegetales, de modo que no puede dudarse de que á ella se deben muchos de los fenómenos que presentan las plantas, y que contribuye en gran manera para su completo erecimiento y desarrollo.

La *luz* tiene una grande accion sobre el desarrollo de las plantas, pues que es la causa primitiva de la solidez de sus tegidos. de la coloracion de sus partes, y de la formacion de sus jugos propios, aumentando su fuerza de succion y entreteniendo la traspiracion acuosa que casi es nula en la oscuridad.

Así es que toda planta privada de luz se cria débil, sus tallos se adelgazan y termina por perecer. En razon de esto acontece, que los vegetales al parecer, por una especie de instinto buscan la luz, y dirigen muchos de ellos casi constantemente sus corolas hácia los rayos luminosos. La naturaleza es quien les ha impuesto esa necesidad de buscar la luz.

Ya hemos visto en la Fisiología, el papel tan importante que desempeña la luz, descomponiendo el gas ácido carbónico en las plantas, produciendo la fijacion del carbono, y arrojando el oxígeno hácia el exterior, funcion indispensable en todos los actos vegetativos para que se verifique el crecimiento.

Por lo que hace á su distribucion sucede lo mismo que con el calor, pues que se halla desigual y diferentemente distribuida segun la posicion de los lugares en la superficie del globo, recibéndola mas directamente los que están bajo la línea ecuatorial que los que se hallan situados en los trópicos ó hácia el círculo polar.

En cuanto á las montañas reciben mas luz que los valles á quienes hacen sombra, así es que las plantas que crecen en las primeras son en general mucho mas corpulentas que las de los segundos, encontrándose en estos todos los vegetales que requieren sombra y humedad.

Los agentes físicos de que acabamos de hablar, combinados en cierta dosis, ó en cierta proporcion forman lo que se llama *clima*, porque fácil es inferir que no á todas las plantas les conviene un mismo *clima*, y así es que se encuentran diferencias muy considerables segun las *zonas* en que los vegetales se crian como hemos dicho ya.

Cuando se multiplican las estaciones, y cuando la temperatura varía, entónces se forma lo que se ha llamado una *region*, que no es otra cosa, sino la reunion de varios climas que presentan analogía entre

sí, como sucede en las regiones *ecuatoriales, equinoxiales, intertropicales, &c.*

Pasaremos á hacer una reseña de la distribución de los vegetales segun los terrenos ó lugares donde se crían, pudiendo dividir estos en dos clases, *acuáticos* y *terrestres*: los primeros son los mares y sus playas, los rios y los riachuelos, los estanques y demas lugares inundados y cenagosos, y los segundos comprenden los llanos y las montañas y todos los terrenos que por su posición no se hallan debajo de las aguas, ó solamente experimentan inundaciones accidentales.

Lugares marítimos ó acuáticos.

En el *mar* se encuentran plantas hasta en los parages mas profundos del Oceano y aun en el fondo de los valles que rodean las islas, pudiéndose computar su profundidad en 4,500 varas de las nuestras. Las plantas marinas son líquenes y otras desprovistas de raíces, y cuya succión se verifica por medio de *chupones* semejantes á los hocicos de las sanguijuelas. Se hallan cubiertas de poros muy laxos, siendo su consistencia blanda y acuosa; las formas mas espesadas y las hojas tiernas, rojizas y azulejas, participando del sabor salado de las aguas. Como están alimentadas en una temperatura casi igual, son muy sensibles al frio.

Las *playas* que están compuestas de arenales, presentan plantas de un tegido firme, craso, y resistente. Entre estas plantas, se halla la *salicornia* y la *salsola*, la *cal marina*, y el cardo corredor; (*erynium maritimum*) cuyo tinte es glauco.

Las *fuentes* y los *riachuelos* alimentan plantas cuyo follage tiene un verdor agradable, y sus propiedades son *antiescorbúticas*.

Las márgenes de los rios presentan plantas que pertenecen á la familia de los *Juncos, Sabinos, Car-*

rizos y otras, variando sus hojas en las formas desde *lineares*, hasta *ovadas* ó *anchamente lanceoladas*.

Los *lagos*, que pueden considerarse brazos de rios, contienen los mismos vegetales.

A las *lagunas* que comprenden todos los terrenos inundados durante las aguas, y que se secan y disminuyen en el estío, pueden agregarse los *estanques* (*Stagna*) y las *zanjas*, las *tierras fangosas*, (loci uliginosi) y las *turbas* (pulules caepitosæ) aunque estas últimas varían un poco en las especies de plantas que contienen.

Los vegetales que se encuentran en ellas, tienen un follage triste: se distinguen estas plantas por su sabor acre y nauseabundo, y en las acequias principalmente se hallan los *tusílagos* y todas las plantas de la familia de las *cyperaceas*, que se conocen con el nombre de *Tule*. Además hay la *lentejilla de agua* (*Lemna* de Linneo) que cubre la superficie, varios *Eupatorios* en sus orillas, el *chichilacaztle*. (*Pistia stratiotis*) &c.

Lugares terrestres.

Las plantas que pertenecen á estos lugares y principalmente las de las *Montañas*, tienen un aspecto muy diverso de las de los lugares acuáticos, variando de forma, consistencia y color desde la profundidad del mar, de los rios y lagos, hasta las cimas áridas y secas de las rocas mas altas, cuya circunstancia indicó Linneo en un solo aforismo. "Plantæ diversæ indicant altitudinem perpendicularem terræ." (*L. Phyl. Bot.*) "Las plantas varían (dice) según la diversa altura á que se encuentran respecto del nivel del mar."

En cuanto á los suelos que convienen á las plantas terrestres, se observa que en los parages áridos crecen las mas suculentas como los *Cactus*, (*Nopa-*

les) y *Aloes* y tambien los *lichenes*, cuyas raices se adhieren á las rocas mas duras, y son propios de los terrenos pedregosos. Las plantas *alpinas*, son las que crecen en las montañas cubiertas de nieve. Y en los lugares de *pastos*, hácia las costas, en los valles, y en las márgenes de los rios se hallan especies muy numerosas de la familia de las *gramineas*, y otras que se recogen en tiempo de las cosechas, y se les ha llamado *Cereales*. Sirviendo ambas de alimento al *hombre* y á otros *animales herbívoros*, y principalmente al *ganado*.

Los *campos incultos* convienen á las plantas que requieren sequedad y aridez, como el *Serpol*, la *Artemisa*, una especie de *Alfalfa* (*Medicago falcata*) y otras; mas en los *campos cultivados* hay una porcion de plantas tambien *cereales* como el *trigo* &c.

El suelo de los *Bosques* es á propósito para todos los vegetales que requieren sombra y fresco, distinguiéndose los verdaderos bosques de las *Selvas* (*Sylvae*.) Los primeros son ménos fértiles y estensos que los segundos: alimentan un gran número de *Sabinos*, *Pinos* y otros árboles resinosos, así como tambien Arbustos de la familia de las *Rosaceas*; y los segundos siendo mas estensos, son propios de los vegetales, que como hemos dicho, requieren sombra y fresco, reputándose entre ellos los *Encinos*, *Alisos*, *Fresnos*, y todos los árboles grandes llamados de *Bosque*, á cuya sombra crecen las plantas de primavera, contándose entre ellas algunas venenosas, como la *Cicuta* y la *Belladona*.

El sabio De-Candolle se propone hablar de la division adoptada por él, en *climas*, estendiéndose hasta 16, que son los que se cuentan actualmente; mas los límites de nuestro escrito no nos permiten estendernos en una materia que por su importancia no podemos ménos de hacer algunas indica-

ciones, con lo que creo cumplimos con nuestro objeto.

Así para terminar, haremos observar que en las calzadas de las inmediaciones de México, se hallan con mucha abundancia los *Alamos blancos*, (*Populus alba*) el Sauce mexicano (*Salix Bomplandina* H.) y el Arbol del Perú, (*Schinus molle*) y principalmente en la calzada de Guadalupe se encuentran algunas variedades de este último que hemos tenido ocasion de observar; además de otra multitud de plantas que crecen en los alrededores de la *Villa*, y con especialidad siguiendo la orilla del *rio*.

¿No es admirable en efecto ver cómo se han propagado las plantas, cómo se han ido diversificando sus especies, y cómo por fin han llegado á cubrir toda la superficie del globo? Además de esto, ¿qué sabiduría y que inteligencia no se debe atribuir al Creador de ellas, puesto que las ha colocado en las circunstancias mas favorables para su desarrollo? ¿Y que si ha permitido la destruccion de algunas especies, es con el objeto de la propagacion de otras mucho mayores para perpetuar el orden admirable de la Creacion, haciendo que las unas contribuyan con sus despojos á la vivificacion de las otras? ¡Oh, que sabiduría! ¡Oh que inteligencia! Mas haciendo una comparacion entre los vegetales y nosotros mismos ¿no es verdad que de esta manera nos convenceremos mas íntimamente de su *ternura* y su *bondad*? ¿No es cierto que así como á las plantas las ha colocado en los lugares mas á propósito para su propagacion, á nosotros nos ha hecho nacer en un país cristiano, nos ha prodigado toda clase de auxilios espirituales, nos ha hecho crecer y fortificar en la virtud, ya con el ejemplo de nuestros buenos Padres, Maestros y Directores, ya con el de tantas personas piadosas é ilustradas que han contribuido pa-

ra nuestra instruccion, y que nos han corroborado en nuestros buenos propósitos, ya con la proteccion inmediata de Dios, que constantemente nos sostiene de su mano? ¿Por qué pues no damos unos frutos ópimos y buenos, unos frutos sazonados y perfectos, como debia esperarse de tales antecedentes; en una palabra, unos frutos dignos de penitencia?

La respuesta la ha dado el Salvador del mundo, hablando en la parábola del Sembrador: "porque la semilla (dice) cayó entre piedras y espinas, y las piedras y las espinas la sofocaron," porque no ha caido en buena tierra que diese ciento por uno, y se obtuviera la vida eterna.

Procuremos, pues, corresponder á nuestra vocacion que es la de ser Santos, y entónces daremos frutos que resalten en los futuros siglos. *Vitam venturi seculi*, como decimos en uno de los artículos fundamentales de nuestra creencia.

LECCION 13.

TAXONOMIA, SISTEMAS Y METODOS

Hemos dicho que la Taxonomia es la aplicacion de las leyes generales de clasificacion al reino vegetal. Se han imaginado segun esto, diversos sistemas ó métodos para clasificar las plantas: fundándose los primeros en la consideracion de uno ó varios órganos, como el de Linneo, ó en la reunion de caracteres que presentan todas las partes de las plantas segun la relacion que tienen entre sí, como en el método de familias naturales de Antonio Lorenzo Jussieu.

En efecto, sin un órden, sin un método progresivo y natural, era imposible llegar á conocer todas las

plantas que cubren la superficie del globo; era preciso un guia que fuese seguro para penetrar en ese caos insondable, y que como el hilo de Ariadna nos sirviese para salir del laberinto que forman esa multitud de seres esparcidos con profusion en toda la tierra.

Mas al principio las clasificaciones fueron bastante imperfectas, pues que se tomó el orden alfabético, y se hizo uso de las diversas consideraciones que tuvieron los botánicos segun la importancia que daban á cada órgano; asi es que unos la fundaron en las *raíces*, otros en los *tallos*, otros en las *hojas*; aquellos en las *flores*, &c.

Pero en el siglo XVI, Gessner fué el primero que conoció la necesidad de recurrir á los órganos de la floracion y del fruto, para llegar á una clasificacion exacta, y entrevió al mismo tiempo que las plantas podian reunirse en grupos formando por decirlo así una especie de sistema que despues dió por resultado el *método de familias naturales*.

Mas para adquirir el conocimiento de todas las partes de las plantas, ha sido preciso analizar un gran número de vegetales, y desde entónces se ha conocido la necesidad de aproximar unos á otros, en aquellos cuyas partes presentan mas relaciones, y á estas reuniones ó agrupamientos se ha dado el nombre de *clasificaciones botánicas*.

“Cuanto mas crece el número de plantas conocidas, dice Mr. Bouchardat, tanto mas conoce nuestro espíritu la necesidad de disponerlas en grupos que puedan abrazarse bajo un solo punto de vista.

He aqui el origen de todas las clasificaciones; pero estas clasificaciones una vez creadas presentan para el estudio de los objetos clasificados, una ventaja inmensa, la de poder ir á buscar la descripcion y el nombre de un objeto que por primera vez se nos presenta, y ofrecen, segun los medios emplea-

dos para establecer sus bases, diferencias importantes que interesa hacer conocer."

Es cierto que una clasificación puede estar fundada sobre un pequeño número de caracteres de los objetos que se clasifican, como puede estar sobre el mayor número posible. En el primer caso, se clasificarán fácilmente objetos que se conocerán muy poco, y en el segundo, serán clasificados los objetos después de haber estudiado su estructura entera con el mayor cuidado. Se concibe pues, que entre estos dos modos opuestos de agrupar los vegetales, puede existir un gran número que participará más ó ménos del uno ó del otro. Los que se aproximan más al primero, han recibido el nombre de *Métodos artificiales ó Sistemas*, y los que se acercan más al segundo, han sido llamados *Métodos naturales*.

La clasificación de Linneo se halla en el primer caso, la de Jussieu en el segundo, y el método de Tournefort participa casi igualmente del uno y del otro. Entre el considerable número de clasificaciones que bajo el nombre de sistemas y métodos han obtenido á su vez mayor ó menor celebridad, nos ocuparemos principalmente de los tres indicados, agregando también el de De-Candolle, por ser una modificación de el de Jussieu, hallándose ya bastante extendido, y habiéndose publicado sus obras, que están escritas bajo el mismo método.

Cuando se quieren adquirir conocimientos positivos, no debe adoptarse indiferentemente un método cualquiera, pues si no se toma el partido prudente de estudiar los más notables, debe darse siempre la preferencia á aquel que está fundado sobre todos los caracteres de los objetos que se clasifican, y principalmente sobre los más constantes. La mayor ó menor constancia de los caracteres que ofrecen los diversos órganos de las plantas, ha llama-

la atención de los botánicos, y han sido necesarios todos los trabajos de los que han vivido hasta fines del siglo XVIII, para llegar á conocer que, con pequeñas escepciones, las partes del vegetal que presentan los caracteres mas invariables en las plantas congéneres, pueden ser enumeradas en el orden siguiente:

1. ° La semilla y sus partes.
2. ° El pericarpio y sus partes.
3. ° El pistilo, los estambres y su insercion.
4. ° La corola, y el cáliz.
5. ° La inflorescencia.
6. ° Las hojas, las escamas, &c.
7. ° La raiz, y el tallo.

Se puede tambien decir que á los ojos de la naturaleza este es el orden que presenta la mayor importancia.

Sistema natural y artificial.—Especies, géneros, familias &c.

Antes de entrar en los pormenores de la marcha que se ha de seguir para agrupar los vegetales, de modo que en seguida se clasifiquen naturalmente, es importante definir lo que debe entenderse por *individuo*, *variedad*, *género*, *familia* y *clase*, á fin de conocer bien sus diversas acepciones.

Individuos.—Esta palabra tiene una significacion muy sencilla, pero que un ejemplo dará á conocer mejor que una definicion. Si se considera un bosque de pinos ó de encinas, un rebaño de bueyes ó de carneros, una reunion de hombres &c., cada pino ó encina, cada buey ó carnero, cada hombre &c., tomado aisladamente, es un individuo de las especies que se llaman pino, encina, buey, carnero, y hombre. Los individuos son, por consi-

guiente cada uno de los seres de que se compone la especie en general, considerados aisladamente.

Especies.—Aunque es bastante difícil dar una definición rigurosa de lo que los Naturalistas han llamado especie, sin embargo, lo que acabamos de decir del individuo, debe dar una idea de lo que mas generalmente se entiende por la palabra especie. La especie es en el reino orgánico la reunion de los individuos que poseen los mismos caracteres y que se reproducen siempre con las mismas cualidades.

Observamos tambien que los individuos que forman la especie, pueden multiplicarse y producir otros individuos, enteramente semejantes, que gozan igualmente de la propiedad de reproducirse sin ninguna alteracion esencial.

Varietades.—Por esta palabra deben entenderse aquellos individuos que se alejan del tipo primitivo de la especie por caracteres de poca importancia, pero que conservan siempre los mismos caracteres esenciales. En botánica, segun Linneo, la variedad es una planta que ha sufrido algunas mudanzas por causas accidentales, como el clima, la naturaleza del suelo, el calor, los vientos &c. Así un tallo mayor ó menor, las hojas mas ó ménos anchas, y mas ó ménos profundamente recortadas, y las flores de color diferente, sencillas ó dobles, no son caracteres específicos, y no anuncian sino simples variedades.

Géneros.—La reunion de las especies que tienen entre si una semejanza evidente en sus caracteres interiores y en sus formas exteriores, constituye lo que se llama *géneros*. Se ve, pues, que los géneros son relativamente á las especies lo que estas últimas son á los individuos y aun á las variedades. Los caracteres sobre que se fundan los géneros están tomados de consideraciones de un orden superior á aquellas segun las cuales se establecen las

especies, y dependen de la organizacion de alguna parte esencial.

En el reino vegetal, de la forma principalmente ó de la disposicion de las diversas partes de la fructificacion, sacan los botánicos los caracteres por los cuales quieren establecer los géneros. Pero el número y valor de estos caracteres, están léjos de ser los mismos en todas las familias para su establecimiento. Así es que un carácter de la mayor importancia en cierto grupo, viene á ser casi nulo en otro. De manera que en las *gramineas*, las *Umbelíferas* y las *Crucíferas*, los caracteres que distinguen los géneros son tan poco considerables en otras familias, que apenas servirian para diferenciar las mismas familias entre sí.

En general, se puede considerar como realmente bueno y natural todo género que reúne especies que tienen de comun entre sí la modificacion de los órganos que constituye el carácter esencial, y que se parecen por su aspecto y por sus formas exteriores.

Ordenes y familias.—Haciendo para los géneros lo que para las especies, es decir, aproximando aquellos que conservan aun los caracteres comunes, se establecen los *órdenes* si no se atiende sino á un solo carácter, y las *familias* ú *órdenes naturales*, si se aproximan los géneros segun los caracteres ofrecidos por todas las partes de su organizacion.

Así Linneo en su sistema seccual, reuniendo los géneros que tienen el mismo número de estilos ó de estigmas, forma los *órdenes*. Jussieu por el contrario, aproximando unos á otros los géneros que presentan la misma organizacion en sus semillas, en su fruto, y en las diversas partes de sus flores y la misma disposicion en los órganos de la vegetacion, compone una familia natural.

Clases —Ultimamente las *clases* que son el pri-

mer grado de division en una clasificacion cualquiera, se componen de cierto número de órdenes ó de familias naturales reunidos por un carácter mas general y mas lato, pero siempre propio á cada ser que forma parte de la clase. Segun Linneo en su sistema, ha formado una clase de todos los géneros que tienen cinco estambres; esta clase se divide en cierto número de órdenes segun que los géneros tienen uno, dos, tres, cuatro, cinco, ó mas estilos ó estigmas.

Del mismo modo que Jussieu ha formado en su método de familias naturales quince clases, cuyo carácter esencial está fundado en el modo de insercion de los estambres ó de la corola monopetala estaminífera.

Método natural.— Comprendidas estas diferentes definiciones, veamos por que medio podemos llegar á los varios grupos que conducen al método natural: desde luego suponamos que despues de haber estudiado cierto número de *especies*, se haya aprendido á conocer la achicoria (*chicorium*) la *lechuga* (*lactuca*) la cerraja (*sonchus*) &c. Se habrá observado, al hacer la anatomía de todas sus partes en los *géneros* indicados, cuanta analogía tienen estas plantas, y desde entónces se ha debido reunirlos en un grupo que se designará con un nombre colectivo ó de familia, (*chicoriaceas*) grupo en el cual vendrán á colocarse las plantas que ofrezcan la misma serie de caracteres.

Ahora entre las plantas que se han estudiado general é individualmente, obsérvese la analogía que presentan entre sí el cardo (*carduus*) el cártamo (*carthamus*) la centaurea mayor (*centaurea*) &c.: pues bien, por el mismo espíritu que ha conducido al agrupamiento anterior, se vendrá á reunir en otro grupo (*carduceas*) todas estas plantas así como las que tengan caracteres semejantes.

Estas plantas presentarán algunos de los caracteres de las *chicoriaceas*; pero diferirán de ellas por otros ménos manifiestos.

Si se conocen el girasol (*cosmos*) el *aster* (*aster*) ó *reina Margarita*, la *Calendula* &c., será imposible dejar de colocarlas en otro grupo análogo á las *chicoriaceas* y á las *carduceas* por los caracteres que presenta la semilla, el pericarpio y los órganos sexuales, diferenciándose sin embargo por la disposición de las flores que son *radiadas*.

Pero estas tres divisiones ofrecen todas por *caracteres comunes* una semilla única de embion dicotiledon, un pericarpio ó un ovario ínfero monospermo, cinco antheras soldadas todas por sus lados formando un tubo &c.

La imaginacion las abrazará al momento bajo un punto de vista, y hará de ellas un solo grupo mas general que se designará con el nombre colectivo de plantas *synanthereas*.

Por otra parte, si se han analizado tambien la *escabiosa* ó *ambarina* (*scabiosa*) el cardo de cardar (*dipsacus fullonum*) y otras plantas que presentan entre sí bastante número de relaciones y que se han agrupado bajo el nombre de plantas *dipsaccas*, se ve que ofrecen con las *synanthereas* y otros muchos vegetales algunas analogías, tales como, 1. ° un embrión dicotiledon; 2. ° un pericarpio ínfero monospermo; 3. ° una corola monopetala &c. Podrá pues, designarse el conjunto de todos los vegetales que ofrecen estos caracteres bajo una nueva denominación mas colectiva que las anteriores, tal por ejemplo como esta: *dicotiledones de corolas monopetalas epiginas*.

Finalmente, reuniendo sucesivamente de este modo, segun los caracteres ménos numerosos pero de mayor importancia, una cantidad mas considerable de plantas, se llegan á comprender bajo el nombre

de *dicotiledones*, todas las que tienen una semilla de embrión dicotiledon; se designarán del mismo modo bajo el nombre de *monocotiledones*, aquellos cuyo embrión no tiene sino un solo cotiledon, y bajo el nombre de *acotiledones*, todas las que carecen de ellos.

Las bases del método natural aplicadas á la botánica, se han discutido y desenvuelto con gran talento por el botánico mas eminente de nuestra época, De-Candolle.

En su *Teoría elemental*, es en donde se hallan sabias investigaciones, de las cuales las principales condiciones, que se reducen á un pequeño número de principios son los siguientes:

I. "Los seres organizados, compuestos entre sí presentan grupos mas ó ménos numerosos, los cuales hacen parte de otros mas generales, y son divisibles en grupos secundarios."

II. "Cada grupo está sometido á dos clases de leyes generales: 1. ° la simetría, ó el grupo regular segun el cual están dispuestos sus órganos, y 2. ° la succion durante la vida, de donde resultan con frecuencia desórdenes en la ley de la simetría, que hacen que esta simetría ó regularidad orgánica sea muchas veces invertida ó disfrazada á nuestros ojos por circunstancias tan pronto accidentales, como mas ó ménos constantes, segun las consecuencias mas ó ménos directas del conjunto de la organizacion."

III. "Estas circunstancias son, 1. ° el abortamiento parcial de ciertos órganos; 2. ° los cambios en su magnitud; su forma, su consistencia, su apariencia &c., y 3. ° las soldaduras naturales, ya entre las partes de un mismo órgano, ya entre órganos próximos y mas ó ménos análogos, así como tambien en cuarlo lugar debe tenerse presente las alteraciones que pueden hacer desconocer la verdadera naturaleza de los órganos."

IV. "Por consiguiente todo el arte de la clasificación natural de los seres organizados consiste en apreciar estas circunstancias modificadoras, y en hacer abstracción para descubrir el verdadero tipo simétrico de cada grupo, del mismo modo que el mineralogista tiene por objeto esencial en la cristalografía, separar las formas primitivas de los cristales, en medio de las formas secundarias y con frecuencia innumerables que los revisten, y así como el astrónomo hace abstracción de todas las perturbaciones de los astros para distinguir su verdadero curso."

Guiados de tales principios, espondremos los sistemas y métodos mas generalmente establecidos en el orden cronológico en que han aparecido, pudiendonos servir de materia para la lección siguiente.

Mas ántes de concluir la que estamos tratando, será bueno hacer una pequeña reflexion sobre la importancia de los métodos. En efecto, ¿cómo podria penetrarse en ese caos, en ese laberinto que forman por decirlo así, esa multitud de seres que habitan nuestro globo? ¿Cómo podrian llegar á conocerse los individuos, cada planta en particular, cada vegetal con sus caracteres distintivos? Unicamente los sistemas, los métodos que han agrupado los vegetales que tienen entre si la mayor analogia, y que de esta manera, de los *individuos* han formado las *especies*, de estas los *géneros*, de los *géneros* las *clases*, *órdenes* &c., es como se ha podido llegar á alcanzar un perfecto conocimiento de unos seres tan varios, como tan multiplicados en su estension. Por otra parte, solo los métodos han podido darle al Botánico los verdaderos conocimientos en la ciencia, porque no solo le han facilitado su estudio, sino que le han hecho conocer las relaciones que unen entre sí unos á los otros estos diversos seres.

En cuanto á las aplicaciones, por este medio es como han podido conseguirse, es decir, conseguir el saberlas con exactitud; porque se ha observado en general, segun dice Ricard, "que las plantas de una misma familia natural tienen probablemente las mismas *propiedades medicas*," y por consiguiente los mismos usos, como se observa en las *leguminosas*, *malvaceas* y *crucíferas*; conteniendo las primeras varios principios *gomosos*, *resinosos*, &c., las segundas un *muscílago* que se emplea en los usos tanto internos como externos, resultando de aquí que sus propiedades son altamente sedativas y calmantes; y las terceras contienen *nitrate de potasa* y otros principios que pueden usarse con bastante ventaja. Y de aquí inferiremos que se pueden hacer sustituciones en algunas de ellas: mas no así en otras como, v. g., en las *solanaceas*, entre las que se encuentran plantas de un uso tan inocente y saludable como son las *patatas* (*solanum tuberosum*) y hay tambien la *mandrágora* y la *belladona* (*Atropa*) venenos fuertemente activos á que debe agregarse la *yerba mora* (*solanum nigrum*.) Y así puede decirse de otras varias familias como las *umbelíferas* &c.

Por consiguiente, solo un estudio profundo de la Botánica es lo que nos conducirá al conocimiento exacto de los objetos que abraza, auxiliados siempre y sin perder de vista, ya los sistemas ó ya los métodos.

¡Cuántas gracias no debemos dar al Ser Supremo por habernos conducido al conocimiento perfecto de las plantas, de unos seres tan útiles como agradables! Si, estos conocimientos ilustran nuestro entendimiento, cultivan nuestra memoria, hacen fijar nuestra atencion, y nos conducen por último al trono de la Suprema Magestad, reconociendo sus atributos y su grandeza, por medio de la contemplacion de las cosas creadas. "Invisibilia Dei (ha dicho San Pa-

blo) per aea quae facta sunt intellecta conspiciuntur.”
 “Las cosas invisibles de Dios las conoce nuestro entendimiento por las que han sido hechas.” He aquí la consecuencia que debemos sacar.

LECCION 14.

CONTINUACION DE LA ANTERIOR.

El sistema de Tournefort, apareció en 1694 y fué adoptado por un gran número de sabios, entre los cuales se cuentan á Shérarde, Plumier, Falugí, y otros.

Las consideraciones ó bases sobre que está fundado, son las siguientes:

1. º El tamaño y la direccion de los tallos.
2. º La reunion ó separacion de las corolas.
3. º Su presencia ó ausencia.
4. º Su regularidad ó irregularidad.
5. º El número de pétalos de que constan.

Bajo tales consideraciones ha distribuido las plantas en veinte y dos clases de la manera siguiente.

SECCION 1. º

Yerbas con flores sencillas.

CLASE 1. º — CAMPANIFORMES.

Yerbas de corola monopetala regular, que en su forma imitan la figura de una campana, como la *Campanilla*, ó la de un cascabel, como el *Brezo* (*Erica*.)

CLASE 2. º — INFUNDIBULIFORMES.

Yerbas de corola monopetala regular, que imita la forma de un embudo, de una antigua salvilla, ó

la de una rueda. Como el *Tabaco*, el *Heliotropio*, y la *Borraja*.

CLASE 3.ª — PERSONADAS.

Corola monopetala irregular, semejante á una antigua máscara ó geta de toro. Los perritos (*Antirrhinum*)

CLASE 4.ª — LABIADAS.

Corola monopetala irregular, con los labios abiertos.—Ejemplo, el *Romero* (*Ros marinus officinalis*.)

CLASE 5.ª — CRUCÍFERAS.

Corola polypetala regular, compuesta de cuatro pétalos opuestos. La *alelíá* (*Cheyanthus*.)

CLASE 6.ª — ROSACEAS.

Corola polypetala regular, formada de 3 á 10 pétalos reunidos en un centro comun. La *Rosa*.

CLASE 7.ª — UMBELÍFERAS.

Corola polypetala regular, aunque á veces los pétalos son desiguales, en número de 5 y la inflorescencia en parasol. La *zanahoria*.

CLASE 8.ª — CARYOPHYLADAS.

Corola polypetala regular, compuesta de cinco partes ó pétalos con las uñuelas muy largas. El *clavel* (*Dianthus*.)

CLASE 9.ª — LILIACEAS.

Flores de corola por lo regular polypetala, ó de seis pétalos, tambien de tres, y á veces uno con 6 divisiones. La *azuzena*, el *tulipa*, y el *jacinto*.

CLASE 10.—PAPILONACEAS Ó LEGUMINOSAS.

Corola polypetala irregular, á manera de mariposa. El *chicharo*.

CLASE 11.—ANÓMALAS.

Comprende todas las plantas herbáceas, cuya corola es polypetala irregular y no amariposada. La *violeta*.

II. *Yerbas con flores compuestas.*

CLASE 12.—FLOSCULOSAS.

Flores monopetalas de corola epygina, con cinco divisiones y los estambres reunidos. Ejemplo, el *Cardo*.

CLASE 13.—SEMIFLOSCULOSAS.

Flores monopetalas de corola irregular, tubulosa, y que se hiende lateralmente. Ejemplo. El *Diente de Leon*.

CLASE 14.—RADIADAS.

Flores compuestas de ambas corolillas. Ejemplo. La *Margarita*.

III. *Plantas apetalas.*

CLASE 15.—APETALAS.

Plantas cuyas flores carecen de verdadera corola. El *Maiz*.

CLASE 16.—APETALAS SIN FLORES.

Plantas desprovistas de órganos sexuales aparentes y de cubiertas florales. Como el *polypodio*, y los *helechos*.

CLASE 17.—APETALAS SIN FLORES NI FRUTOS.

Corresponden á esta clase los *Hongos* y los *Musgos*.

SECCION 2.ª

Arboles.

CLASE 18.—APETALOS.

Arboles ó arbustos desprovistos de pétalos. Como las *Coníferas*.

CLASE 19.—AMENTACEAS.

Arboles apétalos con flores en amento. Pueden ser *monoicos* como el *Encino*, ó *dioicos* como los *sauces*.

CLASE 20.—MONOPETALOS.

Arboles de corola monopetala regular ó irregular, como el *Madroño*, &c.

CLASE 21.—POLYPETALOS REGULARES.

De corola polipetala rosacea. Como el *peral*, el *naranja*, &c.

CLASE 22.—POLYPETALOS IRREGULARES.

Aquellos cuya corola es papilionacea ó amariposada. Como la *Acacia* &c.

Tal es en resumen el sistema de Tournefort, sistema que presentó la inmensa ventaja de ser el primer modelo de una clasificación metódica y que sirvió para clasificar mas de diez mil plantas contenidas en la obra de su autor, intitulada: "Institutiones rei herbariæ." Mas hubiéronse notado algunos inconvenientes, tales como el de que sus principales fundamentos descansan en la duracion y ta-

maño de los tallos, así como en las diversas formas de la corola; respecto de lo primero, es un carácter tan variable que basta solo el clima para alterarlo, porque v. g., el *Ricino* ó *higuerilla*, es una planta herbácea en Europa, y entre nosotros es fructiferosa y aun arborea, y así de otras muchas; y por lo que hace á las formas de las corolas en la monopetala, regular, tubulosa, se confunden tanto estas, que es muy difícil distinguir la campanulada de la infundibuliforme; en cuyo caso no se puede determinar si la planta pertenece á la 1.ª ó á la 2.ª clase del sistema.

Motivos han sido estos para que se abandonase y le sustituyera el de Linneo, que vamos á explicar.

Casi á mediados del siglo XVIII, es decir, en 1734 fué cuando el Sabio Linneo dió á luz su sistema sexual. La sencillez, la claridad y el orden brillan en todo su método, presentando entre otras la incomparable ventaja de que por él no solo pueden clasificarse todas las plantas conocidas hasta hoy, sino todas las que puedan descubrirse en lo sucesivo.

Partiendo del principio de que todas las plantas sin escepcion alguna están provistas de sexo, pero que en unas son aparentes ó visibles, y en las otras no, divide desde luego los vegetales en dos grandes secciones. 1.ª Plantas cuyos órganos son visibles á que llamó *Phanerogamas*. (1) 2.ª Plantas cuyos órganos sexuales no pueden percibirse á la simple vista ó *Criptogamas*. (2) Observando luego que los sexos pueden estar reunidos en una misma flor ó separados en varias, llamó *hermafroditas* á las primeras, y *unisexuales* á las segundas, pudiendo estas subdividirse como hemos dicho

(1) Bodas públicas.

(2) Bodas ocultas.

en otra parte, en *masculinas* ó *femeninas*, segun que lleven estambres ó pistilos.

Las clases que comprende el sistema son 24, cuyos fundamentos descansan en el *número*, *proporcion*, *conexion*, y *situacion* de los estambres y pistilos. Su formacion es muy sencilla, pues basta tomar, cuando se trata de formar las mas de las clases el nombre ordinal griego, á que se agrega la palabra *andria*, de *aner*, *andros* varon, ó estambre. Así, v. g., quiero yo formar la clase 5.ª del sistema, pues uniré á la voz *penta* 5 la palabra *andria*, y resultará la clase *Pentandria*, es decir, 5 estambres.

Las veinte primeras clases del sistema son de flores hermafroditas, las tres siguientes, unisexuales y la veinticuatro es la Criptogamia. (*)

En las primeras clases solamente se atiende al número como pasamos á esponer.

1.ª Clase.—Monandria. Un estambre. Como se ve en la Caña de *Indias* y en la *Lopezia*.

2.ª Clase.—Diandria. Dos estambres. El *jazmin*, y el *Muille*.

3.ª Clase.—Triandria. Tres estambres. El *lirio*, &c.

4.ª Clase.—Tetrandia. Cuatro estambres. La *ambarina* y el *cardo de cardar*.

5.ª Clase.—Pentandria. Cinco estambres. El *floripondio*.

6.ª Clase.—Exandria. Seis estambres. La *azuena*, y la *flor de Santiago* ó *Manto de Santiago*.

7.ª Clase.—Eptandria. Siete estambres. El *Castaño de Indias*.

8.ª Clase.—Octandria. Ocho estambres. Los *aretos* ó *fuchsia*.

9.ª Clase.—Enneandria. Nueve estambres. El *Ahuacate*.

(*) Clase que comprenden las segundas.

10.ª Clase.—Diez estambres. El *Clavel*. La *marmota*.

11.ª Clase.—Dodecandria. De once, hasta diez y nueve estambres. La *yerba carmin*, y la *yerba del cáncer*.

12.ª Clase.—Icosandria. Veinte ó mas estambres adheridos al cáliz. Ejemplo, La *Rosa*.

13.ª Clase.—Polyandria. Muchos estambres adheridos al receptáculo. El *Ranunculo*, La *Anemona*.

Por la proporcion.

14.ª Clase.—Dydinamia. Cuatro estambres, dos mayores que los otros dos. Los *perritos*.

15.ª Clase.—Tetradinamia. Seis estambres, cuatro mayores que los otros dos. *Alelia*.

Por la conexion.

Estambres unidos por los filamentos.—Clase 16. Monadelphia. Varios estambres reunidos en un solo cuerpo. La *Malva*.

17.ª Clase.—Diadelphia. Los estambres formando dos cuerpos. El *chicharo de olor*.

18.ª Clase.—Polyadelphia. Los estambres en varios cuerpos. La *Arañuela*. (*Hipericum*.)

Estambres unidos por las anteras.

19.ª Clase.—Syngenesia. Cinco estambres reunidos por las anteras, formando un tubo. El *lampote*, y el *Maiç de Teja* (*Helianthus*.)

Por la situacion.

20.ª Clase.—Gynandria. Estambres que nacen del pistilo. La *flor de la Pasion*.

Flores unisexuales.

21.ª Clase.—Monoesia. Flores masculinas y fe-

meninas en un solo pié ó individuo. Ejemplo, el *Maiz*.

22. º Clase.—Dioecia. Flores masculinas y femeninas en distintos piés. El *Sauce*.

23. º Clase.—Polygamia. Mezcla de flores hermafroditas con unisexuales. Como el *Fresno*, y el *Higo* &c.

24. º Clase.—Criptogamia. Plantas cuyos órganos sexuales son invisibles. V. g. los *Hongos*, los *lichenes* &c.

La formación de los órdenes no es ménos sencilla que la de las clases, pues que consiste en la adición de la palabra *gyne* hembra ó *pistilo*, al numeral grigo. Así, una planta que tenga un pistilo se llamará *Monogynia* de *monos* uno, y *gyne* hembra como hemos dicho.

En las 13 primeras clases se toman los órdenes del número de pistilos del modo siguiente.

La que tiene un pistilo será *Monogynia*.

La de dos, *Dygynia*,

De tres.—*Trygynia*.

De cuatro.—*Tetragynia*.

De cinco.—*Pentagynia*.

De seis.—*Exagynia*.

De siete.—*Eptagynia*.

De ocho.—*Octogynia*.

De nueve.—*Enneagynia*.

De diez.—*Decagynia*.

Y de muchas.—*Poligynia*.

En la clase 14 *Didinamia* se han establecido dos órdenes, fundados en la presencia ó ausencia del pericarpio.

1. º Semillas cubiertas ó encerradas en un pericarpio *Angiosperma*.

2. º Semillas desnudas ó cuatro akenas en el fondo del cáliz *Gynosperma*.

En la clase 15 *Tetradinamia*, hay tambien dos órdenes fundados en la forma del fruto.

1. ° Plantas cuyo fruto es una silieua. *Siliquosa*.

2. ° Plantas cuyo fruto es una silicula. *Siliculosa*.

En la 16, 17 y 18 *Monadelphia*, *Diadelphia* y *Polyadelphia*, se toman los órdenes del número de estambres aplicándoles los nombres de las elases anteriores, asi, v. g., una *Monadelphia* que tiene cinco estambres será *Monadelphia Pentandria*, la que tenga diez *Decandria*, aquella que muchos, *Polyandria*, y asi de los demas.

En la clase 19 *Syngenesia*, hay seis órdenes, fundados en la fertilidad ó esterilidad de los flósculos o semiflósculos de que se compone la flor, llamándose:

1. ° *Polygamia igual*. Cuando los flósculos ó semiflósculos son hermafroditos fértiles.

2. ° *Polygamia superflua*.—Cuando los del centro ó disco son hermafroditos fértiles y los del radio femeninos y tambien fértiles.

3. ° *Polygamia frustranea*.—Cuando los del centro son fértiles, y los del radio neutros.

4. ° *Polygamia necesaria*.—En el caso de que los del centro sean masculinos, y los del radio femeninos fértiles, necesitando por consiguiente de la hembra unisexual para fecundarse.

5. ° *Polygamia Segregada*.—Siempre que ademas del cáliz comun, cada corolilla tiene su cáliz particular.

6. ° *Monogamia*.—Cuando se presenta el carácter de tener las anteras unidas en cilindro en una flor sencilla.

En la 20, 21 y 22 *Gynandria*, *Monoecia*, y *Dioecia* se toman los órdenes del número y consideraciones de los estambres, sucediendo lo mismo que en la *Monadelphia* y siguientes, que se les aplica el nombre de las clases anteriores. Tenemos un ejeni-

plo en la *Calabaza* que es *Monoecia Singenesia*; en la *Acalipha Monoecia Monadelphica* &c. Y así en las otras dos.

En la 23 *Polygamia*, como su carácter esencial es la reunion de varias flores ya hermafroditas ó unisexuales, esto puede verificarse en uno, dos, ó tres piés distintos, y por consiguiente sus órdenes son la *Monoecia* y la *Dioecia*, á que se agrega la *Trioecia*.

Por último, la 24 *Criptogamia*, se divide en 4 órdenes que los modernos han considerado como grupos ó familias distintas, y son los *Hongos*, (1) *Algas*, (2) *Musgos* (3) y *Helechos*. (4)

Cada vez que se contempla el orden admirable del Universo, no puede ménos el hombre agradecido, que tributar un justo respeto de reconocimiento hácia el Criador de todas las cosas, por haberlas dispuesto de una manera tan sabia. ¿Quién sino él pudo haber impreso esos movimientos de atraccion y de repulsion en todos los cuerpos para que mutuamente se mantuviesen las fuerzas del equilibrio; y esta misma fuerza si la contemplamos obrando entre las motéculas ó partes mas pequeñas de la materia y á que llamamos *afinidad*, no es cierto que obra de una manera análoga? ¿Quién pudo haber dictado sino él, esas leyes tan fijas y tan invariables que como hemos dicho otra vez se encuentran tanto en los seres inorgánicos como en los organizados y vivientes?

(1) Plantas desprovistas de hojas de consistencia corchosa ó tuberosa, y cargadas de un polvo alojado en los mismos pliegues, poros ó tubos.

(2) Fructificacion en forma de glóbulos, de conos ó lóbulos que se abren en cuatro ó mas válvulas que contienen un polvo fijado á filamentos frecuentemente elásticos.

(3) Fructificacion en urnas pediceladas, sentadas y frecuentemente cubiertas.

(4) Fructificacion en espigas, ó en el dorso de la fronde.

¿Quién pudo haber pintado al bello Colibrí con esos matices tan hermosos como los que presenta? ¿Quién á las gayas flores que tapizan nuestros jardines, y quién á la tímida y cándida Doncella pudo imprimir ese pudor y esas gracias que la adornan? ¿Quién ha dado vida y movimiento á este vasto universo y á todos esos globos de luz que giran en sus órbitas? Únicamente el Señor, ese Dios grande y excelente, ante cuyo nombre tiembla la tierra espavorida.... Su nombre es el Señor.... ¿Pero cómo podremos comprenderlo?—¡Ahl esto es imposible porque es infinitamente superior á nosotros.... Así es que en las Escrituras, al dar un testimonio á Moises de su grandeza únicamente dice: "Ego sum qui sum et concilium meum cum impiis non est." Yo soy el que soy, y mi consejo no se halla con los impíos."

Admiremos, pues, su grandeza, ya que no nos es permitido abrazarla, y amémosle de la manera que lo ha dicho. "Amarás al Señor tu Dios, con todo tu corazón, con todo tu espíritu, y con todas tus fuerzas." (Luc.)

LECCION 15.

CONTINUACION.

El método de Jussieu que se publicó el año de 1789 está fundado en las consideraciones siguientes.

1.º El valor de la importancia relativa de los órganos comparados entre sí.

2.º El conocimiento de las circunstancias que pueden hacer desconocer su verdadera naturaleza.

3.º La valuacion de la importancia que debe atribuirse á cada órgano segun el punto de vista bajo el cual se considere.

- Respecto de lo primero, es claro que no todos los

órganos tienen igual valor, así es que, para clasificarlos será bueno observar sus funciones. Entre estas hay dos de la mayor importancia, la *nutricion* ó sean los órganos indispensables para la conservación de la vida, y la *reproduccion*, ó la conservación de la especie; pues bien, aunque á primera vista no es fácil decidir cual de estas dos funciones tan importantes es de mayor interes, nos decidiremos por la que nos es mas conocida, es decir, la reproducción. Segun esto, podían graduarse la importancia de los órganos de esta manera.

1. ° El embrión, como el último objeto de las funciones vitales.

2. ° Los órganos sexuales que son el medio.

3. ° Las envolturas del embrión.

4. ° El cáliz y la corola.

5. ° Los órganos accesorios como el *nectario*, las *bracteas*, &c.

De lo segundo, conviene estudiar cuidadosamente las diversas alteraciones que pueden sufrir los órganos, tanto en su estructura como en sus funciones, para poderlas apreciar. Estas pueden provenir de los abortos, tanto por exeso como por defecto, ó por las escrescencias ó degeneraciones particulares que puedan hacer desconocer su verdadera naturaleza:

Lo tercero para valorizarlo es necesario atender á la estructura íntima de los órganos no teniendo sin embargo igual importancia para cada observador, aunque bajo este punto de vista, y atendiendo á las consideraciones mas generales, pueden clasificarse de la manera siguiente.

1. ° La *existencia* que dá un carácter positivo.

2. ° La *posicion relativa* ó *absoluta*.

3. ° El número *relativo* ó *absoluto*. Siendo de mas importancia este que el *relativo*.

4. ° El tamaño *relativo* ó *absoluto*.

5. ° La *forma*, 6. ° El *uso*, 7. ° La *duracion*

8.º Las cualidades sensibles como el *color*, el *olor* y otras.

En cuanto al mecanismo para la formación de las clases, atiende el autor en primer lugar á la estructura del embrión, y divide desde luego los vegetales en *Acotiledones*, *Monocotiledones*, y *Dicotiledones*, segun que carecen de estos órganos presentan uno solo, ó tienen dos. Para la segunda serie de caracteres que es lo que forma las clases propiamente dichas, atiende á la insercion de los estambres, á la posicion de la corola respecto del ovario, y á otras de que trataremos en seguida.

La 1.ª clase se llama *Acotiledona*, y comprende todas las plantas que Linneo colocó en la última de su sistema ó sea la *Criptogamia*.

Para los Monocotiledones hay tres clases, segun la insercion de los estambres, llamándose *Monohypogynia*, *Monoperigynia*, y *Monoepigynia*, segun que los estambres están debajo al rededor ó encima del ovario.

Los Dicotiledones siendo los mas numerosos, necesitan mayor número de clases para su distribucion, así es que se han colocado segun las siguientes consideraciones.

Atendiendo á que hay un cierto número que carecen de corola, á estos se les ha llamado *apétalos*, y forman tres clases segun la insercion de los estambres, y son la *Epistaminea*, *Peristaminea*, é *Hypostaminea*.

Otros presentan una corola monopetala, (ó sea de una sola pieza) y no pudiendo atenderse en este caso á la insercion de los estambres, pues es sabido que toda corola monopetala (con muy pocas excepciones) siempre lleva los órganos masculinos y por esta razon se ha llamado corola estamínifera; se atiende á la posicion de la corola misma respecto del ovario; pudiendo ser *epigina*, *perigina*,

é *hipogynia*, y de aquí las clases *Pericorolina*, *Epicorolina*, é *Hypocorolina*; además de esto, la *Epicorolina* puede presentar los estambres reunidos ó separados, y formará por consiguiente las clases *Epicorolina Sinantherea* (ó estambres reunidos) y *Epicorolina Corysantherea* (ó estambres libres.)

En cuanto á los de corola polipetala que son también muchos, se atiende á la insercion de los estambres, y formaremos las clases *Peripetalada*, *Epipetalada*, é *Hypopetalada*.

Todas estas clases de que hemos hablado, comprenden plantas (escepto la primera) *hermafroditas* ó *monoclinas*, y la última está destinada especialmente para las *unisecsuales*, recibiendo el nombre de *Diclina*. Resultan pues, 15 clases; una para los Acotiledones; 3 para los Monocotiledones; y 11 para los Dicotiledones.

El método de De-Candolle, no es mas que una modificacion del de Jussieu, habiéndose fundado este Autor en la estructura anatómica de los vegetales, dividiéndolos desde luego en *Vasculares* ó *Cotyledones*, y en *Celulares* ó *Acotyledones*. Los primeros son los que constan de *vasillos*, y crecen en dos sentidos, es decir, en altura y en diametro; y los segundos se componen del simple tejido celular, y solo crecen en un sentido ó sea en altura. Los Vasculares pueden ser *exogenos* (1) ó *dicotyledones*, y *endogenos* (2) ó *monocotiledones*. Los exogenos presentan el perigono doble ó simple, llamándose en este último caso *Monoclamides* (3). Los de perigono doble se subdividen en *Talamifloros*, ó sea que consten de pétalos separados insertos en el receptáculo. *Calicifloros*.—De pétalos li-

(1) De *ex-fuera*. y *geos-tierra*.

(2) De *endom*, dentro, y *geos-tierra*.

(3) Una soia cubierta. De *monos* una, y *clamide*, cubierta ó capa.

bres, ó soldados y unidos al cáliz: y *Corolifloros*.— De pétalos soldados á una corola *gamopetala*, inserta sobre el receptáculo. Comprenden tambien 4 Cohortes, cuyos caracteres son: 1.^o Carpelas, ó frutos pequeños en número considerable, ó estambres, opuestos á los pétalos: 2.^o Carpelas solitarias ó soldadas entre sí, placentas parietales: 3.^o Ovario solitario, placenta central: 4.^o Fruto gynobasico. Los endogenos son *Phanerogamos*, ó *Criptogamos*, y los Celulares ó *Acotyledones*, son *Pholiaceos* y *secsuales*, ó *Aphylos* y *sin sexo*.

Otros varios Autores como Loiseleur de Longchamp, Marqui. Claudio Richard, Lentibudoir &c., se han dedicado á reformar ya el método de Tournefort, ya el sistema de Linneo, ya el de Jussieu &c.; mas los principales que están en uso son los que acabamos de mencionar.

Ya que hemos tratado de los caracteres propios y adecuados que han servido para establecer las grandes clases del reino vegetal, daremos una rápida ojeada á la historia de los primeros tiempos fijándonos principalmente en el pueblo hebreo, porque así como en los vegetales nos es indispensable el conocer las bases que han servido de norma para su coordinacion entre los hombres, estudiaremos aunque sea por un momento aquel pueblo que es el que ha servido de luz al género humano, puesto que ha sido el depositario de la religion, y de las leyes que despues se estendieron por todo el universo, y en cuyo seno se efectuó una revolucion tan notable, quanto que de enmedio de él nació el Mesias ó Salvador que vino, por decirlo así, á regenerar á todo el mundo.

Los Asirios, los Persas, los Caldeos, y los Medos son las naciones mas antiguas que se conocen; pero en el pueblo hebreo, es decir, en su historia es donde encontramos el origen del primer hombre,

su caída y su restablecimiento, el Diluvio universal, la ley natural establecida entre los Patriarcas, la escrita dada por Moises, y últimamente la de gracia, publicada y sancionada por el mismo Jesucristo.

Un pueblo en quien se encuentra el origen de la religion verdadera, es muy notable, cuando todos los demas estaban entregados á la idolatria, ó sea el culto de los falsos dioses. Aludiendo á esto dice el célebre Augusto Nicolas: “Considerando desde luego al pueblo judío en la antigüedad, es imposible defendernos del asombro que nos causa este hecho colosal de todo un pueblo, de una nacion, superior á las demas por su antigüedad, atravesando todos los siglos en el seno de la idolatria, y de la universal depravacion y guardando intacto el depósito de la ley natural, de la religion primitiva, de la creencia y del culto de un Dios *único*, espiritual, santo, misericordioso, padre y juez de todos los hombres, tal en fin como es el verdadero Dios que hoy adora toda la tierra, y que toda la tierra ignoraba entonces.” Por otra parte los judíos no eran ménos carnales ni groseros que las demas naciones, sino que por el contrario estaban quizá mas espuestos á dejarse deslucir por los atractivos de la imaginacion y mas propensos á caer en el error. Y sin embargo tuvieron la idea de un culto puramente espiritual. Y no solamente la tuvieron sino que la practicaron públicamente. Así es que el autor ántes citado se espresa con relacion á esto en los términos siguientes. “¿Cómo solo los judíos (pregunta) se habian librado del naufragio universal de la razon? ¿Cómo ellos solos se habian sostenido en la cumbre de la verdad primitiva, y habian resistido á esa pendiente, á esa tendencia de la condicion humana hácia el error, ellos que eran mas antiguos que todos los demas pueblos, y que por lo mismo hubieran debido envejecer y corromperse mas pronto? ¿Ellos

que por lo demas no eran naturalmente ménos gróseros ni ménos carnales, ni ménos atacados de aquella enfermedad moral que roe interiormente á todos los mortales? Y obsérvese que entre ellos este culto tan elevado, tan puro, se practicaba sin pretensiones y sin distincion, que era el culto vulgar, el culto diario: obsérvese ademas que se ha mantenido al traves de todas las vicisitudes políticas y sociales, bajo la ley de familia, bajo la teocracia, bajo la república, bajo la monarquía, bajo la dictadura, en la paz y en la guerra, en la libertad como en la servidumbre, en la patria como en el destierro, y que se ha conservado de la misma manera hasta el fin, es decir, hasta que el Cristianismo salido de su seno, vino á derramar sobre el mundo una luz mas viva, absorbiéndole en su inmenso seno."

"Para explicar (continúa) semejante fenómeno de la verdad de la conservacion religiosa en este pueblo, es preciso recurrir á ese mismo medio por el cual se habia comunicado á la tierra, es decir, por la revelacion de la Divinidad."

Sus palabras efectivamente son concluyentes, y yo no he querido privar á mis lectores de este bellísimo trozo de una obra tan selecta como la que he citado.

La consecuencia que debemos sacar de lo que llevamos asentado, es el que cada pueblo, cada nacion en particular tiene sus caracteres propios que sirven para darla á conocer; pero que ningun pueblo puede gloriarse de haber conocido la verdadera religion en toda su pureza como el pueblo judío.

Pueblo que despues se dispersó segun los altos decretos de Providencia, pero que en su misma dispersion lleva las señales patentes de lo que fué, porque conserva un libro (el libro de Moises) que suple en él, al ara, al Santuario, á la ley, y á todas las instituciones que conservaba. Por eso en el Exo-

do se dice. "Non fecit taliter omni nationi." "No se ha obrado un prodigio semejante en ninguna nacion." Pues bien, á este pueblo desgraciado que no quizo aprovecharse de un tesoro tan precioso como poseía en medio de los suyos, ha sustituido el Pueblo Cristiano, al enal nosotros pertenecemos.

Por tanto, debemos tributar mil afectos de júbilo á ese Dios grande y excelente que por una de sus multiplicadas misericordias nos llamó para que formásemos el verdadero pueblo, escogido entre todos los pueblos, y en donde se efectua el verdadero y el Santo Sacrificio del Altar.

LECCION 16.

Usos de los Vegetales.

El uso de los vegetales por el hombre, data precisamente la época de sus primeras necesidades. En efecto, alimentarse, vestirse, ponerse al abrigo de la intemperie y de los demás daños exteriores, le hicieron dirigirse á las plantas como lo mas adecuado á sus deseos, pues que la naturaleza providente las ha colocado en toda la superficie del globo, no solo con el objeto de proveer á todas estas indicaciones, sino tambien para proporcionarle placeres y goces, al mismo tiempo que para curar sus enfermedades, pues como dice Richard "no hay seguramente otra clase de cuerpos que le proporcionen mayores ventajas en la economía doméstica, y en la Medicina, como los vegetales."

Descendiendo ahora á los pormenores del uso que puede hacerse de ellas en la Agricultura, en la Economía doméstica, y principalmente en el Arte de curar, examinaremos sus propiedades gene-

rales, distinguiéndolas según las partes de que consta el vegetal.

Usos de las raices.

Entre las raices hay algunas que son alimenticias, y sirven en la Economía doméstica, como la Zanahoria (*Daucus Carota*) los Nabos (*Brasica napus*) el Camote (*Convolvulus batatas*) y el Beta-bel ó remolacha (*Beta vulgaris*) de que también se extrae la azúcar. Otras sirven para afirmar los terrenos movedizos porque se ramifican en varios sentidos como sucede con el Carrizo (*Arundo donax*) y la Jara (especie de *Lobelia*.) Con la del Olivo (*Olea Europea*) se hacen cajitas muy hermosas por lo bello de las vetas que presenta. Y en la tintura se usa de la Rubia (*Rubia tinctorum*) de la Buglosa ó lengua de Buey (*Achusa officinalis*) del Azafran (*Crocus sativus*) y otras muchas.

Por último, en la Medicina se emplean las raices por los principios que contienen. Así v. g. entre las mucilaginosas ó amiláceas incluiremos las *Malvas*, la *Consuelda mayor*, la *Gramma* &c. Entre las dulces la *regaliza*, y el *Polipodio*. Entre las ligeramente amargas la *Zarzaparrilla*, la *Quina*, la *Bardana*, y la *Romaza*. Entre las aromáticas, la *Valeriana*, la *Serpentaria*, la *Angélica*, y el *Helénio*. Entre las amargas la *Gentiana*, el *Ruibarbo*, el *Colombo*, la *Polygala*, y la *Chirivia silvestre*. Entre las acerbos la *Bistorta* y la *Tomentila*. Entre las acres y nauseabundas la *Ipecacuana*, la *Asarabacara*, el *Heleboro* tanto el *blanco* como el *negro*, y la *Jalapa*.

De esta manera vemos que lo que á primera vista parece tan despreciable como son las raices por hallarse comunmente ocultas bajo de tierra y presentar un aspecto tan sencillo, viene á ser una cosa de la mayor utilidad y provecho. Y si con-

tinuamos más adelante, nos confirmaremos sin duda en la esactitud de esta idea.

Usos de los tallos y cortezas.

El uso de la madera en las artes y en la Economía, es de la mayor importancia y utilidad, pudiéndose decir, que bajo este punto de vista ninguna parte de los vegetales puede competir con la que aquella nos presenta.

Pues que los buques, las habitaciones, los muebles, las máquinas, instrumentos &c., son cosas en que se emplean los troncos de los árboles, y muchos tallos de las plantas herbáceas sirven de alimento al hombre y á los animales, siendo muy notable la caña de azúcar, por el producto que lleva su nombre, y que es tan notable por el gran consumo que se hace de la azúcar en el país, y tambien porque produce el aguardiente conocido con el nombre de *chinguirito*. La cola de caballo ó el *equisetum arvense*, sirve para limpiar y pulir los metales.

Algunas maderas se emplean en la tintura, formando un ramo de especulacion bastante considerable como son el *Palo de Campeche*, el *Sándalo rojo*, y el *Brasil*.

La corteza del encino, y todas las que contienen el *tanino*; sirven para curtir los cueros; y este mismo principio hallándose en algunos frutos y precipitando el sulfato de fierro ó aleparrosa, produce la tinta negra de que se usa para escribir y para la tintura. Hay otros principios en los vegetales como las resinas y las gomas, que son demasiado útiles y benéficos.

En cuanto á la medicina, pueden clasificarse del modo siguiente: CORTESAS Y MADERAS AMARGAS.—La *simarruba*, la *Cuassia*, y todas las especies de *Quina*.—ASTRINGENTES.—El *Encino*, el *Zumaque*, y

el *Castaño de Indias*.—AROMÁTICAS.—La *Canela*, la *Corteza de Winter*, el *Sarsaparilla*, y el *Guayacán*.

Usos de los bulbos y yemas.

Hay varios que se emplean en la Economía doméstica, como el Espárrago y otras. Diversas especies de Cebollas, el Puerro, la Ascalonia &c., y también la Papa, (*Solanum tuberosum*) que se usa como alimento nutritivo.

En la medicina se hace uso de algunas yemas, preparándose una cerveza medicinal con las del *Pinus picea*, las de la *Escila marítima* que son diuréticas; y las del *Colchico* de Otoño, así como las del *Ajo* son antihelmínticas. Los tubérculos de varias Orchideas principalmente del *Orchis maculata*, se lavan en agua caliente, se secan, y molidos producen la harina de *Salep*, propia para alimentar los estómagos débiles.

Usos de las hojas.

Hay muchas hojas que sirven de alimento en la economía doméstica, entre las cuales contamos la *Col*, el *Apio*, las *Acederas*, las *Espinacas*, las *Verdolagas*, y otras. Y como estas mismas pueden emplearse para diversos usos, se ha multiplicado su cultivo. En las Artes las hojas del Maguey sirven sus fibras para construir los costales, las mantas, las cuerdas, y en una palabra, todo lo que se conoce con el nombre de *Jarcia*. En cuanto á la tintura pocas son las hojas que presentan unos tintes firmes, sin embargo, las del Añil (*indigofera*) dan un hermoso color azul.

Por lo que respecta á los usos médicos son EMOLIENTES, la *Altea*, y las *Acelgas*.—TÓNICAS Y SEDATIVAS, el *trebol* la *verónica*, y la *Centaurea*.—DIAFÓRETICAS, la *Borraja*, la *Contráyerba* y la *Espinosa* (*hoitzia coccinea*).—EXITANTES. El *Naranja*:

la *yerbabuena* tanto la *rizada*, como la de sabor de *pipiementa*; la *Salvia* los *Berros*, y la *Coclearia*.—VENENOSAS, la *Cicuta*, el *Tolache*, el *Tabaco*, la *Belladona*, y la *Digitalia roja*.—PURGANTES, la *Ipecacuana*, el *Sen de Alejandria*, la *Graciola*, y el *Espantalobos* ó *Collutea*.

Usos de los frutos y semillas.

En los frutos y en las semillas se hallan una porcion de principios de que puede usarse con la mayor ventaja en las diversas necesidades de la vida del hombre.

El *Trigo*, el *Maiz* y el *Arroz*, puede decirse que forman el principal mantenimiento de los pueblos, y bajo esta consideracion todas las plantas que pertenecen á la familia de las *gramineas*, y de las cuales varias han recibido el nombre de cereales, son alimento del hombre y de los animales hervivoros en su pasto ordinario. En la economía se usa del *Durazno*, de la *Pera*, las *Manzanas*, los *Melones*, el *Mamey*, &c.

La *aceituna*, el *cacahuate* y otras plantas oleaginosas producen excelentes aceites. Y varias especies del *capsicum*, á que se da el nombre de *chile*, sirven para condimentar algunos manjares y es de un uso ordinario entre nosotros en las personas pobres. La *uva* da por espresion el vino, y por destilacion el aguardiente.—Tambien el jugo propio del *Agave* americana ó *Maguey* produce el pulque. En algunas partes como en San Luis, se fabrica el vino colorado del zumo de la tuna, y se hace tambien una miel siendo ambas cosas muy recomendables para las afecciones pectorales. Así como de las *Manzanas*, de las *Peras* &c., se elaboran vinos generosos á que se da el nombre de cidra.

El interior de varios pericarpios de las leguminosas contiene una sustancia acídula ó agridulec, al-

gunas veces nauseabunda que goza de propiedades laxantes, como el *Tamarindo* y la *Cañafistola*. Lo que se ha llamado *Pinguica*, que es el *Arctostaphylos pungens* Kunt. y que abunda en nuestras sierras es agrídulae, y goza de propiedades diuréticas que producen los mejores efectos en los cálculos y males de la orina.

En el *limón*, la *naranja* &c., se halla el ácido cítrico casi en estado de pureza.

Las semillas no son ménos nutritivas que los pericarpios, como se observa con las *gramíneas*. Las de la *Linaza*, las del *Membrillo* y otras, abundan en mucílago y son emolientes. Hay muchos pericarpios y semillas que se conocen por el principio estimulante aromático que contienen, por lo que se les ha dado el nombre de carminantes, como el *Anís*, el *Hinojo*, el *Culantro* &c., y otras al contrario son refrescantes por la acción emoliente y sedativa que ejercen en la economía animal, como la *Calabaza*, el *Pepino* y otras. Además tenemos el *Café*, el *Tèe* y el *Chocolate*, bebidas que sirven para el desayuno, producidas por las semillas de la *Coffaea arabica*, de la *Thea* y de la *Theobroma cacao*. Así como hay otras que dan diferentes aceites y que sirven para teñir como el achote (*Bixa Orellana*.)

Creo que con lo espuesto se puede formar aunque sea una ligera idea de los muchos usos para que sirven las plantas, pudiéndonos aprovechar de estos conocimientos, ya sea en utilidad nuestra, ó ya también en beneficio de los demás.

Para concluir esta materia, haremos observar que así como en la Botánica no basta conocer los nombres de las plantas y saber las partes de que constan sino que es necesario hacer uso de estos mismos conocimientos y ponerlos en práctica para poder apreciar debidamente su utilidad, otro tanto sucede con la Religión y la Moral.

Los preceptos que ellas nos imponen no son puramente especulativos, las máximas que nos dan no sirven únicamente para entretenernos ó para distraernos, ni mucho ménos para halagar nuestra imaginacion ó nuestras pasiones, sino para corresponder al glorioso título que llevamos de Cristianos, y para que puestas en práctica nos ejercitemos en la virtud, pudiendo despues algun dia, recibir el premio que ellas nos indican.

Asi, v. g., el amor al prójimo, el perdón de las injurias, la abnegacion de nosotros mismos, y la renuncia completa de los bienes que nos rodean, son ciertamente virtudes muy sublimes que solo la Religión cristiana nos ha hecho comprender; pero virtudes que es necesario practicar para ser buenos y perfectos, como dijo Jesucristo. "Sed pues vosotros perfectos como vuestro padre celestial es perfecto." Mas si estas doctrinas nos parecen duras, y consultando á nuestro amor propio, y á nuestras pasiones ofendidas, exclamamos como los calarnaitas, cuando el Señor les hablaba de su divinidad: "Durus est hic sermo et quis potest eum audire?" "Dura es esta palabra, y quién la puede oír? Contestémosle con San Pedro "Señor á quién iremos? Tú tienes palabra de vida eterna, y nosotros hemos creído y conocido que tú eres el Cristo, el Hijo de Dios." Cuando la ley humana está en oposicion con la Divina debemos preferir constantemente la última, aunque sea á costa de nuestro reposo y de nuestra comodidad, porque fijándonos siempre en los bienes eternos, nos persuadiremos que á ellos únicamente hemos de aspirar.

LECCION 17.

Plantas fósiles. Su clasificacion, distribucion y terrenos donde se han encontrado.

La palabra fósil, significa generalmente todo lo que puede extraerse de la tierra, y pertenece al reino mineral; mas los naturalistas la han restringido aplicándola á los cuerpos que fueron organizados y que se encuentran mas ó ménos transformados en otra sustancia. Así resulta que puede haber *animales fósiles*, y *plantas fósiles*, pudiendo servir para caracterizar los terrenos segun las especies que se hallan de unos ú otros. Fijándonos en los vegetales, que es nuestro objeto, harémos conocer los diversos estados en que pueden hallarse. Estos se presentan de un modo muy diverso del que tenían cuando estaban vivos, aunque conservan sus formas primitivas modificadas por la presion á que han estado sometidos, ó por las variaciones que han sufrido en su naturaleza; en muy pocos casos se conserva la estructura íntima de estos vegetales, sin embargo de los cambios efectuados en la sustancia de su composicion, ó porque las mismas sustancias se hayan modificado ligeramente. En el primer caso vemos impresiones ó moldes cubiertos de una capa orgánica, convertida aunque no siempre en carbon: en el segundo son verdaderas plantas petrificadas, y en el tercero, toda la planta está ligeramente carbonosa, y pasa á ser *Lignita*, conservando la mayor parte de los elementos que la componen. En resúmen, cuando solo hay infiltraciones inorgánicas de fierro ó manganesa y representan arborisaciones, se les ha dado el nombre de *Dendritas*, (*) en el caso de haber pasado á otro estado enteramen-

(*) Arbol piedra.

te diverso el vegetal, convirtiéndose v. g. en Opalo, ó en Agata, se conoce con la denominacion de *Xilolita*; (1) y por último, siempre que se presenta con un aspecto puramente carbonoso ha recibido como dignimos ántes el de *Lignita*. (2)

Atendiendo á las partes del vegetal que se han encontrado conservadas, llamaremos *Carpolitos* á los frutos en este estado, *Antholitos*, á las flores, y *Phytolitos*, á todas las demas partes de las plantas.

Por lo que hace á la clasificacion de los terrenos, cosa que es indispensable para entender esta materia, indicaremos únicamente la division mas comun de *Primitivos*, de *Transicion*, *Secundarios*, *Terciarios*, y por último los *Igneos*, ó formados enteramente por el fuego.

En los primeros que son los que constituyen el suelo primitivo no se hallán fragmentos de rocas preexistentes, ni mucho ménos cuerpos organizados. Los segundos forman el pasage ó la transicion á los que les siguen, y su carácter es la intercalacion de sustancias que han sido acarreadas de los primeros, algunos restos orgánicos, y rocas análogas á las de la serie precedente, como formando el paso á los terrenos de las formaciones subsecuentes. Los terceros constituyen los terrenos secundarios *propia-mente dichos*, que presentan materias acarreadas alternando con rocas sedimentosas, y restos orgánicos que pertenecen á plantas, Pescados, y Molluscos de los que hoy existen. Los cuartos cuya formacion es mas reciente, comprende los terrenos *terciarios*, encontrándose restos orgánicos que tienen todavía mucha mas analogía con los que hoy viven; ademá se hallan esqueletos de Pájaros, y de Réptiles, cosa que no habiamos encontrado en los ante-

(1) Madera p'edra.

(2) Carbon piedra.

riores. Por último, los cuartos son distintos de los anteriores llamándolos *igneos*, por estar formados por el fuego de los antiguos volcanes, tales son los de Trachyta, Basalto, y Lava.

Todos estos terrenos se subdividen en grupos que considerados en sí mismos, se presentan como grandes masas minerales diversamente *estratificadas*, esto es, masas parciales sobrepuestas unas á otras, paralelas entre sí, formando capas simples ó compuestas que han recibido diversos nombres segun su antigüedad relativa, la materia dominante que entra en su composición, &c.

En cuanto á los terrenos primitivos ya hemos dicho que no presentan restos orgánicos de ninguna especie; mas por lo que hace á los Pizarreños comprendidos entre los de transición, se halla en cuanto á vegetales fósiles una ú otra impresion de plantas criptogamas como los helechos y otras.

En los secundarios ya abundan estos restos, comenzando por depósitos arenaceos, tales como la Arenisca del carbon de piedra, la roja, abigarrada, la de piedras de talla, y la verde, separadas por depósitos calcareos: la caliza del alto ó alpina, la de las conchas, el Lias, y la Oolitica, terminando con la creta.

Luego siguen los terciarios comenzando por conglomerados y Areniscas, diversas calizas, Arcillas, Margas &c. A esta clase de terrenos se les ha dado el nombre de Parisienses. Los jurásicos, son los que sirven para indicar ciertos depósitos que han servido de término de comparación, por encontrarse en las inmediaciones del Jura. Por último, el suelo terciario comprende los terrenos que se llaman *Modernos*, producidos por los Volcanes actuales, los depósitos de los Mares y Lagos, y el gran aterramiento del Diluvio que fué lo que dió origen al actual suelo vegetal. (Para completar el estudio de

estas materias, puede consultarse mi nuevo curso elemental de Botánica pag. 372. Y tambien para estudiar detenidamente los caracteres de las familias naturales de las plantas y poderlas comparar con las de los vegetales fósiles vease la Obra que publiqué sobre este objeto el año de 1851, titulada. "Las familias naturales de las plantas ó Resumen de sus principales caracteres.")

La historia de los vegetales que en diversas épocas han sido encontrados en las capas de la tierra, la determinacion de sus relaciones con las plantas que habitan aun nuestro globo, y el modo con que las diversas formas vegetales se han sucedido desde las épocas mas remotas en que nosotros hallamos restos de su presencia hasta nuestros dias, es ciertamente uno de los puntos mas interesantes de la historia de la naturaleza. Así es que, de mas de un siglo á esta parte, la presencia de estos restos vegetales en diferentes capas de la tierra, habian llamado la atencion de los sabios, y la corta analogía que existe entre la mayor parte de estas plantas, y las que crecen en los climas del N. habia sorprendido á muchos observadores. Antonio de Jussieu fué uno de los primeros que hizo notar la diferencia que hay entre los vegetales que se encuentran en las minas de carbon (de Truille) y los que crecen en estos climas, y la analogía que presentan por el contrario con los de las regiones ecuatoriales.

Durante el último siglo, muchas memorias repartidas en las colecciones de las academias, hicieron conocer algunos hechos interesantes relativos á este objeto; otros autores tratando de la Oritognosia (*) de los paises que encerraban un gran número, dieron figuras aunque bastante imperfectas, tales fueron Ludy, Mylius, Volmano, &c.

(*) Conocimiento de las piedras ó minerales,

Entre los Botánicos, Scheuchzer fué el único que hizo un estudio especial, y su *Herbarium diluvianum* contiene diversas figuras, poco exactas, respecto de un gran número de plantas fósiles. Pero el estado imperfecto de la Botánica y la carencia puede decirse completa de la geología, hacian el estudio de estos fósiles una ciencia sin interes y sin generalidad: cada sabio no podia dar mas que figuras mas ó ménos exactas como he dicho de los restos que habia encontrado y proveer así de hechos aislados sin ligazon y sin comparaciones. Estando la botánica regida por sistemas artificiales, y apenas esclarecida por la anatomía vegetal bastante atrasada, no se poseían sobre la mayor parte de los vegetales exóticos, sino nociones muy incompletas, ni podia conducirse en la mayor parte de los casos sino á determinaciones casi aproximativas de los restos imperfectos que se encontraban en estado de fósil. Aun al presente en que la anatomía vegetal ha sido el objeto de los estudios de tantos sabios; ahora que el método natural, agrupando las plantas segun la reunion de sus relaciones, ha facilitado enteramente las determinaciones de este género, aun nos encontramos embarazados continuamente por la dificultad misma que presenta el estado de los restos fósiles y el conocimiento imperfecto que se tienen aun de muchos vegetales vivientes. Nosotros no debemos pues reprochar con justicia á los sabios del siglo pasado de no haber llegado á un objeto tan difícil como la determinacion de estos fósiles.

Un gran espacio de tiempo (cerca de medio siglo) se pasó sin que apareciese ningun trabajo importante sobre esta materia, hasta que en 1804 la Flora del antiguo mundo de Mr. Schloteim llamó la atención de los naturalistas sobre este ramo de la ciencia.

Figuras mas perfectas, descripciones pormenorizadas y hechas con la precisión del estilo botánico, y en fin algunas tentativas de comparacion con los vegetales vivientes, manifestaron que esta parte de la historia natural era susceptible de tratarse como los otros ramos de las ciencias, y puede decirse que si el autor hubiera establecido una nomenclatura para los vegetales que describió, su obra habria sido la base de todos los trabajos que despues se han hecho sobre el mismo objeto. Apesar de este primér paso, la historia de los vegetales fósiles permanecia aun estacionaria durante algunos años, y puede asegurarse que en el transeurso de este tiempo los sabios de Alemania, de Inglaterra, de la Suiza, de América y de Francia, dirigieron al mismo tiempo sus estudios sobre éste objeto; porque en el espacio de pocos años se vieron aparecer en estos diversos países numerosos trabajos sobre los vegetales fósiles; tales fueron en Alemania las obras de los Sres. Sternberg, Rhode, Martius, y los suplementos de Mr. Schlotheim: en Inglaterra los de Parkinson, de Mr. Artis, sin hablar de muchas memorias contenidas en las transacciones geológicas ó en las descripciones de diversas regiones: en Suiza las memorias de los Sres. Nilson y Agardh, en América la gran memoria de Mr. Steinhauer, y en Francia, yo podria citar algunas memorias, dice Brogniart, "en las cuales he procurado manifestar los principios que me parecian deber dirigir el estudio de este ramo de las ciencias, aplicándolos á algunos casos particulares."

Tales son las principales obras publicadas recientemente sobre la historia de los vegetales fósiles, las que pueden mirarse como formando la base de nuestros conocimientos sobre este objeto: más aquí espondremos únicamente los principios ó los hechos que contienen, sin salir de los límites de es-

te escrito, pudiendo consultarse la obra publicada en la actualidad por Mr. A.J. Brogniart, y cuyo título es "Historia de los vegetales fósiles, ó indagaciones botánicas y geológicas sobre los vegetales encerrados en las diversas capas del globo." (2. vol. en 4. ° con 180 á 200 láminas) &c.

Los cuerpos organizados fósiles en general, pueden considerarse bajo tres puntos de vista diferentes: 1. ° Bajo la relacion de su determinacion, de su clasificacion, y de su analogía con los seres existentes: 2. ° Bajo la relacion de su sucesion en las diversas capas del globo: 3. ° Como indicantes del estado del globo en la época en que ellos existieron, y pudiéndonos proveer de datos mas ó ménos precisos sobre la temperatura, sobre la estension de los continentes y de las aguas, y sobre la naturaleza del suelo y de la atmósfera que sirvieron para su nutricion, &c.

Estos tres órdenes de consideraciones deben necesariamente sucederse en el órden que indicamos aquí, siendo las últimas una consecuencia de los resultados á que nos conducen las primeras.

Determinaciones é historia botánica de los vegetales fósiles.

Antes de pasar al exámen especial de las diversas familias de vegetales que han sido encontradas en estado de fósil, debemos examinar en general cuáles son los medios de llegar á su determinacion: las dificultades que esta determinacion presenta, como pueden evitarse los errores en que podría incurrirse, y en fin el grado de certidumbre de estas determinaciones, porque todas nuestras consecuencias serian falsas ó dudosas, si la determinacion de los fósiles que les sirve de base, fuese en sí misma inexacta: haremos en seguida conocer el método

que hemos adoptado para enumerarlos de una manera científica, y las reglas que nos han dirigido en la nomenclatura que hemos establecido.

Los vegetales que encontramos en estado de fósil no se hallan jamás enteros, sino que son en la mayor parte de los casos órganos aislados: tratándose desde luego de determinar hasta qué punto el conocimiento de un solo órgano puede conducirnos á la determinación de los demás, y por consiguiente á la de la misma planta. Estos principios no pueden establecerse de una manera general, y es necesario aplicarlos según las clases de los vegetales, y la naturaleza de sus órganos.

Los vegetales pueden dividirse en cinco ó seis grandes clases, de las que cuatro sobre todo son muy distintas, y comprenden la mayor parte de las especies actualmente existentes, y estas son: las *álgamas*, las *criptogamas*, los *monocotiledones*, y los *dicotiledones*. Los órganos de los vegetales pueden por su parte dividirse en dos órdenes; los que sirven para la *nutrición* del individuo, y los que concurren á su *reproducción*.

Entre las plantas vivientes, los caracteres de géneros, de familias y aun de clases, están casi enteramente fundados en los órganos de la reproducción.

En el estado de *fósil*, al contrario, no se hallan por lo regular más que los órganos de la vegetación y sobre todo, los tallos ó las hojas. Es necesario pues, determinarlos procurando siempre presumir con alguna certidumbre la estructura de los órganos reproductores, con respecto á los de la nutrición, y decidir cuales son los casos en que podemos llegar á este resultado con más precisión.

Los seres, se hacen más perfectos ó complicados, (porque estas dos expresiones son casi sinónimas) y sus órganos en general más independientes unos de otros, ó por el contrario, son más sencillos, y los

órganos que los componen, mas dependientes entre sí, bajo la relacion de su estructura. Así en los vegetales, la estructura de los órganos de la vegetacion, las hojas por ejemplo están ligadas de una manera mas íntima, ó á lo ménos mas *apparenté* á la de los órganos de la fructificacion en las criptógamas, que en los monocotiledones, y en estos, mas que en los dicotyledones, de tal manera, que la forma y la disposicion de las nervaciones, pueden frecuentemente, en las primeras conducirnos á reconocer los géneros ó especies, y en los segundos á distinguir algunas familias, mientras que en los últimos no pueden conducirnos á los mismos resultados sino en ciertos casos.

Con los órganos de la fructificacion sucede lo contrario, esto es, que habiendo servido de base á la formacion de los géneros y de las familias en las plantas fanerógamas, y presentando muchas mas variedades en estas plantas, nos conducen con mas facilidad á su determinacion que ningun otro órgano, siempre que estén en tan buen estado que puedan distinguirse sus diversas partes.

Podemos pues, con mas frecuencia, y con más certidumbre llegar á la determinacion de las familias y de algunos géneros entre las Criptógamas, por medio de los caracteres que presentan los tallos y las hojas. En las fanerogamas, no sucede lo mismo, pues que no podremos llegar á determinaciones precisas, en la mayor parte de los casos, sino por medio de los frutos ó de las otras partes de la fructificacion.

Pero en estos dos casos, es necesario no limitarse á una comparación superficial ni á la simple analogía de las formas exteriores, por lo regular engañosas.

Los vegetales á escepcion de las ágamas, y algunas criptogamas están formados del tejido celular

y de vasillos acompañados del tegido fibroso, que constituyen el verdadero esqueleto de los órganos, y determinan sus formas esenciales, que el tegido celular no hace frecuentemente mas que disfrazar. Por tanto, á la disposicion de los hacesillos fibro-vasculares que constituyen los nervios de las hojas y las partes leñosas de la madera, es necesario considerar con una atencion muy fija, para determinar las verdaderas relaciones de los vegetales entre sí. Desgraciadamente este estudio aunque difícil en sí mismo respecto de los vegetales vivos, adquiere una dificultad casi insuperable en el estudio de los fósiles.

Es necesario por lo mismo tratar de hallar en las formas exteriores, indicios de esta distribucion de los vasillos, y dar mas importancia á estos indicios, que á otros caracteres mas sensibles, pero ménos esenciales.

Por otra parte, es necesario tambien un hábito muy grande en el exámen de los vegetales fósiles, para evitar los errores á que podrian conducirnos los cambios que la planta ha experimentado pasando al estado de fósil; así pues, es preciso 1. ° determinar los cambios debidos á la influencia de la presión: 2. ° examinar si faltan á la muestra algunas de las partes que constituyen esta porcion de la planta en estado viviente, si su corteza por ejemplo existe, ó si únicamente hay un nucleo interior é imperfecto: 3. ° asegurarse de si la muestra representa la misma planta, ó su contraprueba ó impresion en la roca que la rodea.

Después de este exámen minuicioso, se puede en general, determinar la forma real del órgano que ha sido conservado en estado de fósil, y tener la certidumbre de que no tenemos á la vista sino un fragmento incompleto é indeterminable de que es necesario hacer una especie ó un género particular.

En seguida se debe tratar de determinar cual es

la parte de la planta que se ha conservado, ya sea solamente el tallo, este con sus hojas, ó estas solas; las flores, el fruto, ó la semilla.

Despues buscando en la distribueion de los vasillos ó en la forma exterior que dan á los órganos los caracteres propios para hacer reconocer las grandes clases del reino vegetal, se llegará fácilmente en la mayor parte de los casos, á determinar la posición de la planta fósil, en una de estas clases. La determinacion de las familias y de los géneros está fundada sobre caracteres particulares, que nosotros no podemos esplicar aquí en todos sus pormenores; pero se ve por lo que llevamos espuesto, que fijándose bastantemente en los caracteres realmente importantes de cada órgano, se conoce bien la reunion del reino vegetal, y siguiendo una marcha analítica que es difícil de trazar ventajosamente, se llegará así á escluir un gran número de seres, entre los cuales se pueden buscar las analogías de la planta fósil que se estudia, y aproximarla mas ó ménos á aquellos que nosotros conocemos, y cerca de las cuales debe colocarse.

El método que hemos adoptado para clasificar y denominar estos fósiles, está fundado igualmente sobre estas relaciones mas ó ménos íntimas entre las plantas fósiles y las vivientes.

Si la analogía entre una planta fósil y una planta viviente es tal, que las diferencias no sean sino variaciones de que son susceptibles los individuos de una misma especie de este género entre las plantas vivientes, las consideraremos como idénticas, y entónces deberá llevar el mismo nombre con el epíteto de *fósil*; pero para que esta identidad pueda admitirse, es necesario, ó conocer toda la planta en estado de fósil, ó por lo ménos un órgano esencial, y cuyas variaciones sean importantes y enteramente

distintas de una especie ú otra, sin que la indentidad permanezca dudosa.

Si la planta fósil presenta caracteres específicos que la distinguen, pero que no difiere mas de las especies vivientes, que lo que estas especies se diferencian entre sí, debe considerarse como una nueva especie del mismo género; si las diferencias son un poco mayores, pero el órgano que se presenta, no es de una importancia tal que puede creerse que esta planta debe diferir de las otras plantas del mismo género, por todos sus órganos esenciales, se cambiará solamente la terminacion del nombre del género en *itos* ó *itas*, así v. g. al *Zamia* se llamará *Zamitas*; al *Thuya*, *Thuyitas*, al *Lycopodium*, *Licopoditos*, &c.

Por el contrario, si una planta fósil, aunque presente muchos de los caracteres esenciales de una familia, difiere sin embargo mas ó ménos por otra parte, en cuanto al órgano que ha pasado al estado de fósil, de todos los géneros conocidos de esta familia, cuanto estos géneros difieren entre sí, entónces se dirigirá el observador á considerarla como constituyendo un género nuevo, enteramente distinto de los géneros actualmente existentes.

Hay tambien otros casos en que los órganos conservados en estado de fósil, no tienen ninguna relacion con los caracteres que han servido para establecer los géneros entre las plantas vivientes de la misma familia; y entónces estamos obligados para facilitar la clasificacion de las especies y su determinacion, á establecer géneros artificiales, fundados sobre otros caracteres, y esto es lo que se ha verificado en la gran familia de los *Helechos*.

En fin, hay porcion de plantas que podemos determinar bien, como pertenecientes á una de las grandes clases del reino vegetal, sin que podamos reconocer la familia en la que deben colocarse, sea

por falta de datos suficientes, sea porque ellos deben constituir nuevas familias; en este caso, las colocaremos cerca de las familias conocidas, y al fin de la clase, á las que ellas pertenecen.

Tal es el método, dice Mr. Brogniart, que hemos adoptado para separarnos lo ménos posible del que está admitido entre los vegetales vivientes, y para indicar sin embargo las dudas que nos quedan sobre muchos puntos que impiden esclarecer las partes todavía oscuras y dudosas de esta ciencia.

Ahora daremos una rápida ojeada á la reunion del reino vegetal fósil, siguiendo este método, y limitándonos á la esposicion de las clases y de las familias; enumerando los géneros ó las especies que hasta ahora han podido clasificarse, y corresponden á diversos terrenos cuyas descripciones pormenorizadas, y la representacion de sus figuras se encontrarán en la "Historia de los vegetales fósiles del mismo Mr. Ad. Brogniart."

Hemos dicho que el reino vegetal puede dividirse naturalmente en seis grandes clases, á saber:

1. ° Las Agamas.
2. ° Las Criptogamas celulares.
3. ° Las Criptogamas vasculares.
4. ° Las Fanerógamas gymnospermas.
5. ° Las Fanerógamas monocotyledonas.
6. ° Las Fanerógamas dicotyledonas.

En este mismo orden examinaremos los vegetales fósiles que pasamos á enumerar.

CLASE 1. °

Agamas.

Vegetales formados del tegido celular, y cuyos órganos reproductores, aun cuando existan, son desconocidos.

FAMILIA 1. ^o CONFERVAS.

Vegetales formados de filamentos simples, ó ramosos y articulados, que crecen en el agua. Comprende al género *confervitas*, que se encuentra en terreno de creta y sedimento superior.

FAMILIA 2. ^o ALGAS.

Vegetales acuáticos, de fronde continua membranosa, carnosa y coriacea, plana ó cilíndrica, con celdillas mas ó ménos grandes y formadas á veces de falsas nervaciones: órganos de la fructificación que consisten en cápsulas reunidas en el interior de los tubérculos colocados en la superficie de la fronde ó en semínulas, esparcidas ó reunidas por grupos en el mismo tegido de esta fronde. Esta familia abraza diez géneros que se han encontrado en terrenos de carbon, Jurasicos &c., así como en varias especies de calizas.

CLASE 2. ^o*Criptógamas celulares.*

Vegetales compuestos del tegido celular, y cuyos órganos reproductores, son distintos, es decir, perceptibles por medio del microscopio.

FAMILIA 3. ^o MUSGOS.

Esta familia solamente comprende al género *Musitos* que se encuentra en terrenos de agua dulce.

CLASE 3. ^o*Criptógamas vasculares.*

Vegetales compuestos de vasillos, y cuyos órga-

nos reproductores son distintos, pero muy poco conocidos.

FAMILIA 4. [≈] EQUISETACEAS.

Esta familia caracterizada principalmente por los tallos estriados y articulados, abraza dos géneros que se encuentran en terrenos de carbon, caliza grosera, Lias, Oolita inferior, Anthracita, y arenisca abigarrada.

FAMILIA 5. [≈] HELECHOS.

Para caracterizar la familia de los helechos, se atiende casi siempre á las frondes, aunque alguna vez, no se presentan mas que tallos como sucede en la *sigilaria*. Se compone de trece géneros que se hallan en terrenos de transicion y en diversas capas de los secundarios.

FAMILIA 6. [≈] MARCILIACEAS.

La constituye hasta ahora el género *Sphenophyllum*, que presenta sus hojas en forma de cuña, y pertenece al terreno de carbon.

FAMILIA 7. [≈] CHARACEAS.

Familia formada del género *Chara*, de cápsula ovoide con cinco ventallas rodeadas en espiral, y se halla en terreno de sedimento superior.

FAMILIA 8. [≈] LYCOPODIACEAS.

Vegetales por lo comun de tallos dicótomos, hojas insertas al rededor del tallo ó en dos series, y en algunos, con una ó tres nervaciones; distinguiéndose el género *cardiocarpon* por sus frutos comprimidos y acorazonados. Abraza siete géneros que se hallan comunmente en el terreno de carbon.

CLASE 4. =

Fanerógamas gymnospermas.

Plantas cuyos órganos se hallan desnudos y reciben directamente la influencia del pólea.

FAMILIA 9. = CYCADEAS.

Esta se compone de cuatro géneros de hojas pinnadas, y de los tallos llamados *Muntelia*, que forman el quíato, hallándose los primeros en terrenos de Oolita inferior, y caliza del Jura, en el de creta, en el de sedimento medio y en la Arenisca de Lias, así como el último en la caliza de las conchas y de Portland.

FAMILIA 10. = CONIFERAS.

Las plantas de esta familia se caracterizan regularmente por la forma de sus frutos, pero en otros casos, es necesario atender á la disposición de sus hojas. Consta de nueve géneros que se han encontrado en los terrenos siguientes: de sedimento superior, de caliza del jura, arenisca abigarrada, y Oolita inferior.

CLASE 5. =

Fanerógamas monocotyledonas.

FAMILIA 11. = NAYADES.

Esta se compone en su totalidad de plantas acuáticas, ya de agua dulce, ya salobre ó marina. Consta de tres géneros, incluso los tallos que forman el *Caulinitos*, se hallan en terrenos de agua dulce, en el de glauconia arenosa, y Lias, así como en la caliza grosera.

FAMILIA 12. [≈] PALMEROS.

Se ha caracterizado atendiendo á los tallos, á las hojas y á los frutos que se han encontrado en estado de fósil, pero solamente se han clasificado con certeza, seis géneros, uno por el tallo, cuatro por las hojas, y otro por el fruto que se han hallado en la Caliza grosera inferior, en terrenos de carbon, y el último en el de sedimento superior.

FAMILIA 13. [≈] LILIACEAS.

De esta familia se han encontrado tallos, hojas y flores, que han formado cuatro géneros, esto es, uno del tallo, dos de las hojas, y otro de la flor. El primero en el terreno de glauconia arenosa, los segundos, en el lacustre y arenisca abigarrada, y el último, en el de sedimento superior.

FAMILIA 14. [≈] CANNEAS.

No consta mas que del género *cannophylites*, de hojas enteras, sencillas y atravesadas por el nervio central muy fuerte y con las nervaciones secundarias, oblicuas y paralelas. Este se ha encontrado en el terreno de carbon.

Antes de concluir esta clase debemos advertir, que entre los monocotyledones fósiles, se han encontrado tallos, hojas, inflorescencia y aun frutos que no presentando caracteres bastantes para su colocacion en determinada familia, se consideran como de la clase, aunque *de familia incierta*.

CLASE 6. [≈]*Funerógamas dicotiledonas.*

No obstante los numerosos restos vegetales de esta clase que se hallan en los terrenos terciarios,

pocos hay reducidos á familias conocidas, siendo los frutos los que particularmente han conducido á su determinacion, que es como sigue:

FAMILIA 15. ^o AMENTACEAS.

Se conocen de una manera cierta por sus frutos en amento, tres géneros, y á demas otros cuatro que todavía se consideran dudosos, todos ellos encontrados en terrenos de sedimento superior.

FAMILIA 16. ^o YUGLANDEAS.

En esta se conocen cuatro especies de nueces fósiles bien caracterizadas, y pertenecientes al género *Yuglans*, que se han encontrado en terrenos de sedimento superior.

FAMILIA 17. ^o ACERINEAS.

Los frutos de una especie de *Arce*, hallados en terreno de Lignita, de sedimento superior en las inmediaciones de Francfort, constituye esta familia, con solo el género *Acer*; pues algunas hojas trilobadas que acompañan al fruto, son sin duda de la misma planta.

FAMILIA 18. ^o NYMPHACEAS.

Se conoce de esta familia una *Ninphea fósil* recogida en las inmediaciones de París, en terreno lacustre superior, y otra especie ó variedad remitida á Mr. Brogniart de las cercanías de Narbona.

VEGETALES DE CLASE INCIERTA.

En el terreno de carbon, se encuentran vegetales fósiles bastante notables, y de tal modo diferentes de los que se conocen actualmente, que es muy difi-

cil saber en que clase se han de colocar; así es que solamente por los caracteres que presentan, ha podido Mr. Brogniart establecer cuatro géneros sin asignarles la clase á que deban corresponder.

Hasta aquí la clasificación; pero para adquirir conocimientos mas estensos en esta materia; que no hemos hecho mas que indicar, pueden consultarse las obras del mismo Mr. Brogniart que es lo mas completo que hasta ahora tenemos, aunque lo espuesto basta para formar alguna idea de la flora vegetal fósil, conservada en las diversas capas que forman la costra sólida de nuestro globo, como en el Herbario del mundo primitivo.

Estos interesantes descubrimientos, así como el estudio de los restos vegetales antediluvianos, y el de los animales fósiles, son los que han puesto á la Geología en el estado de adelanto en que hoy se halla, para poder dar razon, físicamente del modo con que se formó la tierra que habitamos, pues por su medio se esplican diversos fenómenos de los que precedieron al estado actual en que nos encontramos: siendo muy digna de notarse, la admirable coincidencia que se observa entre estos últimos descubrimientos, y la sencilla, pero exacta relacion de Moises en el libro del Génesis, escrito con tantos siglos de anterioridad, y á cuyo sentido (dice Bory de Snt. Vincente) la historia natural presta todo el apoyo de sus verdades. Una ligera reseña nos comprobará este acerto.

Siete espacios de tiempo llamados *dias*, (*) fue-

(*) La palabra *dia*, *yom* en hebreo, dice el erudito Autor de la obra titulada, *Cristo ante el siglo*, no significa precisamente el espacio comprendido entre la salida y la puesta del sol; la lengua hebrea la usa muchas veces para indicar un tiempo determinado cualquiera. Moisés no podía llamar *dia*, segun nuestra actual concepcion, épocas en que los astros luminosos no existian todavía. El sol no existió hasta el

ron bastantes en esta misteriosa historia para la ejecucion de un plan magnífico, de que el género humano fué el complemento. La voz del Criador resonó en las tinieblas que cubrian la faz del abismo, y la luz brilló: la materia fué removida; el movimiento comienza y el primer día para ella. Entónces, sucesivamente el tiempo fué marcado por la revolucion de los cuerpos celestes, lanzados en las vastas órbitas que se les habian trazado: los mares comienzan á bramar en las concavidades que les circunscribe el *arido* ó la tierra: las plantas adornan esta tierra que deja de ser árida: los peces animan las aguas, los pajaros del cielo les suceden, los animales del campo y de las selvas, nacen á su vez, y por último, aparece el hombre.

Tal es el órden en que el Historiador sagrado nos refiere la Creacion, comenzando por manifestarnos, que al principio la tierra era informe y vacía, un caos; y que el espíritu de Dios era llevado sobre las aguas. Veamos ahora, lo que la ciencia del siglo en que vivimos nos enseña.

Dos son las opiniones mas generalmente admiti-

cuarto de los dias mencionados; y por otra parte el Génesis usa tambien del nombre dia, para todo el tiempo en que el Señor hizo el cielo y la tierra: de aquí se infiere, que esta palabra espresa en la historia de la creacion, periodos sin duracion determinada.

Vease tambien sobre las diversas significaciones de la voz dia, la nota que acerca de ella, trae la version de la Biblia llamada de Amat; pero sobre todo, los *estudios filosóficos sobre el cristianismo* de Augusto Nicolas, quien despues de haber demostrado, como debe entenderse la palabra dia, concluye diciendo: "Ademas, semejante explicacion no es nueva, ni nos la ha sugerido el deseo de hacer concordar la cosmogonía judaica, con la ciencia Geológica: encontramosla aducida ya en los escritos de los grandes Doctores de la Iglesia. Tal es en efecto, la opinion de San Agustin de San Ambrosio, de Orígenes: opinion que abrazó igualmente Bossuet" &c.

das en la actualidad, por los Géólogos respecto de la formacion de nuestro globo; los unos como Werner y toda su escuela, la atribuyen á las disoluciones aenosas de la materia, ó elementos de los terrenos; y los otros piensan que esta materia, en estado de masa incandecente, se fué enfriando por el movimiento de rotacion que se le imprimió, hasta tomar la forma esferoidal que tiene la tierra, y formarse la primera película sólida de la costra que habitamos, conservando hasta ahora el calor central, que mas fuerte al principio en la superficie, debió producir los gases atmosféricos, y el enfriamiento ó condensacion de estos en el espacio, la enorme cantidad de agua á que deben su origen las grandes formaciones llamadas de *sedimento*. Estos dos sistemas que se han querido personificar con los nombres de *Neptunianos*, y *Plutonianos*, han sido admitidos últimamente por varios Géólogos formando de entrambos uno niústo, y por cuyo medio explican las diversas formaciones observadas en los terrenos. Se ve pues, que todos convienen en el punto de partida, esto es, en que al principio la tierra estuvo cubierta enteramente por las aguas, como dice el testo sagrado.

En cuanto al órden de sucesion, la ciencia adquirida por las observaciones, nos muestra que debió pasar un espacio largo de tiempo, entre la consolidacion de las capas primitivas de la tierra y la aparicion de la vida en su superficie; así como en la creacion de las diversas especies de plantas, y las diferentes razas de animales, y por último, entre estos y la creacion del hombre. Las pruebas son irrecusables, pues que las capas son el producto de una sucesion lenta de efectos, y los restos de las plantas, y animales conservados en muchas de ellas, manifiestan una prodigiosa sucesion de generaciones distintas aunque no encontremos medios de calcular la duracion de las épocas en que se verificaron.

Ya hemos tenido ocasion de observar en la leccion que precede, que en los terrenos llamados primitivos, ninguna señal se encuentra de la existencia de seres organizados, y que en los de transicion que les siguen inmediatamente, comienzan á percibirse ya las impresiones de algunos vegetales de los mas sencillos en su organizacion, tales como los *Helechos* y otros así que son los primeros que aparecen sobre la naturaleza muerta, digamos así; mas en las formaciones sucesivas, esto es, desde los terrenos secundarios, la vida se muestra ya mas claramente en la existencia de varios vegetales de organizacion mas complicada, y en la presencia posterior de restos de animales, primero los acuaticos ó habitantes de las aguas, despues los esqueletos de diversos pájaros, sin que aparezca todavia, ningun animal de la tierra, hasta las formaciones de época posterior en que ya se encuentran las osamentas de mamiferos terrestres y cuadrupedos; siendo de notar que así los vegetales como los animales, sucesivamente, y á proporcion que se acerca al suelo actual, van teniendo mas analogía con los que ahora viven, y por último que ningun resto humano en estado de fósil, se halla en todas las capas observadas hasta el dia, desde los terrenos primarios hasta los terciarios ó de sedimento superior; de donde se infiere naturalmente el orden en que los seres precedieron unos á otros, y que el hombre fué la última y mas perfecta de las obras de la creacion.

Compárense ahora estos hechos consignados en la ciencia Geológica, que apenas lleva medio siglo de haber comenzado, con lo que se escribió en el 1.º de los libros del Pentateuceo hace mas de tres mil años, y no podrá ménos de reconocerse, la inspiracion de Moisés, en la esactitud de su relato, en una materia desconocida al saber humano hasta nuestros dias.

La ligera reseña que nos propusimos hacer aquí, no nos permite examinar la relacion del orden en que el ilustre naturalista Mr. Cuvier, observa la aparicion de los seres, en las diversas capas de la tierra, en su *discurso sobre las revoluciones del globo*: pero su coincidencia, en general, es tal con la del Historiador Hebreo que Augusto Nicolas, despues de comparatlas en varios puntos, esclama admirado. “¿Quién es el que habla? ¿es Moises? ¿es Cuvier? la confusion es completa.” Tal es la conformidad que les encuentra.

Terminaremos esta reflexion manifestando, con el mismo Augusto Nicolas, que si en el siglo pasado, la Religion y las observaciones de la ciencia fueron objeto de desprecio para los inerédulos: “dichosamente ya no es permitido en el dia mofarse así, ni de la una ni de la otra, porque ambas se han encontrado en el campo de la observacion, y se han abrazado en el regazo de la verdad.”

CONCLUSION.

Diversidad de formas en los vegetales, y estabilidad de sus especies.

La variedad de las plantas (dice un Autor) no es el entretenimiento de un ser caprichoso que se complace en prodigar un vano lujo en sus obras, así como el hombre voluptuoso, ávido de los homenajes del vulgo, desplega en sus vestidos la diversidad de sus gustos, y adorna á toda costa su pasagera habitacion.

Si la naturaleza varía hasta lo infinito sus producciones, tambien es constante en sus variedades. La Rosa que destinó Alcibiades para adornar el seno de su Dama, no difiere de la que el amor con

mano tímida viene á ofrecer en tributo á las hermosas de nuestros dias, y el Lirio que mecia su noble tallo en los jardines de Aleinous, esparcia los mismos perfumes que el que forma el adorno de los nuestros. Sin esta fijeza inalterable, ¿cómo podría el hombre distinguir la *cicuta* venenosa que debe huir, y recoger la saludable *Camomila* que ha de aliviar á su padre ó á su esposa? ¿Cómo podría el escrutador de la naturaleza determinar las mas pequeñas particularidades de los *musgos* aun los mas delicados, y encontrarlos en perfecta conformidad con los que otro observador recoge en la estremidad opuesta del globo? ¿Cómo podrían corresponderse, entenderse y darse muestras de simpatía al traves del Océano que los separa; de la cadena de montañas, que elevan entre ellos sus inaccesibles cúspides? ¿Podríamos indicar con seguridad las plantas cuyo comercio forma el gusto de todos los habitantes de la tierra, las que pertenecen á la Agricultura, y las que forman el dominio de la farmacia, si su conformacion dependiese de la casualidad, y si sus propiedades fuesen tales, que *pudieran confundirse &c?*

Estendiendo el círculo de estas ideas sobre la variedad de los vegetales, contemplaremos la vegetación que presenta la Isla de Java, y que es ciertamente comparable con la de nuestro fértil y estenso continente por su fuerza y vigor. Las plantas que hay allí (dice el Dr. Reinwardt) presentan una estension de mas de 2.200 millas cuadradas, y reciben aun un crecimiento considerable de las montañas que se elevan desde 10 hasta 1.200 piés de altura sobre el nivel del mar. Todas estas montañas están cubiertas de espesos bosques, á los que se les puede aplicar con bastante propiedad el epíteto de *magestuosos*, porque casi no se encuentra un solo árbol que tenga ménos de 100 piés de altura.

En ciertas entradas estos árboles se hallan tan tupidos, que el viagero no puede penetrar sin abrirse camino por en medio de ellos cortándolos con el hacha, y al traves de las plantas volubles y enredaderas vé los troncos de los árboles cubiertos por una infinidad de vegetales parásitos. El suelo es á veces insuficiente para contener una vegetacion tan abundante; así es que las plantas crecen mezcladas las unas sobre las otras, millares de vegetales se disputan la savia que mana de los árboles, y se entrelazan por todos lados tomando multitud de formas diferentes. Las plantas trepadoras dan vuelta al rededor de cada ramo, y ningun rayo del sol puede percibirse en medio de la espesa sombra que entre sí forman. Considerando las dimensiones que adquiere cada individuo, tendremos una observacion suficiente para llenarnos de admiracion, pues que se encuentran verdaderas *gramineas* de un tamaño colosal: los *Bambus* presentan en su interior huecos capaces de formar una cueva, cuyos tallos se pueden convertir en toncles, en canales, ó conductos para las aguas, y tambien en pozos, hallándose estos vegetales tan unidos, que forman como un bosque de pinos y sabinos. Las plantas volubles, el *Calamus*, la *Urania*, la *Nauclea* &c., casi presentan el grueso de un brazo ó de una pierna, y semejantes á serpientes, se enrollan al rededor de los árboles, llegando á enhuercarse sus troncos; y formando sarcos profundos. Nada detiene el curso de una vegetacion incesante; las plantas todas se suceden en su floracion, pues que durante las estaciones todas, viven, crecen, y dan fruto por siglos enteros. Allí vemos los enormes *Boabads* de la Africa (*Adansonia*) desarrollándose en troncos de un grueso y de una altura prodigiosa; siendo testigos de centenares de años, y en las selvas se encuentra el *Bombax*, el *Algodonero* de los In-

gleses, (*Gosipyum*) y otra multitud de plantas como el *Ficus Benjamina*, el *elastica*, &c. (*)

Tal es la bella descripcion que hace el autor citado y que vemos reproducida entre nosotros en diversos puntos del país en que habitamos, envidiable por su abundancia y por su fertilidad.

¡Cuantas gracias debemos tributar al Hacedor Supremo por haber hermosteado la mansion en que nos hallamos, con esa multitud de plantas tan bellas como agradables! ¡Pero de que manera corresponderemos á esta gratitud tan justa? ¡Que será lo que Dios exija de nosotros? Toda la doctrina cristiana, toda la moral evangélica está reducida á estas palabras del Apóstol San Pablo. “La voluntad de Dios es esta, vuestra santificacion: que os abstengais de los placeres ilicitos, que sepa cada uno de vosotros poseer su cuerpo con santificacion y honor, no saciando la concupiscencia como las gentes que ignoran á Dios: y que ninguno oprima, ni ponga asechanzas á su hermano acerca de sus intereses, porque el Señor es vengador de todas estas cosas, como ya os hemos dicho y testificado. Porque Dios no nos llamó á la inmundicia, sino á la santificacion en Jesucristo.” (*San Pablo á los Tesalonicenses*, cap. 4. °

(*) Journ of Hortie Soc. of London t. IV. p. 239. Año 1851 y 52.

FIN.

ESPLICACION DE LAS LAMINAS.

LAMINA 1.^ª*Porte, ó aspecto de los vegetales.*

DICOTILEDONES.

Fig. 1.^ª — Sauce de Babilonia ó Sauz lloron
(*Salix babilonica*. Lin.)

Fig. 2.^ª — Sabino muy elevado ó Cedro del Líbano.
(*Pinus Cedrus*.)

Fig. 3.^ª — Dionea atrapamoscas. (*Dionaea muscipula*.)

Fig. 4.^ª — Encina. (*Quercus ilex*.)

MONOCOTILEDONES.

Fig. 1.^ª — Palmeros (*Fenix dactilifera*.)

Fig. 2.^ª — Caña de Indias ó Coyoil (*Canna Indica*.)

Fig. 3.^ª — Agave ó Maguey (*Agave americana*.)

Fig. 4.^ª — Aloe ó Zábila (*Aloe perfoliata*.)

Fig. 5.^ª — Caña de azúcar (*Sacharum officinale*.)

LAMINA 2.^ª*Organos elementales.*

Fig. 1.^ª — Utrículos que no han experimentado ninguna presión, y entre los cuales los intervalos ó *meatos* son muy distintos.

Fig. 2.^ª — Utrículos deformados por su presión mutua y cuyos intervalos son poco distintos.

Fig. 3.^ª — Utrículos fuertemente comprimidos

unos contra otros, y cuyos meatos son invisibles, y encierran granulaciones amiláceas.

Fig. 4. ^o — Utrículos alargados unidos á algunos otros, de forma cúbica, conteniendo todos ellos granulaciones verdes.

Fig. 5. ^o — Corte transversal de una hoja de Azuzena blanca (*Lilium candidum*) que presenta debajo, la capa de utrículos que forman la cutícula; en lo alto la cutícula de la cara inferior, sobre la que se observan los stómates; y entre estas dos capas exteriores hay utrículos alargados, separados frecuentemente por grandes meatos.

Fig. 6. ^o — Utrículos muy gruesos, con meatos distintos. Tres de ellos están cubiertos de stómates (como se ve en una luz fuerte) y el tercero ó inferior está cerrado (como se manifiesta á media luz.)

Fig. 7. ^o — Corte vertical de utrículos muy gruesos, cuya capa superior presenta la cutícula y un stómate.

Fig. 8. ^o — Utrículos de diversos tamaños, fuertemente comprimidos unos contra otros, y que rodean una trachea que está desarrollada.

Fig. 9. ^o — Trachea muy gruesa, rodeada todavía por la membrana que la conserva enrollada en espiral.

Fig. 10. — Corte longitudinal de un vegetal fibroso, que presenta utrículos comprimidos unos contra otros, cuyos meatos son invisibles, y que envuelven tracheas, fibrillas punteadas, y fibrillas rayadas.

LAMINA 3. ^o

Dicotiledones. — *Desarrollo de la semilla, ó sea la germinacion.*

Fig. 1. ^o — Semilla de la Haba (*Faba communis*) cubierta de su derma. (H) el hilo (Hilum) (R) la Raiz levantando la derma.

Fig. 2. ³ — La misma privada de su derma. (Cot.) Cotiledones. (R) Raiz.

Fig. 3. ³ — La misma que carece de la derma, y uno de los cotiledones separado para manifestar al descubierto la primer yema de la planta. (R) Raiz. (Cot.) Cotiledones.

Fig. 4. ³ — Haba que presenta su embrión germinando, y su derma rota por la raiz.

Estas cuatro figuras tienen el embrión encorvado.

Fig. 5. ³ — Embrión anular, que encierra el albumen.

Fig. 6. ³ — Corte longitudinal de un fruto de la maravilla (*Mirabilis dichotoma*) engruesado. (S) Base persistente del tubo de los sépalos. (Y) Embrión encorvado que rodea el albumen. (A)

Fig. 7. ³ — Fruto de la maravilla como en la Fig. 6. ³ (T) Porción del tallo (Coll.) cuello. (R) Raiz.

Fig. 8. ³ — Germinación de la misma planta más avanzada. (Cot.) Cotiledones. (T) Tallo. (R) Raiz. (Coll.) cuello

Fig. 9. ³ — Semilla de la Higuierilla (*Ricinus Communis*) del tamaño natural.

Fig. 10.— La misma, cortada á lo largo y en su grueso. (R) Raiz. (Cot.) Cotiledones.

Fig. 11.— Semilla de la Calabaza (*Cucurbita pepo*) manifestando las tres membranas de su derma. Esteriormente la *Exoderma*, interiormente la *Endoderma*, y entre las dos la *Mesoderma*, descubriéndose en la parte de arriba el embrión desnudo.

Monocotiledones.

Fig. 12.— Germinación de la gloriosa, (Yuca) (G) Semilla. (R) Raiz. (Cot.) Cotiledones. (Coll.) Cuello. (H) hoja.

Fig. 13.— Carpela de la cebada aventada (*Horridum vulgare.*) (C) Carpela. (C) Porción del estigma.

(Y) Embrion de que se ha levantado una porcion de la carpela de la derma.

Fig. 14.—Embrion de la misma. (Cot.) Cotiledonas. (R) Raices todavía cubiertas (muy engruesadas.)

Fig. 15.—Carpela de la cebada, cortada al traves. (R) Raiz.

Fig. 16.—Embrion recto (Y) en el albumen. (A)

LAMINA 4. ²

Organizacion de los Dicotyledones.

Fig. 1. ² —Representa una figura ideal para hacer comprender la trasmutacion sucesiva de la corteza y de la madera. Ella nos presenta el corte de un tallo de dos años, formado de dos capas de corteza que se estienden desde la parte exterior á la interior, y de dos capas de madera, cuya formacion se verifica desde dentro hácia fuera. Las capas corticales tienen sus utriculos exteriormente, así como las fibras que son de igual edad. Lo contrario sucede respecto de la madera.

Fig. 2. ² —Corte transversal y longitudinal de una porcion del tallo leñoso de los dicotyledones. Esteriormente hay la corteza formada por diez capas corticales muy aproximadas y distintas. Por dentro, diez capas tambien leñosas numeradas según el orden anual de su formacion, desde el interior al exterior. Las líneas que parten del centro en forma de radio, hasta la circunferencia sobre el corte transversal son los prolongamientos utriculares que se encuentran en placas de color oscuro sobre el corte longitudinal.

Fig. 3. ² —Fragmentos de la corteza, que presenta dos yemas con hojas, y otras con señales ovalada transversalmente, que son las *Lentecillas*.

Fig. 4. ² —Lentecillas ovales en el sentido longitudinal.

Fig. 5. ^o —Corte longitudinal de una semilla, que presenta un embrión dicotiledon, encorvado y encerrado en el albumen.

Fig. 6. ^o —Embrión dicotiledon privado de sus cubiertas. [R] Raíz [Cot.] Cotyledones.

Fig. 7. ^o —Embrión dicotiledon muy tierno de una leguminosa. [R] Raíz. [H. Cot.] hojas cotiledonarias [H. Simp.] hoja simple y lisa que costa de una sola hojuela. [H. Comp.] Hoja compuesta de muchas hojuelas

Fig. 8. ^o —Hoja de nervaciones ramificadas y pinadas.

9. ^o —Hojas de nervaciones palmeadas.

Fig. 10.—Flor de las *Crucíferas*. [S] Sepalos libres en número de cuatro, así como los pétalos. [P]

Fig. 11.—La misma de quien se han separado los sépalos y los pétalos, á fin de manifestar los estambres libres entre sí y sin adherencia con ninguna otra serie de órganos. En el centro hay dos carpelas unidas, en donde se ha descubierto parte del *estilo*, y todo el *estigma*.

Fig. 12.—Flores cuyos sépalos [S] están unidos por su base, casi como los estambres, (E) y en el centro las carpelas unidas. (C) La flor cortada longitudinalmente manifiesta el punto en donde están fijados los cordones alimenticios de las semillas. Además hay un anillo carnoso, que no tiene adherencia con las carpelas, sino que rodea su base, y es el *Intermedio*.

Fig. 13.—Estambres [E] adherentes al tubo de los pétalos [P] con los cuales alternan.



1870

1871

1872

1873

1874

1875

1876

1877

1878

1879

1880

1881

1882

1883

1884

INDICE

De las materias que se contienen en
esta Obra.

	Páginas.
ADVERTENCIA.....	3
Introduccion.....	5
Distribucion de los vegetales en general.....	7
Crecimiento en las plantas bajo la misma conside- racion.....	8
LECCION 1.ª — Historia de la Botánica.....	13
LECCION 2.ª — Idea general de las plantas...	20
Organos de la nutricion.....	Id.
Describeion general de las hojas.....	21
De las flores.....	22
Modo de verificarse la fecundacion &c.....	24
Invernáculos ó conservatorio.....	25
Inflorescencia.....	26
LECCION 3.ª — Clasificacion y diferencia que presentan los cuerpos.....	27
Composicion química.....	29
Divisiones de la Historia natural.....	30
Divisiones de la Botánica.....	id.
Reflexiones sobre el estudio de la Botánica.....	32
LECCION 4.ª — Estructura anatómica de los vegetales.....	35
Tejido celular.....	Id.
Tejido vascular.....	37

	Páginas .
Diversas formas de los vasillos.....	38
Glándulas y pelos.....	41
LECCION 5.ª —Organos de la nutricion, con- siderados especialmente.....	43
De la raiz.....	45
Del tallo.....	46
Diferencias del tallo.....	47
Diferencias de las hojas.....	Id.
LECCION 6.ª —Organos de la reproduccion.	50
Del cáliz.....	Id.
De la corola.....	51
Del estambre.....	52
Del pistilo.....	53
Del fruto.....	Id.
LECCION 7.ª —Fisiología vegetal considerada en globo.....	56
Cuestiones fisiológicas.....	60
LECCION 8.ª —Germinacion, nutricion y cre- cimiento.....	63
Del agua.....	Id.
Del aire.....	64
De la temperatura.....	65
De la luz.....	66
De la traspiracion, la espiracion y deyecciones.	67
LECCION 9.ª —Floracion, reproduccion y ma- duracion.....	69
Modos de verificarse la reproduccion.....	70
Causas que influyen en el desarrollo de los ovarios.	72
Medios artificiales de propagacion.....	74

	Páginas
LECCION 10.—Diseminacion y algunas ideas sobre la pathología vegetal.....	77
De las enfermedades de las plantas.....	79
Animales nocivos.....	81
LECCION 11.—Carpología ó sea la clasifiacion de los frutos.....	82
Frutos secos indehiesentes.....	84
Frutos secos dehiescentes.....	86
Frutos carnosos.....	87
Frutos múltiples.....	88
Frutos agregados ó compuestos.....	89
LECCION 12.—Distribueion de las plantas en la superficie del globo que habitamos.....	91
Circunstancias que influyen en el desarrollo de las plantas.....	92
Aspecto de la vegetacion en las diversas zonas..	93
Climas diversos.....	95
Lugares marítimos ó acuáticos.....	96
Lugares terrestres.....	97
LECCION 13.—Taxonomia, Systemas, y Métodos	100
Systema natural y artificial.....	103
Individuos.....	Id.
Especies.....	104
Variedades y géneros.....	Id.
Ordenes y familias.....	105
Clases.....	id.
Método natural.....	106
Bases del método natural aplicadas á la Botánica.	108
LECCION 14.—Continuacion de la anterior....	111

	Páginas.
Clases del systema de Tournefort.....	111
Sistema de Linneo.....	115
LECCION 15.—Terminacion de esta materia..	121
Método de Jussieu.....	Id.
Método de De-Candolle.....	124
MECCION 16.—Usos de los vegetales.....	128
De las raices.....	129
De los tallos y cortezas.....	130
De las hojas.....	131
De las yemas.....	Id.
De los frutos.....	132
LECCION 17.—De los vegetales fósiles.....	135
Su clasificacion y distribucion.....	141
Conclusion.....	157
Esplicacion de las láminas.....	161

ERRATAS MAS NOTABLES.



En la página 15, línea 2, dice, *qua* léase: *quae*.

En la página 41, línea 19, dice, *onalogía* léase: *analogía*.

En la página 48, línea 8, dice, *trasobada* léase: *trasovada*.

En la página 50, línea 4 y 5, dice, *Faciamy* léase: *Faciamus*.

En la misma página, línea 6, dice, *capítulo 1.º* y 26, léase: *Capítulo 1.º Versículo 26*.

En la página 51, línea 11, dice, *tibre* léase: *libre*.

En la página 56, línea 11, dice, *ullimo* léase: *último*.

En la página 120, línea 22, dice, *moteculas* léase: *moléculas*.

En la página 129, línea 24, dice, *los* léase: *las*.

En la nota de la página 153, línea 6 de la misma nota, dice, *ecepcion* léase: *accpcion*.

MEMORANDUM

TO : [Illegible]

FROM : [Illegible]

SUBJECT : [Illegible]

[Illegible]

[Illegible]

[Illegible]

[Illegible]

[Illegible]

[Illegible]

[Illegible]

[Illegible]

[Illegible]

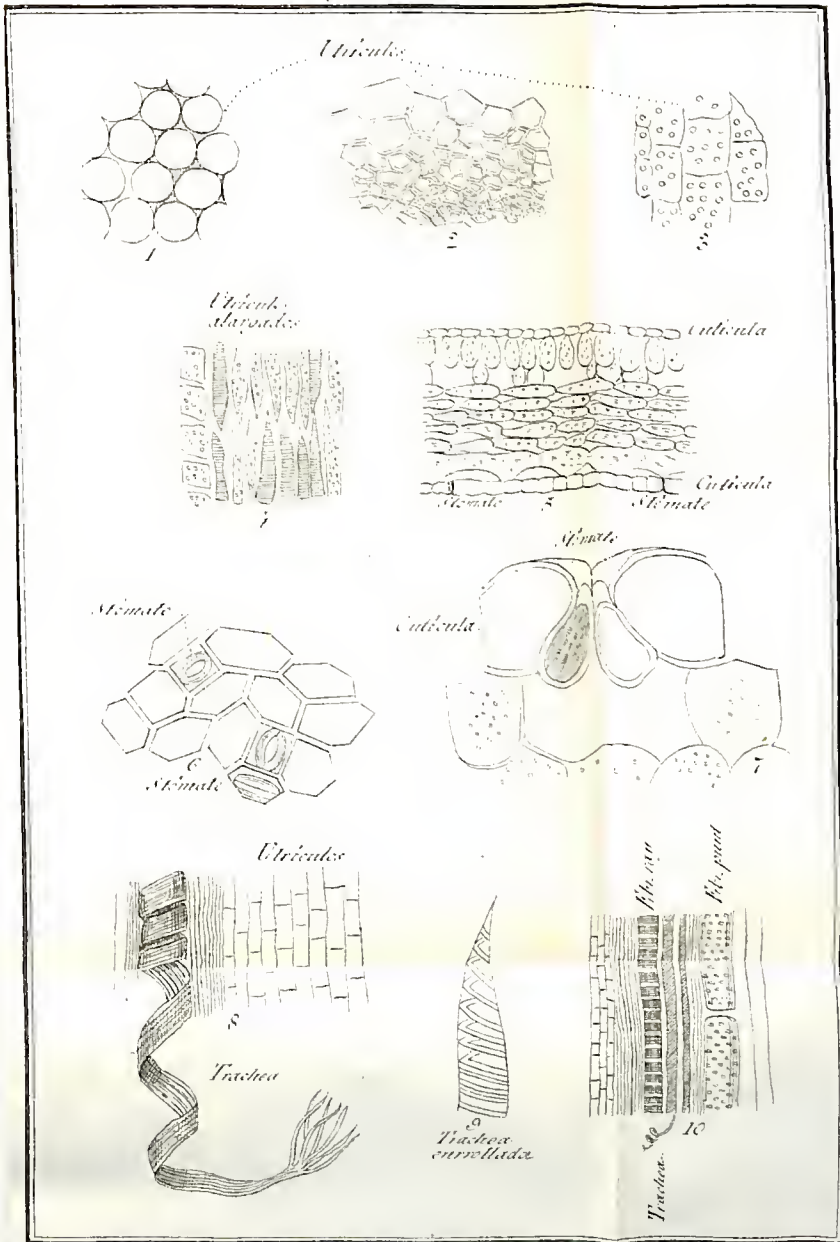
[Illegible]

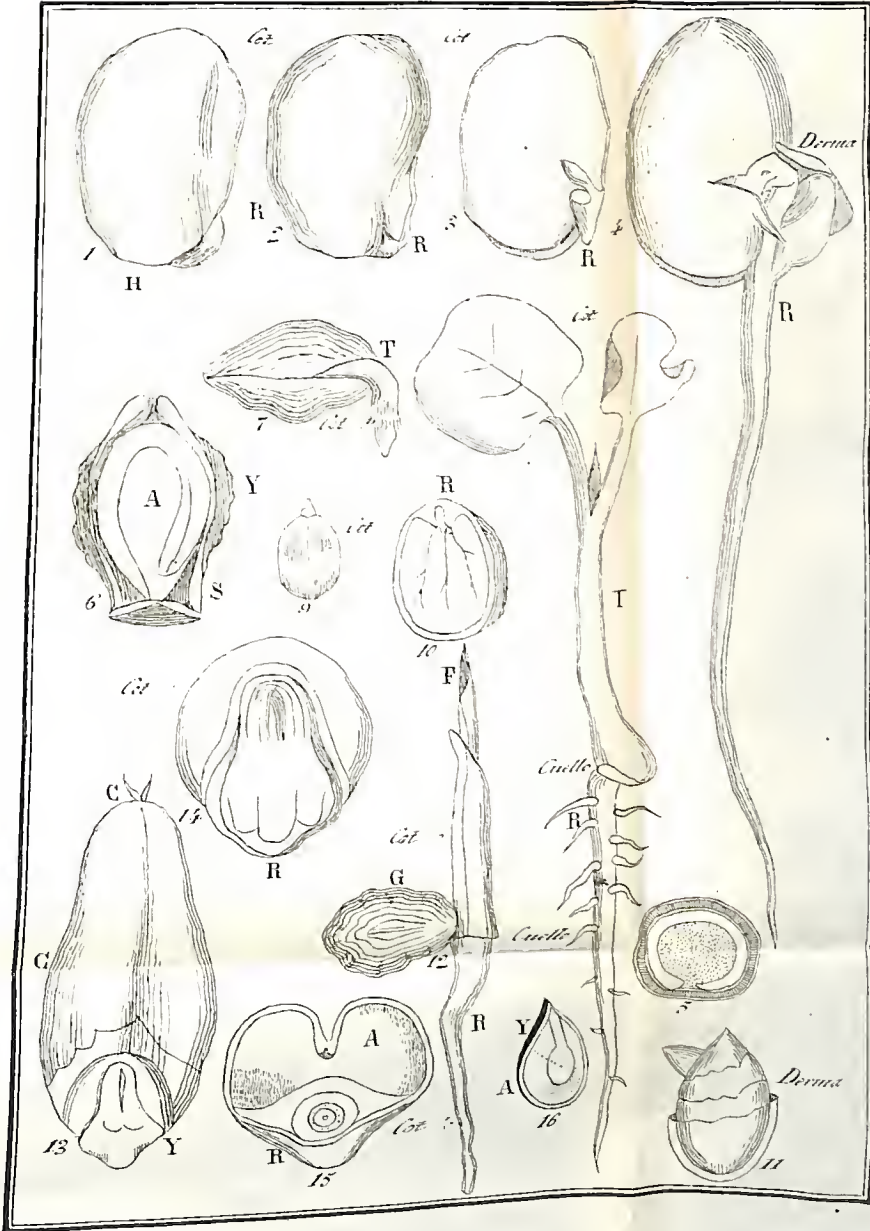


Diactylislena



Menocostilidema





Lito G.º del Ángel



